



JAHRES- BERICHT **1996** ANNUAL REPORT

GEOMAR
Forschungszentrum
für marine Geowissenschaften
der Christian-Albrechts-
Universität zu Kiel
Kiel 1997

GEOMAR REPORT 61

GEOMAR
Research Center
for Marine Geosciences
Christian Albrecht
University
Kiel 1997

GEOMAR REPORT 61



Die vier wissenschaftlichen Abteilungen von GEOMAR haben die eingesetzten Bilder auf dem Umschlag beigesteuert:

- Kilauea Vulkan, Hawaii; Photo Smithsonian Institution, Washington DC
- Schematische Darstellung der wichtigsten Einheiten von konvergierenden Plattenrändern.
- Der Greifarm des Tauchbootes ALVIN hat über einer aktiven Austrittsstelle von Methan, Kohlendioxid, Schwefelwasserstoff und Helium eine Probenkammer abgesetzt, Cascadia Subduktionszone vor Oregon, USA, Wassertiefe 675 m, Photo von Peter Linke.
- Tiefwasser-Oktokoralle aus der Gruppe der Antipatharia in etwa 200 m Wassertiefe vor der Insel Mayotte, Komoren, fotografiert von Wolf-Christian Dullo aus dem Tauchboot JAGO.

GEOMAR's four scientific departments contributed the pictures of the cover:

- Kilauea Volcano, Hawaii; Photo Smithsonian Institution, Washington D.C.
- Pictorial diagram of the principal features of a convergent margin.
- The manipulator of the deep-diving vessel ALVIN has deposited a benthic barrel above an active vent for sampling seeping gases like methane, carbon dioxide, hydrogen sulphide and helium, Cascadia subduction zone off Oregon, water depth 675 m, photo by Peter Linke.
- Deep-water octocoral of the group Antipatharia in a water depth of 200 m, off Mayotte Island, Comores, photo by Wolf-Christian Dullo out of diving-vessel JAGO.

Dieser Jahresbericht wurde auf chlorfrei gebleichtem Papier gedruckt.

This annual report is printed on paper produced without the use of chlorine bleaching agents.

Herausgeber:

Erwin Suess im Auftrag des GEOMAR Leitungskollegiums
Erarbeitet von den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des GEOMAR Forschungszentrums

Editor:

Erwin Suess in behalf of the GEOMAR executive committee
Compiled by the employees of the GEOMAR Research Center

Redaktion: Gerhard Haass, Ingo Hennings, Corinna Hoffmann, Ortrud Runze

Editorial staff: Gerhard Haass, Ingo Hennings, Corinna Hoffmann, Ortrud Runze

Koordinatoren in den wissenschaftlichen Abteilungen:

Nicole Biebow, Peter Emmermann, Sven-Oliver Franz, Armin Freundt, Thor Hansteen, Robin Keir, Peter Linke, Thomas Rühl, Claudia Willamowski

Coordinators in the scientific departments:

Nicole Biebow, Peter Emmermann, Sven-Oliver Franz, Armin Freundt, Thor Hansteen, Robin Keir, Peter Linke, Thomas Rühl, Claudia Willamowski

Druck: dfn!

Druckerei Fotosatz Nord, Kiel

Printing: dfn!

Druckerei Fotosatz Nord, Kiel

GEOMAR REPORT 61

ISSN 0936-5788

GEOMAR REPORT 61

ISSN 0936-5788

GEOMAR

Forschungszentrum für marine Geowissenschaften

Wischhofstraße 1-3

D-24148 Kiel

Telefon (0431) 600-0

Telefax (0431) 600-2922 (Abt. Ozeanische Geodynamik)
600-2924 (Abt. Vulkanologie und Petrologie)
600-2925 (Abt. Paläo-Ozeanologie)
600-2928 (Abt. Marine Umweltgeologie)
600-2900 (Verwaltung)

GEOMAR

Research Center for Marine Geosciences

Wischhofstr. 1-3

D-24148 Kiel

Telephone +49 431 600-0

Telefax +49 431 600-2922 (Dept. Marine Geodynamics)
+49 431 600-2924 (Dept. Volcanology and Petrology)
+49 431 600-2925 (Dept. Paleooceanology)
+49 431 600-2928 (Dept. Marine Environmental Geology)
+49 431 600-2900 (Administration)

1. GEOMAR in Kiel	5	1. GEOMAR in Kiel	5
2. Die wissenschaftlichen Abteilungen und ihre Forschungsprojekte	10	2. The scientific departments and their research projects	10
2.1. Marine Geodynamik	10	2.1. Marine Geodynamics	10
2.2. Vulkanologie und Petrologie	24	2.2. Volcanology and Petrology	24
2.3. Paläo-Ozeanologie	34	2.3. Paleoceanology	34
2.4. Marine Umweltgeologie	61	2.4. Marine Environmental Geology	61
3. Zentrale wissenschaftliche Einrichtungen, Laboratorien, Großgeräte	78	3. Central scientific services, laboratories, large facilities	78
3.1. Zentrale wissenschaftliche Einrichtungen	78	3.1. Central scientific services	78
3.1.1. Bibliothek und maringewissenschaftliches Informationszentrum	78	3.1.1. Library and marine geoscientific information center	78
3.1.2. Lithothek	79	3.1.2. Lithothek (core repository)	79
3.1.3. Rechenzentrum	81	3.1.3. Computer Center	81
3.1.4. Tiefsee-Instrumentierung	83	3.1.4. Deep-Sea Instrumentation	83
3.1.5. Haupt- und Spurenelementanalytik	85	3.1.5. Major and trace element analytics	85
3.1.6. Nicolaus-Steno-Labor	86	3.1.6. Nicolaus Steno Laboratory	86
3.2. Laboratorien und Großgeräte	87	3.2. Laboratories and large facilities	87
4. Expeditionen und Geländearbeit	100	4. Expeditions and field work	100
4.1. Schiffsexpeditionen 1996	100	4.1. Cruises 1996	100
4.2. Geländearbeit 1996	103	4.2. Field work 1996	103
5. Wissenschaftliche Beiträge	104	5. Scientific contributions	104
5.1. Publikationen	104	5.1. Publications	104
5.1.1. Bücher und Themenhefte	104	5.1.1. Books and issues on specific topics	104
5.1.2. Wissenschaftliche Aufsätze	104	5.1.2. Scientific papers	104
5.1.3. Berichte	112	5.1.3. Reports	112
5.2. Abgeschlossene Habilitationen, Dissertationen und Diplomarbeiten	114	5.2. Completed habilitations, doctoral and master's theses	114
5.3. Laufende Habilitationen, Dissertationen und Diplomarbeiten	117	5.3. Habilitations, doctoral and master's theses in progress	117
5.4. Teilnahme an wissenschaftlichen Kongressen: Vorträge und Poster	123	5.4. Participation in scientific congresses: lectures and posters	123
5.5. Gastvorträge von GEOMAR-Mitarbeitern	134	5.5. Invited scientific talks	134
5.6. Kolloquien, Workshops, GEOMAR-Seminar ..	138	5.6. Colloquia, workshops, GEOMAR Seminars ...	138
6. Entwicklung von GEOMAR	141	6. Development of GEOMAR	141
6.1. Stiftung GEOMAR, Stiftungsrat	141	6.1. GEOMAR Foundation, Foundation Council	141
6.2. Ehrungen	142	6.2. Honors	142
6.3. Öffentlichkeitsarbeit	142	6.3. Public relations	142
6.4. Verwaltung	144	6.4. Administration	144
6.5. Haushalt	145	6.5. Budget	145
7. Studienzentrum für Meereswissenschaften	146	7. Study Center for Marine Sciences	146
8. Graduiertenkolleg	150	8. Graduate School	150
9. GEOMAR Technologie GmbH	153	9. GEOMAR Technologie GmbH	153
10. Personal	157	10. Employees	157

Item No.	Description	Quantity	Unit Price	Total Price
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50

1. GEOMAR in Kiel

Das Forschungszentrum GEOMAR für marine Geowissenschaften der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel betreibt Grundlagenforschung zur marinen Umwelt im weitesten Sinne. Im Mittelpunkt der Forschung stehen natürliche und anthropogene Prozesse in der erdgeschichtlichen Vergangenheit und Gegenwart, welche die Entstehung, die Zusammensetzung und die Struktur der Sedimente und der magmatischen Gesteine des Meeresbodens steuern. Die durch die vier Abteilungen (*Marine Geodynamik, Vulkanologie und Petrologie, Paläo-Ozeanologie und Marine Umweltgeologie*) vernetzten Forschungsschwerpunkte zeichnen sich durch ihre globale Perspektive und durch ihren integrierten Ansatz zum Verständnis der marinen Geoprozesse aus. Gemeinsam bemühen sich die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter um eine zunehmend verbesserte Vorhersage der Folgen anthropogener Eingriffe auf das System Erde unter Einbeziehung natürlicher Variabilitäten in der Atmosphäre und den Ozeanen sowie der Stofftransportraten vor dem Hintergrund plattentektonischer Abläufe. Damit stehen die überregionalen Untersuchungen zur Klimaänderung, zum Meeresspiegelanstieg und zur Bedrohung durch Naturgefahren, wie Vulkaneruptionen und Erdbeben, im Zentrum der Forschungstätigkeit. Auch die zeitliche und stoffliche Entwicklung der marinen und terrestrischen Umwelt in Schleswig-Holstein wird in einigen Projekten erforscht.

Das Forschungszentrum informiert laut Satzung jedes Jahr in einem Bericht über die Forschungstätigkeit und den Fortgang laufender Projekte. Seit der Gründung liegen neun solcher Jahresberichte vor. Die Forschungsplanung ist in erster Linie an dem aktuellen Forschungsbedarf orientiert, wird fortlaufend aktualisiert und ist auf Projektförderung abgestimmt. Der allgemeine Ansatz sei hier kurz erläutert, während die speziellen Forschungsprojekte, die Expeditionen und die Veröffentlichungen an anderer Stelle im Jahresbericht ausführlicher diskutiert werden. Die Forschungsplanung wird durch interdisziplinäre Zusammenarbeit und neue Themenfindung definiert. Bestandteil dieser Zusammenarbeit ist auch der wiederholte Austausch mit den in Kiel ansässigen meereswissenschaftlich orientierten Forschungseinrichtungen. Die Diskussion um die inter- und transdisziplinäre Themenfindung wird dabei wesentlich durch GEOMAR vorangetrieben. Darin spiegelt sich die Zielsetzung unseres Forschungszentrums deutlich wider, in dem "das Angehen" wissenschaftlicher Problemstellung in ihrer Gesamtheit im Vordergrund steht. GEOMAR will damit interdisziplinäre Gedankengänge und Forschungsansätze in der deutschen geomarinen Forschungslandschaft forcieren.

1. GEOMAR in Kiel

GEOMAR, the Research Center for Marine Geosciences at the Christian Albrechts University in Kiel, pursues basic environmental research in the broadest sense. Its research themes include past and present natural and anthropogenic processes which control the origin, composition, and structure of sediments and magmatic rocks of the seafloor. The research focus, which crosses the division of the four departments of *Marine Geodynamics, Volcanology and Petrology, Paleoceanology, and Marine Environmental Geology*, is characterized by its global perspective and integrated approach towards understanding marine geoprocesses. The scientists of the four departments are jointly aiming to give a better prediction of the natural variability of atmospheric, oceanic, and lithospheric material fluxes controlled by plate tectonics and influenced by superimposed anthropogenic activity. Hence, on a global scale, climate variability, sea-level change and natural hazards, such as volcanic eruptions and earthquakes, are among the major themes of these research interests. On a regional scale, the development through time of the coastal environment of Schleswig-Holstein is another theme of several research projects.

GEOMAR publishes a comprehensive report on its research activities and on-going projects every year, in accordance with its statute. Since its foundation nine of these annual reports have been published. Of primary importance in long-term research planning at GEOMAR are current high priority research requirements as viewed by the international community; these are continuously up-dated as project support becomes available. The overall approach is explained briefly in this introduction; the lists of funded projects and expeditions as well as publications during 1996 provide more detailed information about this research in the reports of the four departments. Long-term planning is realized first of all by interdisciplinary discussions on the development of new topics. Part of this discussion involves exchange with partner marine institutes established in Kiel. Such exchanges took place in 1996 with representatives of the Geology and Paleontology Department, the Department for Geophysics, and are currently in progress with the Institute for Marine Science, all of the University of Kiel. Exchange of multidisciplinary and trans-institutional projects is to a large extent promoted by GEOMAR. More and more new topics emerge in which the approach of the Research Center is clearly visible, meaning that 'the solution of scientific problems as a whole is more important than the means of working out these problems'. Thereby GEOMAR wishes to promote a more interdisciplinary outlook on research within the whole marine geoscience community in Germany.



Diese Forschungsperspektiven werden durch eine Vielzahl von Themengruppen definiert, die einerseits die Abteilungsstrukturen durchdringen und so die Zusammenarbeit und Leistung innerhalb des Forschungszentrums steigern, andererseits die fachliche Ergänzung und Kooperation mit anderen geomarinen Forschungszentren suchen. Die Themengruppen befassen sich mit der Entwicklung und der Variabilität des Systems Erde und lassen sich in übergeordnete Einheiten zusammenfassen, wie:

- Stoffliche Wechselwirkung zwischen Krustenteilen und Fluiden
- Transport zwischen Massenspeichern
- Prozesse an Plattenrändern
- Evolution von Wassermassen und Ablagerungsmilieus als Abbild der Sedimente und Organismen
- Benthischer Energiefluß

Bei der Formulierung von Themengruppen und deren Umsetzung in Projekten werden im allgemeinen drei Gesichtspunkte als durchgehende Elemente berücksichtigt:

- Numerische und analytische Modellierung
- Regionale und zeitliche Ansätze
- Methodik und neue Technologien

Das Jahr 1996 stand im Zeichen der Einrichtung, der instrumentellen Ausstattung und des Einzuges in den Neubau. Mit der Einweihung am 8. Februar 1996 und dem endgültigen Bezug im September 1996 ist ein erster wesentlicher Schritt beim Aufbau des Forschungszentrums erreicht, den es jetzt weiter auszugestalten gilt.

Aus Anlaß der Einweihung fand die zweite Sitzung des Wissenschaftlichen Beirates vom 5.-8. Februar 1996 statt. An der Begehung nahmen alle satzungsmäßig bestellten Mitglieder teil; der Vorsitz lag bei Prof. Keith G. Cox, Oxford University. Die Arbeit der Abteilungen wurde in Übersichts-vorträgen, Posterpräsentationen und bei Gesprächen an den Arbeitsplätzen vorgestellt. Das Augenmerk des Beirates galt der Qualität der wissenschaftlichen Projekte, die jetzt einen hohen Stand erreicht haben, der Interdisziplinarität der Forschung und den Zukunftsperspektiven; letztere auch im Hinblick auf angewandte Themenstellungen. Der Personalaufbau, besonders die ungewöhnliche Aufteilung der Stellen zwischen Grundausstattung und Projektförderung, sowie die Einbindung der GEOMAR Technologie GmbH waren weitere Diskussionspunkte. Mitglieder des wissenschaftlichen Beirates trugen wesentlich zum Gelingen und dem anspruchsvollen Niveau bei, das der Festveranstaltung zur Einweihung unter dem Thema "Marine Geoscience - Quo vadis?" einen angemessenen Rahmen gab.

Durch den ständigen Koordinierungsausschuß vorbereitet, konnten ab September 1996 beim Bezug des Neubaus die Großgeräte, Standard- und Speziallaboreinrichtungen von den wissenschaftlichen Abteilungen übernommen werden. Die neue Umgebung mindert die bisherige räumliche Enge

The research perspectives are defined through several larger, more encompassing themes which cross departmental boundaries and thereby increase the cooperative effort and productivity within the Research Center and also broaden the cooperative spirit with other institutions. These larger themes address the development and variability of the earth's system and are categorized as follows:

- Chemical and biogeochemical interactions between components of the earth's crust and the hydrosphere
- Material transport and exchange between major reservoirs
- Processes at plate boundaries
- Evolution of water masses and depositional environments as imaged and preserved in sediments and organisms
- Benthic energy flux

In the formulation of individual research projects and their implementation under these themes, three basic points are evident throughout:

- Application of numerical and analytical modeling
- Selection of key regions and characteristic time slices
- Utilization of new methodologies and innovative technology

For GEOMAR the year 1996 was above all the year of the completion of the new buildings, and of equipping and furnishing them with full technological facilities. With the dedication of the new buildings on the 8th of February, 1996, and the final move and occupation of the offices and laboratories in September, 1996, the important first step was taken towards establishing a modern, up-to-date Research Center. To realize its full scientific potential increased support and continued improvement are essential.

In conjunction with the dedication ceremonies, the 2nd meeting of the Scientific Advisory Board was held from 5-8 February, 1996. All of the appointed members took part, with Prof. Keith G. Cox, of Oxford University, as chairman. An evaluation of the work of the four departments was presented in talks and posters and by discussions at laboratory and other work stations. The Advisory Board was particularly attentive to the quality of the scientific projects, which have by now reached a high standard; to the interdisciplinary nature of the research; and to the prospects for the future, the latter also in connection with development of topics for applied science. The personnel structure, especially the out-of-the-ordinary proportions of positions held by permanent staff and positions supported by projects, as well as the relationship with the firm of GEOMAR Technologie GmbH, were further points of discussion. The members of the Advisory Board were also central to the success and high level of the ceremonial dedication program under the motto: "Marine Geoscience - Quo Vadis?" Their contributions gave a fitting framework from which to consider and answer the query, where indeed do we go from here.

und Trennung von Arbeitsgruppen und bedeutet einen erheblichen Ansporn, die gesteigerten Drittmittelprojekte unter verbesserten Bedingungen, angehen zu können. Zum Auffangen der zu erwartenden Schwankungen im Personal- und Raumbedarf bei der Drittmittelförderung, müssen Räumlichkeiten der Altbausubstanz auch weiterhin genutzt werden.

Am 22. Oktober 1996 fand die erste Arbeitssitzung des aus zehn Personen bestehenden Kuratoriums statt, das sich im Februar 1996 konstituiert hatte. Unter dem Vorsitz von Prof. Dr. Rüdiger Wolfrum, Max-Planck-Institut für ausländisches und öffentliches Recht und Völkerrecht, Heidelberg, wurden eine Reihe von Empfehlungen erörtert. Zu diesen gehören: zukünftige enge gesellschaftsbezogene Aspekte der Forschungstätigkeit von GEOMAR, verstärkte Öffentlichkeitsarbeit im nationalen und internationalen Bereich und eine potentielle Zusammenarbeit mit Industrie, Banken und Versicherungsunternehmen unter dem Begriff *'the human dimension'*.

Aus Anlaß des Neubaubezugs trat GEOMAR am 29. September 1996 mit einem Tag der offenen Tür an die Öffentlichkeit. Die Forschungsthemen und die instrumentelle Ausstattung wurden „zum Anfassen“ präsentiert. Durch das große Engagement der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter konnten so fast 10.000 Besucher „Forschung hautnah erleben“. Die Veranstaltung erstreckte sich über den gesamten Neubaubereich, die Altbausubstanz und bezog auch die weiteren Anlieger des Seefischmarktgeländes mit ein. Das Institut für Meereskunde Kiel stellte das Forschungsschiff ALKOR zur Verfügung. Die Veranstaltung bot gleichzeitig den Anlaß zur Übergabe der Kunstobjekte *Kybernetiker* des Bildhauers Anatol Herzfeld durch die Ministerin für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Kultur des Landes Schleswig-Holstein, Frau Gisela Böhrk. Die Figurengruppe ist am östlichen Ende des Neubaus entlang des Schwentineufers aufgestellt. Die äußerst erfolgreiche Veranstaltung endete mit einem öffentlichen Vortrag im neuen Hörsaal des Forschungszentrums.

Zum Ende des Berichtsjahres waren 160 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter bei GEOMAR beschäftigt, davon 44 nicht-wissenschaftliche und 116 wissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, die durch zahlreiche studentische Hilfskräfte unterstützt werden. Vom Land Schleswig-Holstein sind 75 dieser Stellen über die Grundausstattung finanziert und 85 Stellen über Projektmittel. Nur insgesamt vier dieser Projektmittelstellen entfallen auf nicht-wissenschaftliches Personal. Diese Verteilung unterstreicht, wie bis jetzt das wissenschaftliche Profil des Forschungszentrums durch gut definierte, aktuelle und mittelfristig überschaubare Fragestellungen aus finanzierbaren Forschungsanträgen geprägt wurde. Unsere Forschungsanträge finden eine überdurchschnittliche Anerkennung in den nationalen und internationalen Gutachtergremien und bilden auch die

Prepared by the building committee our move to the new facilities, took place in September 1996 as we took possession of the buildings of steel, glass, and red-brick architecture on the Schwentine River. The move included the large ocean-going equipment as well as the standard- and special-laboratory facilities which had been readied for use by their respective scientific departments. The new environment is a vast improvement. It lessens the overcrowding in the old buildings, facilitates the connections between groups attempting to work together, and provides better overall support and spacious working conditions for the increased number of research grants from outside sources. To catch the overflow expected from fluctuations in personnel and space requirements from these outside-funded projects, however, space and facilities in the older buildings must continue to be used.

The 10-member Board of Trustees, formed in February 1996, held its first meeting on the 22nd of October 1996. Under the chairmanship of Prof. Rüdiger Wolfrum, director of the Max Planck Institute for Comparative Public and International Law, Heidelberg, a number of suggestions were made. Among these were: to increase the *societal aspects* of the research goals; to strengthen *public-relation efforts* nationally and internationally; to develop the potential for *cooperative environmental work* with industry, banking and insurance companies under the concept of *'environmental research and the human dimension'*.

To celebrate the completed move to the new buildings, GEOMAR opened its doors to the public on the 29th of September 1996 with an Open House. The research topics as well as instruments and equipment were presented for 'hands-on' learning. Through the enthusiasm and engagement of all our colleagues at GEOMAR, almost 10,000 visitors were able to experience research 'up close'. The public event and exhibition stretched over the entire area of the new buildings on the river front, the older ones on Wischhofstrasse and even some personnel of the neighboring commercial companies located at the Kiel fish market. The Institute for Marine Science (IfM) took part by holding 'open ship' with the Research Vessel ALKOR docked at the quay in front of the new building. The organizers also took this occasion to ask the Minister for Education, Science, Research and Culture, Ms. Gisela Böhrk, to unveil *Kybernetiker*, the art object by the sculptor Anatol Herzfeld, which has been installed on the GEOMAR complex at the eastern edge of the main building along the Schwentine River. The highly successful open-house ended with an evening lecture for the public, held in the new auditorium of the Research Center.

At the end of the year 1996, encompassed in this report, there were 160 people employed at GEOMAR, of whom 44 were administrative and technical personnel and 116 were scientists. These employees were assisted by numerous

Grundlage der mittelfristigen Wirtschafts- und Forschungsplanung des Zentrums. Für die starke Entwicklung der Drittmittelforschung und deren Weiterführung ist jedoch eine optimale Personalstruktur der Grundausrüstung essentiell. Wiederbesetzung der offenen C-Stellen der Abteilungen Geodynamik und Umweltgeologie ist eine Voraussetzung dafür. Ein noch wichtigerer Schritt ist der weitere strukturelle und personelle Ausbau des Forschungszentrums, um kontinuierliche, produktive Forschung in der Zukunft zu sichern.

Das Finanzierungskonzept für den Service der GEOMAR Technologie GmbH (GTG) wurde 1996 durch die Einrichtung eines festen Kontaktausschusses weiter verbessert. Auch wird über Umsetzung und Planung des Konzepts ständig im Leitungskollegium berichtet. Das jetzt verbesserte Finanzierungskonzept unterscheidet zwischen Grundservice, Stundenkontingentierung und Personalservice für einen Einsatz im Büro- und technischen Sektor. Obwohl das Anforderungsprofil und die Inanspruchnahme der GTG durch die vier Abteilungen unterschiedlich ist, konnte durch die Aufteilung der Leistungen diesen Ansprüchen weitgehend nachgekommen werden. Besonders bewährt hat sich der Personalservice im technischen und Laborbereich für Projekte, die von der Europäischen Union finanziert werden. Generell liegt der Umfang der Anforderungen in mehreren Bereichen beträchtlich über den zur Verfügung stehenden Finanzmitteln für Aufträge an Dritte. Dies wirkt sich deshalb hemmend aus, da über das Leistungsprofil der GEOMAR Technologie GmbH hinaus, weitere privatwirtschaftliche Leistungen im Wettbewerb in Anspruch genommen werden müssen.

Die Initiative Forum für angewandte Meeresforschung, in der GEOMAR mit anderen in Kiel angesiedelten meereskundlichen Institutionen zusammenarbeitet, wurde weiter vorangetrieben. Ziel dieses Forums ist es - neben dem Technologie-Transfer - durch gemeinsame Definition von Forschungszielen und Antragstellung, z.B. in den EU-Direktoraten Energie oder Umwelt und bei den nationalen Förderstellen, die Einwerbung von Drittmitteln weiter auszubauen. Von der Technologie-Stiftung Schleswig-Holstein wurde dazu eine Studie in Auftrag gegeben, die nach Sichtung der Kapazitäten und Synergien der beteiligten Einrichtungen, das wirtschaftliche Potential des Forums bestätigte. Die formelle Gründung des Forums für Angewandte Meereswissenschaften steht unmittelbar bevor.

GEOMAR setzt seine intensive Beteiligung am akademischen Unterricht an der Christian-Albrechts-Universität in den Fächern Geologie-Paläontologie, Mineralogie-Petrologie, Geophysik und Umweltforschung fort. Die Professoren des Forschungszentrums halten Vorlesungen und leiten Seminare, Praktika und Geländekurse. Die Integration von Doktoranden und Diplomanden in die Forschungsprojekte wird als lebenswichtig für den Erhalt der wissenschaftlichen

work-study students who held temporary contracts. Of these 160 positions, 75 are supported by the state of Schleswig-Holstein as permanent posts and 85 by outside project-support. It must be stressed that only four of these project-supported positions are filled by technical personnel, which underscores the need for more adequate technical support in the long-term. The above ratio between permanent and project-supported positions emphasizes how the scientific profile of our Research Center has been shaped by fundable, well-defined, short- and medium-term proposals. We are of course proud that our proposals meet with greater than average acceptance in national and international evaluation committees and that they also build the basis for medium-range funding and research planning. In order to maintain the high level of funding from outside sources and to compete successfully in the future, however, a strong personnel structure of permanent positions will continue to be essential. Filling the now-vacant professorial posts in the departments of Geodynamics and of Marine Environmental Geology as soon as possible is a necessary first step. An even more important step is expanding the personnel base of GEOMAR to ensure continued productive research in the future.

The concept for financing the services rendered by the private sector company GEOMAR Technologie GmbH was improved through the formation of a permanent Liaison Committee. Through this committee there were regular reports to the GEOMAR Steering Committee on its planning and implementation. The improved financial concept differentiates between basic services, a quota system of service hours, and personnel services for support in administrative and technical tasks. Although the requirements of the four departments and their usage of the GmbH vary, the demands of financing can be met to a greater extent by sharing the funding among the four departments and subdividing the services. In the funding of European Union projects, the staff service of the Technologie GmbH was especially helpful with sea-going technology and laboratory equipment. In general, however, the demand for services in all tasks is quite a bit over the amount of funding actually available in the GEOMAR budget for contracts. This is therefore an inhibiting factor since, in addition to the GEOMAR Technologie GmbH, other private, more competitive services on the open market must be used.

The newly-formed initiative, Forum for Applied Marine Research, in which GEOMAR cooperates with other marine research institutions in Kiel, was developed further. The goal of this Forum is, along with transfer of technological 'know-how', to attract more funding from outside sources by communal definition of research goals and proposal writing, for example in the European Union Directorates of Energy or Environment, and with the appropriate national agencies. The Technology Foundation of Schleswig Holstein had a study made of the institutions involved which examined

Vitalität bei GEOMAR angesehen. Eine zentrale Rolle nimmt hierbei das Graduiertenkolleg „Dynamik globaler Kreisläufe im System Erde“ ein. Hierdurch haben interdisziplinär ausgerichtete Forschungsprojekte vielfach Auswirkungen auf die Konzeption neuer Initiativen im Forschungszentrum. Auch die zahlreichen Aufenthalte von in- und ausländischen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler im Rahmen des Graduiertenkollegs sind ein stark belebendes Element im wissenschaftlichen Diskurs.

Auch in diesem Jahr danken wir ganz besonders den befreundeten Instituten der Christian-Albrechts-Universität für die Unterstützung und kollegiale Zusammenarbeit. Die Universität nimmt an der Entwicklung des Forschungszentrums über die Mitgliedschaften im Stiftungsrat und im Wissenschaftlichen Beirat regen Anteil. Die Federführung des Stiftungsrates liegt beim Ministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Kultur des Landes Schleswig-Holstein, das uns gemeinsam mit dem Finanzministerium und dem Wirtschaftsministerium des Landes in diesem Berichtszeitraum wiederum gefördert hat. Besonders hilfreich war die Unterstützung bei der Ausstattung des Neubaus. Die wissenschaftliche Tätigkeit des Forschungszentrums könnte nicht aufrecht erhalten werden ohne die wissenschaftlich begutachteten und bewilligten Anträge durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG), das Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie (BMBF) in Bonn, die Einrichtungen der Europäischen Union (EU) in Brüssel und anderer Drittmittelgeber. Allen, die die Entwicklung des GEOMAR Forschungszentrums im Jahre 1996 so wohlwollend begleitet haben, sind wir zu großem Dank verpflichtet.

their complementary capabilities. The study confirmed the potential for its economic viability and success. The formal foundation of the Forum for Applied Marine Science is planned for the near future.

GEOMAR continues to contribute considerably to the teaching program of the Christian Albrechts University in the departments of Geology-Palaeontology; Mineralogy-Petrology; Geophysics; and Environmental Sciences. Professors at the Research Center conduct numerous classes, seminars, and field courses. The integration of doctoral and diploma candidates into individual research projects is seen as a part of the 'life's blood' of scientific vitality at GEOMAR. A central role is played in this integration by the Graduate School, "Dynamics of global cycles within the system Earth". Through this theme and graduate school structure, interdisciplinary projects have had an important influence on the development of new projects in the Research Center. Also the visits to GEOMAR by members of the national and international scientific community, under the auspices of the graduate school, have been a strong element in our scientific discourse.

Again in 1996 we thank our partner institutions of the Christian Albrechts University for their cooperation. The University takes an active part in the shaping of the Research Center through its membership in the Board of Directors and the Scientific Advisory Board. The Ministry of Education, Science, Research, and Culture of the state of Schleswig-Holstein chairs and coordinates the function of the Board of Directors. The Ministry together with the state Ministries for Finance and for Economic Affairs have contributed substantially to the growth of GEOMAR. Especially helpful has been their support in 1996 with equipping and completing the new buildings. The scientific productivity of GEOMAR could not have been maintained without the funding of peer-reviewed grant proposals through the German Research Foundation (DFG), the Federal Ministry for Education, Science, Research, and Technology (BMBF) in Bonn, the institutions of the European Union (EU) in Brussels, as well as other funding agencies. We would like to express our gratitude to all of those who supported the further development of the GEOMAR Research Center in the year 1996, and helped define the answers to 'quo vadis?' for the approaching 21st century.

2. Die wissenschaftlichen Abteilungen und ihre Forschungsprojekte

2.1. Marine Geodynamik

Wissenschaftliches Profil

Die Abteilung Marine Geodynamik beschäftigt sich mit der Erforschung der die Erdkruste formenden dynamischen tektonischen Prozesse. Besonderes Interesse gilt dabei sowohl den aktiven konvergenten als auch den passiven Kontinentalrändern, die durch marine geophysikalische Verfahren zugänglich sind.

Die Tektonik rezenter Kontinentalränder hat einen großen Einfluß auf die dynamische Geologie der Kontinente selbst. Ein Großteil des Wachstums und der Zerstörung der kontinentalen Kruste findet an Kontinentalrändern statt, und die kontinentale Kruste selbst ist in vielen Bereichen aus Suturzonen und Resten alter Kontinentalränder aufgebaut.

Konvergente Kontinentalränder stellen die bedeutendste Senke der Erde für Fluide und Sedimente dar, die in Subduktionszonen zurück in den Mantel transportiert werden. In diesen Zonen wird ozeanische Lithosphäre unter kontinentale oder jüngere ozeanische Lithosphäre subduziert. Zahlreiche Erdbeben, darunter diejenigen mit den größten Magnituden und Zerstörungspotentialen, finden hier statt. Da Kontinentalränder zu den Regionen der Erde gehören, die von der menschlichen Besiedlung und Wirtschaft bevorzugt werden, ist ein besseres Verständnis der in Subduktionszonen ablaufenden Prozesse dringend notwendig.

Das Zusammenwirken von endogenen und exogenen Prozessen führt zu komplexen tektonischen Strukturen mit sich schnell ändernder Topographie, wie Tiefseegräben, Falten- und Verwerfungsgürteln, Orogenen und Vulkanketten. Darüber hinaus beinhalten Akkretionskeile und Kontinentalhänge sowohl aktiver als auch passiver Kontinentalränder große Mengen an Methan-Gashydraten, die, falls sie freigesetzt werden, eine große Bedeutung als Treibhausgas, als zukünftige Energiequelle und für die Stabilität der Kontinentalhänge erlangen könnten.

Passive Kontinentalränder dagegen bilden sich beim Aufbrechen der Kontinente und dem Entstehen der Ozeane. Sie spiegeln so die Prozesse wider, die die kontinentale Kruste der Lithosphäre um große Beträge dehnen. Die Nähe der passiven Ränder (und der mit ihnen verbundenen Becken wie die Nordsee) zu großen Sedimentquellen (Kontinente) und die Stabilität dieser Ränder über große Zeiträume

2. The scientific departments and their research projects

2.1. Marine Geodynamics

Scientific profile

The Department of Marine Geodynamics is engaged in research on the dynamic tectonic processes that shape the earth's crust. Of particular interest are continental margins, both active convergent and rifted passive margins, which are accessible by marine geophysical tools. Tectonics of modern margins has a great impact on the dynamic geology of the continents. Much of continental growth and destruction is accomplished at margins, and to a large extent, the continental crust is composed of suture zones and remnants of ancient margins.

Convergent margins provide the earth's most important sink for fluids and sediment being transported back to the mantle in subduction zones. At these zones, oceanic lithosphere is overridden by continental or younger oceanic lithosphere. They are also the loci of numerous earthquakes, with those having the greatest magnitudes and disaster potential. Because continental margins belong to the regions favored for settlement and economics by human beings, a better understanding of processes taking place in subduction zones is urgently needed.

Interaction between endogenic and exogenic processes results in highly complex tectonic structures with a fast changing topography like trenches, fold-and-thrust-belts, orogens, or volcanic chains. Furthermore, accretionary wedges and continental slopes of both active and passive margins bear large amounts of methane gas hydrates which could, if released, be of great importance as a greenhouse gas, a future energy source, and for the stability of the slopes.

Rifted margins, on the other hand, are formed during the breakup of the continents to form the oceans. As such, rifted margins record the processes by which the continental crust and lithosphere is stretched to extreme amounts. The proximity of rifted margins (and genetically related rift basins such as the North Sea) to large sediment sources (the

führen zur Akkumulation mächtiger Sedimentsequenzen. Diese enthalten den größten Teil der Kohlenwasserstofflagerstätten der Welt und haben somit eine große wirtschaftliche Bedeutung.

Deshalb sind die Entstehung und die Struktur der aktiven konvergenten und der passiven Kontinentalränder die hauptsächlichlichen Untersuchungsgebiete der Geophysik-Arbeitsgruppe von GEOMAR. Ferner gehören die Abbildung und Interpretation der Strukturen der ozeanischen Kruste und die Untersuchung der Massen-, Wärme- und Fluidtransportprozesse in Subduktionszonen zu den aktuellen Interessengebieten der Gruppe.

Die Abteilung Marine Geodynamik unterhält ein großes Rechen- und Processing-Zentrum mit einer Reihe von Supercomputern, darunter eine CRAY YMP EL 98, eine Convex 3220, eine Convex 3410 und mehrere SUN-Workstations, die in einem Netzwerk miteinander verbunden sind. Kommerzielle Software wird sowohl für das Processing und die Interpretation der Steil- und Weitwinkel-Reflexionsdaten als auch für die Finite-Elemente Modellierung eingesetzt. Darüber hinaus wird selbst entwickelte und PD Software hauptsächlich für die effiziente 3D-seismische Abbildung (Imaging) und die numerische Modellierung von Transportprozessen verwendet.

Im Rahmen verschiedener Projekte der wissenschaftlichen Zusammenarbeit, z.B. HCM, haben viele Gastwissenschaftler diese Processing-Möglichkeiten benutzt.

Methoden und Techniken

Im folgenden werden die wichtigsten Methoden und Techniken, die die Abteilung Marine Geodynamik anwendet bzw. entwickelt, vorgestellt:

Processing und Interpretation reflexionsseismischer Daten

Die Akquisition und das Processing mariner reflexionsseismischer Daten ist die effizienteste Methode, um Informationen über den Untergrund zu erhalten und geologische Strukturen über einen großen Bereich abzubilden. Dichte Schußfolgen und lange Streamerarrays führen zu riesigen seismischen Datenmengen, die leistungsfähige Rechneranlagen und hochentwickelte kommerzielle Software für die Datenreduktion notwendig machen.

Wir benutzen momentan folgende Software:

- GEOSYS/GEOMAP von PRAKLA-SEISMOS
- SIRIUS von GX Technology
- GEOSEC von CogniSeis

continents) coupled with the stability of these margins over time results in the accumulation of thick sedimentary sequences. These are the sites of most of the world's hydrocarbon resources and are, thus, of profound economic importance.

Therefore, the evolution and structure of active convergent and rifted continental margins are the main subjects studied in the geophysics group of GEOMAR. Furthermore, imaging and interpretation of the structure of oceanic crust, investigation of transport processes of mass, heat, and fluids in subduction zones are among the recent interests of this group.

The Department of Marine Geodynamics has built up a large computing and processing center with a series of supercomputers under which a CRAY YMP EL 98, a CONVEX 3220, a CONVEX 3410 and several SUN-workstations are linked together in a powerful network. Commercial software is applied to provide the tools for processing and interpretation of near vertical and wide-angle reflection data as well as finite-element modelling. Furthermore, academic and PD software is mainly used for efficient 3-D seismic imaging and numerical modelling of transport processes.

Within various cooperative projects, e.g. HCM, many guest scientists have used the processing facilities.

Methods and techniques

Among the methods and techniques applied and developed by the Department of Marine Geodynamics the most important are:

Processing and interpretation of reflection seismic data

The acquisition and processing of marine seismic reflection data is the most efficient method to collect subsurface information and image geological structures over a wide area. The use of closely spaced shots and long streamers results in a huge volume of seismic data requiring powerful computers and sophisticated commercial software for data reduction. We currently run the following software:

- GEOSYS/GEOMAP from PRAKLA-SEISMOS GmbH
- SIRIUS from GX Technology
- GEOSEC from CogniSeis

Die hauptsächliche Prozessing-Software ist das 2D- und 3D- Prozessingpaket GEOSYS zur Bearbeitung von Land- und marinen Daten. Das Batch-Modul-Paket beinhaltet Standard- und erweiterte seismische Datenbearbeitungs-routinen. Das GEOMAP-Paket ist das Visualisierungsmodul von GEOSYS für das graphische Prozessing.

Das SIRIUS-Paket wird benutzt, um komplexe 2D-Untergrundstrukturen abzubilden und ein Makrogeschwindigkeitsmodell in der Tiefe aufzubauen. Dieses Paket umfaßt Software für die Laufzeitinversion sowie zwei Module für die Prestack-Tiefenmigration mit Fokussierungsanalysen und Poststack-Tiefenmigration. Diese Module basieren auf Finite-Differenzen- und Strahlenseismik-Algorithmen.

Das 2D-Sektionsaufbau- und Bilanzierungssystem GEOSEC wird benötigt, um die geologische Interpretation der durch das seismische Prozessing erstellten Tiefenbilder zu erleichtern. Dieses Paket erlaubt die Wiederherstellung und die kinematische Modellierung der Untergrundstrukturen. Es liefert auch zusätzliche Informationen über Geschwindigkeitsvariationen bezüglich deformierter Sequenzen, die ein wichtiges Element der geologischen Interpretation darstellen.

Weitwinkelseismik mit Ozeanbodenhydrophonen

Außer der Mehrkanalseismik (MCS) stellt die Weitwinkel-(Refraktions-) Seismik eine ausgezeichnete Methode dar, um genaue Geschwindigkeitsinformationen über Krustenstrukturen zu erhalten. Mit leicht zu handhabenden Instrumenten ist es möglich, große Gebiete mit Hilfe von 2D- und 3D-Meßkonfigurationen zu untersuchen. Zusammen mit den Mehrkanalseismik-Daten liefert die Interpretation der Refraktionsseismik Geschwindigkeitsgradienten, die wiederum für die Migration der MCS-Daten wichtig sind.

Für diesen Zweck wurde 1991 das digitale GEOMAR Ozeanbodenhydrophon (OBH) entwickelt. Seit dieser Zeit wurden über 500 Tauchgänge während verschiedener Meßfahrten durchgeführt, bei denen nur vier Instrumente verloren gingen. Zusammen mit zwei 32 l BOLT Luftkanonen und einem GPS Zeit- und Positionierungssystem können OBH-Messungen mit Hilfe von verschiedenen Forschungsschiffen unternommen werden. Das digitale OBH ist in Kapitel 3.3 genauer beschrieben. Die Interpretation der Daten erfolgt sowohl mit Vorwärtsmodellierung basierend auf MacRay interaktivem Raytracing als auch mit "Rayinvr" Raytracing- und Inversionssoftware.

The main processing software is the 2-D and 3-D package GEOSYS for land and marine data processing. This batch module package includes standard and advanced seismic data processing routines. The GEOMAP package is the visualisation module of GEOSYS for graphic processing.

The SIRIUS package is used to image 2-D complex subsurface structures and to build macro velocity models at depths. This package includes travelttime inversion software and two modules for both prestack depth migration with focusing analysis and poststack depth migration. These modules are based on finite-difference and raytracing algorithms.

To facilitate the geological interpretation of the depth image resulting from seismic processing, the 2-D section construction and balancing system GEOSEC is required. This package allows a restoration and kinematic modeling of subsurface structures. Also, it provides additional information on velocity variation related to deformed sequences which form an important element of the geologic interpretation process.

Wide-angle seismics with ocean bottom hydrophones

Besides the multichannel reflection seismic (MCS) techniques, wide angle (refraction) seismics provides an excellent tool to achieve precise velocity information about crustal structures. Using a set of instruments easily to be handled, large areas of interest can be studied in 2-D and 3-D configurations. Integrated into MCS surveys the refraction interpretation provides velocity gradients which are vital for MCS migration processing.

For these purposes the GEOMAR digital Ocean Bottom Hydrophone (OBH) was developed in 1991. Since then more than 500 dives have been carried out on various cruises while only 4 instruments were lost. Together with two 32 l BOLT airguns and a GPS based time and positioning system OBH surveys can be done with a wide spectrum of research vessels. The digital OBH is described in more detail in section 3.3. Interpretation of the data is done with forward modeling based on MacRay interactive raytracing and 'Rayinvr' raytracing and inversion software.

3D-seismisches Imaging mit effizienten und genauen Migrationsmethoden

Effiziente und genaue Migrationsalgorithmen werden besonders im Hinblick auf 3D-seismische Anwendungen entwickelt und implementiert. Die split-step Fourier Migration, die nicht im Standard Processing Paket enthalten ist, ist eine sehr effiziente Methode im Fall von nur geringen lateralen Geschwindigkeitsvariationen. Ein genauerer Migrationsansatz, die Fourier FD Methode, wurde entwickelt und getestet. Sie ist optimiert für die genaue Abbildung steil einfallender Reflektoren in allen azimuthalen Richtungen.

Zur Zeit werden zwei 3D-seismische Projekte bearbeitet: Der KTB ISO89 3D- Datensatz, aufgenommen im Bereich der Deutschen Kontinentalen Tiefbohrung und der 3D marine Datensatz, aufgezeichnet vor Costa Rica durch die BGR, Hannover.

Numerische und physikalische Modellierung von Transport- und Deformationsprozessen

Numerische und Analog-Modellierung wird angewandt, um geodynamische Prozesse wie Wärme- und Fluidtransport in porösen und geklüfteten Medien sowie das Wachstum, die Deformation und das Spannungsfeld von Akkretionskeilen quantitativ zu untersuchen.

Für diese Untersuchungen steht kommerzielle und akademische Software, darunter NISA von EMRC, SUTRA, HST3D, SHEMAT und Tecplot, zur Verfügung. Ferner wird auch eigene Software entwickelt.

Sandkastenmodellierungen werden in Zusammenarbeit mit der Universität von Montpellier durchgeführt. Außer grundlegender und systematischer Forschung wird die Modellierung auf der Grundlage und im Zusammenhang mit den seismischen Untersuchungen der Abteilung durchgeführt. Aktuelle Untersuchungsgebiete umfassen Peru, Alaska, Cascadia und den Mittelmeer-Rücken.

Hochauflösende Bathymetrie

Fächerecholotsysteme werden zur effektiven Kartierung des Meeresbodens eingesetzt. Mit einem Öffnungswinkel von 90° und mehr kann ein Streifen mindestens zweimal so breit wie die Wassertiefe kontinuierlich aufgenommen werden. Aus den Echodaten werden bathymetrische Karten errechnet. Durch ein spezielles Datenprocessing können Perspektivbilder des Meeresbodens erstellt werden. Durch Anwendung künstlicher Beleuchtung lassen sich morphologische Details herausarbeiten; damit kann aus den Daten erheblich mehr an Information gewonnen werden als aus üblichen bathymetrischen Karten.

3-D seismic imaging with efficient and accurate migration schemes

Efficient and accurate migration algorithms are developed and implemented, especially for 3-D seismic applications. The split-step Fourier migration method, not available in the standard processing package, is a very efficient method in the case of modest lateral velocity variations. A more accurate migration approach, the Fourier FD migration method, was developed and tested. It is optimized for accurate imaging of steeply dipping reflectors in all azimuthal directions.

Currently, two 3-D seismic projects are under investigation: the KTB-ISO89 3-D land survey shot at the location of the German Continental Deep Borehole and the 3-D marine data set acquired off Costa Rica by the BGR, Hannover.

Numerical and physical modelling of transport and deformation processes

To quantitatively investigate geodynamic processes like heat and fluid transport in porous and fractured media or the growth, deformation and stress field of accretionary wedges numerical and analog modelling is applied.

For these studies, a set of commercial and academic finite-element and finite-difference software including NISA from EMRC, SUTRA, HST3D, SHEMAT and Tecplot, is available at GEOMAR. Furthermore, our own codes are developed.

Sandbox modelling is carried out in cooperation with the University of Montpellier. Besides basic and systematic research, modelling is done on the basis of and in connection with the seismics work. Current case studies comprise Peru, Alaska, Cascadia, and the Mediterranean Ridge.

High resolution bathymetry

Multibeam echosounding systems are used to map the seafloor. Using a swath width of 90° and more, a stripe at least twice as wide as the waterdepth can be mapped along the ship's course. Echo data is processed to generate bathymetric maps. Furthermore a special processing is applied to the data to generate perspective views of the ocean bottom. Using artificial illumination details in the images can be enhanced, thus revealing much more morphotectonic information than in normal bathymetric maps.

Im Rahmen der wissenschaftlichen Ziele der Abteilung Marine Geodynamik wurden intensive Kartierungen der Kontinentalränder vor Chile, Costa Rica, Nicaragua, Alaska und Japan mit dem Hydrosweep-System durchgeführt und bei GEOMAR bearbeitet.

In the framework of the scientific pursuits of the Marine Geodynamics Department continental margin structures off Chile, Costa Rica, Nicaragua, Alaska, and Japan were mapped with the HYDROSWEEP multibeam system and processed at GEOMAR.

Schwerefelder aus Satellitenaltimetrie

Satellitenaltimeter-Daten werden prozessiert, um Karten der Freiluft-Schwere abzuleiten, die die Interpretation tektonischer Strukturen unterstützen. Das Prozessing zielt darauf ab, die Noise-Unterdrückung zu optimieren und gleichzeitig die hohe räumliche Auflösung der geodätischen Daten des European Remote Sensing Satelliten ERS1 mit einem Spurabstand von 8 km am Äquator zu erhalten.

Die Schwerefeld-Kartierung konzentriert sich auf die Regionen des Nordost- und Südostpazifiks unter Einbeziehung der Bereiche von seismischen und bathymetrischen Schiffsmessungen an Kontinentalrändern von Alaska und Chile.

Gravity fields from satellite altimetry

Satellite altimeter data are processed to derive marine free air gravity maps which contribute to the interpretation of tectonic structures. The processing is aimed at optimizing noise reduction while retaining the high spatial resolution of the geodetic mission data of the European Remote Sensing Satellite ERS1 with an 8 km track spacing at the equator.

The gravity mapping focusses on the regions in the Northeast and Southeast Pacific including the sites of seismic and bathymetric ship surveys at the continental margins of Alaska and Chile.

Arbeitsgebiete

Gemäß den hauptsächlichen Forschungszielen sind viele aktuelle Projekte den zirkumpazifischen aber auch den europäischen Kontinentalrändern gewidmet:

- Chile
- Peru
- Costa Rica/Nicaragua
- Alaska
- Japan
- Südchinesisches Meer
- Mittelmeer-Rücken
- Atlantik westlich der iberischen Halbinsel
- Alboran Meer (westliches Mittelmeer)
- Cascadia (Oregon, Washington)
- Makran (Pakistan)

Investigated areas

According to the main research subjects, a number of current recent projects deal with the Circum-Pacific but also with the European continental margins:

- Chile
- Peru
- Costa Rica/Nicaragua
- Alaska
- Japan
- South China Sea
- Mediterranean Ridge
- West of Spain and Portugal
- Alboran Sea (western Mediterranean)
- Cascadia (Oregon, Washington)
- Makran (Pakistan)

1996 begonnene Projekte

KRUSTENSPLITTER:

Dreidimensionale Detailabbildungen prominenter reflexionsseismischer Strukturen am aktiven Kontinentalrand vor Costa Rica

Auf den SONNE-Fahrten SO81/1 und 2 im Jahre 1992 wurde am aktiven ostpazifischen Kontinentalrand vor Costa Rica eine keilförmige Struktureinheit mit zweidimensionalen vielkanalseismischen Messungen erfaßt, die im gesamten Untersuchungsgebiet, d.h. küstenparallel auf einer Länge von 200 km, nachgewiesen werden konnte. Sie weist hohe

Projects started in 1996

CRUSTAL SPLINTER:

Three-dimensional detailed imaging of prominent reflection seismic structures at the active continental margin off Costa Rica

On the SONNE cruise SO 81/1 and 2 in 1992, a wedge-shaped structural unit was recorded by 2-D multichannel seismic measurements at the active Pacific continental margin off Costa Rica. This structural unit was identified throughout the entire study area parallel to the coast over a length of 200 km. It is characterized by high seismic veloc-

seismische Geschwindigkeiten sowie hohe Gesteinsdichtewerte auf und wird als ozeanisches Krustenmaterial interpretiert, das u.U. mit dem ophiolitischen Nicoya-Komplex in Zusammenhang stehen könnte. Ähnliche Befunde an mehreren anderen Stellen aktiver Kontinentalränder des Pazifiks deuten darauf hin, daß es sich hierbei nicht nur um eine singuläre Erscheinung handelt, sondern daß das Studium dieser Strukturen wahrscheinlich Rückschlüsse auf ein grundlegendes Verhalten ozeanischer Kruste bei der Subduktion unter bestimmten und offenbar häufig erfüllten Umständen erlaubt.

Ebenfalls im Jahre 1992 führte die BGR in demselben Meßgebiet eine 3D-reflexionsseismische Untersuchung durch, die eine Fläche von etwa 15 km x 30 km überdeckt. Damit wurden räumlich sechs Hauptreflektoren an der Subduktionszone erfaßt, die in der oberen Platte eine kleinräumige und komplizierte Tektonik flächenhaft widerspiegeln. Zu einem Teil wird diese sicherlich durch die Morphologie der unterfahrenden Platte verursacht (Cocos-Rücken, Anhäufungen von Seebergen). Trotz des großen Informationszuwachses durch die 3D-Daten und die verbesserte Auflösung konnten wichtige Fragen bisher nicht vollständig beantwortet werden, da die angewendete 3D-Standarddatenbearbeitung aufgrund der Kompliziertheit der Strukturen an ihre Grenzen stieß.

Um diese Behinderungen zu überwinden, soll bei Weiter- und Neuentwicklung von 2D-prestack-Tiefenmigrationsverfahren diese Technik auf ausgewählte Vertikalschnitte des 3D-Datenblockes angewendet werden, um ein detaillierteres Geschwindigkeitsmodell, als es bis jetzt möglich

ities as well as densities and is interpreted as oceanic crustal material, probably related to the ophiolitic Nicoya complex. Similar evidence at several other convergent margins in the East Pacific Ocean indicates that it is not an isolated phenomenon. However, from the study of these structures, conclusions can be drawn of the fundamental behavior of oceanic crust during subduction under certain circumstances.

Furthermore, in 1992 the BGR carried out a 3-D seismic investigation in the same survey region, which covers an area of about 15 km x 30 km. During this investigation, 6 main reflectors of the subduction zone could be traced laterally, which show, in an areal manner, small-scale and complex tectonics in the upper plate. This tectonic deformation is certainly in part caused by the morphology of the underlying plate (Cocos Ridge, distribution of seamounts). In spite of the great information potential of the 3-D dataset and the improved resolution, important questions could not be answered completely until now because the applied 3-D standard data processing reached its limits due to the complexity of the structures.

To overcome these limitations 2-D prestack depth migration methods will be developed and applied to selected vertical sections of the 3-D dataset in order to derive a more detailed velocity model than it has been possible until now. This model then serves as input for a 3D poststack depth migration from which the necessary resolution of the de-

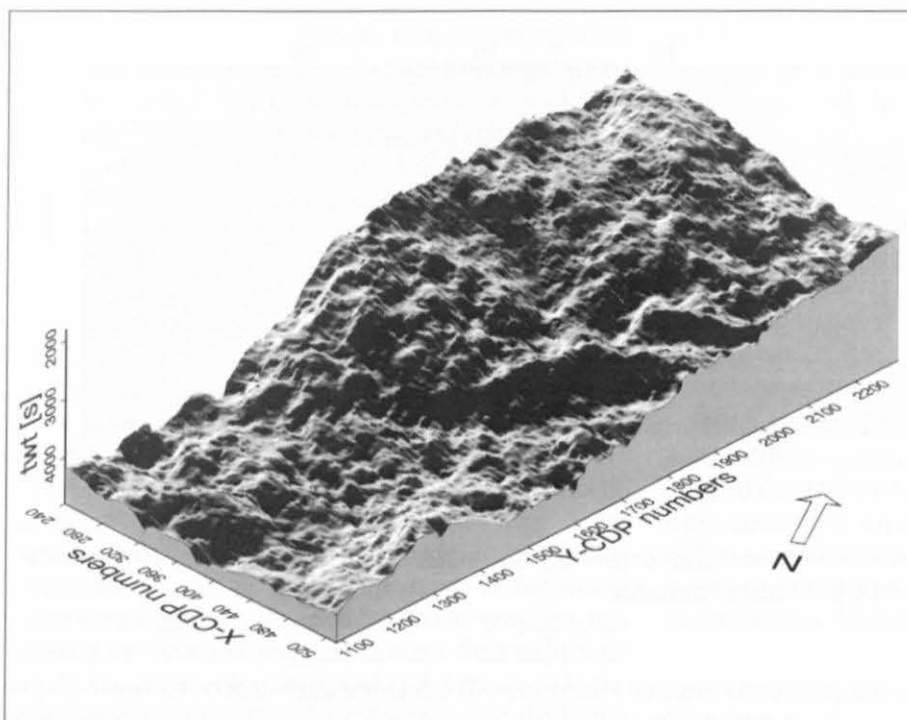


Abb. 1.

Zeitmigrierter Horizont des markanten, sog. "rough surface"-Reflektors im Bereich der 3-D Fläche vor Costa Rica. Dieser Schlüsselhorizont spielt eine bedeutende Rolle im Verständnis der geodynamischen Prozesse an aktiven Kontinentalrändern.

Fig. 1.

Time-migrated horizon of the prominent so-called "rough surface" reflector within the 3-D survey area off Costa Rica. This key horizon plays an important role in the understanding of the geodynamic processes at active continental margins.

war, zu ermitteln. Dieses Modell dient dann als Eingang für eine 3D-poststack Tiefenmigration, von der die benötigte Auflösung der Detailstrukturen erwartet wird. Die Ergebnisse werden anschließend ausgewertet. Dann wird ein dreidimensionales tektonisches Strukturmodell erstellt, das interpretiert und mit ähnlichen Strukturen in anderen Gebieten verglichen wird.

Projektleiter/Projektmitarbeiter: RISTOW D/RÜHL T

SO108 - ORWELL:

Oregon and Washington Exploration of the Lithosphere - ein geophysikalisches Experiment

Die Cascadia Subduktionszone erstreckt sich von Vancouver Island bis nach Nordkalifornien und wurde oft als "normaler oder klassischer" Akkretions-Kontinentalrand beschrieben. Neuere Arbeiten belegen jedoch, daß der strukturelle Bau sich entlang der Subduktionszone schnell und häufig ändert. Dabei werden alle Extreme von schneller Akkretion bis zu tektonischer Erosion mit langsamen Übergängen zwischen beiden Situationen angetroffen.

Cascadia ist zudem möglichen Geohazards wie großen Erdbeben, Tsunamis und vulkanischen Eruptionen ausgesetzt. Neue Ergebnisse deuten an, daß vor 300 Jahren ein sehr großes Erdbeben die Region erschüttert hat. Die Diskussion über die Anzeichen und Stärke (Magnitude 8 oder 9.5?) des nächsten Bebens hält an. Um diese Frage besser beantworten zu können, muß jedoch die Geometrie der abtauchenden Juan de Fuca Platte besser verstanden sein, die bislang wegen der fehlenden Erdbeben nicht gut lokalisiert werden konnte.

tailed structures is to be expected. These results will subsequently be evaluated. A three-dimensional tectonic structural model will be developed and then compared to similar structures in other areas.

Principal investigator/Investigator: RISTOW D/RÜHL T

SO108 - ORWELL:

Oregon and Washington Exploration of the Lithosphere - a Geophysical Experiment

The Cascadia subduction zone extends from Vancouver Island to northern California and is often described as a "normal or classical" accretionary margin. Modern results, however, show that the structural style changes frequently and abruptly along this margin. All extremes from rapid accretion to tectonic erosion are represented, and sometimes the changes from one to the other one are gradual.

Cascadia is also vulnerable to geohazards such as large earthquakes, tsunamis, and volcanic eruptions. New results indicate that only 300 years ago a large earthquake devastated this region and the discussion about the imminence of the next earthquake and its possible magnitude (8.0 or 9.5?) is sharply debated. To better resolve this question, the geometry of the downgoing plate must be better constrained. Due to the lack of small earthquakes, the subducting plate configuration is largely unconstrained.

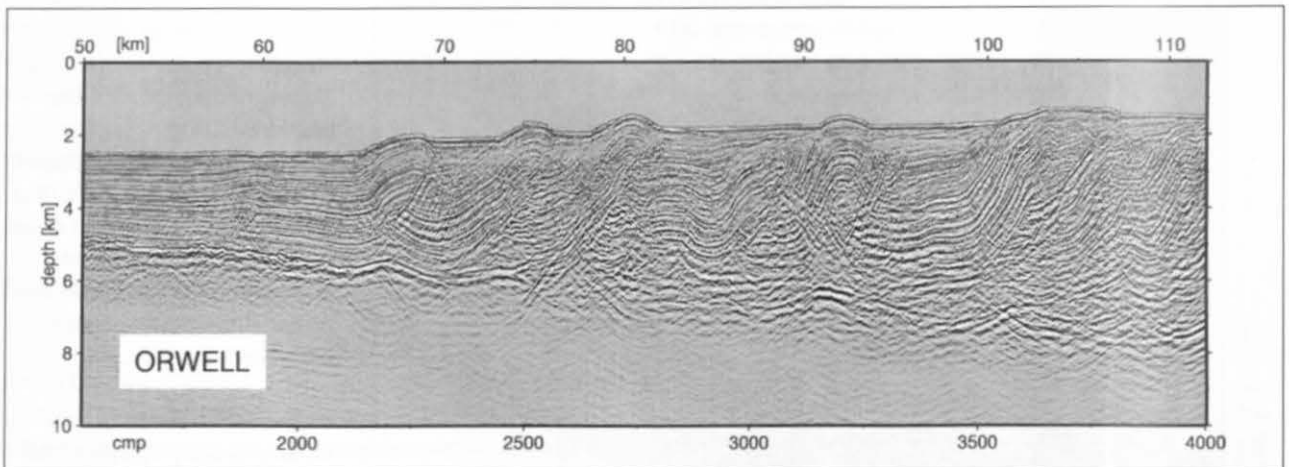


Abb. 2.

Beispiel eines Reflexionsprofils über den Kontinentalhang vor dem US-Staat Washington. Auffallend sind die seewärts geneigten Akkretionsstrukturen innerhalb der Sedimentsequenz.

Fig. 2.

Example of a reflection profile across the continental slope off Washington. The seaward dipping accretionary structures within the sedimentary sequence are remarkable.

Auf der Expedition SO108 - ORWELL (Oregon and Washington Exploration of the Lithosphere - a Geophysical Experiment) wurden in Zusammenarbeit von GEOMAR und dem US Geological Survey reflexions- und refraktionsseismische Messungen vor Oregon und Washington durchgeführt. Begleitet wurden diese Profile von passiven Landbeobachtungen. Zusammen mit älteren Landdaten sollen daraus Krustenprofile für diese Gebiete erstellt werden. Insgesamt konnten 13 Reflexionsprofile mit einer Gesamtlänge von 1385 km und 7 Refraktionsexperimente mit 116 OBS-/OBH-Positionen aufgenommen werden. Gleichzeitig wurden Hydrosweep- und Parasound-Aufzeichnungen während der gesamten Profildfahrten vorgenommen.

Projektleiter/Projektmitarbeiter: FLUEH ER/BIALAS J, Ye S, KUKOWSKI N, KLAESCHEN D, GERDOM M

SO107 - PACOMAR 3:

Pazifische Kontinentalränder: Untersuchung von große Erdbeben steuernden Mechanismen entlang konvergenter Ränder

In dem gemeinsam von der Universität Greifswald und GEOMAR getragenen Forschungsprojekt PACOMAR 3 richtet sich das Augenmerk auf den aktiven Kontinentalrand vor Mittelamerika. Das Ziel ist, die geodynamischen Abläufe in diesem Gebiet, wo die ozeanische Cocos-Platte unter die karibische Platte abtaucht, zu entschlüsseln und daraus u.a. ein besseres Verständnis für die damit einhergehenden Erdbeben zu entwickeln. Die gewonnenen Erkenntnisse werden sich sicherlich auch in eine genauere Abschätzung des Gefahrenpotentials der Beben in dieser Region und den von ihnen ausgelösten Tsunamis ummünzen lassen.

Zu diesem Zweck führte im Frühjahr 1996 die 107. Fahrt des Forschungsschiffes SONNE an die Pazifikküste von Costa Rica und Nicaragua. Vor Costa Rica konzentrierten sich die Untersuchungen auf das Kollisionsgebiet zwischen Cocos-Rücken und dem Kontinentalhang der Osa-Halbinsel sowie den Fisher-Seamount auf der Cocos-Platte, der bereits auf der früheren SONNE-Fahrt SO76 entdeckt wurde. Das ausgewählte Seegebiet vor Nicaragua orientierte sich am Epizentrum des 1992 erfolgten Tsunamibebens ($M_s=7.2$), das 170 Menschenleben kostete.

Die Lage der Probenahmeorte für Dredge, Kastengreifer und Kolbenlot wurde anhand erster Bearbeitungsergebnisse der geophysikalischen Messungen bestimmt. Insbesondere die Kartierung der Meeresbodenoberfläche ließ am Kontinentalhang mächtige Rutschungen erkennen, die durch Tsunamibeben hervorgerufen worden sein könnten. Im Bereich des Tiefseegrabens zeigt sich eine stark zerbrochene ozeanische Kruste. Das an Land installierte Erdbebennetz wurde kurzzeitig durch ein seeseitiges Netz erweitert, das während der Stationierung fast hundert Seebeben registrierte. Diese Daten werden zukünftig eine genauere Lokationsbestimmung der Beben ermöglichen und die bisher

During cruise SO108 - ORWELL (Oregon and Washington Exploration of the Lithosphere - a Geophysical Experiment) in a joint effort of GEOMAR and the US Geological Survey, a near vertical and wide-angle seismic survey was shot on the Oregon and Washington margins. These measurements were accompanied by onshore recordings, and together with existing land data, crustal transects across this margin were constructed. In total, 13 near-vertical reflection profiles with a total length of 1385 km and 7 wide-angle profiles with 116 OBH/OBS positions were conducted. Along all profiles continuous HYDROSWEEP and PARASOUND recordings were carried out.

Principal investigator/Investigators: FLUEH ER/BIALAS J, YE S, KUKOWSKI N, KLAESCHEN D, GERDOM M

SO 107 - PACOMAR 3:

Pacific continental margins: Investigation of large earthquake triggering mechanisms along convergent margins

The cooperative PACOMAR 3 project of the University of Greifswald and GEOMAR is focused on the convergent margin of Middle America. A major objective is to investigate the geodynamic conditions of this area where the oceanic Cocos Plate subducts beneath the Caribbean Plate. An improved understanding of this tectonic setting is a necessary basis to reduce hazards from large earthquakes and tsunamis.

For this purpose the research vessel SONNE conducted a survey during cruise SO107 along the Pacific coast of Costa Rica and Nicaragua in the spring of 1996. The investigation off Costa Rica was focused on the Cocos Ridge collision with the continental margin off the Osa Peninsula and the Fisher Seamount near the Nicoya Peninsula which was discovered during the previous SO76 cruise. The investigation off Nicaragua was directed toward the area of the 1992 tsunamogenic earthquake ($M_s=7.2$), which claimed 170 lives. On the basis of obtained geophysical data (bathymetry, refraction seismic, and magnetic) sampling sites were selected for dredging and coring.

From the geophysical data processed onboard, the seafloor off Nicaragua was characterised and illustrated with maps and morphological diagrams. They show huge slide scars at the edge of the shelf that may have formed during tsunamogenic earthquakes. Adjacent to the trench the oceanic crust is highly faulted. An OBH seismometer network temporarily expanded the onshore network and together recorded almost hundred offshore earthquakes during the cruise. These data will help to improve the resolution of earthquake locations in the future and the assumed

Abb. 3.
Fenster auf den Meeresgrund: Räumlicher Blick auf die Topographie des Meeresbodens vor der Küste Nicaraguas mit den seismischen Profilen und den Positionen der Ozeanbodenhydrophone (•) der SONNE-107-Fahrt. Es lassen sich die stark zerbrochene ozeanische Kruste der Cocos Platte mit ihren Seamounts erkennen, der 5000 m tiefe, gering mit Sedimenten gefüllte Mittelamerikanische Graben und dahinter, der steil aufragende Kontinentalhang der Karibischen Platte.

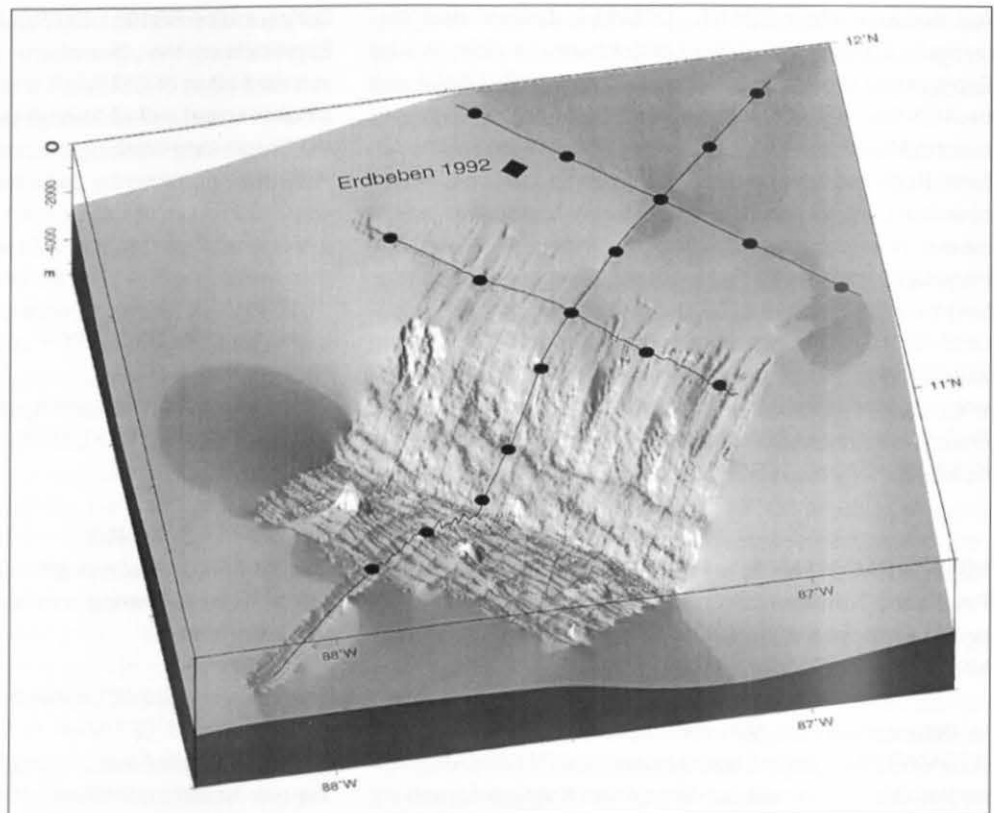


Fig. 3.

Window to the bottom of the sea: Three-dimensional view of the bathymetry offshore Nicaragua together with marine profiles and locations of ocean bottom hydrophones (•) from SONNE cruise SO107. Notice the strongly faulted oceanic Cocos plate, the seamounts on top, the 5000 m deep Middle American Trench partly filled with sediments, and the steep frontal part of the continental margin of the Caribbean plate.

angenommenen Parameter für die Tsunami-Modellierung verbessern. Erste Modellvorstellungen zum Krustenaufbau zeichnen ein großräumiges Bild der konvergenten Plattenzone.

Projektleiter/Projektmitarbeiter: VON HUENE R/HEEREN F, RANERO C, STEHR G, WALTHER C, WEINREBE W

SHIYAN2:

Krustenaufbau und Evolution des nordwestlichen Teils des Südchinesischen Meeres

Das Südchinesische Meer (SCS, South China Sea) ist ein Randmeer inmitten dreier großer Platten: der Pazifischen im Osten, der eurasiatischen im Norden und der indisch-australischen Platte im Westen und Süden. Die Öffnung und die später eintretende Entwicklung des SCS wurde durch die komplexen Wechselwirkungen zwischen diesen drei Hauptplatten bewirkt. Aufgrund dieser Komplexität sind die im SCS ablaufenden Rifting-Prozesse kaum verstanden, und gegensätzliche Hypothesen wurden aufgestellt. Im allgemeinen herrscht die Meinung vor, daß das SCS nicht ein back-arc, sondern ein pull-apart Becken darstellt. Diese große Meinungsverschiedenheit ist sicherlich auf den Man-

parameters in past tsunami modelling. Preliminary modelling of the crustal structure reveals the configuration of the plate boundary.

Principal investigator/Investigators: VON HUENE R/HEEREN F, RANERO C, STEHR G, WALTHER C, WEINREBE W

SHIYAN2:

The structure and evolution of the northwestern part of the South China Sea

The South China Sea (SCS) is a marginal sea surrounded by three major plates: the Philippine Sea plate to the east, the Eurasian plate to the north and the Indian-Australian plate to the west and south. The opening and the subsequent development of the SCS have been controlled by the complex interaction between these three major plates. Due to this complexity, rifting processes in the SCS are still poorly understood, and contradicting hypotheses have been proposed. The general opinion is that the SCS is not a back-arc basin but rather a pull-apart basin. However, the

gel an Informationen über den detaillierten Krustenaufbau zurückzuführen, die nur durch Untersuchungen mit modernen seismischen Methoden gewonnen werden können. In Zusammenarbeit mit dem South China Sea Institute of Oceanology (SCSIO), Guangzhou, Chinese Offshore Oil Nanhai West Corporation (CONHW), Zhangjiang, und Hainan Branch of the State Seismological Bureau (SSB) fand eine Fahrt mit dem chinesischen Forschungsschiff Shi Yan 2 statt. Während der Expedition vom 17. September bis 9. Oktober 1996 wurden drei refraktionsseismische Profile aufgenommen, zwei davon über das Yinggehai Becken (YGHB) westlich der Hainan Insel und eines über den Xisha Graben südöstlich der Hainan Insel. Das YGHB ist ein schmales NW-SE gerichtetes Becken mit außergewöhnlich mächtigen tertiären Sedimentablagerungen. Es wird angenommen, daß dieses Becken der Verlängerung der Red River Verwerfung entspricht, entlang der eine laterale Verschiebung von über 500 km während der Öffnung des SCS stattfand, gemäß dem gängigen Extrusionsmodells. Der Xisha Graben wird als eine Nahtstelle, ein Überbleibsel der Tethys, gedeutet. Der Rifting Prozeß des Xisha Grabens wurde, so die gängige Meinung, durch das Öffnen des SCS initiiert und dauert gegenwärtig noch an. Das Sea Floor Spreading des SCS hat dagegen jedoch schon vor 15 Ma aufgehört. Eine gemeinsame Auswertung der Reflexions- und neu gewonnenen Refraktionsdaten soll neue Informationen über den Krustenaufbau liefern und zum besseren Verständnis über die tektonischen Vorgänge im SCS beitragen.

Projektleiter/Projektmitarbeiter: FLUEH ER/YE S, STAVENHAGEN A

Galizisches Binnen-Becken:

Die Struktur des galizischen Binnen-Beckens westlich von Spanien: Analyse von Steil- und Weitwinkel-Reflexionsdaten und Modellierung

Dieses Projekt untersucht die Struktur des galizischen Binnen-Beckens westlich von Spanien durch die Bearbeitung von reflexionsseismischen Profilen. Dieses Becken bildete sich während der mesozoischen Extension, die vor dem Aufbrechen von Laurasia und der Öffnung des Atlantiks stattfand. Das Becken trennt die Galizien-Bank und den westgalizischen passiven Kontinentalrand von dem Kontinentalschelf von Spanien und Portugal.

Die Hauptfragen sind die Rolle von Detachment-Verwerfungen während der Bildung dieses Beckens und die Gründe dafür, daß das Aufbrechen des Kontinents nicht hier sondern weiter westlich am westgalizischen passiven Kontinentalrand stattfand. Diese Fragen werden am Anfang durch die Bearbeitung von mehrkanaligen Reflexionsprofilen untersucht und in einer späteren Phase durch die Ergebnisse von Weitwinkeldaten und durch numerische Modellierung ergänzt.

Projektleiter/Projektmitarbeiter: RESTON TJ, FLUEH ER/PEREZ GUSSYNIÉ M

mechanism responsible for the rifting of the China continental margin and the subsequent opening of the SCS is still widely disputed. One major reason for the wide diversity in the proposed models regarding the evolution of SCS is the lack of reliable structural and velocity information, which requires seismic investigation.

In cooperation with the South China Sea Institute of Oceanology (SCSIO), Guangzhou, the Chinese Offshore Oil Nanhai West Corporation (CONHW), Zhangjiang, and Hainan Branch of the State Seismological Bureau (SSB) a cruise with R/V SHI YAN 2 (Experiment 2) of SCSIO was organized during September 17 - October 9, 1996 in the SCS. Three seismic refraction profiles were acquired, two across the Yinggehai Basin (YGHB) west of Hainan Island, another one across the Xisha trough southeast of Hainan Island. The YGHB is a NW-SE elongated narrow basin with extremely thick Tertiary sedimentary accumulation. This basin is believed to be the offshore extension of the Red River Fault (RRF), along which a more than 500 km displacement during the opening of the SCS was postulated by the popular extrusion model. The Xisha trough is commonly regarded as a suture zone, a relict of the Tethys, which was reactivated by the opening of the SCS. Currently, the rifting process of the Xisha trough is still going on as evidenced by reflection seismic data, whereas the sea floor spreading of the SCS ceased at 15 Ma. Joint interpretation of the reflection and newly gained refraction seismic data should provide more insights into past and present rifting processes that have shaped the SCS.

Principal investigator/Investigator: FLUEHER/YES, STAVENHAGEN A

GALICIA INTERIOR BASIN:

The structure of the Galicia Interior Basin west of Spain: analysis of near-vertical and wide-angle data and numerical modelling

This project is based on the evaluation of seismic reflection profiles to study the structure of the Galicia Interior Basin, west of Spain. This basin formed during the Mesozoic extension that preceded the final breakup of Laurasia and the opening of the Atlantic. The basin separates the Galicia Bank and the Galicia Bank rifted margin in the west from the relatively unextended continental shelf of Spain and Portugal.

Key questions are the role of detachment faulting in the formation of the Galicia Interior Basin and the reasons why final breakup did not occur here but rather further west at the west Galicia rifted margin. These questions will be initially investigated by processing multichannel reflection data across the basin, supplemented in a later phase by results from wide-angle data and by numerical modelling.

Principal investigators/Investigator: RESTON TJ, FLUEH ER/PEREZ GUSSYNIÉ M

SO112 - HIRESBAT:**Hochauflösende Bathymetrie: Verbesserung der Auflösung bathymetrischer Kartierungen von Fächerlotsystemen durch spezielle Filtermethoden**

Moderne geowissenschaftliche Forschungsschiffe sind mit Fächerecholoten ausgerüstet, die eine effektive Kartierung des Meeresbodens ermöglichen. Mit einem Öffnungswinkel von 90° und mehr wird kontinuierlich ein Streifen von mindestens der zweifachen Breite der Wassertiefe aufgenommen. Die Tiefendaten können aufbereitet und in Isolinkarten dargestellt werden. Durch ein Postprocessing können darüber hinaus Perspektivdarstellungen unter Berücksichtigung künstlicher Beleuchtung errechnet werden, die morphotektonisch interpretiert werden können. Diese Art der Darstellung zeigt auch sehr feine Strukturen deutlich. Dabei werden allerdings Störungen und Artefakte in den Daten sichtbar, die die Interpretation erschweren.

Während der Fahrt SO112 wurden mit dem HYDROSWEEP-System gezielt Messungen von relativ ebenen Tiefseebodenbereichen durchgeführt. In diesen Aufzeichnungen sind Störungen der Aufnahme und Artefakte des Prozessings besonders deutlich zu erkennen. Aufbauend auf den Analysen dieser Registrierungen sollen Filtermethoden und Algorithmen entwickelt werden, die es ermöglichen, die aufgenommenen Daten mit höherer Auflösung als bisher darzustellen. Damit sollen die Möglichkeiten zur morphotektonischen Interpretation erheblich verbessert werden.

Als Testdatensatz für die zu entwickelnden Filterverfahren wurde während der Fahrt ein ca. 2.000 km² großes Gebiet am Übergang der Emperor-Seamount-Kette in den Hawaii-Rücken kartiert. Diese Stelle markiert die Richtungsänderung der pazifischen Platte von Nord nach West vor 43 Millionen Jahren. In diesem Knick der Spur des Hawaii-Hot-Spots liegt der mächtige Daiakuji-Seamount, der sich mit steilen Flanken fast 4.000 m über das Niveau der ozeanischen Platte erhebt. Ein flaches Gipfelplateau von ca. 9 km x 12 km Größe weist ihn als Guyot aus.

Die Ergebnisse der Kartierung sollen anschließend der GEBCO-Datenbank zur Verfügung gestellt werden.

Während der gesamten Fahrtstrecke von Victoria (Kanada) nach Guam wurden die Partialdrücke von Kohlendioxid und Methan zwischen Ozean und Atmosphäre bestimmt. Damit liegt ein einmaliges über 20 Tage ununterbrochenes Querprofil über den nördlichen Pazifik vor, das wichtige Erkenntnisse über die regionale Verteilung liefern kann.

Projektleiter/Projektmitarbeiter: WEINREBE W, VON HUENE R/KOPP C

SO112 - HIRESBAT:**High resolution bathymetry: Resolution enhancement of swathmapping systems using special filtering methods**

Multibeam bathymetry systems are used by today's geoscientific research vessels to map the seafloor. Using a swath width of 90° and more a stripe at least as wide as twice the waterdepth can be mapped continuously. The depth data is processed and represented in contour maps. Furtheron, applying a special processing, shaded relief images can be calculated. Using artificial illumination fine tectonic structures can be enhanced revealing much more detail than ordinary contour maps. However, noise in the data is enhanced, too, impeding interpretation.

During the SO112 cruise areas with flat ocean floor have been mapped with the HYDROSWEEP multibeam system. In these recordings noise can easily be recognized. The data will be analysed and used to develop algorithms and filter programmes to suppress the noise, to enable the calculation of perspective images in higher resolution and, thus, to improve morphotectonic interpretation.

During the cruise an area of about 2000 km² just at the transition from the Emperor Seamount Chain to the Hawaiian Ridge was mapped to test the filter algorithms. This area marks the point of change of direction from north to west of the Pacific plate 43 million years ago. At this bend in the trace of the Hawaiian Hot Spot, the impressive Daiakuji seamount is situated, steeply rising almost 4000 m relative to the adjacent ocean floor. The Daiakuji is characterized as a guyot according to its flat top 9 km x 12 km wide.

The bathymetric data will be transferred to GEBCO to be incorporated in the database.

During the cruise from Victoria, Canada, to Guam the partial pressure of carbon dioxide between ocean and atmosphere and methane was measured. Important information on regional distribution will be gained by this dataset comprising 20 days of continuous measurements on a profile across the northern Pacific.

Principal investigators/Investigator: WEINREBE W, VON HUENE R/KOPP C

Laufende wissenschaftliche Projekte

Active scientific projects

Projektleitung/ Mitarbeiter	Projekttitle		Finan- zierung	Zeit- raum
Principal investigator/ investigators	Project title		Funding source	Duration
FLUEH ER RESTON TJ/ DOMASCHK U	MONA LISA: Tiefenseismische Messungen und OBS-Aufzeichnungen in der südlichen und zentralen Nordsee	MONA LISA: Deep seismic profiling and OBS recording in the southern and central North Sea	DFG	1993-1997
FLUEH ER/ KOPP C	GIGICS: SONNE Expedition SO98: Geowissenschaftliche Unter- suchungen in der Celebes-See und an ihren aktiven Subduktionszonen	GIGICS: SONNE Cruise SO98: Geoscientific investigations in the Celebes Sea and its active subduction zones	BMBF	1994-1996
FLUEH ER/ YE S STAVENHAGEN A	SHIYAN 2: Krustenstruktur und Evolution des nordwestlichen Teils des Südchinesischen Meeres	SHIYAN 2: Structure and evolution of the northwestern part of the South China Sea	BMBF	1996-1997
FLUEH ER/ VON HUENE R BIALAS J GERDOM M HOJKA M KUKOWSKI N HUSEN S DIAZ NAVEAS J VIDAL N	CONDOR 1B: SONNE Expedition SO103: Naturkatastrophen vor der chilenischen Küste und Unter- suchungen zur marinen Umwelt	CONDOR 1B : SONNE Cruise SO103: A study of Chilean offshore natural disasters and ocean environmental research	BMBF	1995-1997
FLUEH ER/ KLAESCHEN D BELYKH I	Seismische Reflexionsdaten vom Kurilen Graben	Seismic reflection data from the Kurile Trench	DFG	1995-1996
FLUEH ER/ VIDAL N	TRM-Vidal EU Post-Doc	TMR-Vidal EU post-doc	EU	1996-1998
FLUEH ER/ BIALAS J YE S KUKOWSKI N KLAESCHEN D GERDOM M	ORWELL: SONNE Expedition SO108: Oregon und Washington Exploration der Lithosphäre - ein geophysikalisches Experiment	ORWELL: SONNE Cruise SO108: Oregon and Washington Exploration of the lithosphere - a geophysical experiment	BMBF	1996-1998
KUKOWSKI N VON HUENE R/ MANN D GUTSCHER M-A	AKKRETIION-SUBDUKTION: Mechanismen und Quantifizierung der Verteilung von akkretiertem und subduziertem Material an konvergenten Plattenrändern	ACCRETION-SUBDUCTION: Mechanisms and quantification of the distribution of accreted and subducted material at convergent plate boundaries	DFG	1994-1997

Projektleitung/ Mitarbeiter	Projekttitle	Project title	Finanzierung	Zeitraum
Principal investigator/ investigators			Funding source	Duration
RESTON TJ FLUEH ER/ PEREZ GUSSY NiÉ M	GALIZISCHES BINNEN-BECKEN: Die Struktur des Galizien Binnen-Beckens westlich von Spanien: Analyse von Steil- und Weitwinkelreflexionsdaten und Modellierung	GALICIA INTERIOR BASIN: The structure of the Galicia Interior Basin west of Spain: analysis of near-vertical and wide-angle reflection data and numerical modeling	DAAD	1996-1997
RESTON TJ FLUEH ER/ RUOFF O	OZEANISCHE REFLEKTOREN: Die Struktur der ozeanischen Kruste im Nordatlantik westlich von Afrika: Analyse tiefen- seismischer Reflexionsdaten	OCEANIC REFLECTORS: Structures of the oceanic crust in the North Atlantic west of Africa: Analysis of deep seismic reflection data	DFG	1994-1997
RISTOW D/ RÜHL T	KRUSTENSPLITTER: Dreidimensionale Detail- abbildungen prominenter reflexionsseismischer Strukturen am aktiven Kontinentalrand vor Costa Rica	CRUSTAL SPLINTER: Three-dimensional detailed imaging of prominent reflection seismic structures at the active continental margin off Costa Rica	DFG	1996-1997
RISTOW D RÜHL T/ CLAR S	FFDMIG: Entwicklung und Anwendung der <u>Fourier FD Migration</u>	FFDMIG: Development and application of <u>Fourier FD migration</u>	DFG	1995-1997
RISTOW D/ BARTSCHAT U RÜHL T	SEMINT: <u>S</u> eparation, <u>M</u> igration und <u>I</u> nterpretation seismischer Weitwinkeldaten	SEMINT: <u>S</u> eparation, <u>m</u> igration and <u>i</u> nterpretation of seismic wide angle data	DFG	1994-1996
VON HUENE R RESTON TJ/ DICKMANN T	IMERSE: Seismische Untersuchungen am westlichen Mittelmeer- Rücken	IMERSE: Seismic investigations of the western Mediterranean Ridge	EU	1993-1996
VON HUENE R	Marine Seismik/HCM EU-Large Facility	Marine Seismic/HCM EU large facility	EU	1993-1997
VON HUENE R RESTON TJ/ FRÜHN J DICKMANN T	IMERSE 3D: 3D-Interpretation der Struktur des westlichen Mittelmeer- Rückens	IMERSE 3D: 3D interpretation of the structure of the western Mediterranean Ridge	EU	1994-1996
VON HUENE R/ FLUEH ER DIDDEN N KLÄSCHEN D KUKOWSKI N WEINREBE W YE S	KODIAK-SEIS: SONNE Expedition SO96: Geophysikalisch-geochemische Untersuchung am Aleuten Graben nahe Kodiak Island	KODIAK-SEIS: SONNE Cruise SO96: Geophysical and geochemical investigation of the Aleutian Trench near Kodiak Island	BMBF	1994-1996
VON HUENE R FLUEH ER/ STAVENHAGEN A	TICOSECT: Refraktionsseismische Messungen am pazifischen Kontinentalrand vor Costa Rica	TICOSECT: <u>T</u> rans Isthmus <u>C</u> osta <u>R</u> ica <u>s</u> cientific exploration of a <u>c</u> rustal <u>t</u> ransect	DFG	1994-1998

Projektleitung/ Mitarbeiter	Projekttitle		Finan- zierung	Zeit- raum
Principal investigator/ investigators	Project title		Funding source	Duration
VON HUENE R/ WEINREBE W KLÄSCHEN D DIAZ NAVEAS J RANERO C SPIEGLER D	CONDOR: SONNE Expedition SO101: Naturkatastrophen vor der chilenischen Küste und Unter- suchungen zur marinen Umwelt	CONDOR: SONNE Cruise SO101: A study of Chilean offshore natural disasters and ocean environmental research	BMBF	1994-1997
VON HUENE R/ FLUEH ER STAVENHAGEN A	COTCOR: Refraktionsseismische Messungen in Costa Rica	COTCOR: Comparative Transects in Costa Rica	EU	1995-1998
VON HUENE R/ FLUEH ER GERDOM M WEINREBE W HUSEN S GROTZKI N SIEBER I	CINCA: SONNE Expedition SO104: Wissenschaftliche Unter- suchungen vor Nordchile	CINCA: SONNE Cruise SO104: Scientific investigations off northern Chile	BMBF	1995-1997
VON HUENE R/ DOCHERTY JIC KLAESCHEN D	REFLEXION ZYPERN Seismische Reflexionsdaten um Zypern	REFLECTION CYPRUS Seismic reflection data around Cyprus	DFG	1995-1997
VON HUENE R/ HEEREN F RANERO C WALTHER C STEHR G WEINREBE W	PACOMAR 3: SONNE Expedition SO107: Pazifische Kontinentalränder: Untersuchung von große Erd- beben steuernden Mechanismen entlang konvergenter Ränder	PACOMAR 3: SONNE Cruise SO104: Pacific continental margins: Investigation of large earth- quake triggering mechanisms along convergent margins	BMBF	1995-1998
WEINREBE W VON HUENE R/ KOPP C	HIRESBAT: SONNE Expedition SO112: Hochauflösende Bathymetrie: Verbesserung der Auflösung bathymetrischer Kartierungen von Fächerlotsystemen durch spezielle Filtermethoden	HIRESBAT: SONNE Cruise SO112: High resolution bathymetry: Resolution enhancement of swathmapping systems using special filtering methods	BMBF	1996-1997

2.2. Vulkanologie und Petrologie

Die wissenschaftlichen Arbeiten, die in der Abteilung Vulkanologie und Petrologie durchgeführt werden, lassen sich zwei Hauptthemen zuordnen:

A Entstehung und Entwicklung von Magmen B Vulkane und Umwelt

Teilprobleme, die wir durch gezielte Forschungsansätze zu lösen versuchen, sind dabei:

- A1. Mantelprozesse und Entwicklung der Lithosphäre
- A2. Zeitliche und kompositionelle Entwicklung von Vulkan-/Magmasystemen
- A3. Marine Vulkan-Magmasysteme in unterschiedlichen tektonischen Settings
- A4. Magmareservoirprozesse

sowie

- B1. Vulkanische Eruptions- und Transportprozesse und ihr Gefährdungspotential
- B2. Vulkaneruptionen unter subaquatischen (subglazialen) Bedingungen
- B3. Einfluß von Vulkaneruptionen auf das Klima
- B4. Vulkanische Zeitmarken geologischer, klimatischer und archäologischer Ereignisse
- B5. Stoffaustausch zwischen vulkanischen Gläsern, Meerwasser und Porenlösungen

Dieses breite Themenspektrum erfordert ebenso gefächerte methodische Ansätze. Marin-geologisch und geophysikalische Kartierungen werden wie im Fall der Sedimentfächer vor Ozeaninseln durch Tiefbohrungen ergänzt. Wir führen geochemisch-petrologische Analysen mit folgenden Methoden durch: Röntgenfluoreszenz-Gesamtgesteinsanalyse gekoppelt mit naßchemischer Analytik; Punktanalysen in vulkanischen Gläsern und Kristallen mit der Elektronen-Mikrosonde sowie der Synchrotron-Röntgenfluoreszenz-Mikroanalyse; radiogene Isotope werden ab 1997 mit einem neu eingerichteten Thermionen-Massenspektrometer analysiert. Informationen über Druck, Temperatur und Volatilkonzentration im Entstehungsbereich von Magmen erhalten wir aus der mikrothermometrischen Analyse von Fluid- und Schmelz-Einschlüssen in Kristallen.

Präzise Altersdaten erhalten wir aus der Einzel-Kristall Datierung mittels Ar^{40}/Ar^{39} Laser-Massenspektrometrie. Die thermo-fluid-dynamische Rekonstruktion sowohl der Entwicklungsprozesse in Magmakammern wie auch der Eruption und des Transports vulkanischer Tephra wird unterstützt durch Simulationsexperimente sowie analytische und numerische Modellrechnungen.

2.2. Volcanology and Petrology

Scientific efforts pursued in the Department of Volcanology and Petrology focus on two major topics:

A Origin and evolution of magmas B Volcanoes and environment

Themes that are addressed by dedicated research approaches include:

- A1. Processes in the Earth's mantle and evolution of the lithosphere
- A2. Temporal and compositional evolution of volcano-/magma-systems
- A3. Marine volcano-/magma-systems in different geotectonic settings
- A4. Magmachamber processes

as well as

- B1. Volcanic eruption and transport processes and their hazard potential
- B2. Volcanic eruptions under subaquatic (subglacial) conditions
- B3. Climatic impact of volcanic eruptions
- B4. Volcanic time-markers of geologic, climatic, and archeological events
- B5. Mass exchange between volcanic glass, seawater, and pore fluids

These highly diverse topics necessitate equally diverse methodic approaches. Marine geologic and geophysical mapping is complemented by deep-sea drilling, as in our study of an ocean island volcanoclastic apron. Geochemical and petrologic analyses employ the following methods: Whole-rock X-ray fluorescence analysis coupled with wet-chemical methods; spot analysis in volcanic glasses and minerals using electron microprobe and synchrotron-X-ray fluorescence microanalysis; a thermion-mass spectrometer is set up to perform radiogenic isotope analyses, starting routine procedures in 1997. Pressure, temperature, and volatile data on magmas and their source regions are obtained by microthermometric analyses of fluid and melt inclusions in minerals.

High-precision single-crystal ages are determined by Ar^{40}/Ar^{39} Laser-mass spectrometry. Thermo-fluid-dynamic conditions of evolutionary processes in magmachambers as well as of eruption and transport of volcanic tephra are reconstructed with the aid of experimental simulations and numerical modelling.

A1. Mantelprozesse und Entwicklung der Lithosphäre

Die petrologische Untersuchung von Xenolithen aus der Kruste und dem oberen Mantel liefert direkte Informationen über die Zusammensetzung der Lithosphäre im Quellbereich von Magmen. Auf der Basis dieser Daten entwickeln wir hochauflösende Modelle zur thermischen und kompositionellen Struktur der tieferen Lithosphäre, Manteldiapirismus und -metasomatismus sowie über die Wechselwirkung der aus dem Erdmantel aufsteigenden Magmen mit der Lithosphäre.

Isotopen-Analysen gekoppelt mit Altersdatierungen ermöglichen die Rekonstruktion der kompositionellen Entwicklung der Mantelquelle der Magmen eines Vulkansystems mit der Zeit. Durch den Vergleich zwischen vielen ozeanischen und auch kontinentalen Vulkaniten mit diesen beiden Methoden können wir die räumliche Ausdehnung kompositionell unterschiedlicher Mantelzonen und ihre Verschiebung mit der Zeit rekonstruieren.

A2. Zeitliche und kompositionelle Entwicklung von Vulkan-/Magmasystemen

Wir untersuchen die kompositionelle, dynamische und zeitliche Entwicklung von Gran Canaria, eine der bestuntersuchtsten ozeanischen Vulkan-Inseln, insbesondere anhand der die Insel umgebenden Schuttfächer, die im internationalen Bohrprojekt VICAP (Volcanic Island Clastic Apron Project) im Rahmen des ODP-Leg 157 gekernt wurden. Durch die einzigartige Korrelation von vielen vulkaniklastischen Turbiditen, die beim Eintritt von Ignimbriten ins Meer entstanden, konnten Sedimentationsraten und die stoffliche Zusammensetzung von inselperipheren Sedimentfächern zum erstenmal systematisch gegliedert werden. Die Anwendung der Ar^{40}/Ar^{39} Laser-Einzelkristalldatierung ermöglicht eine hochauflösende Rekonstruktion der zeitlichen Entwicklung von Vulkan/Magmasystemen und eine Verbesserung der biomagnetostratigraphischen Zeitskala im mittleren Miozän.

A3. Marine Vulkan-Magmasysteme in unterschiedlichen tektonischen Settings

Wir untersuchen Aufbau, Zusammensetzung und Entwicklung der ozeanischen Kruste anhand von Bohrkernen der DSDP/ODP-Programme, die in MOR- und Backarc-Spreizungszonen, alter ozeanischer Kruste (Ophiolithe) und im Intraplattenbereich (Ozeaninseln und Seamounts) gewonnen wurden. Vulkaniklastische Ablagerungen in kontinentalen und in marinen Sedimenten werden mit dem Ziel untersucht, zeitlich hochauflösend die langfristige, vulkanologische und petrologische Entwicklung von Vulkanen zu rekonstruieren, die subaerisch nicht aufgeschlossen oder seit langem erodiert sind. Vulkaniklastische Sedimenteinträge im Indischen und Pazifischen Ozean werden gegenwärtig bilanziert sowie ihre Relation zur vulkanotektonischen Entwicklung der Ozeanbecken untersucht. Die Analyse vulkaniklastischer Massenströme (Turbidite, Schuttströme)

A1. Processes in the Earth's mantle and evolution of the lithosphere

The petrologic investigation of xenoliths derived from the Earth's crust and upper mantle provides direct information on lithospheric composition in the source regions of magmas. Such data is used to develop high-resolution models of the thermal and compositional structure of the deeper lithosphere, mantle-diapirism and metasomatism, and of the interaction between ascending magmas and their lithospheric environment. Isotope analyses coupled with age dating facilitate the reconstruction of the temporal and compositional evolution of the source region of a volcano-magma system. Comparison of such data from many oceanic and continental volcanic systems allows to characterize the spatial extent and temporal displacement of compositionally distinct mantle domains.

A2. Temporal and compositional evolution of volcano-/magma-systems

We investigate the compositional, dynamic, and temporal evolution of Gran Canaria, one of the best-studied ocean island volcanoes. Our efforts presently focus on the peripheral submarine volcanoclastic apron around the island, which has been drilled as ODP leg 157 during the international project VICAP (Volcanic Island Clastic Apron Project). The detailed correlation of the many volcanoclastic turbidites that formed during the entrance of ash flows into the sea enabled us to quantify sedimentation rates and to systematically reconstruct the compositional zonation of the volcanoclastic apron. Employing single-crystal Ar^{40}/Ar^{39} Laser-age dating we were able to develop a wholesale picture of the temporal evolution of a complex volcano-magma system, as well as to improve the biomagnetostratigraphic time-scale for the Middle Miocene.

A3. Marine volcano-/magma-systems in different tectonic settings

We use drillcores recovered from MOR- and backarc-spreading zones and intraplate ocean islands and seamounts by the ODP/DSDP program and cores drilled from old oceanic crust in an ophiolite complex to investigate the structure, composition, and evolution of oceanic crust. The long-term volcanic and petrologic evolution of volcanoes that have long been eroded or are not subaerially exposed is reconstructed by analyzing volcanic deposits in marine and continental sedimentary sequences. The budget of volcanoclastic input into the Indian and Pacific oceans and its relation to the volcanotectonic evolution of the ocean basins is currently investigated. Volcanoclastic mass flows (turbidites, debris flows) are studied to elucidate the geologic evolution of passive continental margins. Our long-term goals are to develop a model of the vertical and temporal successions of compositionally distinct submarine volcanoes and a quantification of element fluxes between seawater and oceanic crust from its formation through its subduction. We are

an passiven Kontinenträndern soll zum besseren Verständnis der Entwicklung der Kontinentränder beitragen. Langfristige Ziele sind die Erstellung von Modellen zur vertikalen, zeitlichen und räumlichen Abfolge kompositionell unterschiedlicher submariner Vulkane und die Quantifizierung des Elementaustausches der Ozeankruste mit Meerwasser vom Zeitpunkt ihrer Bildung bis hin zur ihrer Versenkung in Subduktionszonen. Im Rahmen der internationalen Initiative InterRidge sind wir an mehreren der Arbeitsgruppen des deutschen DeRidge Programms beteiligt. Die Synthese soll eine international integrierte und koordinierte Grundlage langfristiger Forschungsplanungen für InterRidge- und ODP-Aktivitäten am Nordatlantischen Rücken bilden.

A4. Magmareservoirprozesse

Die geochemisch-petrologische Analyse insbesondere kompositionell zonierter Ablagerungen einzelner oder mehrerer zeitlich zusammenhängender Vulkaneruptionen liefert die Datenbasis für die Rekonstruktion der Prozesse, die in einem oder mehreren Magmareservoiren zur kompositionellen Differenzierung geführt haben. Die „geochemische“ Interpretation dieser Daten im Sinne von Kristallisationskinetik, thermischer und kompositioneller Konvektion und Assimilation von Nebengesteinskomponenten wird unterstützt durch thermo-fluid-dynamische Simulationsexperimente und numerische Modellrechnungen.

B1. Vulkanische Eruptions- und Transportprozesse und ihr Gefährdungspotential

Eruptions-, Transport- und Ablagerungsprozesse vulkanischer Produkte leiten wir ab aus ihren Geländemerkmale und den Daten sedimentologischer Analysen. Die so gewonnenen qualitativen Interpretationen werden durch den Vergleich mit thermo-fluid-dynamischen Modellrechnungen und analogen Simulationsexperimenten, wie wir sie im Labor für experimentelle Vulkanologie durchführen, auf eine quantitative Basis gestellt. Die Fragmentierungs- und Transportmechanismen von Magmen müssen im Detail bekannt sein, wenn Rückschlüsse auf die klimarelevante Volatilen-Emission oder auf das Gefährdungspotential von Vulkanen gezogen werden wollen.

Laufende Forschungsprojekte konzentrieren sich auf die Entwicklung empirischer und theoretischer Modellvorstellungen zum Aufstieg von Gas und Magma in vulkanischen Schloten und deren Einfluß auf Fragmentierungs- und Eruptionsprozesse, sowie auf die Quantifizierung der Transportprozesse heißer Ascheströme durch experimentelle und theoretische Modellierung.

B2. Vulkaneruptionen unter subaquatischen (subglazialen) Bedingungen

Auf Island, Sizilien und Porto Santo untersuchen wir Eruptionsprodukte, Eruptions- und Ablagerungsprozesse von subglazialen und flachmarinen Vulkanen. Eruptionsprozesse unter Wasserbedeckung unterscheiden sich deutlich von

involved in several working groups of the German DeRidge section of the international InterRidge initiative. Our syntheses shall provide the basis for internationally integrated and coordinated long-range research planning of InterRidge and ODP activities on the North Atlantic mid-oceanic ridge.

A4. Magma chamber processes

The geochemical-petrological analysis especially of compositionally zoned deposits from single, or several temporally coherent, volcanic eruptions provides the data base on which we model the processes that generate compositional diversity in magma reservoirs. The geochemical interpretation of such data in terms of crystallization kinetics, thermal, and compositional convection, and assimilation of country rocks is complemented by thermo-fluid-dynamic experimental simulations and numerical modelling.

B1. Volcanic eruption and transport processes and their hazard potential

Field and sedimentological data are used to constrain eruption, transport and emplacement processes of volcanic products. Combining such constraints with insights gained from thermo-fluid-dynamic modelling and analogue experimental simulations performed in our laboratory for experimental volcanology, we are able to quantify the physical processes and their controlling parameters. It is important to understand in detail the fragmentation and transport processes of magmas in order to evaluate the climatic impact of volcanic volatile emissions or hazards associated with volcanic eruptions. Current research focusses on the modelling of gas and magma ascent in volcanic conduits and its control over fragmentation and eruption processes, and on a physical understanding of the transport processes of hot ash flows.

B2. Volcanic eruptions under subaquatic (subglacial) conditions

We study the products and processes of subglacial and shallow submarine volcanoes on Iceland, Sicily, and Porto Santo. Subaquatic eruption processes differ substantially from those on land because hydrostatic pressure inhibits magmatic degassing and steam explosions may occur. Next to our fundamental interest in eruption processes, such studies also serve as a tool to reconstruct the thickness of former ice caps and depth of water bodies, data that provides insight into climatic changes and large tectonic events.

Another focus of our work are the processes that occur where hot ash flows enter the sea. We therefore study the large number of volcanoclastic turbidites that have been emplaced as submarine lateral equivalents of ash flows on land in the volcanoclastic apron around Gran Canaria, which was drilled in the VICAP project.

denen an Land, da zum einen der Wasserdruck die magmatische Entgasung behindert und zum anderen Wasserdampf-Explosionen unter niedriger Bedeckung auftreten können. Neben unserem grundsätzlichen Interesse an den Eruptionsprozessen können Ergebnisse dieser Untersuchungen auch dazu dienen, die ehemalige Mächtigkeit von Eis- oder Wasserüberdeckungen älterer (eventuell) gehobener Vulkane zu rekonstruieren, und damit Aufschlüsse über Klimaänderungen und tektonische Bewegungen geben. Ein anderer Schwerpunkt unserer Arbeiten beschäftigt sich mit den Prozessen, die beim Eintritt heißer Ascheströme von Land ins Meer ablaufen. Hierzu untersuchen wir die im submarinen Schuttächer um Gran Canaria in großer Zahl abgelagerten (und im VICAP-Projekt beprobten) vulkaniklastischen Turbidite, die die submarine Fortsetzung heißer Ascheströme an Land darstellen.

B3. Einfluß von Vulkaneruptionen auf das Klima

Die Gesamtmenge klimarelevanter vulkanischer Emissionen (Aerosole, Spurengase) und ihre Auswirkungen auf die Troposphäre, die stratosphärische Ozonschicht und auf das globale Klima bilanzieren wir an Einzeleruptionen ausgesuchter „Klimalabor-Vulkane“ aus verschiedenen plattentektonischen Milieus (z. B. Mt. Hudson, Chile; Laacher See-Vulkan; Baitoushan, Nordkorea). Dies erfordert interdisziplinäre Projekte, in denen wir mit Meteorologen und Klimatologen zusammenarbeiten.

In Anbetracht der Klimarelevanz vulkanischer Gasemissionen erscheint die Bilanzierung der Zusammensetzung und Masse globaler Vulkangasemissionen von kontinentalen und ozeanischen Intraplatten-Vulkansystemen, mittelozeanischen Rücken und Vulkansystemen an konvergierenden Plattengrenzen dringend erforderlich. Die Gehalte und Zusammensetzung der volatilen Phasen beeinflussen zusammen mit Faktoren wie Schmelz-Zusammensetzung, Druck und Temperatur entscheidend Fraktionierungs- und Differentiationsprozesse in den Magmenkammern, den Eruptionsstil und damit den stofflichen Eintrag durch explosive Vulkaneruptionen in Troposphäre und Stratosphäre. Die Analyse von Glas- und Gaseinschlüssen in Einsprenglingskristallen von vulkanischen Aschenlagen können im Verband mit tephrostratigraphischen und paläoklimatologisch-stratigraphischen Untersuchungen Hinweise darauf liefern, inwieweit vulkanische Prozesse aktiv das überregionale bis globale Klimageschehen beeinflussen können.

B4. Vulkanische Zeitmarken geologischer, klimatischer und archäologischer Ereignisse

Vulkanische Ablagerungen spiegeln momentane Ereignisse in der Erdgeschichte wider und bieten sich daher als hervorragende Zeitmarken an. Durch die exakte Einzelkristall-Datierung von distalen Tephralagen, die in glazialen und interglazialen Sedimenten eingebettet sind, kann der Zeitpunkt von Klimawechseln festgelegt werden. In der Osteifel und in Dminisi in Georgien führen wir in Zusammenarbeit mit Archäologen Präzisionsdatierungen von Tephralagen und

B3. Climatic impact of volcanic eruptions

We investigate selected „Climate Laboratory Volcanoes“ in different geotectonic environments (e.g., Mt. Hudson, Chile; Laacher See, Germany; Baitoushan, North Korea) in our attempt to budget the global volcanic emissions of climate-affecting aerosoles and trace gases as a pre-requisite to understand their effects on the troposphere, the stratospheric ozone layer, and global climate. This necessitates a close interdisciplinary cooperation with meteorologists and climatologists.

Budgeting on a global scale of the composition and mass of the different volcanic gas emissions from continental and oceanic intraplate, mid-ocean ridge, and subduction-zone volcanoes, is necessary to appreciate their climatic impact. The concentration and composition of volatile phases together with melt composition, pressure, and temperature control differentiation processes in magma chambers and thereby the style of eruption and the mass flux into the troposphere and the stratosphere during volcanic eruptions. The analysis of fluid and melt inclusions in minerals coupled with tephrostratigraphic and paleoclimatic investigations provide information on how strongly volcanic eruptions can influence the regional and global climate.

B4. Volcanic time-markers of geologic, climatic, and archeologic events

Volcanic deposits represent spontaneous events in the history of the Earth and thus provide excellent time markers. Precise single-crystal dating of ash layers in glacial and interglacial sediments allows to exactly determine the times when climatic changes occurred.

In cooperation with archeologists we precisely date tephra layers and lava flows in the East-Eifel and in Dminisi (Georgia) to show that early man migrated through these areas much earlier than previously thought.

B5. Mass exchange between volcanic glass, seawater, and pore fluids

Volcanic and volcanoclastic rocks consist dominantly of glass. The stability of volcanic glass under high and low temperatures in a chemically variable environment is a problem studied in our department for many years. We aim to quantify the elemental exchange between volcanic glass and seawater in the temperature range 10°C bis 450°C. Such investigations, among other things, allow to evaluate in how far oceanic crust acts as a buffer for CO₂. We hope to finally be able to reconstruct the chemical changes and elemental exchange rates in oceanic crust from its formation under high temperature through slow cooling and alteration to final subduction. In 1996, we started a project to investigate analytically, experimentally, and theoretically the alteration (palagonitization) of sideromelane under the action of bacteria. Glass-stability is also of general interest since encapsulation of radioactive waste in synthetic glass is considered. The importance of the project on processes

Lavaströmen durch, um zu zeigen, daß der Frühmensch diese Gebiete weitaus früher durchstreift hat als bislang angenommen.

B5. Stoffaustausch zwischen vulkanischen Gläsern, Meerwasser und Porenlösungen

Vulkanische, und insbesondere vulkaniklastische Gesteine bestehen überwiegend aus Glas. Das Problem der Stabilität von Glas unter hohen und niedrigen Temperaturen in einem chemisch veränderlichen Milieu ist seit vielen Jahren ein Forschungsschwerpunkt unserer Abteilung. Unser Ziel ist es, den Elementaustausch zwischen vulkanischem Glas und Seewasser im Temperaturbereich 10°C bis 450°C zu quantifizieren. Solche Quantifizierung erlaubt u.a. die Puffer-Fähigkeit ozeanischer Kruste für CO₂ abzuschätzen. Durch die Untersuchung der Element-Transfer Prozesse hoffen wir, die chemischen Veränderungen ozeanischer Kruste von ihrer Bildung bei hohen Temperaturen über ihre allmähliche Abkühlung und Alteration bis hin zur Subduktion vollständig nachvollziehen zu können. Ein Projekt zur analytischen, experimentellen und theoretischen Untersuchung der Alteration (Palagonitisierung) von Sideromelan auch unter dem Einfluß bakterieller Tätigkeit wurde 1996 begonnen. Die Stabilität von Gläsern ist auch von hohem Interesse wegen der Einkapselung radioaktiver Abfälle in synthetische Gläser. Die Untersuchung der Prozesse an den Grenzflächen Gestein-Fluid ist ein wichtiges Projekt, um die Zusammenarbeit mit der Abteilung Umweltgeologie zu verstärken.

1996 begonnene Projekte

Entstehung und geodynamische Bedeutung der primitiven Schildphasenbasalte von Gran Canaria: Geochemische Untersuchungen an subaerischen und submarinen Ablagerungen

Subaerisch aufgeschlossene miozäne Schildbasalte sowie korrelierbare Bohrkerne der vulkaniklastischen Ablagerungen um Gran Canaria (ODP-Leg 157) sollen mit petrologischen und geochemischen Methoden mit dem Ziel untersucht werden, geodynamische Prozesse in der Auftauchphase einer ozeanischen Intraplatten-Vulkaninsel zu rekonstruieren. Anhand von ortsauflösenden Analysen der Liquidusphasen (Klinopyroxen, Plagioklas, Spinell, Olivin) und ihrer primären Silikatschmelzeinschlüsse ist die genaue Analyse und Rekonstruktion der chemischen und mineralogischen Entwicklung des Schildstadiums geplant. Die gewonnenen Daten werden zur Charakterisierung des magmatischen Frühstadiums Gran Canarias herangezogen, welches eng mit der Entwicklung des Kanaren-Plumes verbunden ist.

Projektleiter: HANSTEEN TH, GURENKO AA

at the rock-fluid interface is also to strengthen our cooperation with the Department of Marine Environmental Geology.

Projects started in 1996

Genesis and geodynamic framework of the primitive shield basalts on Gran Canaria: Geochemical investigations of subaerial and submarine deposits

Subaerial Miocene shield basalts and stratigraphically correlated drill core samples from the volcanoclastic apron around Gran Canaria (ODP Leg 157) are investigated with petrologic and geochemical methods. Our aim is to reconstruct the geodynamic processes acting during the shield phase of an oceanic intraplate volcano. Microbeam analyses of the liquidus phases (clinopyroxene, plagioclase, spinel, olivine) and their primary silicate melt inclusions are utilized for the chemical and mineralogical reconstruction of the shield stage evolution. The data obtained are directly relevant for the initiation and early growth stages of Gran Canaria, and will be utilized in the discussion of the Canary mantle plume model.

Investigators: HANSTEEN TH, GURENKO AA

Geochemische Entwicklung der Madeira und Selvagen Vulkaninseln im Vergleich zu den Kanarischen Inseln: Ein Beitrag zur Rekonstruktion der Größe und Struktur von Mantel Plumes

Die geodynamische Entwicklung der vulkanischen Inselgruppe von Madeira und den benachbarten Inseln und Seamounts soll anhand von geochemisch-petrologischen Untersuchungen bestimmt und mit der der Kanaren Inseln verglichen werden. Ziel ist die Erarbeitung eines Modells zur magmatischen und geodynamischen Evolution des Ostatlantiks, das zum besseren Verständnis von Größe, Form und Struktur von aufsteigendem Material im Erdmantel, den sogenannten Plumes, beitragen soll. Dabei soll auch die Interaktion eines aufsteigenden Plumes mit der umgebenden Asthenosphäre und Lithosphäre berücksichtigt werden.

Projektleiter / Mitarbeiter: HOERNLE K, SCHMINCKE H-U / GELDMACHER J

Das Wechselspiel von Konvektion und Kristallisation: Ein Beitrag zur Magmenkristallisation

Die Interaktion zwischen konvektivem Wärme- und Massentransport und Kristallisationsprozessen in einer magmatischen Schmelze ist für die gesamte thermische und chemische Evolution eines magmatischen Körpers von zentraler Bedeutung. Da eine in situ Beobachtung dieser verknüpften Prozesse nahezu unmöglich ist, müssen die voneinander abhängigen Prozesse in Laborexperimenten und Modellrechnungen analysiert werden, um wichtige Eckdaten für die Beurteilung magmatischer Prozesse zu gewinnen. Im Rahmen der beantragten Förderung soll durch eine Kombination dieser beiden Methoden ein besseres Verständnis für Kristallisationsprozesse in Verbindung mit konvektivem Wärme- und Massentransport erarbeitet werden. Laborexperimente helfen in diesem Zusammenhang, neue physikalische Prozesse der Interaktion zu identifizieren, die dann in analytische und numerische Verfahren eingebracht werden können.

Projektleiter: HORT M

Entgasung von zonierten Magmakammern

Die meisten vulkanischen Eruptionen werden durch Entgasungsprozesse angetrieben. Viele detaillierte Geländeuntersuchungen deuten darauf hin, daß vulkanische Eruptionen in relativ oberflächennahen krustalen Magmakammern ausgelöst werden. Die während einer Eruption auf der Oberfläche abgelagerten Eruptiva deuten darauf hin, daß die Magmakammer vor der Eruption im Hinblick auf Zusammensetzung und rheologische Eigenschaften zoniert gewesen ist. In den Experimenten soll das Zusammenspiel eines Entgasungsprozesses und der thermischen

Geochemical evolution of the Madeira and Selvagen Islands and comparison with the Canary Islands: Implications for the size and structure of mantle plumes

The petrology and geochemistry of the volcanic rocks from the Madeira and Selvagen Islands, as well as nearby seamounts, will be combined with existing data from the Canary Islands in order to reconstruct the geodynamic evolution of the eastern Atlantic Volcanic Province. This project has important implications for the size, shape, and structure of rising material in the Earth's mantle, often referred to as mantle plumes. We will also evaluate the interaction of the rising plume(s) with the surrounding asthenosphere and overlying lithosphere.

DFG: 1996-1999

Principal investigators/Investigator: HOERNLE K, SCHMINCKE H-U/GELDMACHER J:

On the interaction of convection and crystallization: A contribution to magma crystallization

The thermal and chemical evolution of magmatic melts upon cooling is intimately tied to the interaction of convection and crystallization. Since in situ observations of the processes operating in magma chambers are nearly impossible, properly scaled small scale laboratory experiments serve as analogs for these magmatic systems. The main goal of this project is to improve our understanding of the interaction between convective heat and mass transfer and ongoing solidification. The laboratory experiments may help to identify new physical processes which may then be incorporated into analytical and numerical schemes.

DFG 1996-1998

Investigator: HORT M

Degassing in zoned magma chambers

Volcanic eruptions are mostly driven by degassing of magma. There is abundant field evidence that many volcanic eruptions occurred from shallow crustal magma chambers zoned in composition and rheological properties, where magma withdrawal is either sequential or involves extensive mixing. The experiments are designed to look closely at degassing processes in convecting liquids. We anticipate to use a pressurized tank which holds two liquids being different in composition and viscosity and lying on top of each other. In addition the tank is subject to a temperature gradient which drives thermal convection inside the tank. The tank will then be depressurized in a controlled manner and we monitor the mixing of the two liquids as well as the change in heat transport mechanisms due to the development and rise of gas bubbles.

Investigators: HORT M, FREUNDT A

Konvektion untersucht werden. Hierzu werden in einem Plexiglastank zwei Fluide unterschiedlicher Dichte und Viskosität übereinander geschichtet. Zusätzlich wird der Tank unter Druck gesetzt, und es wird ein Temperaturgradient über den Tank gelegt, was zur Konvektion führt. Danach wird der Tank kontrolliert entgast und es soll untersucht werden, inwieweit sich die beiden Fluide mischen und die aufsteigenden Gasblasen das Wärmetransportverhalten beeinflussen.

Projektleiter: HORT M, FREUNDT A

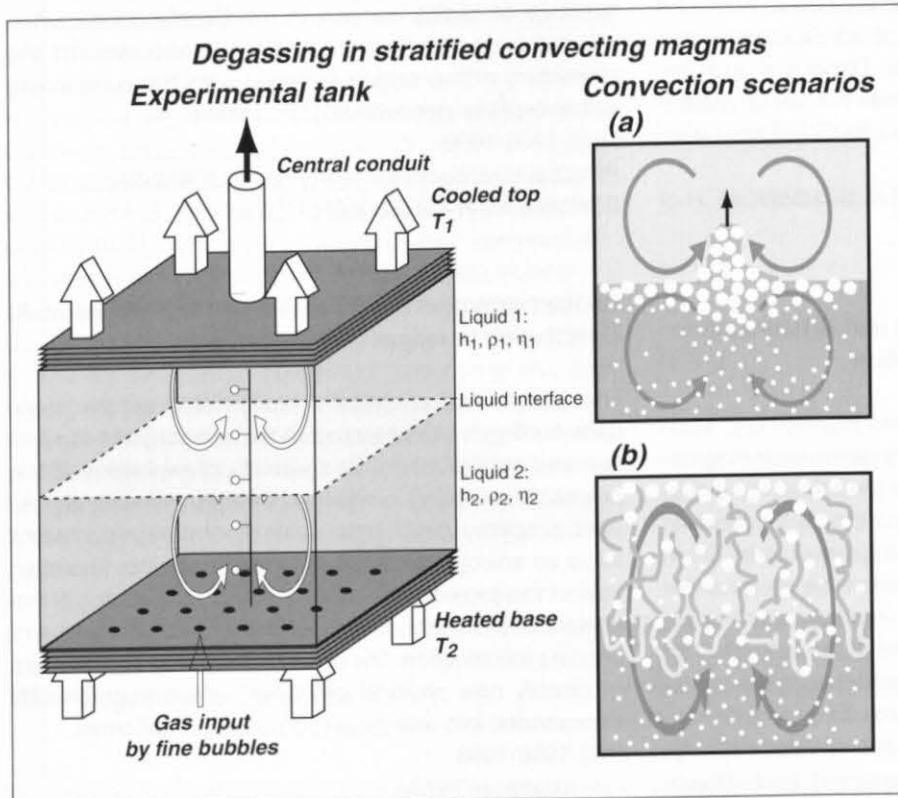


Abb. 4.

Links: Tank für Experimente zur Simulation der Entgasung von zonierten Magmakammern. Rechts: Szenarien in denen entweder (a) Blasenanstieg durch thermische Konvektion und Viskositätskontrast kontrolliert wird oder (b) der Blasenanstieg Mischung erzeugt und die thermische Konvektion überlagert.

Fig. 4.

Left: Experimental setup to simulate degassing of zoned magma chambers. Right: Scenarios in which either (a) bubble ascent is controlled by convection and viscosity contrast, or (b) bubble ascent generates magma mixing and destroys thermal convection.

Laufende wissenschaftliche Projekte

Active scientific projects

Projektleitung/ Mitarbeiter	Projekttitle		Finan- zierung	Zeit- raum
Principal investigator/ investigators	Project title		Funding source	Duration
BOGAARD P van den	Magmen- und Vulkan- entwicklung der kanarischen Inseln anhand hochauflösender $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ -Laserdatierungen	Magma and volcano evolution of the Canary Islands from precise $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ -Laser dating	DFG	1995-1997
BOGAARD P van den HOERNLE KA MOCEK B	Zeitlich-geochemische Ent- wicklung submariner Tephralagen und Laven in der mediterranen Ost-West-Traverse	Temporal and geochemical evolution of submarine tephra layers and lava in the Medi- terranean East-West transect	DFG	1995-1997
BROOKS CK NIELSEN TFD, Kopenhagen RYABCHIKOV ID KOGARKO LN, Moskau HENDERSON M, Manchester HANSTEEN, TH	Große Magmatische Provinzen: Die Rolle von ultramafischen Schmelzen und Volatilen	Large igneous provinces: the role of ultramafic melts and volatiles	EU/ INTAS	1996-1998
DULLO W-C SCHMINCKE H-U/ ERIKSEN U	Flach-submarine vulkanische und faunistische Entwicklung der miozänen Insel Porto Santo (Madeira Inselgruppe)	Shallow submarine volcanological evolution of the island of Porto Santo (Madeira Archipelago)	DAAD, DFG	1991-1996
FREUNDT A	Die Ablagerung der submarinen Äquivalente des miozänen Ignimbrits P1 von Gran Canaria (ODP Leg 157)	Emplacement of submarine deposits of Micene ignimbrite P1, Gran Canaria (ODP Leg 157)	DFG	1995-1996
FREUNDT A/ SEYFRIED R	Magmatische Fragmentierung und vulkanische Fontänen: Experimentelle Simulationen der fluid-dynamischen Prozesse	Magmatic fragmentation and volcanic fountains: Experimental simulations of fluid dynamic processes	DFG	1994-1996
GARDNER J/ SCHMINCKE H-U	Volatil-Gehalte und Fugazitäten explosiv eruptierter Magmen: Eckdaten aus hydrothermalen Experimenten	Volatile contents and fugacities in explosively erupted magmas: constraints from hydrothermal experiments	A.v. Humboldt	1995-1996
GURENKO AA/ SCHMINCKE H-U	Petrologie und Geochemie der magmatischen Schildphase Gran Canarias anhand von magmatischen Einschlüssen in Mineralen	Petrology and geochemistry of Gran Canaria shield magmatism: Constraints from magmatic inclusions in minerals	A.v. Humboldt	1993-1996
HANSTEEN TH GURENKO AA	Entstehung und geodynamische Bedeutung der primitiven Schild- phasenbasalte von Gran Canaria: Geochemische Untersuchungen an subaerischen und submarinen Ablagerungen	Gensis and geodynamic significance of the primitive shield basalts from Gran Canaria: geochemical investigations of subaereal and submarine deposits	DFG	1996-1998

Projektleitung/ Mitarbeiter	Projekttitle		Finan- zierung	Zeit- raum
Principal investigator/ investigators	Project title		Funding source	Duration
HOERNLE KA SCHMINCKE H-U/ GELDMACHER J	Geochemische Entwicklung der Madeira- und Selvagen-Vulkaninseln im Vergleich zu den Kanarischen Inseln: Ein Beitrag zur Rekonstruktion der Größe und Struktur von Mantel Plumes	Geochemical evolution of the Madeira and Selvagen Islands and comparison with the Canary Islands: implications for the size and structure of mantle plumes	DFG	1996-1999
HORT M	Das Wechselspiel von Konvektion und Kristallisation: Ein Beitrag zur Magmenkristallisation	On the interaction of convection and crystallization: A contribution to magma crystallization	DFG	1996-1998
HORT M FREUNDT A	Entgasung in zonierten konvektierenden Magmenkammern	Degassing in a zoned convecting magma chamber	EU	1996-1998
KÖLBL-EBERT M, SCHMINCKE H-U	Die Fataga-Formation auf Gran Canaria: Entwicklung eines Intraplatten-Hotspot-Systems	The Fataga formation on Gran Canaria: evolution of an intraplate hotspot system	DFG	1996-1998
SACHS PM HANSTEEN TH SCHMINCKE H-U/ KLÜGEL A	Entstehung, Transport und Reaktion von Mantel- und Krustenxenolithen bei Aufstieg und Eruption der Magmen der Eruption auf La Palma von 1949	Genesis, transport and reaction of mantle and crustal xenoliths during transport and eruption of magmas of the 1949 eruption on La Palma	DFG, Studien- stiftung	1994-1996
SCHMINCKE H-U GRAF HF, Hamburg/ SACHS PM HANSTEEN TH FREUNDT A BOGAARD P van den OBERHUBER JM, Hamburg	Eintrag vom Volatilen in die Atmosphäre	Injection of volatiles into the atmosphere	VW	1994-1998
SCHMINCKE H-U	Leibniz II Förderpreis	Leibniz II award	DFG	1991-1996
SCHMINCKE H-U SOBOLEV AV/ HANSTEEN TH	Petrologische und geochemische Untersuchungen am Troodos Ophiolith, Zypern: Magmatismus einer aktiven Plattengrenze	Petrology and geochemistry of the Troodos Ophiolite, Cyprus: Magmatism at an active plate margin	VW	1993-1996
SCHMINCKE H-U HOERNLE KA WERNER R ALVARADO G/ HAUFF F	Vulkanische und petrologische Evolution des Nicoya Komplexes (Costa Rica): Ein Beitrag zur Interpretation von Terranes	Volcanic and petrologic evolution of the Nicoya Complex (Costa Rica): A contribution to the interpretation of terranes	DFG	1994-1997
SCHMINCKE H-U/ WERNER R	Struktur und Entstehung vulkaniklastitischer Ablagerungen und Prozesse an Rifted Margins und ihre geodynamische Bedeutung	Structure and development of volcanoclastic deposits and processes at rifted margins and their geodynamic significance	DFG	1993-1996
SCHMINCKE H-U/ HARMS E	Volatilenbilanzierung der Laacher See Eruption 12.900 BP	Volatile budget of the Laacher See eruption 12.900 BP	DFG	1994-1997

Projektleitung/ Mitarbeiter	Projekttitle		Finan- zierung	Zeit- raum
Principal investigator/ investigators	Project title		Funding source	Duration
SCHMINCKE H-U/ BOGAARD C van den DÖRFLER W	Tephrochronologische Datierung von Siedlungsphasen in Pollen- diagrammen - Tephro- stratigraphische Untersuchungen	Tephrochronological dating of settlement phases in pollen diagrams - Tephrostratigraphical investigations	BMBF	1992-1997
SCHMINCKE H-U/ IPPACH P	Die Eruption des Mt. Hudson vom August 1991 (Chile)	The eruption of Mt. Hudson in August 1991 (Chile)	DFG	1991-1996
SCHMINCKE H-U/ FREUNDT B	Entwicklung von Magma- kammern unter Ozeaninseln anhand gabbroischer bis syenitischer Fragmente in Ignimbriten auf Gran Canaria	Evolution of ocean-island magma chambers recorded in gabbroic through syeno- gabbroic to syenitic fragments in ignimbrites on Gran Canaria	DFG	1991-1996
SCHMINCKE H-U/ RODEHORST U	Vulkanologische, geochemische und petrologische Entwicklung des Präcaldera-Vulkans auf Tenerife unter besonderer Berücksichtigung des Volatilen- budgets (ODP Leg 157)	Volcanological, geochemical and petrological evolution of the pre-caldera volcano on Tenerife with special focus on the volatile budget (ODP Leg 157)	DFG	1995-1996
SCHMINCKE H-U/ RIHM R	Synthese der geowissen- schaftlichen Ergebnisse vom Mittelozeanischen Rücken des Nordatlantiks (InterRidge Programm)	Synthesis of the geoscientific results from the North Atlantic Ridge (InterRidge Program)	DFG	1993-1996
SCHMINCKE H-U/ RIHM R	Geophysikalische und geologische Untersuchungen der submarinen Flanken der Vulkaninseln Gran Canaria und Tenerife	Geophysical and geological investigations of the submarine flanks of the volcanic islands Gran Canaria and Tenerife	DFG	1993-1996
SCHMINCKE H-U/ SUMITA M	Sedimentologische, vulkano- logische und geochemische Analyse der auf ODP Leg 157 erbohrten submarinen vulkani- klastischen Sedimente der Vulkaninsel Gran Canaria (ODP-Schwerpunktprogramm)	Sedimentological, vulcano- logical and geochemical analysis of ODP Leg 157 drill cores from submarine vulcani- clastic sediments from Gran Canaria (ODP Program)	DFG	1994-1996
THIEDE J SCHMINCKE H-U/ WALLRABE-ADAMS H-J WERNER R	Submarine Aschenlagen - Auswertung und Interpretation von Proben und Daten von ODP Leg 151, North Atlantic Artic Gateways	Submarine ash layers - Analysis and interpretation of samples and data of ODP Leg 151, North Atlantic Arctic Gateways	DFG	1994-1996

2.3. Paläo-Ozeanologie

Wissenschaftliches Profil

Der Ozean ist sowohl heute wie auch für einen langen Zeitraum der geologischen Vorzeit der wichtigste zusammenhängende Lebensraum auf der Erde. Die ozeanischen Wassermassen als das dominante Kompartiment der Hydrosphäre stehen im Austausch mit der Atmosphäre, Biosphäre und mit dem Meeresboden, dessen Sedimentbedeckung das wichtigste globale Archiv der Veränderlichkeit dieser Wechselwirkung darstellt. Um mögliche zukünftige Veränderungen der menschlichen Umwelt zu bewerten und modellieren zu können, muß eine quantitative Rekonstruktion der wichtigsten Eigenschaften der marinen Ablagerungsräume, ihrer Steuerungsfaktoren und ihrer Veränderlichkeit und Entwicklung sowie Geschichte vorgenommen werden. Die Bewertung und Untersuchung von Extremzuständen des Systems Erde innerhalb der Erdgeschichte ist ebenfalls unverzichtbar.

Eine der zentralen Aufgaben der Paläo-Ozeanologie liegt in der Erstellung von Datengrundlagen für Rekonstruktionen der ozeanischen Dynamik über geologische Zeiträume. Die Forschungsfragen der GEOMAR Abteilung für Paläo-Ozeanologie richten sich daher auf Schlüsselgebiete dieser Disziplin, welche die Geschichte der physikalischen Zirkulation der ozeanischen Wassermassen und der chemischen Stoffflüsse im modernen Ozeansystem betreffen und die die Entwicklung der marinen Lebewelt behandeln. Größere Forschungsprojekte werden im Nordpolarmeer, im Europäischen Nordmeer, in der Laptev See und im Hauptbecken des Nordatlantischen Ozeans durchgeführt. Sie umfassen jedoch auch andere Meeresgebiete im zentralen Atlantik, in der Karibik, im Mittelmeer, im Roten Meer, im Pazifik und im westlichen Indischen Ozean.

Die Forschungsbemühungen konzentrieren sich auf mehrere große überregionale Themen:

- Entwicklung der pelagischen Lebewelt und ihre Anwendung auf die pelagische Biochronologie
- Ökologie und Palökologie der wichtigsten pelagischen Mikrofossilgruppen
- Anpassung der marinen Lebewelt an extreme Umweltbedingungen
- Organische Mikrofossilien und Ablagerungsgeschichte des organischen Materials in marinen Sedimenten
- Känozoische Paläo-Ozeanologie
- Geschichte der ozeanischen Oberflächenwassermassen und Prozesse der Bodenwassererneuerung
- Zirkulation der Zwischenwassermassen und Ozean-Paläochemie
- Känozoische Vereisungsgeschichte

2.3. Paleoceanology

Scientific profile

The ocean is the most important interconnected environment for life on Earth, and it has been so for a long geologic time span. The oceanic water masses as the most important compartment of the hydrosphere interact with the atmosphere, biosphere and the sea floor, whose sediment cover represents the most important global archive of the variability of this interaction. For an evaluation and modeling of possible future changes in the human environment, a quantitative reconstruction of the most important properties of marine sedimentation areas, of their controlling effects, their variability, evolution and history as well as an evaluation and investigation of possible extreme conditions of the Earth's system are indispensable.

One of the central tasks of paleoceanology lies in providing data bases to reconstruct how the ocean dynamics have changed during the geological past. The research themes of the GEOMAR Department of Paleoceanology are aimed at key areas which determine the physical circulation and chemical cycling in today's ocean system as well as the evolution of marine biota. Major research programs are being carried out in the Arctic Ocean, the Norwegian-Greenland Sea, the Laptev Sea and the high-latitude North Atlantic to the south, but they also include other sea regions such as the tropical Atlantic, the Caribbean, the Mediterranean as well as areas in the Red Sea, the Pacific and western Indian Oceans.

The research efforts are devoted to several major global topics:

- Evolution of pelagic biota and application of pelagic biochronology
- Ecology and paleoecology of some of the major pelagic microfossil groups
- Adaption of the marine biota to environmental extremes
- Organic microfossils and deposition history of organic material in marine sediments
- Cenozoic paleoceanology
- Evolution of surface water masses and bottom water renewal
- Intermediate water circulation and ocean paleochemistry
- Cenozoic glaciation history

- Geschichte der Meeresspiegelschwankungen
- Sedimentäre Bilanzen und der Massentransfer von den Kontinenten in die Ozeane
- Tropische Flachwasserkarbonate und Sedimentexport
- Kurzfristige Veränderlichkeit der marinen Umwelt, Klimaschwankungen und Variation Polarregionen vs. Tropen (Riffkorallen, Spongien, Eiskerne)
- Frühwarnsysteme für globale Umweltveränderungen
- The record of sea-level changes
- Sedimentary budgets and mass transfer of the continents into the oceans
- Tropical shallow water carbonates and sediment export
- Short-term variability of the marine environment, climatic changes and variation of arctic versus tropics (reef corals, spongians, ice cores)
- Early warning system for global environmental changes

Mit diesen Forschungsthemen deckt die Abteilung Paläo-Ozeanologie ein weites Spektrum von wissenschaftlichen Fragestellungen und Regionen ab, die alle für unser Verständnis dafür wichtig sind, wie das System Erde heute und in der geologischen Vorzeit reagiert hat und wie sich die globale Umwelt in der Zukunft entwickeln wird.

With these topics the research of the Department of Paleoceanology covers a wide range of aspects and geographic regions which are important to our understanding as to the operation of the system Earth in the present, past, and future. This research is carried out in close collaboration with scientists from other GEOMAR departments, from national and international institutions which share their expertise and, thus, ensure high-quality research.

Methoden und Techniken in der Paläo-Ozeanologie

Methods and techniques in paleoceanology

1. Datenerhebung in natürlichen Klima-Archiven

1. Data gathering in natural climatic archives

Grundlage aller paläo-ozeanographischen Arbeiten ist die detaillierte Beprobung hochauflösender Zeitserien. Je nach Untersuchungsmaterial und -gebiet liegt die zeitliche Auflösung in der Größenordnung für marine pelagische Sedimente der jüngeren Erdgeschichte bei ≥ 100 Jahren. In Hochakkumulationsgebieten, wie Auftriebsregionen, kann diese in den meist laminierten Sedimenten in den Dekaden- bis Subdekadenbereich gedrückt werden. Bei individuellen, langlebigen marinen Biota, wie Schwämmen oder Korallen sind Zeitserien mit einer saisonalen Auflösung von weniger als einem Monat möglich. Hierbei dienen diskret abgebildete Wachstumslagen als Zeitindikatoren.

Detailed sampling of high-resolution time series is the basis of all paleoceanographic studies. The resolution in time is in the order of ≥ 100 years for marine pelagic sediments of the younger geological history depending on the material and the area of study. A resolution in the decade to subdecade range, however, can be achieved in predominantly laminated sediments of regions of high accumulation rates like upwelling areas. Time series with a seasonal resolution of less than one month are possible in individual, long-living marine biota such as sponges or corals exhibiting distinct growth layers that serve as time indicators.

Neben den rein marinen Klimaarchiven besitzen traditionell Eiskerne und zusehends auch Warvenlagen aus Seesedimenten eine große Bedeutung. Diese besitzen gegenüber den anderen Geo-Datenträgern den Vorteil einer mehrere tausend Jahre umfassenden Dokumentation bei jährlicher Auflösung, wobei für Seesedimente die Korrelation zu globalen Klimaereignissen schwer zu fassen ist.

Apart from the purely marine climatic archives, traditionally ice cores and increasingly also varve layers from lake sediments are very important. In contrast to other data sets, they have a great advantage because they record several thousands of years with annual resolution. It is, however, difficult to correlate lake sediments with global climatic events.

Die zeitliche Auflösung wird allgemein durch erprobte und schnell bestimmbare Standardparameter erfaßt (Proxies). Im Zuge des instrumentellen Fortschritts werden jedoch ständig innovative Methoden entwickelt und erprobt, die als biogene und chemische Proxies ihre Anwendung finden.

The resolution in time is usually determined by standard parameters (proxies) that are well-established and tested and can be determined quickly. However, in the course of the technical progress in instrumentation innovative methods are constantly developed and applied as biogenic and chemical proxies.

2. Physikalische Eigenschaften von Meeresbodensedimenten

Um die Entwicklungsgeschichte der Sedimentablagerungen in Ozeanbecken zu bestimmen und Rückschlüsse auf die Steuerungsmechanismen während der Ablagerungsprozesse zu ziehen, wird ein Multi-Sensor Kernlogger eingesetzt, der die sedimentologischen und geophysikalischen Untersuchungen in geeigneter Weise miteinander verbindet.

Der Multi-Sensor-Kern-Logger mißt die physikalischen Eigenschaften von Meeresbodensedimenten, d.h. Laufzeit von Kompressionswellen (Kompressionswellengeschwindigkeit), Abschwächung von Gamma-Strahlung einer ^{137}Cs -Quelle (Sedimentdichte) und die magnetische Suszeptibilität.

Die Logging-Messungen haben eine Auflösung im Zentimeterbereich (das entspricht, je nach der Sedimentationsrate, mehr als 100-1000 Jahren). Die Dichtemessungen besitzen mit ca. 1 cm die höchsten und die von der magnetischen Suszeptibilität mit ca. 4 cm die niedrigsten Auflösungen. Sedimenteigenschaften von Meeresbodensedimenten können in Verbindung mit altersdatierten Sedimentkernen durchgeführt werden. Eine Zeitreihenanalyse an den Logging-Daten von physikalischen Meeresbodeneigenschaften ist demnächst auch in Verbindung mit digitalen Farbaufzeichnungen von Sedimentkernen möglich.

Das Meßsystem ist in einem Container oder im Labor installiert und kommt auf Forschungsschiffen oder an Land zum Einsatz.

3. Quantitative Zeitmarken

Die genaue Alterseinstufung von Sedimentabfolgen bildet die Basis für alle Aussagen zur Entwicklungsgeschichte von Ozean und Klima, vor allem für quantitative Ansätze. So hängt z.B. die genaue Bilanzierung von Stoffflüssen (angegeben als Gewichtseinheit pro Flächen- und Zeiteinheit) und deren Ableitungen ganz wesentlich von der Dichte der Alterspunkte ab.

Während die Sedimentprofile der letzten 30.000 Jahre vor allem mit der ^{14}C -Methode zeitlich hochauflösend datiert werden können, nimmt mit zunehmendem Alter die Genauigkeit in der Altersdatierung und die Verfügbarkeit von quantitativen Zeitmarken drastisch ab. Bis vor wenigen Jahren noch standen selbst für das Neogen nur vereinzelt feste Zeitmarken zur Kalibrierung von Meßkurven aus Sedimentkernen zur Verfügung, die im wesentlichen auf den radiometrisch datierten Grenzen der Paläomagnetik und der Biostratigraphie beruhen. Die quantitative Erfassung

2. Physical properties of ocean floor sediments

In order to determine the evolution history of the sedimentary deposition in ocean basins and to draw conclusions about the controlling mechanisms during the depositional processes, a multi-sensor core logger is used, which connects the sedimentological and geophysical measurements in a suitable way.

The multi-sensor core logger measures the physical properties of ocean floor sediments, i.e. the propagation time of compressional waves (compressional wave velocity), the attenuation of gamma rays from a ^{137}Cs source (bulk density), and the magnetic susceptibility.

The logging measurements have a resolution within the centimeter range (in accordance with the sedimentation rates a time resolution of more than 100-1000 years). The density loggings have the highest resolution (approx. 1 cm), and the density loggings from the magnetic susceptibility have the lowest resolution (approx. 4 cm). High-resolution climate cycle studies of physical properties of ocean floor sediments can be made in connection with age-dated sediment cores. Soon, stationary time series analysis of the logging data for physical properties of ocean floor sediments will also be possible in connection with digital color recordings of sediment cores.

The measuring system is installed in a container or in the laboratory and is used aboard research vessels or on land.

3. High precision chronostratigraphy

An accurate time-calibration of sediment sequences provides the basis for all interpretations about ocean and climate history, especially for quantitative estimates. The density of age control points is essential for estimating and balancing paleo-fluxes of different sediment components, because they are measured in weight units per area and time units.

In general, sediment sequences comprising the last 30,000 years can be precisely dated with high time resolution by using the ^{14}C -method. However, the precision of absolute ages and the availability of age control points drastically decreases with increasing age. Several years ago, only few age control points were available for calibrating Neogene sediment records. Age control is mainly based on radiometrically dated magnetic reversal boundaries and biostratigraphic datums. The pelagic biochronology made great progress due to the quantification of the occurrence of species and of the corresponding abundance maxima. This improved approach is to be expanded in the future. Another problem is that radiometrically determined age control

artlichen Auftretens und der dazugehörigen Häufigkeitsmaxima haben zu einem großen Fortschritt in der pelagischen Biochronologie geführt. Diesen verbesserten Ansatz gilt es in der Zukunft noch auszubauen. Die radiometrisch datierten Fixpunkte sind jedoch mit einem Fehler von $\pm 2\%$ behaftet, was z.B. einer Fehlerbreite von ± 35.000 Jahren für die Matuyama/Olduvai Grenze vor 1,77 Millionen Jahren entspricht.

In den letzten Jahren hat die Sauerstoffisotopenstratigraphie und ihre Anbindung an die astronomische Zeitskala zu einem rasanten Fortschritt in der zeitlich hochauflösenden Datierung von neogenen Sedimentprofilen geführt - eine Methode, die bei GEOMAR seit mehreren Jahren angewandt und ständig verfeinert wird. Grundlage dieser Methode ist, daß die Schwankungen in den $\delta^{18}\text{O}$ -Klimakurven (sowie anderer Klimaproxydaten) den Schwankungen der Sonneneinstrahlung folgen, die durch zyklische Veränderungen in den Erdumlaufbahnparametern (Erdschiefe und Präzession) gesteuert werden. Da sich die „astronomische Uhr“ durch eine hohe Präzision auszeichnet und die zyklischen Schwankungen in den Orbitalparametern geologisch sehr kurze Zeitsignale geben, wurde damit eine hohe Genauigkeit in der Altersdatierung möglich. Die $\delta^{18}\text{O}$ -Chronostratigraphie liefert kontinuierlich alle 10.000 oder 20.000 Jahre, entsprechend einem halben Präzessions- oder Erdschiefezyklus, einen Alterspunkt bei einem absoluten Fehler von nur wenigen tausend Jahren. Diese Methode ermöglicht eine zeitlich hochauflösende, globale Vergleichbarkeit von unterschiedlichen Ozean- und Klimaproxydaten in der Zeit- und Frequenzdomäne.

4. Biogene Proxies

Es werden quantitative und qualitative vollständige Faunen- und Florenanalysen sowohl an Sedimenten aus der geologischen Vergangenheit als auch an rezenten Proben aus gegenwärtigen Ökosystemen durchgeführt, um Aussagen über ihre Ökologie und Veränderungen der relevanten Umweltfaktoren zu treffen. Proben, die bei GEOMAR untersucht werden, reichen von Lockersedimenten bis hin zu diagenetisch verfestigten Gesteinen. Es werden aber auch biologische Proben aus Planktonnetzen, Sinkstofffallen und Sedimentoberflächen analysiert.

Im Bereich der Mikropaläontologie werden bei GEOMAR sowohl palynologische (organisch-wandige Fossilien) Untersuchungen an Faunen und Floren durchgeführt, die eine aufwendige Präparation des Probenmaterials und besondere mikroskopische Analysen erfordern. Dafür stehen Durchlichtmikroskope, ein Fluoreszenz-Auflichtmikroskop sowie ein modernes Photospektrometer zur Verfügung. Karbonatische Gerüst- und Schalenbildner sowie Organismenreste mit Opalskelett/-schale müssen ebenfalls zur Untersuchung im Labor präpariert werden und können je

points include an error of $\pm 2\%$, which for example corresponds to an uncertainty of $\pm 35,000$ years for the Matuyama/Olduvai boundary at 1.77 million years ago.

During the past decade, rapid progress in establishing a high resolution Neogene timescale was obtained by tuning cyclic variations in oxygen isotope records to the astronomical solutions - a method that has been applied and constantly refined at GEOMAR for several years. This method is based on the fact that cyclic changes in $\delta^{18}\text{O}$ -climate records (and other climate proxy records) are linked to variations in insolation caused by cyclic variations in the Earth's orbital parameters (obliquity and precession). The application of this tuning procedure makes a high precision time-calibration possible, because the „astronomical clock“ is very accurate and cyclic changes in orbital parameters give very small-scale time markers on geological time scales. The $\delta^{18}\text{O}$ -chronostratigraphy continuously provides an age control point every 10,000 or 20,000 years corresponding to half a precession or half an obliquity cycle. The error includes only a few thousands of years. Hence, this method makes possible detailed global comparisons of different high resolution ocean and climate proxy records in the time and frequency domain.

4. Biogenic proxies

Qualitative and quantitative analyses of faunal and floral assemblages are applied to sediments representing the geological record and samples from recent ecosystems in order to describe their ecology and the dynamics of various environmental factors. The samples studied at GEOMAR are obtained from a variety of sedimentary deposits ranging from soft, young sediments to highly indurated rocks. They are accomplished by biological specimens caught by plankton tows, sediment traps and coring devices which recover the undisturbed sediment surface.

The micropaleontologists at GEOMAR carries out palynological studies on organic-walled faunal and floral assemblages which require a sophisticated preparation and special microscopical analysis by using transmittent light, fluorescence from incident UV, and photospectrometric technologies. Calcareous and siliceous remains of fossils and living specimens have also to be processed before they are examined with light and scanning electron microscopes.

The growth and distribution of coral-reef organisms is also one of the main subjects of paleontological research at GEOMAR. Statistical methods are further applied to faunal and floral assemblage data to create species groups and cluster which are related to environmental parameters. These relationships are reliable proxies for water temperature, salinity, oxygenation, bottom-near currents and pro-

nach Größe unter Mikroskopen unterschiedlicher Vergrößerung und Auflösung sowie unter dem Rasterelektronenmikroskop untersucht werden.

Untersuchungen zu Wachstum und Verbreitung von Rifforganismen sind ein weiterer Schwerpunkt paläontologischer Arbeiten bei GEOMAR. Nach der Bestandsaufnahme und Datenerfassung werden statistische Methoden zur Analyse der Faunen- und Florenvergesellschaftungen herangezogen, um Gruppen zu bilden und diese mit Umweltparametern in Beziehung zu setzen. Diese Relationen haben sich im Fossilen und Rezenten als zuverlässige Proxies unter anderem für Temperatur, Salinität, Durchlüftung, Bodenströmungen und Produktivität erwiesen und werden mit Erfolg angewendet.

5. Chemische Proxies

Die zunehmende Etablierung von geochemischen Parametern zur Charakterisierung rezenter Wassermasseneigenschaften führt dazu, diese Methoden in der Paläo-Ozeanologie anzuwenden. Innerhalb der Arbeitsgruppe Paläo-Ozeanologie werden zur Zeit verschiedene geochemische Proxies zur Rekonstruktion der Paläoproduktivität, der Wassertemperatur, der Salinität und der $p\text{CO}_2$ -Schwankungen untersucht und routinemäßig angewendet. Die Untersuchung weiterer Proxies zur Rekonstruktion von Paläo-Produktivität, Paläo-pH-Werten und Paläo-Redoxbedingungen im Sediment wird angestrebt.

Die geochemischen Parameter werden einerseits direkt am Sediment (z.B. biogenes Barium, Chlorine, Opal, org. Kohlenstoff, Biomarker, UK37), an Mikrofossilien (z.B. Barium, Cadmium, Magnesium, Strontium, Fluor, stabile Kohlenstoff- und Sauerstoffisotope) oder an organischen Phasen (z.B. $\delta^{13}\text{C}$ -Ketonbestimmung an org. Substanz, $\delta^{13}\text{C}$ -Verhältnisse der marinen Biomarker) durchgeführt. Zum Verständnis der Signalbildung werden nicht nur Untersuchungen an rezenten planktischen Organismengruppen durchgeführt (Planktonnetze, Sinkstoff-Fallen), sondern auch meereschemische Analysen sowie Kultivierungsversuche mit variablen Umweltbedingungen vorgenommen.

Zur Aufbereitung der Proben für physikalisch-chemische Meßmethoden stehen verschiedene Laboratorien zur Verfügung. Vor allem die Ausführung naßchemischer Reinigungsgänge von Mikrofossilien vor der eigentlichen Messung hat große Fortschritte erzielt. Zur Bestimmung der stabilen Sauerstoff- und Kohlenstoffisotope steht ein Massenspektrometer zur Verfügung. Anorganisch-geochemische Parameter werden mit der ICP-OES mit Polychromator (zur Simultanmessung verschiedener Elemente), mit Graphitrohr- bzw. Flammen-AAS und ICP-MS-Technik (letztere in Kooperation mit dem GPI Kiel), sowie mit der Elektronenstrahlmikrosonde ausgeführt. Ein Thermionen-Massen-

ductivität. They are calibrated with the recent situation and are successfully applied to geological records.

5. Chemical proxies

In line of the applicability of geochemical parameters to describe recent water mass characteristics, these methods are increasingly adopted by paleoceanography. The paleoceanographical working group currently studies and routinely applies different geochemical proxies to reconstruct paleoproductivity, water temperature, salinity and $p\text{CO}_2$ variations. It is envisaged to study further proxies reflecting the paleoproductivity, the paleo pH value and the redox conditions in the sediment.

Geochemical parameters are analysed either directly at the bulk sediment (e.g. biogenic barium, chlorine, opal, organic carbon, biomarker, UK 37), at microfossils (e.g. barium, cadmium, magnesium, strontium, fluoride, stable carbon and oxygen isotopes), or at organic phases (e.g. $\delta^{13}\text{C}$ -keton determination from organic matter, $\delta^{13}\text{C}$ ratios of marine biomarkers). In order to better understand the generation of the geochemical signal, on the one hand investigations focus on recent planktonic organisms (plankton nets, sediment traps), on the other hand, laboratory cultivating experiments with varying environmental conditions and hydrochemical analyses complete the understanding.

For sample preparation for physico-chemical measurements, GEOMAR provides various facilities. Especially, the wet chemical cleaning of microfossils prior to analysis greatly improved. For the stable oxygen and carbon isotope determination, a mass spectrometer is available. Inorganic-geochemical analyses are performed by ICP-OES equipped with a polychromator (for simultaneous measurements of different elements), by graphite furnace or flame AAS, ICP-MS technique (in cooperation with GPI Kiel), and by electron microprobe. Also, a thermion mass spectrometer (TIMS) can be used for inorganic-geochemical studies (Cd-V analysis). For geochemical analyses of the bulk sediment an X-ray fluorescence is available. Carbonate is determined by Leco analysis, whereas opal is quantified by a leaching method.

Organic-geochemical bulk parameters are determined by CHN analysis (C_{org} , C/N ratio). For the analysis of HI and O/I indices the Rock Eval pyrolysis is applied in cooperation with other institutes. The particulate organic matter is further characterized by kerogen microscopy. The determination of alkenones, alkanes, chlorines, $\delta^{13}\text{C}$ and $\delta^{15}\text{N}$ of marine organic matter is also performed in close cooperation with other institutes. Variations of biopolymers in dependence of facies changes are examined by microspectralphotometry.

spektrometer (TIMS) kann ebenfalls für anorganisch-geochemische Fragestellungen herangezogen werden (Cd-/V-Analytik). Für geochemische Gesamtsedimentanalysen steht eine Röntgenfluoreszenz-Analytik bereit. Karbonat wird mittels Leco-Analytik bestimmt, während biogener Opal mit einem Leaching-Verfahren quantifiziert wird.

Organisch-geochemische Bulk-Parameter werden mit CHN-Analyzer (C_{org} , C/N-Verhältnis) bestimmt. Zur Bestimmung der HI- und O/I-Indizes wird die Rock-Eval-Pyrolyse in Kooperation mit anderen Instituten angewendet. Mittels Kerogenmikroskopie wird das partikuläre organische Material weiterhin charakterisiert. Die Bestimmung von Alkenonen, Alkanen, Chlorinen, $\delta^{13}C$ und $\delta^{15}N$ an mariner org. Substanz wird in Zusammenarbeit mit Fremdinstituten durchgeführt. Veränderungen der Biopolymere in Abhängigkeit von der Fazies werden mittels Mikroabsorptionsphotometrie aufgezeigt.

Die angeführten einzelnen geochemischen Parameter geben meist nur Näherungswerte für unterschiedliche Umweltparameter. Die chemisch-physikalischen Randbedingungen, denen Proxysignale unterliegen, umfassen in der Regel jedoch mehrere Umweltparameter, so daß eine schlüssige Interpretation mariner Proxysignale meist nur mit einer Vielzahl unabhängiger Proxy-Datenserien möglich ist.

6. Satellitenfernerkundung zur Bestimmung ozeanographischer und geophysikalischer Phänomene

Fernerkundung von Satelliten als auch von Flugzeugen wird traditionell in den Geowissenschaften betrieben. In Ergänzung zu diesen Fernerkundungsdaten kommen gleichzeitig aber im marinen Bereich in-situ Messungen mit einer neu entwickelten Multisensormethodik, Simulationsmodelle für die Modulation der Radarrückstreuung und Strahldichte der direkten Sonnenreflexion sowie Zirkulationsmodelle zur Anwendung.

Signaturen der submarinen Bodentopographie wie Gezeitenstrombänke, Sandwellen und andere markante Änderungen des Seegrundes können durch Synthetic Aperture Radar (SAR) und Real Aperture Radar (RAR) in Küstengewässern mit starken (Gezeiten-)Strömungen abgebildet werden. Im Feldexperiment (April 1996) wurde zum ersten Mal die Modulation des Wellenenergiedichtespektrums der kurzen Oberflächenwellen oberhalb von submarinen Sandwellen in der südlichen Nordsee gemessen.

Unter Anwendung des Airborne Thematic Mapper (ATM) / Earth Terrain Camera (ETC) erhält man in trüben Gewässern Informationen über die submarine Bodentopographie im optischen Bereich des elektromagnetischen Spektrums nur über das direkte Sonnenlicht, welches spiegelnd an der variablen Meeresoberflächenrauigkeit reflektiert wird (Son-

Individual geochemical parameters only approximate environmental conditions. Since the physico-chemical boundary conditions driving the proxy formation generally cover various environmental parameters, a conclusive interpretation of marine proxy signals is only possible when a wide range of independent proxy data series is applied.

6. Satellite remote sensing for the determination of oceanographic and geophysical phenomena

Traditionally, marine remote sensing measured from board of both satellites and aircrafts are applied to geosciences. However, in the marine area in-situ measurements with a newly developed multi-sensor approach, models of the radar cross-section modulation and radiance modulation of the direct sunlight reflection, and circulation models complete the remote sensing data.

Signatures of the submarine bottom topography such as tidal current ridges, sand waves, and other distinct changes of the sea floor can be imaged by Synthetic Aperture Radar (SAR) and Real Aperture Radar (RAR) in coastal waters with strong (tidal) currents. During a field experiment in April 1996 the modulation of the wave energy spectrum density of short surface waves above submarine sand waves was measured for the first time in the southern North Sea.

In turbid waters information on the submarine bottom topography in the optical range of the electromagnetic spectrum can only be obtained by Airborne Thematic Mapper (ATM) / Earth Terrain Camera (ETC) through the observation of direct sunlight specularly reflected from a roughened sea surface (sun glitter). In principle, all signatures on the ocean surface imaged by radar become visible in the sun glitter.

In a joint cooperation with the Department of Marine Geodynamics the mean sea surface topography is determined from travel-time measurements of satellite borne Radar Altimeters (RA). From this geoid and marine gravity fields are calculated. Conclusions of the isostatic compensation, density variations of the oceanic crust and density variations within the mantle of the Earth at the long wave region can be obtained from the comparison of gravity with bathymetry. The gravity field maps together with magnetic and bathymetric data can contribute to the interpretation of morphological structures of the Earth's crust and serve as a basis for the flexure modeling.

7. Sediment masses and stratigraphic modeling

The study of the system Earth is a difficult task because of the large number of different interacting geological, biological and chemical processes. The isolated study of single natural processes is nearly impossible, because they take

nenglitzern). Im Prinzip werden alle Signaturen auf der Meeresoberfläche, die mit Radar abgebildet werden, auch im Sonnenglitzern sichtbar.

Im Verbund mit der Abteilung Marine Geodynamik wird aus Laufzeitmessungen von satellitengetragenen Radaraltimetern (RA) die zeitlich gemittelte Meeresoberflächentopographie bestimmt und daraus Geoid und marine Schwerefelder berechnet. Der Gravimetrie-Bathymetrie Vergleich läßt Rückschlüsse auf die isostatische Kompensation und Dichteinhomogenitäten der ozeanischen Kruste zu, im langwelligen Bereich auch auf Dichteveränderungen im Erdmantel. Die Schwerefeldkarten können zusammen mit magnetischen und bathymetrischen Daten zur Interpretation morphologischer Strukturen der Erdkruste beitragen und dienen als Grundlage für die Flexurmodellierung.

7. Sedimentmassen und stratigraphisches Modellieren

Ein großes Problem bei der Untersuchung des Systems Erde ist das Zusammenwirken vieler verschiedener geologischer, biologischer und chemischer Prozesse. Die abgetrennte Untersuchung einzelner Prozesse ist in der Natur nahezu unmöglich, da diese sich in viel zu großen Zeiträumen vollziehen und Wechselwirkungen mit anderen Prozessen oft nicht bekannt sind. Um bestimmte Prozesse zu simulieren und voneinander abgrenzen zu können, verwendet man Computermodelle, in denen sich Abläufe steuern lassen.

Bei den Untersuchungen ist weniger von Bedeutung, wie Prozesse

funktionieren, sondern hauptsächlich, in welchem Umfang sie sich gegenseitig und das System Erde beeinflussen.

Geologische Daten aus dem marinen Bereich stammen überwiegend aus Bohrungen oder seismischen Messungen und Profilen. Um realistische Ausgangsbedingungen für ein Rechenmodell zu erhalten, müssen diese lokalen Daten in einen überregionalen, räumlichen, zeitlichen und numerischen Zusammenhang gestellt werden, daß heißt es muß ein möglichst realistisches 4-dimensionales System erstellt werden.

Massenbilanzierende Modelle funktionieren nach dem Grundsatz, daß die Sedimentmassen im modellierten System bekannt sind. Simuliert werden Prozesse, die zur Verlagerung von Sedimentmassen, z.B. durch Meeresströmungen, oder zur Neuentstehung von Sedimenten, z.B. durch Organismen in Riffen oder als Plankton, führen. Dazu werden viele unterschiedliche Datenquellen über Sedimentmächtigkeiten, stratigraphische Daten, lithologische Daten, Meeresspiegelstände und tektonische Daten zusammengeführt und quantifiziert. Anschließend werden über die Zeit rekursiv Modellrechnungen mit dem Ziel durchgeführt, Se-

place during long periods and the interaction with other processes is often unknown. In order to simulate and separate specific processes, computer models are used. In the models it is possible to control these processes. For the studies it is less important how processes work than to what extent they interact and influence the system earth.

Marine geological data are mainly obtained from bore holes, seismic measurements and seismic profiles. In order to obtain an arithmetic model with realistic boundary conditions, the local data have to be brought into a spatial, temporal and numerical large-scale context, i.e. a realistic four-dimensional system is constructed.

Mass-balanced models work according to the principle that the sediment masses are known in the modelled system. Processes are simulated that lead to a displacement of sediment mass, e.g. by ocean currents or newly formed sediments e.g. by reef organisms or plankton. For this purpose, a number of different data types on sediment thickness, stratigraphic, tectonic and lithologic data and sea levels are combined and quantified. Then model calculations are carried out recursively over time to reconstruct displacements of sediment mass in the geological past for an estimate of shelf and basin volumes, erosion rates and reconstruction of paleo-topography. In addition, it is possible to verify estimations on specific model parameters to obtain realistic reconstructions.

The models that are being calculated at GEOMAR have a spatial resolution of 1 x 1 degree and an age resolution of 100 000 years. The study area covers different basins of the northern and mid-Atlantic. For the Caenozoic, reconstructive calculations are carried out (from about 65 Ma before present). The results of these model calculations are of importance, e.g. to paleo-climatic models, because their results strongly depend on the topography of the area studied.

8. Paleocceanographic modeling

During the last years, modeling of paleocceanographic conditions of the entire ocean or its subbasins turned out to be an important tool for the study of oceanic variations in time. In addition to box models, global circulation models (GCM) were established following oceanographic and meteorologic modeling. They give great insights into the possible interpretations of the available historic data and of the scientific approach. Under the framework of the Department of Paleocceanology numeric modeling per se could not sufficiently be taken due to a lack of personnel. For the next years it will be one of the central tasks to compensate for this deficiency.

dimentmassenverlagerungen in geologischer Vergangenheit nachvollziehen zu können, um Schelf- und Beckenvolumina, sowie Erosionsraten abzuschätzen und die Paläotopographie zu rekonstruieren. Ferner können für bestimmte Randparameter Extremwerte festgehalten werden, die im Zusammenspiel der Prozesse als realistisch angesehen werden.

Die bei GEOMAR zur Zeit berechneten Modelle haben eine räumliche Auflösung von etwa 1 x 1 Grad, sowie eine zeitliche Auflösung von 100.000 Jahren. Das Untersuchungsgebiet erstreckt sich auf verschiedene Becken des nördlichen und mittleren Atlantiks. Rekonstruktionsrechnungen werden zur Zeit für das Känozoikum durchgeführt (bis ca. 65 Ma vor heute). Die Ergebnisse dieser Modellrechnungen sind von großer Bedeutung zum Beispiel für Paläo-Klimamodelle, deren Ergebnisse stark von der Topographie im betrachteten Gebiet abhängig sind.

8. Paläo-ozeanographische Modellierung

Die Modellierung paläo-ozeanographischer Zustände des gesamten Weltmeeres oder seiner Teilbecken hat sich in den vergangenen Jahren zu einem wichtigen Werkzeug der Untersuchungen zum Verständnis der zeitlichen Veränderlichkeit des Weltmeeres entwickelt. Neben Boxmodellen haben sich in Anlehnung an die ozeanographische und meteorologische Modellierung 'Global Circulation Models' (GCM) etabliert, die wichtige Einsichten in die Interpretationsmöglichkeiten der vorliegenden historischen Daten und der wissenschaftlichen Untersuchungsansätze erbracht haben. Numerische Modellierung per se konnte im Rahmen der Abteilung Paläo-Ozeanologie bisher nicht in genügendem Umfang aufgegriffen werden, da dafür die personellen Kapazitäten fehlten. Dieses Defizit aufzufüllen, bleibt eine wichtige Aufgabe für die kommenden Jahre.

9. Ocean Drilling Stratigraphic Network (ODSN)

Seit 1968 wurden in internationaler Zusammenarbeit im Rahmen des Deep Sea Drilling Project (DSDP) und Ocean Drilling Program (ODP) bislang mehr als 170 Expeditionen durchgeführt, bei denen an etwa 1000 Lokationen Bohrungen abgeteuft wurden. Das zutage geförderte Material aller Bohrungen wurde unter lithologischen, sedimentologischen, paläontologischen, geophysikalischen, magnetischen und stratigraphischen Aspekten beprobt und bearbeitet. Die Bearbeitungen führten zu einer unermeßlichen Menge an hochinteressantem, wissenschaftlichem Datenmaterial, an dem zum großen Teil noch heute gearbeitet wird. Diese Daten wurden z.T. in Datenbänden publiziert, oder später in separaten Veröffentlichungen gedruckt. Mit zunehmender Verwendung von Computern wird es für Probenbearbeiter und Wissenschaftler immer wichtiger, Daten in computer-

9. Ocean Drilling Stratigraphic Network (ODSN)

Since 1968 an international scientific collaboration has performed about 170 cruises as part of the Deep Sea Drilling Project (DSDP) and the Ocean Drilling Program (ODP). During these cruises, approximately 1000 locations were drilled. The drilled material was sampled and processed under lithological, sedimentological, paleontological, geophysical, magnetical and stratigraphical aspects. This work yielded a tremendous amount of highly interesting scientific material, which is still being worked on in many places. The data was published as reportbooks and often separately in different publications. As computers are getting more and more important in scientific work, it becomes important to access data in binary format since it is much faster and more flexible to process and present. Computer models and modern computer supported statistical analysis aimed to optimize interpreted data, require this data to be in binary format. For this reason the Ocean Drilling Stratigraphic Network (ODSN) was initiated. Its major task is to merge marine geological data in a single database, enhance flexible handling and ease access. Datasets, which are planned to be incorporated in the database are:

- general framedata of the drilling locations,
- measured data like carbon, carbonate, physical properties, density, water content, magnetics etc.,
- interpreted data such as lithologies, fossil content, biostratigraphy, ages.

These datasets can help large scale investigations to be based on a much broader basis than it is currently the case. Exemplary case studies are currently taken out at GEOMAR as a pilot study to investigate the strength and possibility of such a database. ODSN is a joint project of GEOMAR and the University of Bremen.

10. Geologic-archaeologic studies

In a joint cooperation of marine geoscientists and archaeologists, important information on man-induced marine changes can be gathered. During the last years, a working group was established at GEOMAR that studies suitable profiles of the western Baltic Sea together with the Institute for Pre- and Early History of Kiel University. The study includes the sampling of the inner Kiel Fjord with sediments of the Ellerbek stage and areas of the mud sedimentation of the Schleswig-Holstein fjords. Detailed surveys of the harbor area of the old Viking town Haithabu present a highly interesting aspect. Fjord areas off the Norse settlement in South Greenland will be studied during the coming years.

lesbarem Format zu erhalten, da sich diese wesentlich schneller und variabler auswerten und darstellen lassen. Auch computergestützte Modellierungen sowie mit moderner Computertechnik mögliche, nachträgliche statistische Analysen zur Datenoptimierung erfordern digital vorliegende Daten. Aus diesem Grunde wurde das Ocean Drilling Stratigraphic Network (ODSN) initiiert, das zur Aufgabe hat, meeresgeologische Daten in einer Datenbank zu vereinen und flexibel handhabbar zu machen. Datensätze, die in der Datenbank erfaßt werden sollen sind:

- Allgemeine Rahmendaten der Bohrungen und Bohrpunkte
- Meßdaten, z.B. Karbonatgehalte, Kohlenstoffmessungen, Physical Properties, Dichte, Wassergehalte, Magnetik usw.
- Interpretierte Daten wie Lithologien, Fossilgehalt, Biostratigraphie, Alter

Mit Hilfe dieser Datensätze können großräumige Vergleiche auf eine sehr viel bessere Datenbasis gestützt werden, als dies bislang der Fall war. Exemplarisch ausgesuchte Fallstudien werden zur Zeit als Pilotstudie bei GEOMAR durchgeführt. ODSN ist ein Gemeinschaftsprojekt von GEOMAR und der Universität Bremen.

10. Geologisch-archäologische Untersuchungen

Wichtige Informationen über die Veränderungen der Meere unter dem Einfluß des Menschen können in Zusammenarbeit von marinen Geowissenschaftlern und Archäologen gesammelt werden. In den vergangenen Jahren hat sich bei GEOMAR eine Arbeitsgruppe etabliert, die gemeinsam mit dem Institut für Ur- und Frühgeschichte der CAU Untersuchungen an geeigneten Profilen der westlichen Ostsee durchführt. Hierzu zählen Beprobungen der inneren Kieler Förde und Ablagerungen der Ellerbek Stufe sowie die Gebiete der Schlicksedimentation der Förden Schleswig-Holsteins. Ein besonders interessanter Aspekt hat sich aus den detaillierten Aufnahmen der Hafenanlagen der alten Wikingerstadt Haithabu ergeben. Mittelfristig sollen diese Untersuchungen in die Fjordgebiete vor den Norsesiedlungen in Südgrönland ausgedehnt werden.

1996 begonnene Projekte

„ODP-Datenbank“ - computergestützte Auswertungen von DSDP-/ODP-Daten unter Verwendung eines relationalen Datenbanksystems

Die über tausend Tiefseebohrungen des Deep Sea Drilling Project (DSDP) und des Ocean Drilling Program (ODP) verteilen sich über alle Teilbecken des Weltmeeres und stellen eine einzigartige Datenbasis für Rekonstruktionen

Projects started in 1996

„ODP-Database“ - computer-aided evaluation of DSDP/ODP data using a relational database system (RDBMS)

Biostratigraphic and sedimentological data derived from the Deep Sea Drilling Project (DSDP) and the Ocean Drilling Program (ODP) are a unique source of information for the reconstruction of long-term variability of the global marine

der langfristigen Variabilität der globalen Umwelt dar. Um diese Rekonstruktionen durchführen zu können, bedarf es der Erhebung und Beschreibung der zeitlichen Veränderlichkeit der globalen Materialflüsse, die nur mit Hilfe der aus diesen Bohrungen verfügbaren Sedimentdaten und eines zunehmend verfeinerten Altersgerüsts, das auf der biostratigraphischen Bearbeitung vieler dieser Bohrungen beruht, erstellt werden kann. Im Rahmen dieses Projekts wird versucht, ein Datenbankkonzept zu entwickeln, das es erlaubt, alle hierfür relevanten biostratigraphischen und sedimentologischen Datensätze der DSDP- und ODP-Bohrungen verfügbar zu machen.

Mit Hilfe dieser Datenbank können erste Pilotstudien im Rahmen des Ocean Drilling Stratigraphic Network (ODSN) durchgeführt werden.

Projektleiter/Projektmitarbeiter: BRÜCKMANN W, BRENNER W, HAY W, THIEDE J, TIEDEMANN R/SÖDING E

Experimentelle Untersuchungen zum Transport von Radionukliden im Arktischen Ozean

Das kürzlich gestartete Projekt untersucht sedimentologische Signalträger (quantitative und qualitative Probenzusammensetzung, Tonmineralogie, Siltverteilung, Sr-Isotopenverhältnisse etc.) in Schelf-Oberflächen-Ablagerungen, suspendiertem partikulärem Material und Meereiseinschlüssen in der Kara- und Barentssee, um mögliche Mechanismen der lokalen Materialresuspension, des Eintrags in neu gebildetes Meereis und des dispersiven Transportes zu identifizieren.

Projektbearbeiter: DETHLEFF D

Sclerochronologie an Steinkorallen und die Rekonstruktion von Meeresspiegelschwankungen (Chagos Archipel, zentraler Indischer Ozean)

Im Rahmen eines internationalen Forschungsprogramms soll die Inselgruppe des Chagos-Archipels im zentralen Indischen Ozean untersucht werden. Chagos ist die isolierteste und biologisch diverseste Inselgruppe im tropischen Indischen Ozean. Die Rolle dieser Region im heutigen globalen Klimageschehen und die Untersuchung vergangener Klimaveränderungen sind daher von hoher Aussagekraft. An unterschiedlichen Standorten in den Riffen sollen große Korallenkolonien gesucht und mit einem Preßluftbohrgerät möglichst lange Bohrkerne gewonnen werden. Aus diesen lassen sich für die letzten Jahrhunderte detaillierte Aussagen über die Klimabedingungen treffen. Darüber hinaus können fossile Korallen aus dem letzten Interglazial wertvolle Informationen über die damaligen klimatischen Verhältnisse liefern. Daher ist es vorgesehen, die Eem-zeitlichen Riffe, die im Chagos-Atoll als Terrassen aufgeschlossen sind, zu untersuchen und mit Handstück- und Bohrbeprobung den Erhaltungsgrad und die Eignung

environment. This data - if properly reviewed and organized - has the potential to assess the spatial and temporal variability of global mass fluxes. The project, therefore, aims at incorporating all relevant biostratigraphic and sedimentological information from the DSDP and ODP in a relational database under the oracle RDBMS. This database will enable us to carry out several pilot studies in the emerging Ocean Drilling Stratigraphic Network (ODSN).

Principal investigators/Investigator: BRÜCKMANN W, BRENNER W, HAY W, THIEDE J, TIEDEMANN R/SÖDING E

Investigations on dispersive transport of radionuclides in the Arctic Ocean

The recently started project investigates sedimentological tracers (quantitative and qualitative sample composition, clay mineralogy, silt size distribution, Sr isotope ratios etc.) in shelf surface deposits, suspended particulate matter and sea ice incorporations in the Kara and Barents Seas in order to identify and trace possible mechanisms of local material resuspension, entrainment into arctic sea ice and subsequent dispersal.

Investigator: DETHLEFF D

Sclerochronology of scleractinian corals and reconstructions of sea-level changes (Chagos Archipelago, central Indian Ocean)

Within the framework of major international research the objective of the study is the Chagos Archipel in the central Indian Ocean. Chagos is the most isolated and biologically diverse island group in the tropics of the Indian Ocean. Thus, studies of this region may have far reaching implications for the understanding of past climatic changes. At different sites long and continuous cores are to be drilled in large coral colonies using air powered drilling equipment. The cores will allow a detailed study of climatic conditions for the last centuries. Additional data may be obtained from fossil corals of the last interglacial stage. Outcrop material of subaerial terraces of the Eem period is to be investigated to check if the material is suited to study fossil preservation processes and paleoenvironmental conditions during the last warm period. Sampling of the Chagos Archipel may close the existing data gap between the eastern part and the western part of the Indian Ocean for the Eem period and the Holocene and allow verification of geophysical models on sea-level change.

Principal investigators/Investigator: DULLO W-C, EISENHAUER A (Göttingen)/HEISS G

für paläoklimatologische Fragen dieser letzten Warmzeit herauszuarbeiten. Hinsichtlich der holozänen und Eemzeitlichen Meeresspiegelschwankungen soll die Beprobung der Riffe des Chagos Archipels die Datenlücke zwischen dem westlichen und östlichen Indischen Ozean verringern, die für die Überprüfung der bestehenden geophysikalischen Modelle zur Interpretation dieser Schwankungen notwendig erscheint.

Projektleiter/Projektmitarbeiter: DULLO W-C, EISENHAUER A (Göttingen)/HEISS G

Nutzung von Platinmetallen für geochemische Rekonstruktionen von Sedimentationsvorgängen und Datierungen an ODP Kernen unter Berücksichtigung der K/T-Grenzproblematik

Jüngste Ergebnisse interdisziplinärer Untersuchungen unserer Arbeitsgruppe an ODP-Material deuten darauf hin, daß die Interpretation der Platingruppenelemente an der Kreide-Tertiär-Grenze unvollständig ist. Die von der Arbeitsgruppe neuentwickelte Technik der Massenakkumulationsratenbestimmung an Hand von Iridiumkonzentrationen im Sediment soll genutzt werden, um das Sedimentationsverhalten an der Kreide-Tertiär-Grenze hochauflösend zu untersuchen. Diese Technik ist auch im Stande, die vorhandenen Anreicherungen siderophiler Elemente an der KT-Grenze zu erklären. Von besonderer Bedeutung ist die Rekonstruktion von möglichen Zusammenhängen zwischen Klima, Meeresspiegel, Sedimentation und Fossilhaltung sowie die Interpretation der fossilen Faunen im Hinblick auf Massensterben und Hiatus im Sediment. Die gewonnenen Ergebnisse sollen genutzt werden, um im Rahmen des ODP-Programms erstellte astronomische Zeitskalen mit Altersangaben aus der Aufsummierung momentaner Sedimentationsraten abzugleichen. Angestrebt wird die Untersuchung von kontinuierlichen ODP-Kernen, ODP-Kernen über die Kreide-Tertiär-Grenze und ODP-Material, das ein weites Spektrum von Sedimentationsraten und Sedimentbeschaffenheit repräsentiert. Die Analytik beinhaltet Platingruppenelementbestimmungen, $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ -Messungen, geophysikalische Sedimentparameter und Sedimentuntersuchungen mittels Röntgenbeugung und Rasterelektronenmikroskopie.

Projektleiter/Projektmitarbeiter: DULLO W-C, PERNICKA E (Heidelberg)/BRUNS P

Meeresspiegelschwankungen und bathymetrische Zonierung der Pedro Bank, einer semi-ertrunkenen Karbonatplattform

Die auf der Ausfahrt von FS METEOR gewonnenen Kerne aus dem toe-of-slope-Bereich der Pedro Bank sollen komponentenfaziell und hinsichtlich geochemischer Proxies analysiert werden. Ziel der Untersuchungen ist die Erfas-

Use of platinum metals for geochemical reconstructions of sedimentation processes and dating on ODP cores under special consideration of the K/T-boundary

Recent studies on platinum group elements of ODP material suggest that the interpretation of iridium at the Cretaceous-Tertiary boundary is incomplete. We developed a new technique of mass accumulation rate determination based on iridium concentrations in the sediment. This approach may also explain the extremely high iridium abundances at the KT-boundary. It will be used for high-resolution reconstruction of the Cretaceous-Tertiary transition. Of special interest are relations between climate, sea level, fossil preservation, hiatuses and mass extinctions. Sedimentation rates calculated from iridium data may be converted into ages and compared to astronomical time scales. The material for the study will be taken from continuous ODP cores of different composition and across Cretaceous-Tertiary profiles. Analytic work includes measurements of platinum group elements, strontium isotopes, physical parameters, XRD, and electron microscope investigations.

Principal investigators/Investigator: DULLO W-C, PERNICKA E (Heidelberg)/BRUNS P

Sea-level changes and bathymetric zonation of Pedro Bank (a semi-drowned carbonate platform)

Cores taken at the toe-of-slope of Pedro Bank in May 1996 during the cruise of RV METEOR will be analyzed for their sedimentary composition and geochemical proxies. The aim of this study is to estimate carbonate production of the reefs and carbonate export towards the deeper basin during varying sea-level fluctuations. High aragonite content and a high input of shallow water material characterize highstands, while a higher calcite content in combination with a relative high percentage of planktonic organisms dominates during sea-level lowstands. The in situ observations with the submersible JAGO in combination with the samples taken from the slope will make it possible to establish a bathymetric zonation of the Pedro Bank using sessile organisms as well as carbonate facies development of the upper slope-to-reef transect. A comparison will be made with ongoing studies in the Red Sea and the Indian Ocean addressing the presence of karst levels related to the global lowstand during the last glacial maximum as well as drowned reefs as indicators for the rapid sea-level rise. In addition, older reef levels, preferably the ones from isotope stage 3, will be analyzed.

Principal investigators/Investigator: DULLO W-C, REIJMER JGG/ANDRESEN N

sung der Karbonatproduktion der Riffe während unterschiedlicher Meeresspiegelstände und deren Überlieferung in den Sedimenten der angrenzenden Becken. Aragoniteintrag und eine Dominanz von Flachwassermaterial ist charakteristisch für Hochstandsbedingungen, während Kalzitvorrang und ein Überwiegen von Planktonorganismen für Niedrigstände typisch sind („highstand shedding“). Die durch in situ Beobachtung und Beprobung der Pedro Bank mit dem Tauchboot JAGO gewonnenen Proben sollen dazu dienen, die bathymetrische Zonierung durch sessile Organismen zu erfassen, sowie den karbonatfaziellen Aufbau der Pedro Bank zu beschreiben. Im Vordergrund des Interesses stehen dabei vergleichende Untersuchungen zu Ergebnissen aus dem Roten Meer und dem Indischen Ozean: Registrierung von Karstniveaus in Zusammenhang mit dem globalen Tiefstand im Last Glacial Maximum, ertrunkene Riffe als Zeugen des Meeresspiegelanstieges und die Erfassung älterer Riffniveaus, möglichst aus dem Isotopenstadium 3.

Projektleiter/Projektmitarbeiter: DULLO W-C, REIJMER JJG/ ANDRESEN N

Anthropogene und natürliche Änderungen im ozeanischen $\delta^{13}\text{C}_{\text{DIC}}$ und Temperaturverlauf der letzten Jahrtausende

An aragonitischen und magnesiumkalzitischen Basalskeletten von rezenten Demospongien („Sclerospongien“) und Skeletten von Sphinctozoen aus der Karibik, dem tropischen SE-Pazifik und W-Indik sollen stabile Kohlenstoff- und Sauerstoffisotope, ^{14}C (AMS) und Strontiumisotope gemessen werden. An den aragonitischen Skeletten soll ferner das Sr/Ca-Verhältnis mittels TIMS-Analyse, an den magnesiumkalzitischen der Mg-Gehalt bestimmt werden. Die vorgesehenen Demospongien bauen ihre Skelette im isotopischen und chemischen Gleichgewicht mit dem Meerwasser.

Das langsame Wachstum der Schwämme läßt kontinuierliche Langzeit-Datenreihen der Meßparameter von mindestens 1000 Jahren mit einer zeitlichen Auflösung von wenigen Jahren erwarten. Sie sollen mittels der ^{14}C -Daten datiert werden. Weitere Datierungsmittel wie Fluoreszenzbänder, Nanno-Wachstumslagen oder markante Änderungen im $\delta^{18}\text{O}$ oder $\delta^{13}\text{C}$ sollen getestet werden.

Die Meßwerte sollen erstens hinsichtlich langfristiger Temperatur- oder Salinitätsschwankungen der letzten mindestens 1000 Jahre (Sauerstoffisotope, Mg-Gehalt, Sr/Ca, Sr-Isotope) interpretiert werden, wobei die beiden letztgenannten Untersuchungsmethoden erstmals an Poriferen-Aragonit getestet werden sollen. Ein Vergleich mit bereits vorhandenen Korallen-Daten soll durchgeführt werden.

Zweitens sollen aus den Kohlenstoffisotopen-Kurven der letzten 200 Jahre im Vergleich mit der bekannten anthropogenen Abnahme des $\delta^{13}\text{C}$ -Gehaltes der Atmosphäre eine Quantifizierung der thermodynamischen Equilibrierungs-

Anthropogenic and natural variability of oceanic $\delta^{13}\text{C}_{\text{DIC}}$ and temperature trend of the last thousands of years

From aragonite and high-Mg calcite of the basal skeletons of modern demosponges („sclerosponges“) and from skeletal aragonite of sphinctozoans from the Caribbean, the tropical SE-Pacific and W-Indic stable carbon and oxygen as well as strontium isotopes and radiocarbon (AMS) will be measured. We further plan to determine Sr/Ca ratios of the aragonitic skeletal material by TIMS analysis and Mg contents of the high-Mg calcites. Skeletal material of the chosen demosponges is precipitated in isotopic and chemical equilibrium with ambient sea water.

Depending on the very low growth rates of the sponges we expect continuous long-term records covering at least the last 1000 years with a temporal resolution of a few years. The records shall be calibrated by ^{14}C data. Further, the use of time markers like fluorescent layers, nanometer-scale growth banding, or significant excursions of $\delta^{18}\text{O}$ and $\delta^{13}\text{C}$ shall be tested.

First, measured values will be interpreted in terms of long-term temperature and salinity variations of at least the last 1000 years (oxygen isotopes, Mg content, Sr/Ca, Sr isotopes). The latter will for the first time be applied to sponge aragonite. All results will be compared to data from coral records.

Second, we will use the measured stable carbon isotope records of the last 200 years and published records of the anthropogenic $\delta^{13}\text{C}$ decrease in atmospheric CO_2 to quantify the thermodynamic equilibration between atmosphere and ocean surface waters. The results will be compared to current models. The obtained records will also provide a valuable contribution to calculating the CO_2 uptake of the oceans.

Third, $\delta^{13}\text{C}$ records of pre-industrial times will reveal the magnitude of natural variations of $\delta^{13}\text{C}$ in the oceans and/or atmosphere. The relevant processes will be modelled quantitatively.

Finally, the measured isotope values shall help to provide a more precise quantification of the isotopic fractionation between dissolved inorganic carbon and aragonite/high-Mg calcite.

Principal investigators/Investigator: DULLO W-C, ZAHN R/ BÖHM F

Strontium isotopes in arctic sediments

In the framework of this project, suspended matter of arctic rivers, and surface sediments and sediment cores from shelves and deep-sea areas of the Arctic Ocean are analyzed for their strontium content and the $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ ratio. The already analyzed material stems from German-Russian land expeditions to northern Siberia and from ship expeditions to the northern Eurasian continental margin and the central

prozesse zwischen Atmosphäre und Meerwasser durchgeführt und damit bestehende Modelle geprüft werden. Die gewonnenen Meßergebnisse liefern auch eine wichtige Datenbasis für Berechnungen der CO₂-Aufnahme der Ozeane.

Drittens sollen die $\delta^{13}\text{C}$ -Datenreihen aus der präindustriellen Zeit zeigen, inwieweit natürliche Schwankungen im $\delta^{13}\text{C}$ von Meerwasser und/oder der Atmosphäre auftreten. Auch hierbei soll eine quantitative Modellierung der beteiligten Prozesse durchgeführt werden.

Schließlich sollen die Isotopenwerte neue Aufschlüsse über die bislang noch sehr ungenau oder gar nicht bekannten Fraktionierungsfaktoren zwischen gelöstem Summen-CO₂ und Aragonit bzw. Magnesiumkalzit geben.

Projektleiter/Projektmitarbeiter: DULLO W-C, ZAHN R/BÖHM F

Die Strontium-Isotopie arktischer Sedimente

Im Rahmen des Vorhabens werden suspendiertes Material arktischer Flüsse sowie Oberflächensedimente und Sedimentkerne aus den Schelfbereichen und der Tiefsee des Arktischen Ozeans auf ihren Strontiumgehalt und das ⁸⁷Sr/⁸⁶Sr-Verhältnis untersucht. Das bisher untersuchte Material stammt von deutsch-russischen Landexpeditionen in Nord-sibirien sowie von Schiffsexpeditionen an den nördlichen eurasischen Kontinentalrand und in den zentralen Arktischen Ozean. Die Strontium-Messungen werden an einem FINNIGAN MAT 262 RPQ+-Massenspektrometer der Universität Göttingen durchgeführt. Ziel ist die Sr-isotopische Charakterisierung verschiedener Quellen lithogener Sedimente im Arktischen Ozean, insbesondere der arktischen Flüsse. In einer zweiten Phase soll die Strontium-Isotopie von gut datierten Sedimentkernen Auskunft über Veränderungen des Sedimenttransports hinsichtlich Quellen, Sedimentmengen und Transportpfaden geben.

Projektbearbeiter: EISENHAUER A (Göttingen), HANSEN B (Göttingen), KASSENS H, RACHOLD V (Potsdam), SPIELHAGEN R, STEIN R (Bremerhaven)

Abschätzung des küstennahen Sedimenttransportes mittels Radar mit synthetischer Apertur (C-STAR)

In diesem Projekt verbinden die Partner ihre Fähigkeit, die in vorhergehenden Projekten aufgebaut wurde, die Bodentopographie in flachen Gewässern mit Bildmaterial vom Radar mit synthetischer Apertur (SAR) zu kartieren, um mit morphologischen Modellen den Sedimenttransport in morphologisch sehr dynamischen Seegebieten zu untersuchen. Das Projekt beinhaltet drei Teile: als erstes werden durch ein Feldexperiment detaillierte Messungen über das Verhalten von kurzen Wasserwellen zur Verfügung gestellt, die aufgrund von Wechselwirkungen mit variierenden Strömungen nicht mehr im Gleichgewicht sind. In vorangegan-

Arctic Ocean. Strontium measurements are conducted using the FINNIGAN MAT 262 RPQ+ mass spectrometer of Göttingen University. The goal is a strontium-isotopic characterization of different sources of lithogenic sediments in the Arctic Ocean, especially of the arctic rivers. In a second phase, strontium isotopes in well-dated sediment cores shall give information about the variability of the sediment transport concerning sources, sediment volumes and transport paths.

Investigators: EISENHAUER A (Göttingen), HANSEN B (Göttingen), KASSENS H, RACHOLD V (Potsdam), SPIELHAGEN R, STEIN R (Bremerhaven)

Coastal sediment transport assessment using synthetic aperture radar (C-STAR)

In this project the partners combine their ability to map the bottom topography of shallow seas from synthetic aperture radar (SAR) imagery, built up in earlier projects, with morphological models in order to study sediment transport in morphologically very dynamic sea areas. The project consists of three parts: firstly, a dedicated field experiment provides detailed measurements of the behavior of short water waves, which are out of equilibrium due to interaction with varying currents. In previous research projects lack of such data was identified as the main obstruction for improving our models to interpret radar backscatter signals. In the second part of the project improved models for wave-current interaction and radar backscatter, resulting from an analysis of the experimental data, are integrated in our existing methods to map the sea bottom topography. These improved methods are applied to generate dense time series of depth maps of selected, morphologically dynamic sites. In the third part these depth time series are used to adjust sediment transport models. The results are evaluated to determine how this procedure can increase our knowledge of the morphological processes at these dynamic sites, and what is possible to monitor and predict morphological changes as required by local authorities managing coastal zones.

Investigators: HENNINGS I, LURIN B

Seabed Project

In regards to slope instabilities and hazards the distribution and destabilization of gas hydrates are particularly important to be determined. Preliminary results demonstrate that during the Quaternary a high sediment input occurred periodically in submarine fans along the Norwegian margin. Mainly these fans are built up of debris flows, formed in association with the glaciation of the adjacent shelf areas. Areas between the fans are characterized by hemipelagic sedimentation with extensive mass movement, like the Storegga and the Traena slide. In these areas gas hydrates

genen Forschungsprojekten wurde der Mangel solcher Daten als größtes Hindernis für die Verbesserung unserer Modelle festgestellt, um die Radarrückstreusignale zu interpretieren. Im zweiten Teil des Projektes werden aufgrund der Auswertung der experimentellen Daten verbesserte Modelle für die Wechselwirkung der Strömung mit den Wellen und für die Radarrückstreuung in vorhandene Methoden für die Kartierung der Meeresbodentopographie integriert. Diese verbesserten Methoden werden angewendet, um dichte Zeitserien von Tiefenkarten aus ausgewählten morphologisch dynamischen Seegebieten zu erzeugen. Im dritten Teil werden diese Zeitserien der Tiefendaten benutzt, um Sedimenttransportmodelle anzupassen. Die Ergebnisse werden dann ausgewertet, um zu bestimmen, wie dieses Verfahren unser Wissen über morphologische Prozesse in diesen dynamischen Gebieten verbessern kann. Möglichkeiten für die Überwachung und Vorhersage von morphologischen Veränderungen, die von regionalen Behörden benötigt werden, die die Küstenzonen verwalten, werden geprüft.

Projektbearbeiter: HENNINGS I, LURIN B

Meeresbodenprojekt

Für Hanginstabilitäten und die Risiken von Rutschungseignissen an Kontinentalrändern sind die Verbreitung und Destabilisierung von Gashydraten von zentraler Bedeutung. Am norwegischen Kontinentalabhang des Quartärs treten periodisch hohe Sedimenteinträge in submarinen Sedimentfächern auf, die zur Hauptsache aus Schuttströmen der auf den Schelfgebieten agierenden Eisschilde im Glazial gebildet wurden. Zwischen den Sedimentfächern erstrecken sich hemipelagische Ablagerungen mit z.T. massiven Rutschungen, wie Storegga und Traena. In diesen Randgebieten konnten Gashydrat- und freie Gaszonen mit OBS-Messungen nachgewiesen werden. Deshalb ist es jetzt eines der Hauptziele, die Dynamik dieser Gashydratzonen auf dem und entlang des Vøring Plateaus zu untersuchen und die Beziehungen zwischen Destabilisierungen von Gashydratzonen und Hanginstabilitäten zu bestimmen. Diese und andere Untersuchungen werden in Verbindung mit den Universitäten Tromsø, Bergen und Oslo sowie mit Norwegischen Erdölgesellschaften unter der Leitung von NORSK HYDRO durchgeführt.

Projektbearbeiter: MIENERT J

POSEIDON: Die Erfassung von Sedimentinstabilitäten entlang des europäischen Kontinentalrandes und Kontinentalabhanges

Der europäische Kontinentalrand und die vorgelagerten Tiefseeregionen konfrontieren die Staaten der Europäischen Gemeinschaft zunehmend mit der Notwendigkeit der Beobachtung von Hanginstabilitäten und anderen geologischen Risiken. Dieses Problem wird dadurch akuter, daß sich

have been observed on seismic records. Ocean bottom seismometer (OBS) deployments within these areas show clear indications of gas hydrates (possibly disseminated and not massive gas hydrates) and free gas within the gas hydrate zones. Thus, one of the main objectives is to understand the dynamics of the gas hydrate fields on and along the Vøring Plateau and to determine the relationship between gas hydrate destabilization and slope instability.

Investigator: MIENERT J

POSEIDON: The remote detection of sediment instability on the European continental margin and slope

The deep ocean around the European continental margin confronts the EU countries with the problem of assessing slope instabilities and other geological hazards. This problem becomes more and more immediate as hydrocarbon industry and others move to deeper water areas. The increased exploitation of these zones needs the development of new marine techniques for measuring geotechnical properties. The objective of POSEIDON is to develop and build a European capability for remote detection, mapping and monitoring deep-sea sediment instabilities. It integrates the skills and techniques currently under development at a number of European marine laboratories. The objective of POSEIDON will be achieved by performing the following tasks: (1) development of remote acoustic and in situ instruments and techniques for measuring, mapping and monitoring sediment instabilities, (2) field observation at the Storegga submarine landslide using the developed instruments, (3) laboratory modeling of the acoustic signatures and instabilities exhibited by sediment samples, (4) signal processing of the field data for the acoustic characterization of the sediments, (5) design of computational database tool for the easy manipulation, processing, cross-correlation and modeling, and (6) evaluation of techniques for slope failure hazard assessment.

*Principal investigator/Investigator: MIENERT J/
BAUMANN M*

ENAM II: European North Atlantic Margin: Quantification and modeling of large-scale sedimentary processes and fluxes

Major sediment pathways along the northeastern Atlantic margin have been identified during ENAM I. The results have provided new insights into the contrasting sedimentary processes acting on glaciated and nonglaciated margins. Major sediment slides (approx. 1000 km³) and debris flows (10 km³) characterize the downslope sediment transport on the former glaciated margin, while turbidity currents through well-defined canyons sometimes in combination with along-slope currents dominate the nonglaciated settings. Even though large research efforts have been devoted to deci-

Erdölplattformen und andere Meeresbodenkonstruktionen der Tiefseeregion immer mehr nähern. Die zukünftige Nutzung dieser Zone bedarf der Entwicklung neuer mariner umweltverträglicher Techniken zur Messung geotechnischer Meeresbodeneigenschaften. Das Ziel von POSEIDON ist es daher, in Europa Kompetenz für die Fernerkundung, Vermessung und Überwachung von Sedimentinstabilitäten der Tiefsee zu entwickeln. Es schließt die Fertigkeiten und Techniken ein, die gegenwärtig in einer Reihe von europäischen marinen Instituten entwickelt werden. Diese Ziele sollen durch die Erfüllung folgender Aufgaben erreicht werden: (1) Entwicklung von fernakustischen und in situ Instrumenten sowie Techniken zur Messung, Kartierung und Überwachung von Sedimentinstabilitäten, (2) Feldbeobachtungen mit Hilfe hochauflösender akustischer Systeme an der Storegga Rutschmasse, Labormodellierung von akustischen Signaturen von Hanginstabilitäten anhand von Sedimentproben, (4) Signalverarbeitung der Felddaten zur akustischen Charakterisierung der Sedimente, (5) Erstellung einer computergestützten Datenbank und (6) Evaluierung der Techniken zur Vorhersage von Hanginstabilitätspotentialen.

Projektleiter/Projektmitarbeiterin: MIENERT J/ BAUMANN M

ENAM II: Der europäische Kontinentalhang des Nordatlantiks: Quantifizierung und Modellierung von großräumigen Sedimentationsprozessen und Sedimentfluxraten

Die Haupttransportbahnen von Sedimenten des nordöstlichen europäischen Kontinentalabhangs wurden während des ENAM I Projektes bestimmt. Die Ergebnisse liefern neue Kenntnisse über das Wirken von Sedimentationsabläufen an glazial- und nicht glazial geprägten Schelf- und Kontinentalabhang-Regionen. Während mächtige Sedimentrutschungen (ca. 1000 km³) und Schuttströme (10 km³) den Hangabtransport der in Eiszeiten durch Eisschilde geprägten Schelfgebiete bestimmen, überwiegen in den nicht glazial geprägten Regionen Turbiditströme durch klar abgegrenzte Canyonssysteme. Die Frage nach den Frequenzen dieser Ereignisse und dem Ablauf entlang des Hanges sind noch weitgehend unbeantwortet geblieben. Die physikalischen Eigenschaften von rutschungsgefährdeten Kontinentalabhängungen sind wie die Beziehungen zwischen schnellen Änderungen der Sedimentation, des Porendruckes und des Zerfalls von Gashydraten ebenfalls nur wenig bekannt. Daher soll mit multidisziplinären Arbeiten und der Generierung von verlässlichen Modellen von großdimensionalen Sedimentationsprozessen ein Verständnis dieser Veränderungen und insbesondere der Beziehungen zu ozeanischen und cryosphärischen Ereignissen erzielt werden. An diesem Projekt, das 14 europäische Institute umfaßt, werden ca. 70% der europäischen Forschungsflotte am Kontinentalrand des nordöstlichen Nordatlantiks zum Einsatz kommen.

phering the sedimentary processes that mould the margins, the timing, causes and flow behavior of these large-scale events are still largely unknown. Physical properties of sediments prone to sliding and slumping are also poorly known as are relationships between rapid changes in sedimentation, pore pressures or the destabilization of gas hydrates. These changes must be understood in order to generate reliable models for large-scale sedimentary processes. During ENAM II both mass wasting and deep-sea fan developments are to be investigated in relation to the variability of oceanic and cryospheric processes to obtain and to determine the frequencies and possible relationships of individual events.

Principal investigator/Investigators: MIENERT J/LIU J, BRENNWALD U

The preservation of small- and large-scale sedimentation cycles and their diagenesis potential on the slope of Great Bahama Bank (ODP Leg 166)

The main objective of the analysis of the material recovered during ODP Leg 166 (Bahama Transect, February 2 - April 4, 1996) is to study the sedimentary processes that occur on the slope to toe-of-slope environment. Of special interest are the long-term (3rd order) and short-term (4th and 5th order) sedimentation cycles. Comparison will be made between the sediment composition, cyclicity, and diagenesis pattern and on-board petrophysical borehole measurements as well as seismic data. This analysis aims at clarifying the correlation between the shallow-water carbonate production, the sediment transport and subsequent deposition of sediment on the slope of a large carbonate producing area.

Principal investigator/Investigator: REIJMER JGG/ RENDLE R

The Arctic Ocean System in the Global Environment - accumulation of arctic environmental signals: foraminifera and ice-rafted debris

The project is part of the German pilot project to the European research program „The Arctic Ocean Grand Challenge“. Its work is directed to two main goals. First, planktic foraminifers from plankton tows and sediment surface samples from the northern Eurasian continental margin are analyzed for their isotopic composition. The results will be compared with the isotopic composition of the water column and with oceanographic parameters to reveal how arctic surface water mass properties are reflected in the tests of foraminifers. Second, ice-rafted detritus from sediment cores and lithologically identical material from potential circum-Arctic source areas are analyzed with a synchrotron-XRF at HASYLAB (DESY, Hamburg) to find distribution patterns of trace elements. By means of a geochemical

Projektleiter/Projektmitarbeiterinnen: MIENERT J/LIU J, BRENNWALD U

Die Überlieferung der groß- und kleinmaßstäblichen Sedimentationszyklen und ihres Diagenesepotentials am Hang der Karbonatplattform der Great Bahama Bank (ODP Leg 166)

Unser Hauptinteresse an der Untersuchung des während ODP Leg 166 (Bahama Transekt, 17.02.-11.04.1996) gewonnenen Materials liegt auf den sedimentären Prozessen, die im karbonatischen Hang- bis Hangfuß-Milieu auftreten, und dabei besonders auf den groß- und kleinmaßstäblichen sedimentären Zyklen, die in den Abfolgen vorhanden sind. Durch einen Vergleich von Sedimentzusammensetzung, Zyklizität und Diagenesemuster mit während der Ausfahrt gemessenen petrophysikalischen Bohrlochaufnahmen und seismischen Daten sollen die Beziehungen zwischen der Karbonatproduktion im Flachwasser, dem Sedimenttransport und dem Sedimentationsgeschehen am Hang vor dem karbonatproduzierenden Gebiet aufgezeigt werden.

Projektleiter/Projektmitarbeiterin: REIJMER JJG / RENDLE R

The Arctic Ocean System in the Global Environment - Speicherung arktischer Umweltsignale: Foraminiferen und eistransportiertes Material

Das Vorhaben ist ein Teilprojekt des deutschen Pilotvorhabens zum europäischen Forschungsprogramm „The Arctic Ocean Grand Challenge“. Im Rahmen des Vorhabens werden zwei Hauptziele verfolgt. Zum einen werden planktische Foraminiferen aus Lebendfängen und aus Sedimentoberflächenproben vom nördlichen eurasischen Kontinentalrand hinsichtlich ihrer isotopischen Zusammensetzung untersucht. Die Ergebnisse sollen mit der isotopischen Zusammensetzung des Wassers und ozeanographischen Parametern (Salzgehalt, Temperatur, Eisbedeckung) verglichen werden und Auskunft darüber geben, inwieweit die Eigenschaften der arktischen Oberflächenwassermassen in den Kalkschalen der Foraminiferen widergespiegelt werden. Zum zweiten wird eistransportiertes Material aus Sedimentkernen und lithologisch gleichartiges Material aus potentiellen zirkum-arktischen Herkunftsgebieten mit der Synchrotron-Röntgenfluoreszenzanalyse am HASYLAB (DESY, Hamburg) auf Verteilungsmuster von Spurenelementen untersucht. Dabei sollen mittels geochemischer „Fingerprints“ regional typische Muster ermittelt werden und die Lagen eistransportierten Materials bestimmten Herkunftsgebieten zugeordnet werden. Ziel ist die Rekonstruktion der Geschichte zirkum-arktischer Eisschilde im Plio-Pleistozän.

Projektleiter/Projektmitarbeiter: THIEDE J/NEHRKE G, SPIELHAGEN R, VOLKMANN R

fingerprint regionally typical patterns shall be revealed and layers of ice-rafted debris shall be correlated to certain source areas. The goal is to reconstruct the history of circum-Arctic ice sheets of the Plio-Pleistocene.

Principal investigator/Investigators: THIEDE J/NEHRKE G, SPIELHAGEN R, VOLKMANN R

Bolboforma, biostratigraphic and climatologic indicators in the Tertiary of middle and high latitudes

Species of *Bolboforma* have an excellent biostratigraphic value in marine Tertiary sediments at middle and high latitudes. An updated version of the *Bolboforma*-Atlas (Spiegler and Daniels, 1991) will be outlined including the vertical and biogeographical distribution and the zonation. Changes in the stable isotopes of oxygen and carbon of *bolboforms* reflect paleoclimatological and paleoceanological conditions.

Principal investigator/Investigator: THIEDE J/SPIEGLER D

Characterization of late Quaternary glacial deep water at polar latitudes deduced from faunal assemblage data and stable isotopes of ostracods

A major goal of the project is the faunal quantification of deep-sea ostracods from polar latitudes of the Atlantic and its implication for the paleoceanographic interpretation during isotope stages 6 and 2. Preliminary studies indicated maximum diversity as well as abundances during glacial rather than interglacial periods. This differs from conventional faunal tools such as benthic and planktic foraminifera. In this respect the use of ostracods may open up a new perspective for interpreting paleocirculation during glacial periods. In a second step, detailed studies are being performed on the oxygen and carbon composition of tests from the most dominant species. By direct comparison of these results to those of benthic foraminifera, it may be possible to make ostracods tests exploitable to infer past ocean variabilities.

Principal investigators/Investigator: THIEDE J, BAUCH H/ N.N.

Variations of Late Cenozoic coccolith assemblages from the Juan de Fuca Ridge, ODP Leg 168

Spatial and temporal variations of late Cenozoic coccolith assemblages from the Juan de Fuca Ridge, ODP Leg 168, are investigated in order to obtain a high resolution biostratigraphy for this area and to evaluate the development of coccolith assemblages, especially the ecological impact of paleoclimatic variations. A detailed correlation of the coccolith assemblages in this area with those in the Northeast

Bolboformen, Indikatoren für Biostratigraphie und Paläoklimatologie im Tertiär mittlerer und hoher Breiten

Bolboformen sind wertvolle Indexfossilien zur Biostratigraphie des marinen Tertiärs in mittleren und hohen Breiten. Eine aktualisierte Fassung des Bolboforma-Atlas (Spiegler and Daniels, 1991) inklusive der stratigraphischen und biogeographischen Reichweiten und der Zonierung wird erarbeitet. Die in den stabilen O- und C-Isotopen von Bolboformen festzustellenden Schwankungen dokumentieren globale paläoklimatologische und paläozeanologische Änderungen.

Projektleiter/Projektbearbeiterin: THIEDE J/SPIEGLER D

Charakterisierung glazialer Tiefenwassermassen in polaren Breiten anhand von Ostrakodenfaunen und deren stabilen Isotopen im Spätquartär

Ziel dieses Projekts ist die quantitative Erfassung von benthischen Tiefsee-Ostrakodenfaunen in Breitengraden des heute polargeprägten antarktischen bzw. arktischen Atlantiks vornehmlich während der glazialen Isotopenstadien 2 und 6 (Weichsel- bzw. Saaleeiszeit). Bereits durchgeführte Studien indizieren ein maximales Auftreten von Ostrakodenarten und deren Abundanzen während glazialer Zeiten und nicht während bestimmter Wärmemaxima von Interglazialen (Eem, Holozän). Diese Dominanz der Ostrakoden gegenüber 'konventionellen' paläozeanographischen Signalträgern (z.B. benthische und planktische Foraminiferen) soll potentiell für eine verbesserte Interpretation der Paläozirkulation von glazialgeprägten Klimaphasen genutzt werden. In einem zweiten Schwerpunkt dazu sollen detaillierte Studien zur stabilen $\delta^{13}\text{C}/\delta^{18}\text{O}$ -Isotopenzusammensetzung von Ostrakodenschalen zum einen die Verwendbarkeit dieser Information im direkten Abgleich mit bestimmten benthischen Foraminiferenarten nachweisen. Zum anderen sollen die Isotopen in ähnlicher Weise wie bei den Foraminiferen Aussagen über die Variabilität von Zirkulationssystemen anhand von glazialen Zeitserien liefern.

Projektleiter/Projektmitarbeiter: THIEDE J, BAUCH H/N.N.

Veränderlichkeit der Coccolithen-Gemeinschaften im Spätkänozoikum des Juan de Fuca Rückens, ODP Leg 168

Im Rahmen der Auswertung des ODP Leg 168 soll die zeitlich-räumliche Verbreitung der Coccolithen-Gemeinschaften im Spätkänozoikum des Juan de Fuca Rückens mit Hilfe qualitativ-quantitativer Analyse erfaßt werden, um eine exakte Nannobiostratigraphie zu ermitteln und die Rekonstruktionen der Coccolithen-Entwicklung zu bearbeiten.

Atlantic (Su, 1996) will be carried out to examine the development of coccolith assemblages in different oceans.

To understand the impact of the hydrothermal circulation on coccolith assemblages, variation in coccolith diagnosis will be analyzed in close correlation with the study of fluorescence color variations of spores and pollen from the same samples studied.

Principal investigators/Investigator: THIEDE J, BAUMANN K-H (Bremen), BRENNER W/SU X

BASYS (Baltic Sea System Study): Subproject 7.II.2.3: Analyses of dinoflagellates and chlorophycean algae

Dinoflagellate cysts, chlorophycean algae and other organic-walled microfossils will be studied from the sediment cores for micropaleontological and stratigraphic purposes. The question of how marine sediments are influenced by climatic changes and sedimentary processes will also be addressed.

Investigators: THIEDE J, BRENNER W

Development of improved fundamentals for the balancing of paleoparticle fluxes in the ocean using Neogene sediment records

The purpose of this study is to improve the accuracy of late Neogene high resolution biogenic and siliciclastic accumulation rate records. Accumulation rates of different sediment components are the basis for all statements about changes in sediment deposition. The mass flux of a sediment proxy is the product of sediment component percentage, sedimentation rate and dry bulk density. We focus on uncertainties that are related to the use of dry bulk densities. The dry bulk density does not reflect the dry density of a single sediment component (e.g. biogenic opal, carbonate etc.) because the dry bulk density of a sample is the sum of different dry densities corresponding to specific sediment components. Hence, the accumulation rate of a single sediment component includes an error (can be higher than 100%) that is caused by dilution effects of the remaining sediment components when using bulk densities. We intend to define dry densities of specific sediment components as a function of sediment compaction (biogenic opal, carbonate, siliciclastics) for different regions of the ocean.

Investigators: TIEDEMANN R, BRÜCKMANN W, MORAN K (Dartmouth, Canada)

Evolution of the biologic paleoproductivity and the marine carbon cycle from the Middle-Eocene "greenhouse" to the Lower Oligocene "icehouse"

The development of climate, paleoproductivity and the marine carbon cycle during the transition from the Mid-

Die hier zu erarbeitende Entwicklung der Coccolithen-Gemeinschaften soll in Zusammenhang mit den Veränderungen der paläo-ökologisch und paläo-ozeanologischen Bedingungen erfaßt werden. Durch eine Korrelation dieser Coccolithen-Gemeinschaften im Pazifik mit denen im Nordatlantik (Su, 1996) werden unsere Kenntnisse über die Coccolithen-Entwicklung in einem weltweiten Bereich grundlegend erweitert.

Besonders sind Coccolithen im Sediment des Juan de Fuca Rückens deutlich von der hydrothermalen Aktivität geprägt. Detaillierte Auswirkung der hydrothermalen Zirkulation soll möglichst durch Korrelation der quantitativen Analyse der Coccolithen-Erhaltungszustände oder Coccolithen-Diagenese zu einem bekannten Parameter für Diagenese-Temperatur, z.B. der Fluoreszenzanalyse der Sporen und Pollen, erkannt und nachgewiesen werden.

Projektleiter/Projektmitarbeiterin: THIEDE J, BAUMANN K-H (Bremen), BRENNER W/SU X

BASYS (Baltic Sea System Study): Teilprojekt 7.II.2.3: Untersuchungen von Dinoflagellaten und Chlorophyceen

In diesem Projekt werden Dinoflagellaten, Chlorophyceen und andere organisch-wandige Mikrofossilien von Sedimentkernen für mikropaläontologische und stratigraphische Zwecke untersucht. Weiterhin soll die Frage geklärt werden, wie marine Sedimente durch klimatische Veränderungen und Sedimentationsprozesse beeinflusst werden.

Projektbearbeiter: THIEDE J, BRENNER W

Schaffung verbesserter Grundlagen zur Bilanzierung von Paläo-Stoff-Flüssen im Ozean anhand von neogenen Sedimentdaten

Die notwendige Basis für alle Aussagen über Änderungen im Sedimenteintrag und die Bilanzierung von Stoff-Flüssen im Ozean bildet das Maß der Akkumulationsraten. Mit der Auswertung sollen verbesserte Grundlagen zur Berechnung von Akkumulationsraten geschaffen werden, die eine genauere Bilanzierung von Paläo-Stoff-Flüssen im Ozean anhand von Sedimentdaten aus dem Neogen ermöglichen als es bisher der Fall war. Ziel ist es, die spezifischen Trockendichten bestimmter Sedimentkomponenten (CaCO_3 , Biogenopal, C_{org} , Ton, gröbere Siliziklastika) in Abhängigkeit von der Sedimentauflast für verschiedene Ozeanregionen zu ermitteln. Damit ließen sich die noch großen Ungenauigkeiten in der Berechnung von Akkumulationsraten minimieren, die erstens aus der Verwendung von Gesamt-Trockendichten und zweitens aus der ungenauen Ableitung von Trockendichten aus anderen Proxydatensätzen resultieren.

Projektbearbeiter: TIEDEMANN R, BRÜCKMANN W, MORAN K (Dartmouth, Kanada)

Eocene "greenhouse" to the Early Oligocene "icehouse" will be studied using records of benthic foraminiferal abundances, and benthic $\delta^{18}\text{O}$ - and $\delta^{13}\text{C}$ at ODP Sites 925, 756, and 592 from the Atlantic, Indian and Pacific Oceans. The ultimate objective is to evaluate whether the Mid-Eocene climate optimum correlated with decreased biological productivity and a weakened carbon turnover. It will also be evaluated to what extent the opening of the Drake Passage effected the ocean circulation and contributed to the restructuring of the marine carbon inventory during the uppermost Eocene.

Principal investigator/Investigator: ZAHN R/ DIESTER-HAASS L (Saarbrücken)

Late Quaternary evolution of Caribbean oceanography and of Caribbean-Atlantic water mass exchange

The primary objective of the proposal is to monitor the history of water exchange between the Caribbean and the Atlantic and to document the evolution of cross-equatorial heat transfer through the Caribbean. The sediment samples to be used were obtained during RV METEOR Cruise M35/1 (18. April - 18. May, 1996, Chief-Scientist Rainer Zahn). The interplay between North Atlantic and Southern Ocean water masses that determines the Atlantic mid-depth hydrography will be traced with paleoceanographic data sets through glacial-interglacial times. These studies will be carried out in conjunction with micropaleontological and hydrographical investigations that will provide a modern control data set for calibration of the paleoceanographic proxy records.

Principal investigators/Investigator: ZAHN R, WEFER G (Bremen)/HÜLS M, STÜBER A

Entwicklung der biologischen Paläoproduktivität und des marinen Kohlenstoffkreislaufs vom mitteleozänen „Greenhouse“ zum unteroligozänen „Icehouse“

Das hier beantragte Vorhaben setzt sich zum Ziel, die Entwicklung von globalem Klima, Paläoproduktivität und marinem Kohlenstoffkreislauf von der mitteleozänen Warmzeit in die unteroligozäne Kaltzeit zu dokumentieren. Dazu sollen die Häufigkeitsverteilung benthischer Foraminiferen sowie benthische $\delta^{18}\text{O}$ - und $\delta^{13}\text{C}$ -Kurven an den ODP Sites 925, 756 und 592 aus dem Atlantik, Indik und Pazifik erstellt werden. Getestet werden soll, ob das mitteleozäne Wärmeoptimum mit niedrigeren Produktivitäten und geringerem Kohlenstoffumsatz einherging. Zugleich soll beurteilt werden, inwieweit die Öffnung der Drake Passage im Obereozän die ozeanische Zirkulation beeinflusste und zur Umstrukturierung des marinen Kohlenstoffreservoirs beigetragen hat.

*Projektleiter/Projektmitarbeiterin: ZAHN R/
DIESTER-HAASS L (Saarbrücken)*

Spätquartäre Entwicklung der Ozeanographie der Karibik und des karibisch-atlantischen Wassermassenaustausches

Ziel der Arbeiten in der Karibik ist, mit detaillierten paläozeanographischen Zeitserien das Wechselspiel zwischen nord- und südatlantischen Wassermassen zu rekonstruieren, die über die Anegada und Windward Passagen in die Karibik einfließen. Zugleich soll die Geschichte der Oberflächenzirkulation zwischen dem äquatorialen Atlantik und der Karibik dokumentiert werden. Die Untersuchungen sollen an Probenmaterial durchgeführt werden, das während der METEOR-Reise M35/1 entlang von Tiefenprofilen gewonnen wurde. Es soll eine Datenbasis geschaffen werden, mit der die spätquartäre Geschichte der Wassermassen der Karibik rekonstruiert und in Beziehung zur Zirkulation und dem biogeochemischen Haushalt der atlantischen Tiefen- und Oberflächenwassermassen gesetzt werden kann. Die paläozeanographischen Arbeiten werden gestützt durch „aktuo“-mikropaläontologische und hydrographische Untersuchungen, mit denen die in Foraminiferen gespeicherten Proxy-Signale auf die Hydrographie und Chemie der umgebenden Wassermassen geeicht werden sollen.

*Projektleiter/Projektmitarbeiter: ZAHN R, WEFER G
(Bremen)/HÜLS M, STÜBER A*

Laufende wissenschaftliche Projekte

Active scientific projects

Projektleitung/ Mitarbeiter	Projekttitle	Finanzierung	Zeitraum
Principal investigator/ investigators	Project title	Funding source	Duration
BACKHAUS J, Hamburg BLAUME F, CAU ERLENKEUSER H, CAU FOHRMANN H, SFB 313 RUMOHR J STATTEGGER K, CAU	SFB 313 der Universität Kiel: Veränderung der Umwelt: Der nördliche Nordatlantik Teilprojekt A2: Prozesse, Bilanzen und Modelle des Sedimenttransports	DFG	1994-1998
BRÜCKMANN W	Porenwasserüberdruck, sedimentphysikalische Anisotropie und Diagenese von Tonmineralen in der Deforma- tionszone eines rezenten Akkretionskeils (ODP Leg 156, Northern Barbados Ridge)	DFG	1994-1996
BRÜCKMANN W BRENNER W HAY W THIEDE J TIEDEMANN R/ SÖDING E	Computergestützte Aus- wertungen von DSDP/ODP Daten unter Verwendung eines relationalen Datenbanksystems	DFG	1996-1997
BRÜCKMANN W MORAN K, Halifax, Kanada	Hydrologisch-mechanische Eigenschaften deformierter Sedimente	BMBF	1994-1996
DETHLEFF D	Experimentelle Untersuchungen zum Transport von Radionukliden im Arktischen Ozean	BfS	1996-1999
DULLO W-Chr	Forschungsstipendium: PHILLIPE EBREN Einfluß schneller Meeresspiegel- Schwankungen auf Korallenriffe (Indischer Ozean, Rotes Meer, zentraler Pazifik)	EU	1994-1996
DULLO W-CHR EISENHAUER A, Göttingen HEISS G	Korallen- und Riffwachstum der Insel Mayotte (13°S) und der Insel Réunion (21°S) im Vergleich zum mittleren (20°N) und nördlichen Roten Meer (29°N)	DFG	1993-1996
DULLO W-CHR EISENHAUER A, Göttingen/ HEISS G	Sclerochronologie an Stein- korallen und die Rekonstruktion von Meeresspiegel- Schwankungen (Chagos-Archipel, zentraler Indischer Ozean)	DFG	1996

Projektleitung/ Mitarbeiter	Projekttitle	Finan- zierung	Zeit- raum
Principal investigator/ investigators	Project title	Funding source	Duration
DULLO W-Chr EISENHAUER A, Göttingen/ HEISS G JOACHIMSKI M, Erlangen	TESTREEF: Zeitliche und räumliche Veränderung der Riffe im westlichen Indischen Ozean	EU	1994-1997
DULLO W-Chr PERNICKA E, Heidelberg/ BRUNS P	Nutzung von Platinmetallen für geochemische Rekonstruktionen von Sedimentationsvorgängen und Datierungen an ODP Kernen unter Berücksichtigung der K/T-Grenzproblematik	DFG	1996-1997
DULLO W-Chr REIJMER JJG/ ANDRESEN N	PEDRO BANK: Meeresspiegel-Schwankungen und bathymetrische Zonierung der Pedro Bank (METEOR Expedition M35)	DFG	1996-1997
DULLO W-Chr REIJMER JJG/ EMMERMANN P	KAPROM: Karbonat-Produktion und ihre Überlieferung auf dem tieferen Schelf des Roten Meeres	DFG	1995-1997
DULLO W-Chr REIJMER JJG SCHUHMACHER H, Essen/ HEISS GA HASSAN M	Biogene und abiogene Steuerungsprozesse der holozänen Karbonatproduktion im Roten Meer	DFG	1990-1997
DULLO W-Chr ZAHN R/ BÖHM F	Anthropogene und natürliche Änderungen im ozeanischen $\delta^{13}\text{CDIC}$ und Temperaturverlauf der letzten Jahrtausende	DFG	1996-1998
EISENHAUER A, Göttingen HANSEN B, Göttingen KASSENS H RACHOLD V, Potsdam SPIELHAGEN R STEIN R, AWI	Die Strontium-Isotopie arktischer Sedimente	DFG	1996-1998
HAY WW	Modellierung und Gültigkeit des kretazischen Klimas und der Ozeanzirkulation anhand neuer Randbedingungen	NSF	1994-1997
HAY WW	Die Rolle der großen Meeres- spiegelschwankungen im späten Neogen-Quartär - Zunahme der Sedimentschüttung in die Tiefsee	ACSPRF	1994-1996

Projektleitung/ Mitarbeiter	Projekttitle		Finan- zierung	Zeit- raum
Principal investigator/ investigators	Project title		Funding source	Duration
HENNINGS I	Fortgeschrittene Kartierung der Meeresboden-Topographie mit Multisensor-Methodik für morphodynamische Studien	Advanced mapping of sea-bottom topography in a multi-sensor approach for morphodynamic studies	EU	1995-1997
HENNINGS I LURIN B	C-STAR: Abschätzung des küstennahen Sedimenttransportes mittels Radar mit synthetischer Apertur	C-STAR: Coastal sediment transport assessment using synthetic aperture radar	EU	1996-1998
MIENERT J/ BAAS J BRENNWALD U	ENAM I: Der europäische Kontinentalhang des Nordatlantiks: Sedimenttransportwege, Sedimentationsprozesse, Sedimentfluxraten	ENAM I: European North Atlantic margin: sediment pathways, processes and fluxes	EU	1993-1996
MIENERT J/ BAUMANN M	POSEIDON: Die Erfassung von Sedimentinstabilitäten entlang des europäischen Kontinentalrandes und Kontinentalabhanges	POSEIDON: The remote detection of sediment instability on the European continental margin and slope	EU	1996-1997
MIENERT J	Nordatlantik METEOR Expedition M36	North Atlantic METEOR Cruise M36	DFG	1996-1997
MIENERT J	Meeresbodenprojekt	Seabed Project	Norsk Hydro	1996-1999
MIENERT J/ GRÜTZNER J	Sedimentphysikalische Systeme: Änderungen physikalischer Sedimenteigenschaften des äquatorialen Atlantiks im Neogen: Beziehungen zu Karbonat-sedimentations- und Milankovitch-Zyklen	Systematics in physical properties: Changes of physical properties in the equatorial Atlantic during the Neogene: Relations with cycles of carbonate sedimentation and Milankovitch cycles	DFG	1994-1996
MIENERT J/ LIU J BRENNWALD U	ENAM II: Der europäische Kontinentalhang des Nordatlantiks: Quantifizierung und Modellierung von großräumigen Sedimentationsprozessen und Sedimentfluxraten	ENAM II: European North Atlantic Margin: Quantification and modeling of large-scale sedimentary processes and fluxes	EU	1996-1999
MIENERT J WILKENS R, Hawaii	Sedimentakustische Eigenschaften: ein Kooperationsprojekt	Sediment acoustic properties: a cooperative project	NSF	1993-1996
NEES S	Spätquartäre Paläo-Ozeanographie der Tasman- und der Korallen-See: Hinweise aus Taphozöosen benthischer Foraminiferen	Late Quaternary paleoceanography of the Tasman Sea and the Coral Sea: evidence from the benthic foraminiferal taphocoenoses	DFG	1995-1997
REIJMER JJG	ERASMUS-Programm (Mercator/Socrates)	ERASMUS program (Mercator/Socrates)	DAAD	1993-1998

Projektleitung/ Mitarbeiter	Projekttitle		Finan- zierung	Zeit- raum
Principal investigator/ investigators	Project title		Funding source	Duration
REIJMER JJG/ BLOMEIER D	Die Überlieferung der Zyklizität und der Meeresspiegelsignale sowie die Diageneseabfolge am Hang einer Jura Karbonatplattform des Djebel Bou Dahar (Hoher Atlas, Marokko)	Preservation of cyclicity, sea-level signals, and diagenetic sequence on the slope of the Jurassic carbonate platform of Djebel Bou Dahar (High Atlas, Morocco)	DFG	1993-1996
REIJMER JJG DULLO W-Chr/ WESTPHAL H	CLINO & UNDA: Die Überlieferung der Meeres spiegelsignale, Produktionszyklen und Plattformmorphologie. Veränderung am Hang der Karbonatplattform der Great Bahama Bank	CLINO & UNDA: Record of sea-level change, production cycles, and changes of platform morphology on the slope of the Great Bahama Bank platform	DFG	1995-1997
REIJMER JJG/ RENDLE R	Die Überlieferung der groß- und kleinmaßstäblichen Sedimentationszyklen und ihres Diagenesepotentials am Hang der Karbonatplattform der Great Bahama Bank (ODP Leg 166)	The preservation of small- and large-scale sedimentation cycles, and their diagenesis potential, on the slope of Great Bahama Bank (ODP Leg 166)	DFG	1996-1997
RUMOHR J, BACKHAUS J, Hamburg BLAUME F, SFB 313 ERLENKEUSER H, CAU FOHRMANN H, SFB 313 STATTEGGER K, CAU	SFB 313 der Universität Kiel: Veränderung der Umwelt: Der nördliche Nordatlantik Teilprojekt A2: Prozesse, Bilanzen und Modelle des Sedimenttransports	SFB 313 of Kiel University: Environmental change: The northern North Atlantic Subproject A2: Processes, budgets and modeling of sediment transport	DFG	1994-1998
STATTEGGER K, CAU THIEDE J WOLF-WELLING T/ WINKLER A	Die känozoische Geschichte des Wassermassenaustausches und der Klimaentwicklung der Norwegisch-Grönländischen See, der Framstraße und des Yermak Plateaus (ODP Legs 151 and 162)	Cenozoic history of watermass exchange and climatic development of Norwegian-Greenland Sea, Fram Strait and Yermak Plateau (ODP Legs 151 and 162)	DFG	1995-1997
THIEDE J	Organisation von internationalen Veranstaltungen	Organization of international conferences	BMBF	1995-1996
THIEDE J	Dynamik der Nordatlantik Zirkulation: Simulierung und Assimilierung mit hochauflösenden Modellen	Dynamics of the North Atlantic circulation: simulation and assimilation with high resolution models	EU	1996-1997
THIEDE J/ BARASH M, Moskau IVANOV G, St. Petersburg SPIELHAGEN R	Biogeographische und biostratigraphische Untersuchungen an ausgewählten Sedimentkernen vom eurasischen Kontinentalrand und Nebenmeeren zur Klimavariabilität im Spätquartär	Biogeographic and biostratigraphic investigations on selected sediment cores from the Eurasian continental margin and marginal seas of the climatic variability in the Late Quaternary	BMBF	1994-1996

Projektleitung/ Mitarbeiter	Projekttitle		Finan- zierung	Zeit- raum
Principal investigator/ investigators	Project title		Funding source	Duration
THIEDE J/ BAUCH HA HOMMERS H	Planktische Foraminiferen hoher Breiten: Untersuchungen der morphologischen und geochemischen Variabilität im atlantischen Sektor während glazial/interglazialer Klimawechsel	Planktonic foraminifers of the high latitudes: investigations of the morphological and geochemical variability in the Atlantic sector during glacial/interglacial climatic changes	DFG	1993-1996
THIEDE J BAUCH HA/ N.N.	Charakterisierung glazialer Tiefenwassermassen in polaren Breiten anhand von Ostrakodenfaunen und deren stabilen Isotopen im Spätquartär	Characterization of Late Quaternary glacial deep water at polar latitudes deduced from faunal assemblage data and stable isotopes of ostracods	DFG	1996-1997
THIEDE J BAUMANN K-H BRENNER W/ SU X	Veränderlichkeit der Coccolithen-Gemeinschaften im Spätkänozoikum des Juan de Fuca Rückens, ODP Leg 168	Variations of Late Cenozoic coccolith assemblages from the Juan de Fuca Ridge, ODP Leg 168	DFG	1996-1997
THIEDE J BRENNER W	BASYS: Teilprojekt 7.II.2.3: Untersuchungen von Dinoflagellaten und Chlorophyceen	BASYS: Subproject 7.II.2.3: Analyses of dinoflagellates and chlorophycean algae	EU	1996-1999
THIEDE J DULLO W-Chr HAY WW/ SÖDING E	Der globale Anstieg der pliozänen-quartären Erosions- und Sedimentationsraten: Ursachen und steuernde Faktoren	The global increasing of the erosion and sedimentation rates in the Plio/Pleistocene: causes and controlling factors	DFG	1994-1996
THIEDE J HOFFMANN G/ LEVOLD C	Nacheiszeitlicher Landschaftswandel und Küstenlinienverlagerung im Oldenburger Graben	Postglacial landscape changes and coast line displacements in Oldenburg Trench	MBWFK	1996
Thiede J/ KASSENS H	Sedimenttransport vom Schelf zum Becken und Morphologie des Meeresbodens/ Laptev See	Shelf to basin sediment transport and seafloor morphology/Laptev Sea	ONR	1994-1997
THIEDE J KASSENS H/ BAUCH HA CREMER H HASS C HÖLEMANN J KUNZ-PIRRUNG M PEREGOVICH B ROHR B	System Laptev-See: Klima und Umwelt: Paläoklima im arktischen Ozean: Veränderungen von Süßwassereintrag, Ozeanographie und Eisbedeckung im Spätquartär (russisch-deutsches Verbundvorhaben)	System Laptev Sea: Climate and environment: Paleoclimate in the Arctic Ocean: Changes of fresh water input, oceanography, and ice cover during the Late Quaternary (Russian-German joint project)	BMBF	1994-1997
THIEDE J/ LOCKER S	NAAG II und Kieselplankton (ODP Legs 151 und 162): Paläozeanographische Entwicklung der Norwegisch-Grönländischen See im Känozoikum anhand von Kieselplankton-Daten	NAAG II and siliceous plankton (ODP Legs 151 and 162): Paleooceanographic evolution of the Norwegian-Greenland Sea during the Cenozoic, based on siliceous plankton data	DFG	1995-1997

Projektleitung/ Mitarbeiter	Projekttitle		Finan- zierung	Zeit- raum
Principal investigator/ investigators	Project title		Funding source	Duration
THIEDE J, MÜLLER-WILLE M, CAU/ HOFFMANN G	SEDOST: Differenzierung natürlicher und anthropogener Einflüsse auf die post-boreale Sedimentation in der Ostsee	SEDOST: Differentiation of natural and anthropogenic influences on the post-boreal sedimentation in the Baltic Sea	DFG	1994-1997
THIEDE J/ NEHRKE G SPIELHAGEN R VOLKMANN R	AOSGE: The Arctic Ocean System in the Global Environment. Speicherung arktischer Umwelt- signale: Foraminiferen und eistransportiertes Material	AOSGE: The Arctic Ocean System in the Global Environment. Arctic environmental signals: Foraminifers and ice-rafted debris	BMBF	1996-1997
THIEDE J/ NØRGAARD- PEDERSEN N SPIELHAGEN R	Das Paläoklima im Arktischen Ozean: Veränderungen von Süß- wassereintrag, Ozeanographie und Eisbedeckung im Spät quartär	The paleoclimate of the Arctic Ocean: Variability of fresh-water input, oceanography and ice cover in the Late Quaternary	BMBF	1994-1996
THIEDE J SARNTHEIN M, CAU WEFER G, Bremen FÜTTERER D, AWI MIENERT J ZAHN R	IMAGES: Internationale marine „Global Change“ Studien: Wärme und Stoffaustausch zwischen dem Süd- und Nordatlantik	IMAGES: International Marine Global Change Studies: Heattransport and particle exchange between the South and the North Atlantic Ocean	DFG	1995-1998
THIEDE J SCHÄFER P, CAU/ SCHRÖDER-RITZRAU A	SFB 313 der Universität Kiel: Veränderung der Umwelt: Der nördliche Nordatlantik Teilprojekt B3: Paläontologie des Pelagial - Veränderungen im Jungquartär	SFB 313 of Kiel University: Environmental change: The northern North Atlantic Subproject B3: Palaeontology of the pelagial - Changes in the Early Quaternary	DFG	1991-1998
THIEDE J/ SPIEGLER D	Paläoklima im Känozoikum der hohen nördlichen Breiten (nach Foraminiferen und Bolboformen) ODP Leg 151 und 152	Paleoclimate during the Cenozoic of high northern latitudes reconstructed with foraminifers and bolboformas ODP Leg 151 and 152	DFG	1994-1996
THIEDE J/ SPIEGLER D	Bolboformen, Indikatoren für Biostratigraphie und Paläo- klimatologie im Tertiär mittlerer und hoher Breiten	Bolboforma, biostratigraphic and climatologic indicators in the Tertiary of middle and high latitudes	DFG	1996-1998
THIEDE J WEINELT M/ AICHINGER A	Entschlüsselung der pliozänen/pleistozänen Hebungs- geschichte Skandinaviens mittels mehrerer Sedimentkerne vom mittelnorwegischen Schelf	Unravelling the uplift history of Scandinavia in the Plio/ Pleistocene based on sediment cores from the middle Norwegian shelf	DFG	1995-1996
THIEDE J/ WEINELT M AICHINGER A KINSEY S	Deutsch-norwegische Kooperation in den Geowissenschaften: Phase II: Gescherte, passive Kontinentalränder - Entwicklung und Milieu	German-Norwegian cooperation in geosciences: Phase II: Sheared, passive continental margins - Development and environ- ment	BMBF,1993-1996 STATOIL, Norwegen	

Projektleitung/ Mitarbeiter	Projekttitle		Finan- zierung	Zeit- raum
Principal investigator/ investigators	Project title		Funding source	Duration
THIEDE J WERNER F/ SCHACHT R	Zur Deglaziationsgeschichte von Nordwestspitzbergen: Akustische und sedimentologische Untersuchungen im Wood- und Liefdefjordsystem	The history of deglaciation from northwest Spitsbergen: acoustic and sedimentologic investigations in the Wood- and Liefdefjordsystem	DFG	1995-1996
TIEDEMANN R BRÜCKMANN W MORAN K, Dartmouth, Kanada	Schaffung verbesserter Grundlagen zur Bilanzierung von Paläo- Stoffflüssen im Ozean anhand von neogenen Sedimentdaten	Development of improved fundamentals for the balancing of paleoparticle fluxes in the ocean using Neogene sediment records	DFG	1996-1997
TIEDEMANN R THIEDE J/ FRANZ S-O	Hochauflösende pliozäne Zeitreihen vom Ceara Rise (ODP-Leg 154)	High resolution Pliocene sediment records from Ceara Rise (ODP-Leg 154)	DFG	1994-1997
TIEDEMANN R ZAHN R/ HAUG G	Neogen-Zeitreehen Karibik (ODP-Leg 164)	Neogene Caribbean sediment records (ODP-Leg 164)	DFG	1995-1998
VON HUENE R MIENERT J	SFB 313 der Universität Kiel: Veränderungen der Umwelt: Der nördliche Nordatlantik Teilprojekt B1: Geophysikalische Signale in Sedimenten	SFB 313 of Kiel University: Environmental change: The northern North Atlantic Subproject B1: Geophysical signals in ocean sediments	DFG	1996-1998
WOLF-WELLING T, CAU THIEDE J RACK FR, Fredericton, Kanada	Zusammenhang und Kalibrierung sedimentphysikalischer und sedimentologischer Parameter von Sedimenten in hohen Breiten	Physical properties and sedimentologic relationships of high latitude sediments	BMBF	1994-1996
ZAHN R	Entwicklung von Hydrographie und Wassermassenzirkulation in der Karibik während des Spätquartära. METEOR Expedition M35	Development of hydrography and water mass circulation in the Caribbean during the Late Quaternary. METEOR Cruise M35	DFG	1995-1996
ZAHN R ALTENBACH A, München/ DOOSE H VON GRAFENSTEIN R, München	Paläo-Ozeanologie des westlichen Mittelmeeres während des Plio/Pleistozän: Rekonstruktion anhand stabiler Isotope und geochemischer Biomarker	Paleoceanology of the western Mediterranean Sea during the Plio/Pleistocene: reconstruction based on stable isotope and geochemical biomarkers	DFG	1995-1997
ZAHN R/ DIESTER-HAASS L, Saarbrücken	Entwicklung der biologischen Paläoproduktivität und des marinen Kohlenstoffkreislaufs vom mitteleozänen „Greenhouse“ zum unter-oligozänen „Icehouse“	Development of paleo-productivity and marine carbon cycle from Lower Oligocene „greenhouse“ to Middle Oligocene „icehouse“ world	DFG	1996-1997
ZAHN R/ DIESTER-HAASS L, Saarbrücken OBERHÄNSLI H, Mainz	Produktivität und Tiefenwasser im Paläogen: Das Südpolarmeer im Eozän-Oligozän: Geschichte der biologischen Produktivität und Tiefenwasserzirkulation	Productivity and deep-water masses during the Paleogene: Eocene-Oligocene history of paleoproductivity and deep watermass circulation in the Southern Ocean	DFG	1993-1996

Projektleitung/ Mitarbeiter	Projekttitle		Finan- zierung	Zeit- raum
Principal investigator/ investigators	Project title		Funding source	Duration
ZAHN R/ SCHÖNFELD J	Benthosforaminiferen: Zur Verbreitung von Benthosforaminiferen im spätpleistozänen und holozänen Nordostatlantik als Abbild veränderter Umweltbedingungen	Benthic foraminifera: Distribution of benthic foraminifera in the Late Pleistocene and Holocene northeast Atlantic reflecting changing environmental conditions	DFG	1994-1997
ZAHN R THIEDE J	Zwischenwasser-Zirkulation und globales Klima: Spätquartäre Geschichte und Klimarelevanz vertikaler chemischer Gradienten im Weltmeer: Paläo-Ozeano- graphie des ozeanischen Zwischenstockwerks	Circulation of intermediate water and the global climate: Late Quaternary history of intermediate water circulation: Vertical chemical gradients and their importance to global climate	DFG	1993-1996
ZAHN R THIEDE J SCHLÜTER M/ WILLAMOWSKI C	Spuremetalle und Nährstoff- bilanz: Verteilungsmuster von Spuremetallen im glazialen Nordatlantik: Rekonstruktion der Nährstoffbilanz anhand von Cadmium-Barium-Konzentra- tionen in kalkschaligen Foraminiferen	Trace metals and balance of nutrients: Distribution patterns of trace metals in the glacial North Atlantic: Reconstruction of the balance of nutrients using the cadmium and barium concentrations in carbonatic foraminiferal tests	DFG	1995-1997
ZAHN R WEFER G, Bremen/ HÜLS M STÜBER A	Spätquartäre Entwicklung der Ozeanographie der Karibik und des karibisch-atlantischen Wassermassenaustausches	Late Quaternary pale oceanography of the Caribbean Sea and Caribbean-Atlantic water exchange	DFG	1996-1997

2.4. Marine Umweltgeologie

Wissenschaftliches Profil

Zu den Forschungsschwerpunkten der Abteilung Marine Umweltgeologie gehören die Bilanzierung und die prozeßorientierte Untersuchung von Stoffkreisläufen im Ozean und in Sedimenten sowie der Stoffaustausch an Grenzflächen. Speziell die Erfassung und die prozeßorientierte Beschreibung zeitlicher Schwankungen in der Zusammensetzung sowie der biogeochemischen Reaktionen in der ozeanischen Wassersäule und am Meeresboden stehen dabei im Vordergrund. Diese Fragestellungen der Grundlagenforschung werden gegenwärtig an konvergenten Plattenrändern untersucht, bei denen Krustenteile mit ihren Sedimenten im thermischen und stofflichen Austausch mit dem Erdmantel der Hydrosphäre, der Biosphäre und der Atmosphäre stehen. Einen weiteren Themenbereich stellt die Erfassung und Modellierung biogeochemischer Abläufe dar, der gegenwärtig den Kohlenstoffumsatz in der Tiefsee und den potentiellen Einfluß natürlicher oder anthropogener Veränderungen auf diesen Lebensraum betrachtet. Die primären Zielsetzungen beider Hauptthematiken werden in der Abteilung Marine Umweltgeologie untereinander verknüpft und sollen einen Beitrag zum quantitativen Verständnis und, daraus abgeleitet, zu einer vorhersagbaren Entwicklung der marinen Umwelt leisten.

Die Definition der marinen Umwelt ist in diesem Zusammenhang weiter gefaßt, als die geläufige Ansicht über den anthropogenen Schadstoffeintrag. Diese Definition enthält die Annahme, daß die Umwelt - auch ohne menschliche Eingriffe - veränderlich ist. Hierzu liefert die Entwicklung der Erdgeschichte reichhaltige Beispiele, die als Untersuchungsobjekte dienen. Veränderungen umweltrelevanter Parameter sind daher unter quantitativer Berücksichtigung der natürlichen geochemischen Schwankungen zu betrachten, um übergeordnete Bewertungen des marinen und der zu erwartenden natürlichen oder anthropogenen Veränderungen des Natursystems ableiten zu können.

Forschungsansätze

Innerhalb dieses Rahmens werden gegenwärtig folgende Forschungsthemen in der Abteilung bearbeitet bzw. werden Gegenstand zukünftiger Forschungsvorhaben sein:

Eintrag von Methan, Spurengasen und gelösten Stoffen im Bereich tektonischer Plattengrenzen

Spezielle Untersuchungsthemen sind: Die chemosynthetische CH_4 -Reoxidation, die Festlegung dieses Treibhausgases als authigenes Karbonat, die Fixierung von CH_4 als

2.4 Marine Environmental Geology

Scientific profile

The Department of Marine Environmental Geology deals with the material budgets and process studies of element cycling in the ocean and its sediments and mass exchange between the major reservoirs. Focus is on process-oriented description of documentation and modelling of variability in the composition and biogeochemical reactions of the oceanic water column and on the sea floor. These fundamental questions are currently being studied at convergent plate margins, where crustal components, ocean water, and sediments exchange material and energy and thereby control the composition of the hydrosphere, biosphere, and atmosphere. Another area of research is the modeling of biogeochemical processes primarily the carbon turnover in the deep sea and its potential influence on natural and anthropogenic changes in this environment. Our Marine Environmental Geology group combines both main themes to contribute to the quantitative understanding and eventual prediction of environmental evolution.

In this context, the definition of the "marine environment" is a broader one than the usual societal view of the environment as a site of anthropogenic contamination. This broad definition includes the assumption that the environment changes - also naturally without human intervention. And indeed the Earth's history provides numerous examples of this for study. Therefore changes of environmentally relevant parameters can only be determined with knowledge of a background of natural geochemical fluctuations in order to differentiate the two, "natural" and anthropogenic change, in a natural system.

Research approaches

Within this framework the following areas of research are presently being worked on by the Environmental Geology division or are planned for the future. These areas are:

Influx of methane, trace gases and dissolved elements along tectonic plate boundaries

Special subjects of investigation are: chemosynthetic reoxidation of CH_4 , i.e. its fixation as authigenic carbonate, the fixing of methane as gas hydrates and its spontaneous release as a consequence of climatically induced destabilization of the hydrates. The authigenic formation of carbonates, which are the product of the microbial breakdown of methane, more and more becomes the focus of attention as a major reservoir of carbon.

Gashydrat sowie die spontane Freisetzung von Methan als Folge einer klimabedingten Destabilisierung von Gashydraten. Als Kohlenstoffspeicher rückt hierbei immer mehr die authigene Karbonatbildung in den Blickpunkt, die als Produkt des mikrobiellen Methanabbaus entsteht.

Biologische Prozesse und die Rolle der benthischen Organismenvergesellschaftungen an Fluid- und Gasaustritten

Spezielle Untersuchungsthemen sind: Der benthische Energiefluß, die Chemosynthese von organischem Kohlenstoff, der anhand des Isotopensignals verfolgt werden kann; die taxonomische Bearbeitung dieser Organismen in rezenten Vergesellschaftungen und deren Identifizierung auch in fossilen Ablagerungen; die Pump- und Bioirrigationsleistung von Vent-Organismen und ihr Beitrag zum Stoffaustausch.

Prozeßorientierte Modellierungen frühdiagenetischer Prozesse an Vent-Lokalitäten sowie in Tiefsee- und Flachwassermilieus

Spezielle Untersuchungsthemen sind: Die Erstellung numerischer Modelle, die einzelne Prozeßgruppen, wie Fluidadvektion, Bioturbation und mikrobieller Kohlenstoffabbau quantitativ verbinden; die Überprägung saisonaler Änderungen und deren Effekte auf die Redox-Zonierung bzw. die Remineralisierung von partikulärem organischem Kohlenstoff. Weiter gehören hierzu die mikrobiell gesteuerten Vorgänge der Mobilität von Metallen als Funktion der Redox-Bedingung und deren saisonale Schwankung, die u.a. auch für den Tiefsee-Umweltschutz eine entscheidende Steuergröße darstellt.

Bedeutung der Sedimentbiologie für den bodennahen Stoffaustausch in flüssiger und partikulärer Phase

Spezielle Untersuchungsthemen sind: Die Bildung, Überprägung, Einbettung und Erhaltung von Umweltparametern, sowie die Bilanzierung des Stoffaustausches an der Sediment-Wasser-Grenzschicht. Hierbei wird als zentrales verbindendes Element der Kohlenstoff betrachtet.

Rekonstruktion lang- und kurzfristiger Veränderungen ozeanographischer Parameter unter erdgeschichtlich extremen Umweltbedingungen

Spezielle Untersuchungsthemen sind: Die Entwicklung von Proxy-Daten, z.B. für die Nährstoff-, Sauerstoff- und Temperaturverteilung eines warmen Ozeans aus der Spurenelement- und Isotopenverteilung, die Verteilung der Sauerstoff-, Kohlendioxid- und Methan-Gehalte unter glazialen und interglazialen Klimabedingungen.

Biological processes and the role of benthic communities on gas and fluid vents

Special research themes here are: benthic energy flux; chemosyntheses of organic carbon, which can be traced via isotopes; taxonomic classification of these organisms in current communities and their identification in fossil deposits; the effect of pumping and bioirrigation of macro-organisms and its contribution to element exchange at vent sites.

Process oriented modeling of early diagenetic processes at vent sites as well as in deep-sea and shallow-water environments

Special areas of investigation are: constructing of numerical models which combine quantitatively the individual processes such as fluid advection, bioturbation and microbial carbon breakdown; the general influence of seasonal changes and their effect on redox zonation, i.e., the remineralization of particulate organic carbon; microbially induced mobility of metals as a function of redox-binding and its seasonal fluctuation, which is also an important controlling factor in assessing the environmental impact of deep-sea mining.

Significance of sediment biology for near-bottom chemical exchange of dissolved and particulate phases

Subjects of investigation here are: the formation, nature and preservation of environmental parameters in the sediment; the budgets of material exchange at the sediment/water interface, with carbon as the central element linking these studies.

Reconstruction of long- and short-term changes in oceanographic parameters under extreme environmental conditions during the earth's history

The special subjects of investigation are: development of proxy data, e. g. for nutrients, oxygen and temperature distributions in a warm ocean using trace elements and isotope ratios, or the distribution of oxygen, carbon dioxide and methane concentrations under glacial and interglacial climatic conditions.

Production and consumption mechanisms, as well as the accumulation of long-lived greenhouse gases

The special subjects of investigation are: quantification and identification of sources and sinks of geogenic and biogenic methane and carbon dioxide and the use of CH₄ as transient tracer to back track water masses.

Bildungs- und Zerstörungsmechanismen sowie Massenspeicher langlebiger Treibhausgase

Spezielle Untersuchungsthemen sind: Die Quantifizierung und Identifizierung der Quellen und Senken von geogenem und biogenem Methan und Kohlendioxid und die Nutzung von CH_4 als *nicht-konservativer tracer* zur Verfolgung und Bewegung von Wassermassen.

Veränderung, stoffliche Umwandlung und Neubildung von Mineralien als Folge der marinen Sedimentdiagenese

Spezieller Untersuchungsschwerpunkt ist die Charakterisierung silikatischer und karbonatischer Phasen. Regionale Schwerpunkte dieser Arbeiten sind gegenwärtig die Kontinentalränder vor Peru, Oregon und Alaska.

Flächenbezogene Bilanzierung von Stoffkreisläufen und geostatistische Beziehungen zwischen Primärproduktion und sedimentologischen bzw. geochemischen Kenngrößen

Spezielle Untersuchungsthemen sind: Die Anwendung geographischer Informationssysteme zur beckenweiten Bilanzierung und zum regionalen Vergleich benthischer Stoffflüsse; die Quantifizierung der Gashydratverteilung an Plattenrändern und die Abschätzung der maximal freisetzbaren Methanmenge; die Interpretation und die räumliche Verteilung von Vent-Lokationen.

1996 begonnene Projekte

Diese zuvor skizzierten Fragenkomplexe werden als vorrangige Inhalte laufender und neuer Forschungsvorhaben in der Tiefsee wie auch in Flachwassersystemen umgesetzt. Die neu bewilligten Vorhaben und eine Zukunftsperspektive werden im folgenden, in vier Abschnitte zusammengefaßt, beschrieben. Hierbei gibt es eine deutlich zunehmende Anzahl von Themen, die abteilungsübergreifend bearbeitet werden. An neuen Initiativen ist die verstärkte Beteiligung an Projekten der EU und der Ausbau der zentralen Einrichtung Tiefsee-Instrumentierung geplant.

Aktive Fluidströme an Plattengrenzen: Stofftransport

Die Bilanzierung von Fluiden und Gasen aus den Sedimentpaketen entlang kollidierender Plattengrenzen ist ein vorrangiges Ziel moderner geowissenschaftlicher Grundlagenforschung. Die Fluidentwässerung als Reaktion auf tektonischen Streß durch Plattenkonvergenz beeinflusst nachhaltig die physikalischen, thermischen und geochemischen Sedimenteigenschaften der Akkretionskeile. Die Art der Entwässerung

Alteration, chemical transformation and neo-formation of minerals as a consequence of diagenesis in marine sediment

The special focus of investigation is: characterization of silicate and carbonate phases and their modes and environments of formation.

True area-related budgeting of element cycles by geostatistical methods linking primary production and sedimentological and geochemical parameters

The special subjects of investigation are: application of geographic information systems for basinwide budgets and for regional comparison; quantification of gas hydrate distribution at plate boundaries, estimating the maximum amount of methane that can be mobilized from hydrate decomposition; and the quantification of spatial distribution patterns of vent sites.

Projects started in 1996

This set of complex questions outlines the principal direction of new research initiatives on the deep-sea as well as on shallow water systems. Implementation of the research is by projects which can be grouped into four areas as described below. There is clearly an increasing number of research themes which overlap with our other divisions many of which will be investigated jointly. Stronger participation in European Union projects and expansion of the central facility for Deep-Sea Instrumentation are also planned in conjunction with new initiatives.

Fluid and dissolved material transport at plate boundaries

The budgets of fluids and gases, as well as their circulation in areas of active plate boundaries, are important objectives of modern geo-scientific basic research. The fluid circulation resulting from tectonic stress at plate convergences influences the physical, geothermal and geochemical properties of sediments in the accretionary wedge. In turn, the resulting submarine hydrology affects the dynamics of crustal

rung wiederum bestimmt dynamische Vorgänge in der Kruste und den tektonischen und magmatischen Aufbau der Lithosphäre. Ein deutliches Indiz für Fluidentwässerung in Konvergenzonen sind engbegrenzte Austrittsstellen (Cold Seeps) am Meeresboden, welche eine bisher unbekannte Rolle spielen im Massenaustausch zwischen Lithosphäre und Hydrosphäre. Die Bedeutung dieser Phänomene für Akkretionskeile wurde zuerst durch Beobachtungen mit Hilfe von Tieftauchbooten dokumentiert. In bestimmten tektonischen Einheiten von Kollisionszonen wurde festgestellt, daß die Cold Seeps (Fluidaustrittsstellen) durch charakteristische Vergesellschaftungen von benthischen Makroorganismen gekennzeichnet sind, meistens bestehend aus Mollusken und Bartwürmern. Diese Vergesellschaftungen gedeihen in ihrer Größe, Dichte und Zusammensetzung mit Hilfe von symbiontischen Mikroorganismen. Die Symbiose erstreckt sich auf die mikrobielle Oxidation, den Verbrauch von Methan und Schwefelwasserstoff in der unmittelbaren Umgebung der Cold Seeps.

Diese neuen Befunde bilden den Hintergrund für eine Anzahl grundlegender wissenschaftlicher Fragestellungen, die wichtigsten davon betreffen die Wasser- und Wärmebilanz im Akkretionskeil und die Größenordnung des Stofftransportes durch tektonische Entwässerung. In engem Zusammenhang damit stehen grundlegende Fragen des biogeochemischen Stoffumsatzes durch die Seep-Vergesellschaftungen wie auch die Verbreitungsmechanismen der Organismen über große Entfernungen von Seep zu Seep und schließlich nach der treibenden Kraft der Entwässerungsvorgänge. Innerhalb des zirkumpazifischen Plattengefüges wurde bisher die Cascadia Subduktionszone und der Kontinentalrand vor Peru von uns detailliert untersucht. Das gegenwärtige Interesse der Arbeitsgruppe gilt der Aleuten Subduktionszone, dem mediterranen Rücken, der Konvergenzzone entlang des South Sandwich Tiefseegrabens und erneut dem peruanischen Kontinentalrand. Die speziellen Forschungsprojekte, unter welchen die einzelnen Fragestellungen bearbeitet werden, sind im folgenden aufgeführt.

In Fortführung der Vorhaben zum Thema Stoffeintrag an konvergenten Plattengrenzen im Nordostpazifik standen 1996 die Gemeinschaftsprojekte **HYDROTRACE** mit der Bergakademie Freiberg und **SO-RO** mit amerikanischen und kanadischen Instituten (Rutgers University, Oregon State University, Monterey Bay Aquarium Research Institute und University of Victoria) im Sommer 1996 auf dem Einsatzplan der FS SONNE. Ein Meilenstein der deutschen Meeresforschung wurde hier erreicht mit dem erfolgreichen Einsatz des kanadischen Tiefseeroboters ROPOS.

tal processes and at the same time affects the tectonic and magmatic structure of the lithosphere.

A clear indication of fluid circulation in areas of plate convergences is the discharge of fluid through the sea floor at vents or cold seep sites, which can play an important role in the mass transport between the lithosphere and hydrosphere. The importance of such processes in the area of accretionary wedges was first documented through the use of deep-sea submersibles. In certain tectonic settings, it was observed that the vents are characterized by colonies of specific communities of organisms, mostly molluscs and tube worms. The populations grow to their size and density through symbiosis with chemoautotrophic bacteria. This symbiosis is coupled to the oxidation of methane and hydrogen sulfide in the immediate vicinity of the vents.

These observations have generated a series of fundamental questions, the most prominent of which concern the water budget, heat budget, and the magnitude of the mass fluxes from tectonic dewatering. Associated basic biogeochemical questions are concerned with the material turnover at vent colonies, the propagation of organisms between vent sites, and ultimately the driving mechanism for fluid expulsion. Within the circum-Pacific plate tectonic framework, the Cascadia subduction zone and the continental margin off Peru have been previously investigated in detail by the Environmental Geology division. Current areas of our interest are the Aleutian convergence zone, the Mediterranean Ridge, the South Sandwich convergent margin and the Peru margin where we will be making a repeat visit by submersible. The research projects addressing this particular perspective are summarized below.

Continuing the theme of material fluxes at convergent plate boundaries in the Northeast Pacific, the joint projects **HYDROTRACE** and **SO-RO** were carried out in 1996. These were jointly planned by GEOMAR, the Bergakademie Freiberg, and involved American and Canadian institutions (Rutgers University, Oregon State University, Monterey Bay Aquarium Research Institute, Humboldt State University and the University of Victoria). A milestone in German marine geoscience was achieved with the highly successful deployment of the Canadian deep-sea robot ROPOS on these expeditions.

HYDROTRACE: SONNE cruise SO109: Rift und subduction induced tracer at the Juan de Fuca Plate

The general objective of the HYDROTRACE project on submarine vents at the Juan de Fuca Ridge and cold seeps of the Cascadia margin, was the evaluation of the importance of their fluid transport for the budget of the ocean. The tracer distribution patterns were of particular interest, especially how far from their immediate source the influence of

HYDROTRACE: SONNE Expedition SO109: Rift- und subduktions-induzierte Tracer an der Juan de Fuca Platte

Das Gesamtziel bei der Bearbeitung von submarinen Quellen, sowohl an Riftzonen als auch an Subduktionszonen, ist ihre Bedeutung für den marinen Stoffhaushalt. Hierzu ist zu klären, welcher Art die Verteilungsmuster sind, insbesondere wie weit der Einfluß der austretenden Fluide, der gelösten Tracer und der Partikelverteilung von der unmittelbaren Quelle aus in die Wassersäule einerseits und die Sedimente andererseits verfolgt werden kann. Diese Fragen wurden in einem multidisziplinären Ansatz mit kanadischer und amerikanischer Beteiligung entlang der divergierenden Plattengrenzen im Gebiet des Axial Seamount am Juan de Fuca Ridge und der konvergierenden Plattengrenze im Gebiet der Cascadia Subduktionszone vor Oregon bearbeitet. Da die Signale mit zunehmender Entfernung von den Quellen in einer nicht vorhersagbaren Weise abnehmen, lief die Untersuchungsstrategie darauf hinaus, eine detaillierte und hochauflösende Bearbeitung jeweils in unmittelbarer Nähe der Quellen, unter Einsatz des unbemannten Unterwasserfahrzeuges ROPOS zu beginnen, um dann mit herkömmlichen Methoden der Vermessung und der Probennahme, das überregionale Profil zu vervollständigen.

*Projektleiter/Projektmitarbeiter: SUESS E, LINKE P/
LAMMERS S, MIRBACH N von*

SO-RO: SONNE-ROPOS Expedition SO110: Massenbilanz von Subduktionsfluiden im östlichen Aleutengraben

Während der 97. Expedition des FS SONNE konnten subduktions-induzierte Fluidaustrittsstellen (Vents) zum ersten Mal innerhalb des Aleutentiefseegrabens vorhergesagt und dokumentiert werden. Die Mehrzahl der an der Sedimentoberfläche durch eine dichte Besiedlung von calyptogenen Muscheln und Präzipitaten markierten Fluidaustrittsstellen sind im Bereich von Deformationsstrukturen der ersten frontalen, meist nur 200-300 m den Tiefseegraben überragenden Antiklinalstrukturen des Akkretionskeiles entwickelt. Eine sehr erfolgreich durchgeführte Beprobung dieser Ventgebiete während SO97 konnte allerdings der beobachteten großen Variabilität der geologischen Detailstrukturen bisher nicht gerecht werden. Diese aber sind die Grundlage einer zuverlässigen Stoffbilanzierung. Aufgrund der Zuordnung von aktiven Fluidaustrittsstellen zu bestimmten Strukturen, welche über Hunderte von Kilometern entlang des Aleutengrabens auftreten und damit eine realistischere Abschätzung des Stofftransportes im tiefen Nordpazifik implizieren, wurden interdisziplinäre Detailuntersuchungen von FS SONNE gemeinsam mit dem kanadischen Tieftauchroboter ROPOS im Bereich des östlichen Aleutengrabens durchgeführt. Bei der angestrebten Quantifizierung von Stoffeinträgen (z.B. für CH_4 , ^3He , H_2S , ΣCO_2 , ^4He , Li, B, Br

discharged fluids and particles can be tracked in the water column as well as in the sediments. These objectives were the focus of a multidisciplinary project by RV SONNE with Canadian and American participation to the divergent plate boundary of the Axial Seamount and the convergent plate boundary off Oregon. Since the hydrothermal and cold seep signals decrease in a non-linear fashion with increasing distance from the vents, our strategy called for a detailed high-resolution study of the immediate proximity of active vents using the unmanned submersible ROPOS, and then to proceed along a larger regional section with conventional survey methods and sampling farther away from the active discharge zones.

*Principal investigator/Investigator: SUESS E, LINKE P/
LAMMERS S, MIRBACH N von*

SO-RO: SONNE-ROPOS cruise SO110: Mass fluxes of subduction fluids in the eastern Aleutian Trench

During RV SONNE cruise SO97 subduction induced fluid vents were documented for the first time in the Aleutian trench. The majority of fluid vents which show the characteristic nesicomyid bivalve populations and inorganic precipitates were found along the first deformation ridge, an anticlinal structure of the accretionary complex which rises 200-300 m above the trench floor. A successful sampling program at these vent sites during SO97 proved, however, to not adequately cover the large variability of all geologic venting features, which is the basis for reliable estimates of mass transport from the seep systems. In order to extrapolate fluid venting features over hundreds of kilometres along the Aleutian trench, a more detailed program was launched by RV SONNE in 1996 using the Canadian remotely operated deep-diving system ROPOS.

Two objectives were pursued during work in the eastern segment of the Aleutian trench in order to more realistically quantify dissolved material transport from venting (i.e. CH_4 , ^3He , H_2S , CO_2 , ^4He , Li, B, Br, and H_2O). Firstly, the frequency of occurrence of active vents, their size, flow rates, relationship to structural features, and specifically the role of chemosynthetic communities affecting fluid transport were addressed during SO 110. The ROPOS-system was deployed to obtain this first set of objectives. Secondly, the regional distribution of vents and the total area of active discharge was determined. This objective was attained by previously established methods consisting of multibeam bathymetric mapping, methane-anomaly patterns of the lower water column, and video observations via a towed TV-sled (EXPLOS). The combined results yield the basis for quantifying subduction-induced fluid transport and subsequent large-scale extrapolation for the North Pacific convergent plate boundaries. In addition, genetic characterization of the vent biota was carried out to help to determine the migration, spatial continuity, and distribution pattern of certain groups. These studies were done in cooperation

und H₂O) durch Entwässerung wurden zwei Forschungsansätze verfolgt, um repräsentative Aussagen von Flußbraten zu gewinnen, die später auch für eine globale Bilanzierung genutzt werden können. Dabei standen einmal die bisher ungeklärten Fragen nach der Anzahl, Größe, Transportleistung, geologischen Verteilung von aktiven Entwässerungsflächen und der Fluidführung der Ventkanäle und vor allem der Beziehung zu den symbiontisch-lebenden Organismen im Vordergrund. Hierzu soll ROPOS eingesetzt werden. Der zweite Ansatz verfolgte das Ziel, die Verteilung der Entwässerungsflächen zunächst für den östlichen Teil des Aleutengrabens exemplarisch zu erfassen. Dies wurde mit Hilfe unserer bisher praktizierten Methoden, Hydrosweep-Vermessung, Methan-Surveys und TV-Schlitten-Beobachtung (EXPLOS), durchgeführt. Die Ergebnisse beider Ansätze bilden die Basis für eine Quantifizierung von tektonisch-induzierten Fluideinträgen und eine Extrapolation für den Nordpazifik. Als wichtige Ergänzung und praktisch erstmaligen Ansatz werden genetische Untersuchungen an den Vent-Biota vorgenommen. Die Kenntnis über deren Verbreitung bzw. zusammenhängendes Auftreten leistet ebenfalls einen Beitrag zu der räumlichen Kontinuität der aktiven Vents und damit zur großräumigen Stoffbilanzierung. Diese Untersuchungen werden in Zusammenarbeit mit dem Center for Fisheries and Aquaculture und dem Center for Theoretical and Applied Genetics der Rutgers University, New Jersey und dem Monterey Bay Research Institute (MBARI) durchgeführt.

Projektleiter/Projektmitarbeiter: SUESS E, BOHRMANN G/GREINERT J, LAMMERS S, LINKE P, ZULEGER E

TOKAI: L'ATALANTE Expedition: Fluidausstrom und Mikrobeben in der Nankai Subduktionszone

Im Rahmen laufender französisch-japanischer Untersuchungen am Akkretionskeil der Nankai-Subduktionszone wurde bei der Reise der L'ATALANTE im April 1996, das GEOMAR-VESP zur direkten Messung von Vent-Aktivitäten im östlichen Teil des Tiefseegrabens eingesetzt. Hierbei sollte eine für Langzeitmessungen konzipierte Version von VESP genutzt werden, die mit einem Sensorenpaket folgende Parameter registriert: Fluid-Ausstrom, Temperatur, Methangehalt, optisch-chemische Anomalien und Mikroseismizität. Das Gerät sollte an bekannten Cold Seeps mit dem bisher auf FS SONNE bewährten video-geführten Gestell ausgebracht und nach Registrierung der Vent-Aktivität als „free-return vehicle“ wieder aufgenommen werden. Dies sollte deutlich verbesserte Aussagen als bisher über die Größenordnungen und die Schwankungen der Entwässerungsraten ermöglichen. Hierdurch kann auch zum ersten Mal, unter Einbeziehung der Mikroseismizität, eine direkte Kopplung der chemischen und thermischen Meßgrößen mit tektonischen Bewegungsvorgängen erzielt werden. Dies ist von fundamentaler Bedeutung für die Erfassung von Vorläu-

with the Center of Fisheries and Aquaculture and the Centre for Theoretical and Applied Genetics of Rutgers University, New Jersey, and the Monterey Bay Aquarium Research Institute.

Principal investigators/Investigators: SUESSE, BOHRMANN G/GREINERT J, LAMMERS S, LINKE P, ZULEGER E

TOKAI: L'ATALANTE expedition: Fluid seepage and micro-seismicity in the Nankai subduction zone

Within the framework of on-going French-Japanese investigations on the accretionary prism of the Nankai subduction zone, the GEOMAR-VESP was to be deployed during a cruise with the RV L' ATALANTE in April 1996 for in situ measurement of vent activities in the eastern part of the deep-sea trench. For this purpose a modified version of VESP designed for long-term measurements was to be used to record the following parameters in a sensor package: fluid flow, temperature, methane content, optical chemical anomalies and micro seismicity. The instrument was deployed at well-known cold seeps through a TV-guided frame and, after recording of vent activities, recovered as a "free-return vehicle". This would enable better estimates about magnitudes and fluctuations of the discharge rates than previously possible. Furthermore, by using this combined technique a direct coupling of chemical and thermogenic units with tectonic movements could be achieved, which is of fundamental importance for the registration of precursor activities in this earthquake endangered area. Unfortunately, due to technical problems involving power supply between the GEOMAR-VESP and the RV L'ATALANTE, so far the deployment has not been fully successful.

Principal investigators/Investigator: SUESS E, LINKE P/ KUHTZ J

Hydrothermal fluxes and biological production in the Aegean

In the back arc of the Aegean Sea, the Sea of Crete to the north of the island, biogeochemical processes and fluxes in relation to hydrothermalism are to be investigated in different time and space scales. Short-term measurements and spot sampling during one part of the MAST II- study have shown that we are dealing with a very complex system. Major events like seismic activity and storms can influence outflow dynamics, but also minor events like a change of bottom current velocities, tidal pulsing and wave action may exert an influence on fluxes. Any hydrostatic pressure differential might alter venting activity, influencing the distribution and transport of expelled substances, and so effect the surrounding biota. Long-term measurements of fluxes from single hydrothermal vents, combined with long-term temperature records from a wide range of sites and short-term

feraktivitäten in diesem erdbebengefährdeten Gebiet. Wegen technischer Mängel bei der Energieversorgung des GEOMAR-VESP durch RVL ATALANTE kam es bisher leider nicht zu einem erfolgreichen Einsatz.

*Projektleiter/Projektmitarbeiter: SUESS E, LINKE P/
KUHTZ J*

Hydrothermale Stoffflüsse und biologische Produktion in der Ägäis

Im Backarc-Bereich der südlichen Ägäis, in der kretischen See nördlich von Kreta sollen biogeochemische Prozesse und Flüsse auf verschiedenen Raum- und Zeitskalen in Abhängigkeit vom Hydrothermalismus untersucht werden. Kurzzeitmessungen und Einzelbeprobungen während eines Teils der MAST II-Untersuchungen haben gezeigt, daß es sich hier um ein sehr komplexes System handelt. Größere Ereignisse, wie seismische Aktivitäten und Stürme, können die Ausstromdynamik beeinflussen, aber auch schon kleinskaligere Ereignisse, wie ein Wechsel der Bodenströmungsgeschwindigkeit, Tidensprünge und interne Wellen haben einen Einfluß auf die Stoffflüsse. Jeder aufgebaute Druckgradient kann die Ausstromaktivität verändern und somit die Verteilung und den Transport der austretenden Substanzen und somit auch die umgebenden Biota beeinflussen. Langzeitmessungen einzelner hydrothermalen Vent-Flüsse, verbunden mit Langzeit-Temperaturaufzeichnungen von mehreren Vents und kurzzeitigen Bestimmungen der Flußraten an mehreren Stellen sollen es ermöglichen, zusammen mit Aufzeichnungen der Pegel, der Strömungen und der Windgeschwindigkeit und -richtung, sowie der Seismizität, die physikalischen Faktoren zu bestimmen, die den hydrothermalen Ausstrom beeinflussen. Der Einfluß dieser Parameter auf das Wachstum und die Verbreitung von Bakterienmatten wird über den Einsatz von Time-lapse Bodenkameras, verankerten Partikelkameras und Sinkstoffallen verfolgt. Mit diesen Instrumenten, in Verbund mit dem zusätzlichen Einsatz von neuen *in situ* Meßmethoden der verschiedenen Partner dieses EU-Projektes, wie BIOPROBE, LOVESA, LUISE, MINIBAT, PROFILUR, VESP sollen die aktuellen chemischen und biologischen Flüsse und ihre Veränderungen über die Zeit untersucht werden. Die Daten werden die Modellgrundlage für die Berechnung und die Vorhersage des langfristigen geochemischen und biologischen Stoffeintrages und -exportes dieser bedeutsamen hydrothermalen Systeme bilden.

*Projektleiter/Projektmitarbeiter: LINKE P/GRAF G,
THOMSEN L*

flow rates, combined with recordings of hydrostatic pressure, current and wind, as well as seismicity, permits the determination of the physical parameters which control hydrothermal discharges. The effects of these parameters on the growth and dispersal of bacterial mats will be followed by the use of time-lapse bottom cameras, moored mid-water particle cameras and sediment traps. These instruments, and the deployment of new *in situ* measuring devices from different partners of this EU-project, such as BIOPROBE, LOVESA, LUISE, MINIBAT, PROFILUR, VESP, will enable to quantify the chemical and biological fluxes and their changes over time. These data are essential for models to predict the long-term geochemical and biological fluxes from these important coastal hydrothermal systems.

*Principal investigator/Investigators: LINKE P/GRAF G,
THOMSEN L*

Biogeochemische Stoffumsetzungen

Die Aktivitäten der Abteilung Marine Umweltgeologie in der Tiefsee wurden 1996 erheblich ausgebaut. Dazu zählen prozeßorientierte Felduntersuchungen und Modellierungen frühdiagenetischer Prozesse und Stoffumsetzungen unter Berücksichtigung extremer saisonaler Schwankungen. Zur Einstufung der Bedeutung saisonaler Prozesse werden vergleichende Untersuchungen in mehreren unterschiedlichen Milieus und Vorhaben durchgeführt.

BIGSET: Biogeochemische Stoff- und Energietransporte in der Tiefsee

BIGSET ist ein Verbundprojekt zum neuen Grundlagenschwerpunkt "Tiefseeforschung" und wird gefördert durch das Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie. Es dient der Erweiterung unseres Verständnisses der biogeochemischen Prozesse im Ökosystem der Tiefsee, wobei besonders der Verbleib der sedimentierenden organischen Substanz verfolgt wird. Die Untersuchungen konzentrieren sich auf das Abyssopelagial und Benthos mit besonderem Schwerpunkt in der bodennahen Grenzschicht (BNGS) als Zone verdichteter biologischer und geochemischer Prozesse, die sich vom „Clear Water Minimum“ über die Nepheloid-Schicht, das Sedimentkontaktwasser, den bioturbierten oberen Sedimenthorizont und das darunterliegende Sediment (ca. 1 m Sedimenttiefe) erstreckt. Die Aktivität verschiedener Organismengruppen in dieser Zone, von den Bakterien bis zum Megabenthos und zum Nekton, treibt die chemischen Stoffumsätze und zum Teil auch der physikalischen Mischungsvorgänge an. Die Quantifizierung biochemischer und geochemischer Stoffflüsse (insbesondere von Kohlenstoff und Opal) in der BNGS, die Identifizierung der Rolle verschiedener Organismengruppen und ihre Wechselwirkungen beim Stoffumsatz stehen dabei im Vordergrund. Die Untersuchungen ermöglichen Aussagen zum Stoffkreislauf in der Tiefsee und zur frühen Diagenese von Sedimenten pelagischen Ursprungs, die auch für die Interpretation des „geologischen Tagebuchs“ wichtig sind. Die wissenschaftlichen Hauptziele des Verbundprojekts sind:

- I. Untersuchung der funktionalen Zusammenhänge im Ökosystem Tiefsee.
- II. Parameterisierung und Quantifizierung der benthisch-pelagischen Kopplung zur Beschreibung der Nettoflüsse von organischen und anorganischen Substanzen, insbesondere Kohlenstoffverbindungen und Opal in der bodennahen Grenzschicht auf unterschiedlichen zeitlichen und räumlichen Skalen.
- III. Erweiterung unseres Verständnisses und Modellierung diagenetischer Prozesse in Tiefseesedimenten.
- IV. Entwicklung und Einsatz fortschrittlicher Tiefseemeßsysteme.

Biogeochemical material turnover

In 1996 the Environmental Geology Division considerably expanded its research activities in the deep sea. Field projects and modelling concerned with early diagenesis were carried out in various deep-sea environments. Several projects were especially aimed at the effects of extreme seasonality on material turn-over; for comparison several other environments were investigated as well.

BIGSET: Biogeochemical transport of matter and energy in the deep sea

BIGSET is a joint programme within the new federal research focus "Deep Sea Research" sponsored by the Ministry of Education and Research. BIGSET is concerned with the biogeochemical processes in the ecosystem of the deep sea. The objective is the fate of sedimenting organic matter. Investigations concentrate on the abyssopelagic and benthic environment with the benthic boundary layer (BBL) as a focal point. The BBL is defined as a zone which extends from the clear water minimum to about one metre into the sediment, and contains the nepheloid layer, the bottom contact water, and the bioturbated zone in the sediment. The activity of various groups of organisms inhabiting the BBL, from bacteria to the megabenthos and nekton, generates the chemical fluxes and also partly the physical mixing processes. The quantification of biochemical and geochemical fluxes (esp. carbon compounds and opal) within the BBL, and the identification of the role of different ecological groups and their interactions are key questions to be dealt with. These investigations will enhance our knowledge of deep ocean fluxes and the early diagenesis of pelagic sediments, thus also contributing to a better interpretation of the geological record. The main objectives are:

- I. Investigations on the functional interrelations within the ecosystem deep sea.
- II. Parameterization and quantification of the benthopelagic coupling to ascertain the net fluxes of inorganic and organic matter, especially carbon compounds and opal, on different time and space scales within the benthic boundary layer.
- III. Enhancement of our knowledge by modelling of diagenetic processes in deep sea sediments.
- IV. Development and use of advanced deep sea technologies.

Expeditions will be carried out in oceanic regions which are characterized by large periodic sedimentation pulses of organic and inorganic matter to the sea bed (Arabian Sea, NE Atlantic) following plankton blooms caused by monsoon activity or spring plankton blooms caused by deep winter mixing. The joint programme is coordinated by GEOMAR and consists of the nine following subprojects:

- Coordination (GEOMAR)

Feldstudien zur Erfassung aller wichtigen Systemkomponenten werden in Ozeanregionen durchgeführt, die starke periodische Sedimentationspulse aufweisen (Arabisches Meer im Gefolge der Monsune, Nordostatlantik nach Frühjahrsblüten). Das Projekt wird durch GEOMAR koordiniert und ist in folgende neun Teilprojekte aufgliedert:

- Koordination (GEOMAR)
- Stoffumsätze durch die benthische Lebensgemeinschaft (GEOMAR)
- Benthische Resuspension, Bioturbation und Irrigation (Universität Rostock)
- Mikrobielle Prozesse der Frühdiagenese (IO-Warnemünde)
- Das Erhaltungspotential der primären Klima- und Umweltsignale in der Tiefsee (Universität Hamburg)
- Bodennaher Partikelfluß, Habitatsansprüche und frühdiagenetische Prozesse benthischer Tiefseeforaminiferen (Universität Tübingen)
- Wechselwirkungen zwischen Saisonalität benthischer Umsatzraten und Spurenelementverteilung in Tiefseesedimenten (Universität Bremen)
- Reaktionen und Stoffflüsse in Oberflächensedimenten: Geochemische Messungen und Modellierung des biogeochemischen Systems (GEOMAR)
- Biogene, lithogene, äolische und hydrothermale Spurenelementsignale in den Tiefseesedimenten des Indik und Atlantik (Universität Oldenburg)

Projektleiter/Projektmitarbeiter: PFANNKUCHE O/WITTE U, CREMER A, KÄHLER A, UTECHT C, FRANZEN B, MÜLLER M

BENGAL: Zeitlich und räumlich hochauflösende Studie der Benthosbiologie und Geochemie einer abyssalen Station im Nordost Atlantik

Allgemeines Ziel von BENGAL ist es, zu verstehen, wie die Physik, Chemie und Biologie der abyssalen benthischen Bodenschicht auf die chemischen Sedimentationssignale aus der ozeanischen Deckschicht reagiert, das einkommende Signal modifiziert und somit die Aufzeichnung der paläozeanographischen Kenngrößen im Sediment beeinflusst.

Die Untersuchungen werden als geochemische, physikalische und biologische Prozeßstudie an einer hochsaisonalen, abyssalen Lokalität im NO Atlantik durchgeführt, basierend auf einer Reihe von Fahrten mit Schiffen aus Großbritannien, Deutschland und Frankreich, die den gesamten Jahreszyklus abdecken.

An BENGAL sind 17 Partner aus 9 Staaten beteiligt. Es werden herkömmliche Methoden sowie Methoden des derzeitigen Forschungsstandes der Landertechnologie, organischer und anorganischer Chemie, sowie radio-chemischen Analysetechniken und Modellierung kombiniert. Ziel ist es, den Sinkstofffluß zu quantifizieren und zu charakterisieren (mittels Sinkstofffallen und Partikelkameras), sowie

- Fluxes of matter through the benthic community (GEOMAR)
- Benthic resuspension, bioturbation and irrigation (GEOMAR)
- Microbial early diagenetic processes (Institute of Baltic Research, Warnemünde)
- The preservation potential of primary climatic and environmental signals in the deep sea (University of Hamburg)
- Near bottom particle flux, habitat demands on early diagenetic processes in the benthic deep sea foraminiferal community (University of Tübingen)
- Interactions between the seasonality in benthic turnover rates and the distribution of trace elements in deep sea sediments (University of Bremen)
- Reactions and fluxes in surface sediments: Geochemical measurements and modelling of the biogeochemical system (GEOMAR)
- Biogenic, lithogenic, aeolic and hydrothermal signals of trace elements in the deep sea sediments of the Indian and Atlantic Ocean (University of Oldenburg)

Principal investigator/Investigators: PFANNKUCHE O/WITTE U, CREMER A, KÄHLER A, UTECHT C, FRANZEN B, MÜLLER M

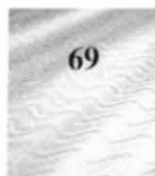
BENGAL: High resolution temporal and spatial study of the benthic biology and geochemistry of a north-eastern Atlantic abyssal locality

The BENGAL project has the general objective of understanding how the physics, chemistry and biology of the abyssal benthic boundary layer respond to, and modify, the incoming chemical signal from the overlying surface layers and thus affect the palaeoceanographic record in the underlying sediment.

This project is concerned with an intensive geochemical, physical and biological investigation of a highly seasonal abyssal locality in the NE Atlantic, based on a series of cruises (UK, Germany and France) over a single annual cycle.

The project involves 17 partners from 9 countries and combines traditional methods with state-of-the-art lander technology and organic, inorganic and radio-chemical analytical techniques and modelling. BENGAL aims to quantify and characterize the incoming flux (with time-lapse sediment traps and midwater particle cameras), its resuspension (with transmissometers and current meters) and ultimate deposition on the seafloor (with chemical analysis of core samples and time-lapse sea-bed photography).

At the seafloor, diagenesis of the incoming flux and its incorporation into the sediment will then be studied with benthic landers to measure solute fluxes across the sediment water interface and to conduct in situ manipulations. Here, photographic sediment profile imaging will be used extensively for the first time in the deep sea. Finally, the



seine Resuspension (mittels Transmissometer und Strömungsmesser) und seine letztendliche Ablagerung zu messen (mittels chemischer Analyse von Sedimentproben und Zeitrasterphotografie des Meeresbodens).

Am Meeresboden wird die Diagenese des Sinkstoffflusses und seine Einarbeitung in das Sediment mit benthischen Landern untersucht. Es werden die Flüsse gelöster Substanzen an die Boden-Wassergrenzschicht gemessen und in situ Experimente durchgeführt. Zum ersten Mal wird hierfür auch eine Sedimentprofilkamera in der Tiefsee eingesetzt. Ferner sollen die Wechselbeziehungen zwischen dem Sinkstofffluß und allen Größenklassen der benthischen und benthopelagischen Lebensgemeinschaft mittels einer Reihe konventioneller und innovativer Technologien untersucht werden. Aus dem gewonnenen Datenmaterial sollen vorhersagekräftige Modelle über die wechselseitigen Einflüsse des Sinkstoffflusses auf die benthische Bodenschicht entwickelt werden.

Projektleiter/Projektmitarbeiter: PFANNKUCHE O, GRAF G/TURNEWITSCH R, VIERGUTZ T

BASYS: Baltische System Studie

BASYS ist ein von der europäischen Gemeinschaft finanziertes Projekt, das versucht, anthropogene Einflüsse von normaler Klimavariabilität in der Ostsee zu unterscheiden, um Voraussagen über die Entwicklung dieses Randmeeres zu treffen. Hierzu soll die Variabilität des Ökosystems innerhalb eines Jahres unter anderem mit historischen Daten verglichen werden.

Zwei generelle Ziele wurden für das BASYS Projekt ausgewählt:

- das Verständnis erweitern, inwieweit die Ostsee empfindlich auf externe Kräfte reagiert
- die Verbesserung der Quantifizierung heutiger und vergangener Stoffflüsse

Eines der zehn Teilprojekte wird am GEOMAR Forschungszentrum (TP 3a) bearbeitet und befasst sich mit den bodennahen Transportprozessen. Diese sind insbesondere bei der Feststellung der endgültigen Deposition eingetragener Materials, in diesem Teilprojekt aus der Oder, von Bedeutung.

Projektleiter/Projektmitarbeiterin: GRAF G/JÄHMLICH S

Genese authigener Karbonate in Sedimenten des Blake Outer Ridge und Carolina Rise: Einfluß von Fluid-Venting, Methanoxidation und der Destabilisierung mariner Gashydrate (ODP Leg 164).

An Karbonat-Präzipitaten und Sedimenten der ODP-Sites 994, 995, 996 und 997 (Blake Ridge und Carolina Rise; Leg 164) soll die Bildung authigener Karbonate untersucht werden. Die Karbonatmineralisation in diesem Gebiet steht im engen Zusammenhang mit der Destabilisierung von Gashy-

interactions between the incoming flux and all sections of the benthic and benthopelagic community will be studied with a wide range of conventional and innovative techniques. The resulting data will be employed to develop a number of models with predictive capabilities for the effect of the pulsed incoming flux on the BBL and vice versa.

Principal investigators/Investigators: PFANNKUCHE O, GRAF G/TURNEWITSCH R, VIERGUTZ T

BASYS: Baltic Sea System Study

BASYS is an EU-funded project dealing with the attempt to distinguish anthropogenic influences from normal climate variability in the Baltic Sea in order to predict the further development of this ecosystem. Therefore the variability during the year will be compared with historical data.

To achieve these goals, two overall objectives were chosen for BASYS:

- To improve the understanding of the susceptibility of the Baltic Sea to external forces
- To improve the quantification of the past and the present fluxes.

Subproject 3a in this study is being worked on at GEOMAR and deals with near-bottom transport processes. These are important for distinguishing final deposition areas of material transported into the Baltic Sea by the Oder River.

Principal investigator/Investigator: GRAF G/JÄHMLICH S

Formation of authigenic carbonates in Blake Outer Ridge and Carolina Rise sediments: influence of fluid venting, methane oxidation and decomposition of marine gas hydrates (ODP Leg 164).

The aim of this project is to investigate the formation of authigenic carbonate precipitates in sediments from the Blake Ridge and Carolina Continental Rise (ODP-Sites 994, 995, 996 and 997, Leg 164). Carbonate precipitation in the area is closely related to gas hydrate decomposition and oxidation of the released methane. These processes lead to active fluid venting and to the formation of authigenic carbonates above the Blake Ridge Diapir (Site 966), which is the focus of this research.

Carbonates and sediments recovered during Leg 164 are investigated using various petrographic and geochemical techniques (thin sections, XRD, SEM, electron-microprobe, O-, C- and Sr isotopes). These investigations in an area of active fluid-venting will, in combination with pore water data (sulfate, alkalinity, O-, C- and Sr isotopes), lead to a better and more detailed understanding of the diagenetic processes associated with the decomposition of gas hydrates on a passive continental margin.

Principal investigators/Investigator: BOHRMANN G, BOTZ R, CAU/NÄHR T

draten und der Oxidation des dabei freiwerdenden Methans. Diese Vorgänge führen im Bereich des Blake Ridge Diapirs (Site 996) zu aktivem Fluid-Venting und zur Fällung von Karbonaten, deren Untersuchung den Schwerpunkt des Projektes bildet.

An den erbohrten Karbonaten und Sedimenten wird mit Hilfe sedimentpetrographischer und geochemischer Methoden (Dünnschliff-Mikroskopie, XRD, REM und Mikrosonden-Untersuchungen, O-, C- und Sr-Isotopenmessungen) eine mineralogisch-geochemische Charakterisierung der Sedimente durchgeführt. Diese Untersuchungen in einem durch verschiedene Prozesse belegten aktiven Fluid-Venting-Gebiet werden in Kombination mit Porenwasserdaten (Sulfat, Alkalinität, C-, O-, Sr-Isotope) zu einer detaillierteren räumlichen und zeitlichen Einordnung diagenetischer Prozesse führen.

Projektleiter/Projektmitarbeiter: BOHRMANN G, BOTZ R, CAU/NÄHR T

Saisonaler Barium-Opal-Stoffkreislauf

Im Rahmen der Auswertung von METEOR-Expeditionen wird das Thema: „Untersuchung zur regionalen Anwendbarkeit von Barium als Indikator für die Abschätzung der Paläoproduktivität“ bearbeitet. Die Studie wird in Zusammenarbeit mit der Abteilung Meereschemie am Institut für Meereskunde durchgeführt. An drei ausgewählten Stationen des Nordatlantiks sollen die Erfassung saisonaler Barium-Profile im suspendierten, partikulären Material der Wassersäule, im partikulären Material von Sinkstoffallen sowie des Sediments Hinweise auf Prozesse liefern, die zum Abbild im Sediment führen. Der Einfluß der Bioturbation, biogener Sedimentstrukturen und dem vorherrschenden bodennahen Strömungsregime auf den Stofftransport von Barium und Opal soll durch Experimente mit den regional beprobten Sedimenten beleuchtet werden. Die vorgesehenen Experimente sind anhand von vorhandenen Sedimentproben früherer Expeditionen in der Vorbereitung.

Projektleiter/Projektmitarbeiterin: PFANNKUCHE O/ THOMSEN C

KOMEX

Die Vorbereitungen zu einem Verbundprojekt im Rahmen der wissenschaftlich-technischen Zusammenarbeit mit Rußland im Ochotskischen Meer und am Kamtschatka-Inselbogen sind abgeschlossen, und die Antragstellung für eine erste Phase erfolgt zur Zeit. Die übergeordneten wissenschaftlichen Ziele dieses abteilungsübergreifenden Projektes sind: (1) geologische Entwicklung des Ochotskischen Meeres; (2) Bedeutung des Ochotskischen Meeres für die Bildung von charakteristischen Wassermassen des nordwestlichen Pazifiks; (3) Bioproduktion in einem extrem saisonalen Randmeer; (4) Identifizierung der marinen Quellen

Seasonal barium-opal cycle

The project „Barium as indicator for palaeoproductivity“ was started in cooperation with the Institute for Marine Research, Kiel, department of Marine Chemistry. At three stations in the North Atlantic, barium is analysed in the water column, in sediment trap material and in the sediments. For the determination of the transport pathways and modifications of barium and opals, experiments will be carried out with samples previously collected during the METEOR 36 cruise. The influence of bioturbation, biogenic structures and the benthic current regime on the barium signal in sediments will be studied.

Principal investigator/Investigator: PFANNKUCHE O/ THOMSEN C

KOMEX

Preparations for a scientific and technical cooperative project with Russia in the Sea of Okhotsk and on the Kuril Island arc were completed in 1996 and an application for the first 3-year phase is being submitted at this time. The principal scientific research themes of this project are: 1) geological development of the Okhotsk Sea; 2) importance of the Okhotsk Sea to the formation of characteristics of water masses of the northwest Pacific; 3) magnitude of biological production in an extremely seasonal marginal sea; 4) identification of marine sources and quantification of methane, helium and fluid fluxes; 5) characterization of the volcanism of the Kurile Islands and Kamchatka.

KOMEX pilot study:

Geophysical-geological investigations in the Sea of Okhotsk with RV AKADEMIK LAVRENTYEV

This project continues several years of successful cooperation between Russian and German scientists in the Sea of Okhotsk and in the Kurile Island Arc area. This project is planned as a pilot study for the multidisciplinary research project KOMEX, funded by the Federal Ministry of Education, Science, Research, and Technology. This pilot study aims to summarize the scientific results of the preceding years, evaluate the area for future investigations to estimate possibilities with the equipment available, and to coordinate scientific interests, scientific and logistical planning for future cooperations.

Within the framework of this cooperation with Russia a joint research cruise to the Sea of Okhotsk took place in 1996 with the Russian research vessel AKADEMIK LAVRENTYEV. Research during this expedition was focused on magnetics, gravity measurements and seismics in order to reconstruct the origin and evolution of the tectonic structures in the Sea of Okhotsk. The second part of the investigations was sampling of surface sediments and sediment cores to

und Quantifizierung des Methan-, Helium- und Fluideintrages; (5) Charakterisierung des Vulkanismus der Kurilen-Inseln und Kamtschatkas.

KOMEX Pilotphase:

Geophysikalisch-geologische Untersuchungen im Ochotskischen Meer mit FS AKADEMIK LAVRENTYEV

Das Projekt soll die erfolgreiche geowissenschaftliche Zusammenarbeit russischer und deutscher Wissenschaftler im Ochotskischen Meer und am Kurilen Inselbogen der letzten Jahre fortführen. Es versteht sich als Vorläufer des geplanten BMBF-Verbundvorhabens KOMEX und soll somit die wissenschaftlichen Inhalte von KOMEX in Fortsetzung der vorangegangenen Jahre präzisieren helfen und die wissenschaftlichen und logistischen Vorbereitungen in zunehmenden Maße konkretisieren.

Im Rahmen der wissenschaftlich - technischen Zusammenarbeit mit Rußland auf dem Gebiet der Meeresforschung fand eine gemeinsame Expedition mit dem Forschungsschiff AKADEMIK LAVRENTYEV in das Ochotskische Meer statt. Schwerpunkte der geophysikalisch-geologischen Untersuchungen waren einerseits magnetische, gravimetrische und seismische Messungen, die zu einer weiteren Modellverifizierung über die Entwicklung und den Ursprung der derzeitigen tektonischen Struktur im Ochotskischen Meer beitragen sollen.

Andererseits sollen die geologischen Untersuchungen an den entnommenen Sedimentkernen und -oberflächen zu einer sedimentologisch-isotopisch-geochemischen Auswertung führen, die in dem aufgrund seiner hydrographischen Bedingungen einmalig rezenten Umweltsystem zu einer detaillierten Aufschlüsselung von Ursachenketten und Klimaanfachsungsmechanismen beitragen.

Projektleiter/Projektmitarbeiter: SUESS E/BIEBOW N, BOHRMANN G, NÜRNBERG D

conduct sedimentological, isotopical and geochemical analysis. The objectives are a detailed reconstruction of regional paleoenvironmental changes in this hydrographic system and their effects on global climatic change.

Principal investigator/Investigators: SUESS E/BIEBOW N, BOHRMANN G, NÜRNBERG D

Tiefsee-Instrumentierung

Für alle Forschungsvorhaben ist eine ständige Weiterentwicklung der Lander-Technik vorgesehen (**ALIPOR**) und in Zukunft der vermehrte Einsatz von **ROVs** (remotely operated vehicles) und Tiefseerobotik unerlässlich. Die 1996 auf den **SONNE** Reisen gesammelten Erfahrungen und Ergebnisse stellen den Nutzen dieser Technik für die Tiefseeforschung außer Zweifel. Die Abteilung Marine Umweltgeologie wird durch die zentrale Einrichtung Tiefsee-Instrumentierung, den eingeschlagenen Weg zur Nutzung einer ROV-Kapazität vorantreiben.

ALIPOR

Autonome Landerpakete für die ozeanographische Forschung

Das ALIPOR Programm befaßt sich mit Lander-Technologien zur Untersuchung der Prozesse in der benthischen Bodengrenzschicht in der abyssalen Tiefsee in 2000 bis 5000 m Wassertiefe. Die Technologien umfassen Messungen in der Wassersäule, an der Sediment-Wassergrenzschicht und im Sediment, u. a.: Die Aktivität nekrophager abyssaler Fische, Flüsse gelöster und partikulärer Substanzen in der Bodengrenzschicht, Metabolismus in der Nepheloidschicht, Metabolismus in der Boden-Wassergrenzschicht, Gas- und Wasserflüsse durch das Sediment, chemische Profile des Sediments, optische Profile im Sediment und Stoffwechselprozesse im Sediment.

Die Gesamtziele sind folgende:

- Vergleich der Interkompatibilität der bereits bestehenden europäischen Landersysteme
- Interkalibrierung der benthischen Kammern, die zur Zeit auf den verschiedenen europäischen Landern benutzt werden
- Durchführung einer Interkalibrierungs-Expedition mit der Teilnahme von 20 europäischen Landern in den NO-Atlantik
- Entwicklung einer neuen Generation fortgeschrittener Sensormodule
- Entwicklung eines fortgeschrittenen, modular aufgebauten Landers, der die fortschrittlichsten technischen Ansätze Europas vereint
- Entwicklung und Einsatz eines kompakten Landers für den Einsatz von kleineren Schiffen
- Durchführung einer weiteren Multi-Lander Fahrt 1998 in den NO-Atlantik, zum Test der in ALIPOR entwickelten fortschrittlichen Lander-Technologien

Das ausgewählte Arbeitsgebiet für die erste Multi-Lander Fahrt befindet sich auf dem Porcupine Abyssal Plain, an der Hauptstation des europäischen BENGAL Programms.

GEOMAR ist an der Konstruktion von drei Modulen beteiligt:

- Nepheloid layer chamber

Deep-sea technology

Continuing development of bottom-lander technology (**ALIPOR**) and the increased application of **ROVs** (remotely operated vehicles) will be indispensable for all immediate and future research objectives. Due to the experience and results obtained in 1996 during the **SONNE** cruises, the benefits of this technology to deep-sea research is beyond doubt. The Department of Marine Environmental Geology will make use of its new Deep-Sea Instrument Facility in order to promote the procurement and application of ROV capability.

ALIPOR

Autonomous lander instrument packages for oceanographic research

The ALIPOR programme is concerned with deep-sea landers which examine processes in the deep benthic boundary layer at depths between 2000 and 5000 m. Measurements in the water column, on the sediment-water interface and within the sediment, address: Movements of abyssal scavenging fishes, water and particle fluxes in the boundary layer, metabolism in the nepheloid layer, metabolism at the sediment-water interface, gas and water fluxes through the sediment, chemical profiles of the sediment, visual profiles of the sediment, metabolic processes in the sediment.

The overall planning goals are:

- To examine the practical inter-compatibility of existing European systems
- To inter-calibrate benthic metabolism chambers used by different European landers
- To undertake a multi-lander cruise in 1996 in the NE Atlantic with 20 European landers on board
- To develop a new generation of advanced sensor modules
- To develop an advanced modular lander combining the best European engineering capabilities
- To develop and use a compact lander from small ships
- To undertake an advanced multi-lander cruise in the NE Atlantic in 1998 using the best available techniques

The site chosen for the initial multi-Lander cruise is on the Porcupine Abyssal Plain, the main station for the proposed European BENGAL programme.

GEOMAR is involved in the construction of three modules:

- Nepheloid layer chamber
- Gas and water flux chamber
- Bottom water module.

Principal investigators/Investigators: PFANNKUCHE O, LINKE P/APPEL F, CREMER A

- Gas and water flux chamber
- Bottom water module.

Projektleiter/Projektmitarbeiter: PFANNKUCHE O,
LINKE P/APPEL F, CREMER A

Autonome Landerpakete: Bodenwasserschöpfer

Im EU Projekt ALIPOR „Autonomous Lander Instrument Packages for Oceanographic Research“ wurde ein Modul eines Bodenwasserschöpfers in Zusammenarbeit mit der Firma „Baltec“ entwickelt. Die Unterwasserpumpe für Langzeiteinsätze wird in ein bestehendes Freifallgerät zur Untersuchung der Sediment-Wasser-Grenzschicht eingesetzt. Dieses Gerät, welches am NIOZ auf Texel gebaut wird, soll im Frühjahr 1997 im Atlantik vor Spanien erstmals getestet werden.

Projektbearbeiter: THOMSEN L, GRAF G

Zukünftige Projekte

Die Kooperation der Abteilung Marine Umweltgeologie mit französischen Instituten zu diesem Thema des Stoffeintrages an Plattengrenzen ist umfangreich und wird weiter ausgebaut. Hierzu besteht eine Zusammenarbeit im Rahmen der EU aber auch in bilateralen Projekten. Am weitesten fortgeschritten ist eine Zusammenarbeit unter Federführung der Universität Paris (UPMC Paris VI) über die Entwässerung im Bereich der Peru-Subduktionszone (ANDINAUT). Hierbei wird der Einsatz des französischen Tieftauchbootes NAUTILE für 1999 eine wichtige Rolle spielen.

Eine bisher nicht bearbeitete konvergente Plattenbegrenzung im Südatlantik (South Sandwich und Südamerikanische Platte) soll 1998 untersucht und das Thema in den Antarktisschwerpunkt der DFG eingebracht werden. Die Durchführung dieses Programmes erfolgt gemeinsam mit dem Alfred-Wegener-Institut, Bremerhaven und dem Geologisch-Paläontologischen Institut der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel. Der Beginn der Untersuchungen ist für Ende 1997 fest vereinbart und umfaßt die Reise ANT XV/2 des Forschungsschiffes POLARSTERN.

In einem biogeochemischen Programm **Sub-G.A.T.E.**, in Nachfolge des EU-Projektes SEEP, sollen Bioirrigation, saisonaler Stoffaustausch, Entwicklung der Methansättigungszone, submarine Hydrogeologie und die Wechselwirkung zwischen Fluideintrag und unbeeinflusstem Sedimentationsmilieu über Langzeit-Instrumentierungen in europäischen Randmeeren untersucht werden.

Autonomous lander: Bottom water sampler

Within the EU project ALIPOR (Autonomous Lander Instrument Packages for Oceanographic Research) one module of a deep-sea bottom water sampler was developed. The new pumping system for long-term deployments, which was developed in cooperation with the company „Baltec“, will be integrated in to an existing benthic boundary layer lander of the Netherlands Institute for Sea Research, Texel. The lander will be deployed in spring 1997 on the Spanish continental margin at 2000 m water depth.

Investigators: THOMSEN L, GRAF G

Future projects

The Marine Environmental Geology Department has a long history of collaborating with French institutions on investigations of mass transfer at plate boundaries and this cooperation is expanding in the future to include joint projects within the European Union and also bi-lateral projects. Under the auspices of the University of Paris (UPMC Paris VI), the most extensive cooperative work was on dewatering at the plate boundary of the Peru subduction zone (ANDINAUT). For 1999 a renewed cooperative program is proposed involving the deployment of the French deep-sea submersible NAUTILE.

In addition to the above, a convergent plate boundary that has hitherto not been worked on - the South Sandwich and the South American plates - will be investigated. This research is being incorporated into the Antarctic Research Program of the Deutsche Forschungsgemeinschaft. The program will be carried out in cooperation with the Alfred Wegener Institute in Bremerhaven and the Geological-Paleontological Institute of the Christian Albrecht University in Kiel. The research is scheduled to start at the end of 1997 and will include the cruise ANT XV/2 with RV POLARSTERN.

In a follow-up program to the EU-project SEEP, the **SUB-G.A.T.E.** program will investigate bioirrigation, seasonal mass exchange, development of methane saturated zones, submarine hydrogeology, and the influence of seep fluxes on the benthic turnover. These studies will be conducted with long-term measurements using in situ recording instrumentation.

Laufende wissenschaftliche Projekte

Active scientific projects

Projektleitung/ Mitarbeiter	Projekttitle	Finan- zierung	Zeit- raum
Principal investigator/ investigators	Project title	Funding source	Duration
BOHRMANN G BOTZ R, CAU/ NÄHR T	Authigene Zeolithe in marinen Sedimenten	DFG	1993-1996
BOHRMANN G FISCHER G, Bremen	Paläo-Ozeanographie des Antarktischen Zirkumpolarstroms	DFG	1993-1997
BOTZ R, CAU BOHRMANN G	Sauerstoffisotopeneinbau im marinen Diatomeen-Opal	DFG	1995-1996
BOHRMANN G BOTZ R, CAU/ NÄHR T	Genese authigener Karbonate in Sedimenten des Blake Outer Ridge und Carolina Rise	DFG	1996-1998
GRAF G/ THOMSEN L	OMEX: Die benthische Resuspension am Kontinentalhang	EU	1993-1997
GRAF G SPINDLER M, IPÖ/ RITZRAU W, CAU BERG S, CAU SCHELTZ A, CAU	SFB 313 der Universität Kiel: Veränderungen der Umwelt: Der nördliche Nordatlantik: Teilprojekt A3: Besiedlungs- muster und Stoffeintrag im Benthal	DFG	1994-1996
GRAF G	METEOR Expedition M33: Indischer Ozean	DFG	1995-1996
GRAF G/ SPRINGER B KREHL R	BIGSET: Teilprojekt 2: Benthische Resuspension, Bioturbation und Irrigation	BMBF	1996-1999
GRAF G/ JÄHMLICH S	BASYS: Baltische System Studie	EU	1996-1999
HARFF J, IOW SUESS E. STOFFERS P, CAU/ HLAWATSCH S, IOW KERSTEN M, IOW LEIPE T, IOW GARBE-SCHÖNBERG D, CAU LECHTENBERG F	Spurenelemente in Mn- Fe-Akkumulaten als Indikator für Schad- und Nährstoff- einträge in der westlichen Ostsee	DFG	1995-1997
LINKE P/ GRAF G THOMSEN L	Hydrothermale Stoff-Flüsse und biologische Produktion in der Ägäis	EU	1996-1998

Projektleitung/ Mitarbeiter	Projekttitle		Finan- zierung	Zeit- raum
Principal investigator/ investigators	Project title		Funding source	Duration
PFANNKUCHE O	METEOR Expedition M33: Stoffumsätze durch die benthische Lebensgemeinschaft im Arabischen Meer	METEOR Cruise M33: Turnover of matter through the benthic community in the Arabian Sea	DFG	1995-1996
PFANNKUCHE O GRAF G SCHLÜTER M WALLMANN K/ WITTE U CREMER A KÄHLER A	Quantifizierung von bio- geochemischen Stoff- und Energietransporten im Benthos des Arabischen Meeres	Quantification of bio- geochemical transport of matter and energy in the benthos of the Arabian Sea	BMBF	1995-1996
PFANNKUCHE O LINKE P/ APPEL F CREMER A	ALIPOR: Autonome Landerpakete für die ozeanographische Forschung	ALIPOR: Autonomous lander instrument packages for oceanographic research	EU	1996-1998
PFANNKUCHE O GRAF G/ TURNWITSCH R VIERGUTZ T	BENGAL: Zeitlich und räumlich hoch- auflösende Studie der Benthosbiologie und Geochemie einer Tiefseestation im Nordostatlantik	BENGAL: High resolution temporal and spatial study of the benthic biology and geochemistry of a north-eastern Atlantic abyssal locality	EU	1996-1999
PFANNKUCHE O/ WITTE U CREMER A KÄHLER A UTECHT C FRANZEN B MÜLLER M	BIGSET: Koordination: Biogeochemische Stoff- und Energietransporte in der Tiefsee + Teilprojekt 1: Stoffumsätze durch die benthische Lebensgemeinschaft	BIGSET: Coordination: Biogeochemical transport of matter and energy in the deep sea + Subproject 1: Fluxes of matter through the benthic community	BMBF	1996-1999
PFANNKUCHE O/ THOMSEN C	Saisonaler Barium-Opal- Stoffkreislauf	Seasonal barium opal cycle	DFG	1996-1997
SCHLÜTER M WALLMANN K	METEOR Expedition M33: Indischer Ozean	METEOR Cruise M33: Indian Ocean	DFG	1995-1996
SUESS E	SONNE Expedition SO97: HCM	SONNE Cruise SO97: HCM	EU	1994-1996
SUESS E/ BOHRMANN G LAMMERS S LINKE P GREINERT J	KODIAKVENT: SONNE Expedition SO97: Fluidzirkulation und Bilanzierung in der Konvergenzzone vor Alaska	KODIAKVENT: SONNE Cruise SO97: Circulation and balances of fluids at the Alaska convergent margin	BMBF	1994-1996
SUESS E KEIR R ERLENKEUSER H, CAU	OMEX: Austauschvorgänge an Kontinentalrändern: Kohlen- stoffkreislauf und Biogase	OMEX: Ocean Margin Exchange: Carbon cycling and biogases	EU	1993-1996
SUESS E TORRES M/ DOMEYER B APPEL F BLEYER A	MEDRIFF: Integrierte Untersuchungen zur Fluidzirkulation des Mittelmeer-Rückens	MEDRIFF: An integrated investigation of the fluid flow regime of the Mediterranean Ridge	EU	1993-1996

Projektleitung/ Mitarbeiter	Projekttitle		Finan- zierung	Zeit- raum
Principal investigator/ investigators	Project title		Funding source	Duration
SUESS E TRAUTWEIN A, Lübeck KÖNIG I	FEMILIEU 1: Eisen im chemischen Milieu der Tiefsee	FEMILIEU 1: Iron in the chemical environment of the deep sea	BMBF	1993-1996
SUESS E TRAUTWEIN A, Lübeck KÖNIG I	FEMILIEU 2: Eisen und die Modellierung des chemischen Milieus der Tiefsee	FEMILIEU 2: Iron and modeling of the chemical deep-sea environment	BMBF	1995-1998
SUESS E SCHULZ-BULL D, IfM/ SCHLÜTER M SAUTER E	SFB 313 der Universität Kiel: Veränderungen der Umwelt: Der nördliche Nordatlantik Teilprojekt A4: Stoffumsatz und diagenetische Modifikation von Produktivitäts- und Milieuindikatoren	SFB 313 of Kiel University: Environmental change: The northern North Atlantic Subproject A4: Turnover of matter and diagenetic modification of productivity and environmental indicators	DFG	1994-1996
SUESS E LINKE P/ KUHTZ J	TOKAI: L'ATALANTE Expedition: Fluidausstrom und Mikrobeben in der Nankai Subduktionszone	TOKAI: L'ATALANTE Cruise: Fluid seepage and micro- seismicity in the Nankai subduction zone	BMBF	1996-1997
SUESS E LINKE P/ LAMMERS S MIRBACH N von	HYDROTRACE: SONNE Expedition SO109: Rift- und subduktionsinduzierte Tracer an der Juan de Fuca Platte	HYDROTRACE: SONNE Cruise SO109: Rift and subduction induced tracer at the Juan de Fuca Plate	BMBF	1996-1997
SUESS E BOHRMANN G/ GREINERT J LAMMERS S LINKE P ZULEGER E	SO-RO: SONNE-ROPOS Expedition SO110: Massenbilanz von Subduktionsfluiden im östlichen Aleutengraben	SO-RO: SONNE-ROPOS Cruise SO110: Mass balance of subduction fluids in the eastern Aleutian Trench	BMBF	1996-1998
SUESS E/ BIEBOW N BOHRMANN G NÜRNBERG D	KOMEX-Pilotphase: Geophysikalisch-geologische Untersuchungen im Ochots kischen Meer mit FS Akademik Lavrentyev	KOMEX pilot study: Geophysical-geological investigations in the Sea of Okhotsk with RV Akademik Lavrentyev	BMBF	1996-1997
THOMSEN L GRAF G	ALIPOR: Autonome Landerpakete für die ozeanographische Forschung	ALIPOR: Autonomous lander instrument packages for oceanographic research	EU	1996-1999
WALLMANN K SCHLÜTER M/ LUFF R GRANDEL S	BIGSET: Teilprojekt 7: Reaktionen und Stoffflüsse in Oberflächensedimenten: Geochemische Messungen und Modellierung des biogeochemischen Systems	BIGSET: Subproject 7: Reactions and fluxes in surficial sediments: geochemical measurements and modeling of the biogeochemical system	BMBF	1996-1999

3. Zentrale wissenschaftliche Einrichtungen, Laboratorien und Großgeräte

3.1. Zentrale Einrichtungen

3.1.1. Bibliothek und maringewissenschaftliches Informationszentrum

Umzug und Einrichtung der Bibliothek im GEOMAR-Neubau

1996 ist die Bibliothek in gut eingerichtete Räume des GEOMAR-Neubaus eingezogen. Hinter dem Eingang folgen Garderobe, Kopiergerät sowie der Auskunfts- und allgemeine Informationsbereich. Auch ein Arbeitsbereich mit den aktuellsten Zeitschriftenheften und Nachschlagewerke, wie Fach- und Sprachwörterbücher, Lexika und Atlanten sind im vorderen Teil der Bibliothek untergebracht, um die Wege zu diesen häufig angesteuerten Informationsquellen kurz zu halten und die anderen Leser möglichst wenig zu stören. Im Anschluß an diesen Bereich für die schnelle Information sind die gebundenen Zeitschriften, die Reihenwerke und die Monographien aufgestellt. Hier ist auch ein Areal mit Arbeitstischen zum ungestörten Lesen eingerichtet. Über eine Wendeltreppe erreicht man im folgenden Stockwerk den Teil der Bibliothek, in dem sich die Monographien des Faches Geophysik und verwandter Disziplinen samt Arbeits- und Lesemöglichkeiten befinden.

Fachliche Schwerpunkte und Kooperationen

Der fachliche Schwerpunkt der GEOMAR-Bibliothek liegt auf den verschiedenen Teilgebieten der marinen Geowissenschaften. Spezielle Berücksichtigung finden zusätzlich die Fächer Mineralogie, Petrologie und Vulkanologie, seismisches Prozessing und Meerestechnologie. Daneben werden allgemeine Nachschlagewerke und Grundlagenliteratur angeschafft. Inzwischen hat die Bibliothek einen Bestand von ca. 10.000 Bänden erreicht. Dazu gehören Monographien, d.h. Bücher oder selbständige Titel aus Berichtsreihen. Etwa 120 Fortsetzungswerke - Zeitschriften und Berichtsreihen - gehen regelmäßig ein. Dazu kommen Jahrbücher, Jahresberichte fachlich verwandter Institute und Informationsschriften vom Newslettertyp. Für Literaturrecherchen wird die Datenbank GEOREF auf CD-ROM bezogen.

Eine besonders enge Kooperation in Kiel besteht mit den Bibliotheken des Geologisch-Paläontologischen und des Mineralogisch-Petrographischen Instituts, des Instituts für Meereskunde, der Forschungsanstalt der Bundeswehr für Wasserschall und Geophysik sowie mit der Universitätsbibliothek und der Bibliothek des Physikzentrums. Außerhalb

3. Central scientific services, laboratories, and large-scale facilities

3.1. Central scientific services

3.1.1. Library and marine geoscientific information center

Move and furnishing of the library in the new building

In 1996 the library moved into well furnished rooms of the new GEOMAR building. Entering the library you first find the coat-racks, the photocopier and the general information area with oral, electronic and written information. Also the area where you can browse through the latest editions of periodicals and where you can use reference books such as dictionaries, glossaries, encyclopaedias, and atlantes, is located in the front area of the library. Thus, the ways to frequently used sources of information are kept short and it is guaranteed that the other readers can work in peace. The front area is followed by the main area with bound periodicals, series and monographs and reading-tables. A spiral staircase connects the first and second floor of the library where the monographs on geophysics and related subjects are located including an additional work and reading area.

Specialisation and cooperations

Special emphasis of the GEOMAR library is put on the different areas of marine geosciences. In addition, the disciplines of mineralogy, petrology and volcanology, seismic processing and marine technology are equally considered. Also, general works of references and basic scientific literature are purchased. By now a bookstock amounting to ca. 10,000 volumes has been assembled, which includes monographs, that means books or serial works with own independent titles. About 120 periodicals like journals and serials reach the library regularly, added by yearbooks and annual reports of institutions with related scopes and information material of the newsletter type. Literature search is effected by GEOREF database on CD-ROM.

In Kiel inter-library loan connects the GEOMAR library with different partners, namely with the libraries of the Geologisch-Paläontologisches Institut and the Mineralogisch-Petrographisches Institut, the Institut für Meereskunde, the Forschungsanstalt der Bundeswehr für Wasserschall und Geophysik, the Institut für Geophysik, and the university library in Kiel.

Outside of Kiel further often used channels of cooperation exist between GEOMAR and the libraries of the Institut für

von Kiel sind für den Literaturaustausch die Bibliotheken des Instituts für Ostseeforschung (Rostock-Warnemünde), des Bundesamtes für Seeschifffahrt und Hydrographie (Hamburg), des Max-Planck-Instituts für Meteorologie (Hamburg), der Biologischen Anstalt Helgoland (Hamburg) und des Alfred-Wegener-Instituts in Bremerhaven von besonderer Bedeutung.

Katalogisierung

Die Katalogisierung mit Hilfe der Bibliotheks-Software BIS-LOK wurde fortgeführt. Der Zugriff der Leser auf den Katalog erfolgt mit einem sog. OPAC (open public access catalogue). Bildschirmgeräte dazu stehen im Auskunftsbereich der Bibliothek. Vorgesehen ist, daß GEOMAR-Mitarbeiter sich von ihrem eigenen Rechner aus in den Katalog einwählen können, um zu erfahren, ob ein Buch oder eine Zeitschrift in der GEOMAR-Bibliothek vorhanden ist. Später wird man auch Auskunft über den "Status" erhalten ("im Regal der Bibliothek" oder "ausgeliehen") und Vorbestellungen vornehmen können.

Schenkung der Erben von Prof. Dr. Wolfgang Schott

1996 erhielt die Bibliothek eine bedeutende Schenkung. Sie konnte ihren Bestand durch "klassische" Fachbücher und durch Zeitschriftenreihen aus der Bibliothek von Prof. Dr. Wolfgang Schott ergänzen, die die Söhne des 1989 verstorbenen Mikropaläontologen, Meeres- und Erdölgeologen großzügig der jungen GEOMAR-Bibliothek übergeben haben.

Verantwortlich: Gerhard Haass, Tel. 0431-600-2555, e-mail: ghaass@geomar.de

3.1.2. Lithothek

Die GEOMAR-Lithothek hält für nationale und internationale Forschungsprojekte ca. 2000 m Sediment- und Gesteinsproben aus den Becken der Weltozeane, den mittelozeanischen Rücken und den Kontinentalrändern bereit. Diese Proben sind für Untersuchungen regionaler und globaler Prozesse des Erdsystems erforderlich.

Die Lithothek unterstützt den wachsenden Einsatz von zerstörungsfreien Meßmethoden zur Gewinnung hochauflösender Zeitreihen an marinen Sedimenten und die Dokumentation des physikalischen Zustandes des Meeresbodens. Es ist ebenfalls beabsichtigt, die Gewinnung qualitativ hochwertiger Sedimentkerne vom Weltozeanboden zu verbessern und in Zusammenarbeit von Wissenschaft und Industrie richtungsweisende Techniken zur Entnahme bis 100 m langer Sedimentkerne zu entwickeln (GEOMAR Report 45, Internationaler Kongreß: Coring for Global Change, ICGC '95).

Ostseeforschung (Rostock-Warnemünde), the Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (Hamburg), the Max-Planck-Institut für Meteorologie (Hamburg), the Biologische Anstalt Helgoland (Hamburg), and the Alfred-Wegener-Institut in Bremerhaven.

Cataloging

The cataloging of the holdings with the BIS-LOK library software system was continued. Readers inform themselves with the aid of OPACS (open public access catalog) on terminals placed in the information area. It is planned that the GEOMAR employees will have intranet access from their own computers to find out, if the book or journal wanted is existing in the GEOMAR library. Later, it will be possible to inquire if the book desired is on the shelf or lent. Ordering in advance will be possible.

Valuable donation by the heirs of Prof. Dr. Wolfgang Schott

In 1996 the GEOMAR library received a valuable donation. The library could complete its relatively modern holdings by "classical" textbooks, scientific literature and journals deriving from the library of Prof. Dr. Wolfgang Schott, which was presented to GEOMAR by the sons of this well known micropaleontologist, marine and oil geologist, who deceased in 1989.

Responsible: Gerhard Haass, phone: +49-431-600-2555, e-mail: ghaass@geomar.de

3.1.2. Lithothek (Core repository)

The GEOMAR Lithothek represents a collection of more than 2000 m of samples from world ocean basins, ocean margins and mid oceanic ridges. The samples play an important role in the implementation of national and international projects to understand the global earth system.

The Lithothek supports the increasing deployment of non-destructive devices for obtaining high resolution logs of marine sediment records and to obtain information about the physical state of the ocean floor. It is also intended to improve the collection of high quality cores from the world ocean floor and to develop sophisticated long-coring techniques in cooperation with the industry (GEOMAR Report 45, International Congress: Coring for Global Change ICGC '95).

Standard procedures for systematic preservation of the sediments are used to keep the core material available to all scientists and for a number of decades. Cold storage rooms are used for splitted sections of sediment box cores to preserve the Holocene marine sediment record. These

Standardtechniken zur systematischen Konservierung des Probenmaterials werden benutzt, um das Kernmaterial für jetzige und zukünftige Forschungen bereitzuhalten. Um insbesondere die jüngsten Ereignisse des Holozäns dokumentieren zu können, werden die Sedimentoberflächen in Kühlräumen konserviert. Diese Abschnitte sind insbesondere für die Verfolgung der Verteilung von Schadstoffen und deren Einfluß auf die Umweltgeschichte des Meeresbodens von Bedeutung.

Proben für Forschungsarbeiten werden qualifizierten Wissenschaftlern zur Verfügung gestellt. Proben zu Lehrzwecken und zur Ausstellung in Museen sind in begrenzter Menge auf Anforderung ebenfalls verfügbar. Das in Kooperation mit dem Forschungszentrum von der GTG (GEOMAR Technologie GmbH) bereitgestellte technische Personal unterstützt den Lithothekservice und ist verantwortlich für:

- Bearbeitung eingehender Sedimentkerne- und Proben
- Archivierung des marinen Probenmaterials
- Dokumentation verfügbarer Proben in Datenbanken (SEPAN)

Während das zur Lithothek gehörende Kernlabor für Kernbeschreibungen, physikalische Messungen an Kernen, Beprobungen und Farbspektroskopie an Sedimentkernen allen Abteilungen zur Verfügung steht, dient die Lithothekhalle dem Aufbau und dem Test von Probenentnahmeggeräten, der Bereitstellung von Probenmaterial für Analysen sowie der Vorbereitung von Expeditionen zur Beprobung des Ozeanbodens.

Mobile Einrichtungen, wie z.B. Container, stehen für Ausfahrten auf Anfrage allen Forschungseinrichtungen zur Verfügung und beinhalten zur Zeit:

- Container für das Multisensor-Kernlogging
- Container mit Kernentnahmeggeräten (Großkastengreifer, Schwerelot, Kernschneidemaschine)

Probenanforderungen werden unter Angabe einer kurzen Beschreibung der

beabsichtigten Studien sowie der Namen und Adressen der Wissenschaftler an die GEOMAR-Lithothek gestellt. Anforderungen von Studenten sollten durch ihre Betreuer eingereicht werden. Informationen über die Lithothek sind über WWW erhältlich. Datenbankrecherchen über die geomarine Probenansammlung werden auf Anfrage durchgeführt. Proben werden normalerweise innerhalb von drei Wochen nach Genehmigung verschickt. Die Kostenkalkulierung setzt sich aus Personal- und Materialkosten zusammen. Gegenwärtig liegen die Kosten bei US\$ 10,00 pro Standardprobe aus allen Ozeanbecken für Forschungsprogramme, die nicht von der DFG oder dem BMBF gefördert werden. Die Nutzung von Lithothek-Proben sollte in allen veröffentlichten Berichten genannt werden.

Verantwortlich: Dr. Jürgen Mienert, Tel. 0431-600-2319,
e-mail: jmienert@geomar.de

records are particularly important for the assessment of the distribution of pollutants and their impact on the sea-floor environments.

Samples for research are provided to qualified scientific investigators upon receipt of a request. Samples for educational purposes and museum displays are also available in limited quantities on request. The technical staff, provided by the GTG (GEOMAR Technology GmbH), supports the Lithothek service and is responsible for:

- processing incoming sediment cores including cutting cores into appropriate lengths
- archiving marine sample material and preventing physical deterioration
- documenting available samples in a data bank (SEPAN)

The core laboratory is set up for core descriptions, measurements on cores, sampling, and processing of samples. The technical staff of the repository can support the actual sampling or you can do it yourself. Please contact the core curator to schedule sampling visits. There is enough space for sampling visits and sample processing. The Lithothek hall is used to develop and test sampling devices, to store immediate sample material for analysis, and to prepare expeditions to sample the ocean floor.

Mobile facilities are available to all research institutes on request. The mobile facilities currently consist of:

- container for multi-sensor core logging
- container for coring equipment (box corer, gravity corer, core cutter)

GEOMAR requires all investigators to submit a sample request. Each request should include a short outline of the studies intended and names and addresses of investigators. Student requests should be submitted through their academic advisor. Information on the geomarine sample collection is retrievable also through the WWW. Sample requests are forwarded to the Lithothek for approval. Data bank searches for sediment core locations etc. can be done on request. Samples are normally shipped within two or three weeks after approval at costs calculated according to personnel time and sample material. Current charges are US\$ 10.00 per standard sample from all ocean basins for research programs not supported by the DFG or BMBF. Please acknowledge the Lithothek in reports published.

Responsible: Dr. Jürgen Mienert,
phone: +49-431-600-2319, e-mail: jmienert@geomar.de

3.1.3. Rechenzentrum

Mit dem Bezug des Neubaus hat das Rechenzentrum ausreichende Räumlichkeiten zur Aufstellung seiner Rechner erhalten.

Erstmalig konnte ein DTP-Labor bereitgestellt werden, das sich schon jetzt großer Resonanz erfreut. Zwei leistungsfähige Macintosh Rechner mit den wichtigsten Programmpaketen für DTP und Bildverarbeitung sowie eine vielseitige Peripherie, die Farbscanner, Dia-Scanner und -Belichter, Farbdrucker und Plotter bis zum Format AO beinhaltet, stehen für die Benutzer zur Verfügung.

In einem allen Benutzern zugänglichen Terminalraum stehen mehrere leistungsfähige Workstations (SUN Ultrasparc 2) und mehrere X-Terminals für alle Nutzer UNIX-spezifischer Softwarepakete wie z.B. GMT bereit.

Die Großrechner und Server des Rechen- und Prozessingzentrums sind nun über unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV) abgesichert und stehen in einem nur Rechenzentrumsmitarbeitern zugänglichen vollklimatisierten Rechnerraum.

Den Benutzern in Neu- und Altbau steht mittlerweile auch eine große Anzahl von Netzwerkdruckern zur Verfügung, so daß der Weg für einen normalen Ausdruck nicht mehr weit ist. Für spezielle Zwecke (Farbe, große Formate, doppelseitiger Ausdruck) stellt das Rechenzentrum Drucker in seinen Räumlichkeiten bereit (s.o.).

Eine große Umstellung hat der Umzug in den Neubau für das GEOMAR-Netzwerk bedeutet. Die physikalische Vernet-

3.1.3. Computer Center

In the new building the GEOMAR Computer Center has enough space to install its computers and systems.

For the first time a DTP-lab could be established. Two powerful Macintosh computers with the most important software packages for desktop publishing and image processing as well as many peripheral devices, among them flatbed and slide scanner, slide recorder, color copier, and several color and monochrome plotters up to the size of 36" to 54" are placed to users disposal.

A public terminal room has been built up with several powerful workstations (SUN Ultrasparc 2) and X-terminals for users of UNIX software packages like e.g. GMT.

All the servers and mainframes in the computer and processing center are integrated into a fault-tolerant power supply. They are located in a closed, air conditioned room.

A large number of network printers has been installed in the old and new buildings, so there is one at everybody's reach. Printers for special purposes (color, large pagesize, duplex) are placed in the computer center.

The local area network was completely redesigned for the new building. The cable plant of newest standards will suffice for the next five to ten years. Fiberoptic cables link the wings of the new building and the old buildings 4, 5, 12, and 15 (primary network). Communication closets on each floor of the new building are linked by fiberoptic cables (secondary network). All rooms on a floor are connected to the network by twisted pair cables using a star topology

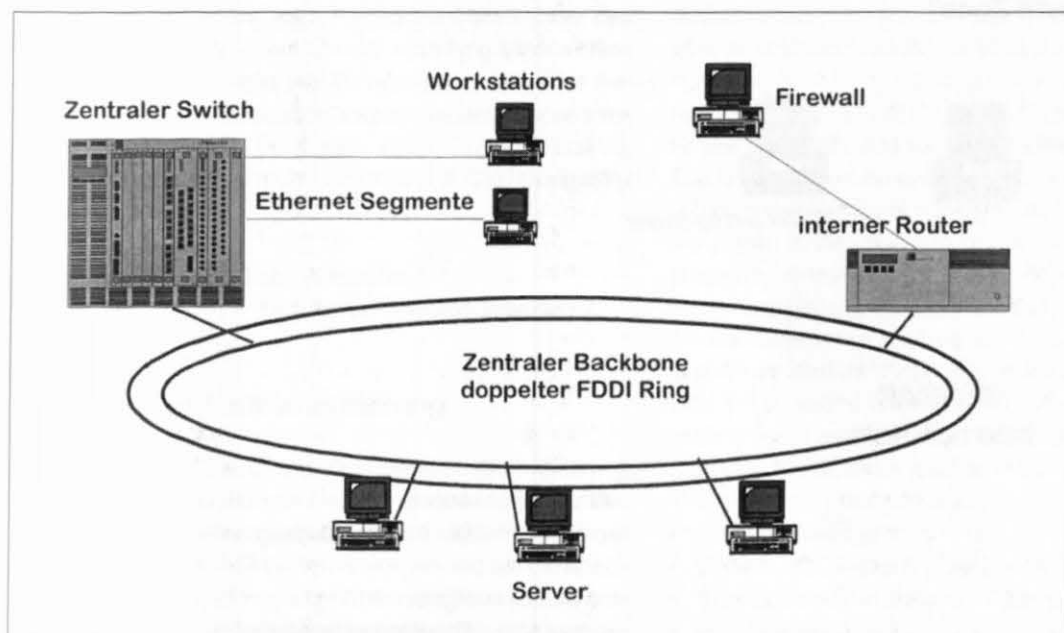


Abb. 5.
Struktur des
GEOMAR-Netzes

Fig. 5.
Structure of the
GEOMAR network

zung des Neubaus erfolgte nach den neuesten Richtlinien und wird auch in den nächsten fünf bis zehn Jahren den Ansprüchen genügen. So wurde zur Primärverkabelung zwischen den Bauteilen des Neubaus und der weitergenutzten Altbauseubstanz (Gebäude 4, 5, 12 und 15) eine ausreichende Zahl von Lichtwellenleitern verlegt. Ebenfalls über Lichtwellenleiter sind die einzelnen Etagen der Bauteile im Neubau miteinander verbunden (Sekundärverkabelung). Auf den Etagen wurde eine sternförmige Topologie mit Kategorie 5 „Twisted Pair“ Kabeln installiert (Tertiärverkabelung). Über diese Art von Verkabelung lassen sich Bandbreiten von 100 Mbit/s bis zu einzelnen Rechnern hin erreichen.

Auf die physikalische Verkabelung wurde ein dualer FDDI-Ring als Backbone-Netz abgebildet. Dieser Backbone verbindet die Gebäude 4 und 12 mit dem Neubau (Gebäude 8).

(tertiary network). This network provides bandwidths of up to 100 Mbit/s.

A dual FDDI ring serves as backbone network between the old and new buildings. In the new building a central ethernet switch links 24 ethernet segments to the FDDI backbone. In the computer center 16 workstations are connected using a „private“ ethernet. The most important servers and high performance workstations are directly linked to the FDDI backbone including the new file and backup server (SUN Sparcserver 1000E with a 50 GB disk array and a backup jukebox with a capacity of 140 GB) and the application server (SUN Ultrasparc 2).

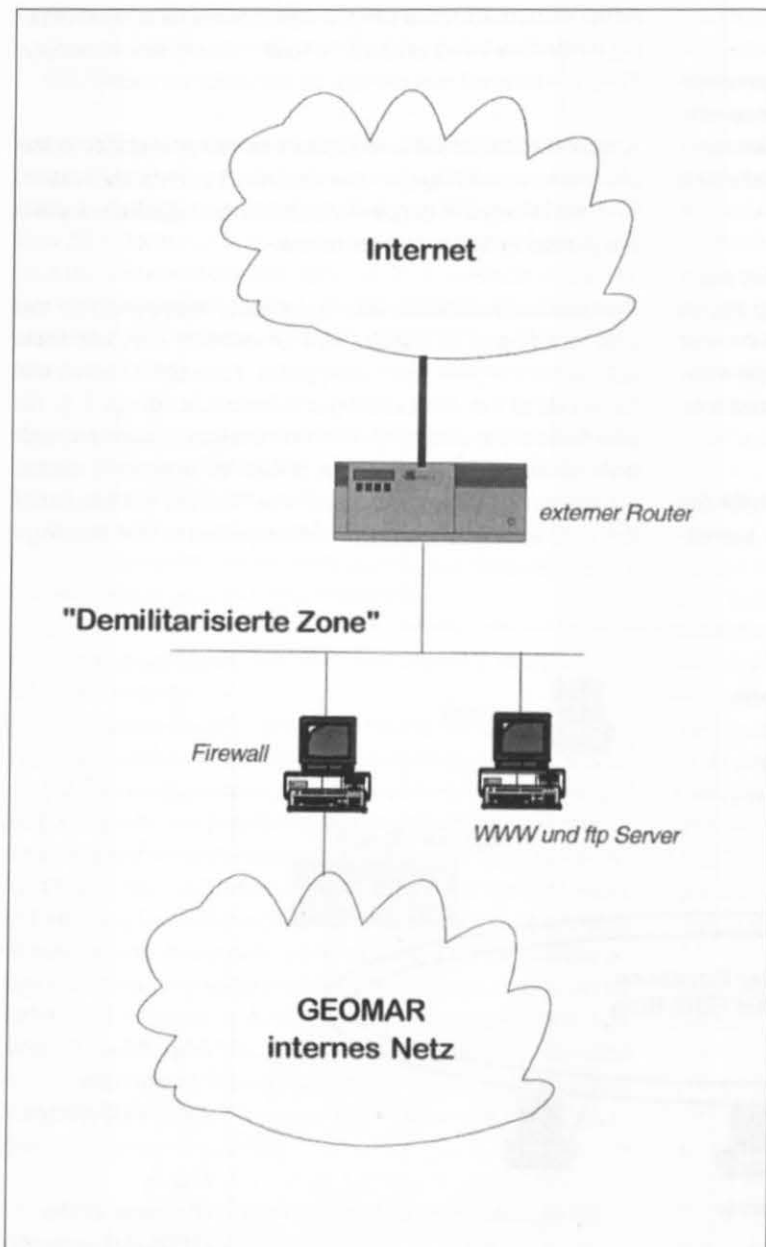


Abb. 6.
Der Internet-Zugang von GEOMAR

Fig. 6.
The internet access of GEOMAR

Im Neubau werden über einen zentralen Switch 24 Ethernetsegmente an den FDDI-Backbone angeschlossen. 16 weitere Workstations im Rechenzentrumsbereich besitzen einen sogenannten „privaten“ Ethernetanschluß. Die wichtigsten Server und Hochleistungsworkstations befinden sich direkt im FDDI-Backbone, so u.a. der neue File- und Backupserver (SUN Sparcserver 1000E mit einem Speicherarray mit einer Kapazität von 50 GB und einer Backup Jukebox mit einer Gesamtkapazität von 140 GB) und der Applikations-Server (SUN Ultrasparc 2).

Die neue Netzwerktopologie eines „geschwitchten“ Netzes hat den Vorteil geringeren Verwaltungsaufwandes und höherer Leistung. Geroutet wird im internen GEOMAR-Netz nur noch zwischen den vorhandenen IP-Subnetzen.

Das interne GEOMAR-Netz ist mit einem sogenannten „Firewall“ gegenüber dem Internet abgeschottet. Über den Firewall lassen sich sehr genau die Dienste konfigurieren, die ein Besucher aus dem Internet bei GEOMAR benutzen darf. Damit wird potentiellen Hackern die „Arbeit“ zumindest deutlich erschwert. Zum Internet hin wird unser Netz durch einen externen Router begrenzt. Zwischen diesem und dem Firewall befindet sich ein kleines Netzsegment („Demilitarisierte Zone“), in dem der WWW- und FTP-Server lokalisiert sind.

Anfang 1996 wurde der Internetanschluß von GEOMAR auf 64 kbit/s erweitert. Da jedoch sowohl die Anzahl der Rechner (zur Zeit etwa 200 Arbeitsplatzrechner) als auch die Akzeptanz der Internetdienste stetig ansteigen, ist die nächste Erweiterung in naher Zukunft notwendig. Bei einem momentanen übertragenen Datenvolumen von mehr als 1 GB pro Monat ist schon wieder die Sättigungsphase unserer Anschlußkapazität erreicht.

In Zusammenarbeit mit dem Rechenzentrum konnte das seismische Prozessingzentrum der Abteilung Marine Geodynamik die Rechenleistung für numerisch intensive Anwendungen durch Installation zweier weiterer Supercomputer, einer CRAY EL98 sowie einer CONVEX C3410, zusätzlich zur weiter betriebenen CONVEX C3220 ungefähr verzehnfachen.

Verantwortlich: Dr. Wilhelm Weinrebe,
Tel. 0431-600-2281, e-mail: wweinrebe@geomar.de

3.1.4. Tiefsee-Instrumentierung

Ziel der zentralen Einrichtung (ZE) Tiefsee-Instrumentierung ist es, spezielle Geräteträger und technische Module für den Einsatz in der Tiefsee bereitzustellen, indem entweder kommerzielle Systemeinheiten erworben und auf die speziellen Fragestellungen zugeschnitten oder neue Geräte entwickelt werden. Es wurde bereits angefangen, eine kompe-

A „switched“ ethernet provides higher performance and is easier to manage than a „routed“ network, however, a router is still necessary to link the two internal IP subnets.

The internal network is protected from the internet by a „firewall“. This sophisticated software controls all network traffic from the internet to the internal network, thus, impeding success for potential „intruders“. The connection to the internet is accomplished by an external router. The WWW and the ftp server are placed in a „demilitarized zone“ between firewall and external router.

In 1996 the bandwidth of the GEOMAR internet connection was increased to 64 kbit/s. However, as the number of computers (currently about 200 „desktops“) as well as the acceptance of internet services is continuously rising, a further increase will be necessary in the near future. Currently the network traffic of more than 1 GB per month is limited by the bandwidth of our connection.

The seismic processing center of the Department of Marine Geodynamics installed two more supercomputers for intensive numerical applications, a CRAY EL98 and a CONVEX C3410, in addition to the existing CONVEX C3220. The computing power was increased by a factor of around ten with the addition of the recently acquired machines.

Responsible: Dr. Wilhelm Weinrebe, phone: +49-431-600-2281, e-mail: wweinrebe@geomar.de

3.1.4. Deep-Sea Instrumentation

The aim of the central scientific service Deep-Sea Instrumentation is to provide special instrument platforms and technical modules for the employment in the deep-sea by adapting commercially available system packages for the special scientific requirements or by development of new instruments. A competent group of technicians and engineers is being formed. It is scientifically supervised by the Research Center and cooperates with the GTG.

The first phase of establishing the central scientific service is based on one hand on already existing gear presented to the public in January 1995. These instruments were purchased by members of the Department Marine Environmental Geology from presently funded BMBF and EC projects. On the other hand the central service comprises oceanographic equipment purchased for the new building together with tools and instruments of the premises to handle, calibrate and evaluate the instruments and their sensors. Currently the stock of existing instruments includes:

- SeaBird CTD/rosette system
- SeaBird Sealogger
- DATASONICS acoustic telemetry modem
- SonTec acoustic doppler velocimeter
- vent sampler VESP

tente Gruppe von Technikern und Ingenieuren aufzubauen, welche vom Forschungszentrum wissenschaftlich betreut und personell gemeinsam mit der GTG betrieben wird. Die erste Phase des Aufbaus der ZE basiert zum einen auf bereits vorhandenen Geräten, die am Tag der offenen Tür im Januar 1995 der Öffentlichkeit vorgestellt wurden. Diese Geräte wurden aus laufenden Forschungsprojekten des BMBF und der EU durch Mitarbeiter der Abteilung Marine Umweltgeologie eingeworben. Zum anderen umfaßt die ZE ozeanographische Geräte, die aus der Neubau-Ausstattung angeschafft wurden sowie die Ausstattung der neuen Räume mit Werkzeugen und Instrumenten zum Handling sowie zur Kalibrierung und Auswertung der Geräte und ihrer Sensoren.

Zur Zeit umfaßt der Bestand folgende Geräte:

- SeaBird CTD/Kranzwasserschöpfer
- SeaBird Sealogger
- DATASONICS Acoustisches Telemetrie Modem
- SonTec Acoustic Doppler Velocimeter
- Vent Sampler "VESP"
- free-return "VESP"
- Freifall Respirometer

- free-return VESP
- free fall respirometer
- bottom water sampler BIOPROBE
- oxygen profiler FLOORIAN
- boxcorer
- multiple corer
- transponder navigation system

(Some of the devices are described in detail in chapter 3.2. of this report.)

This stock of instruments will be extended in the second phase of establishment (e.g. ADCP, thruster, digital deep-sea video and still cameras). Special emphasis will be laid on the construction of a pressure tank plant where technical pressure tests and experiments with biological samples can be conducted.

The efforts on the introduction of the ROV technology in Germany are certainly a peculiar perspective for the central scientific service in regard of both science and technology. The existing marine technology which is based on conventional data transfer and sampling with customary cables

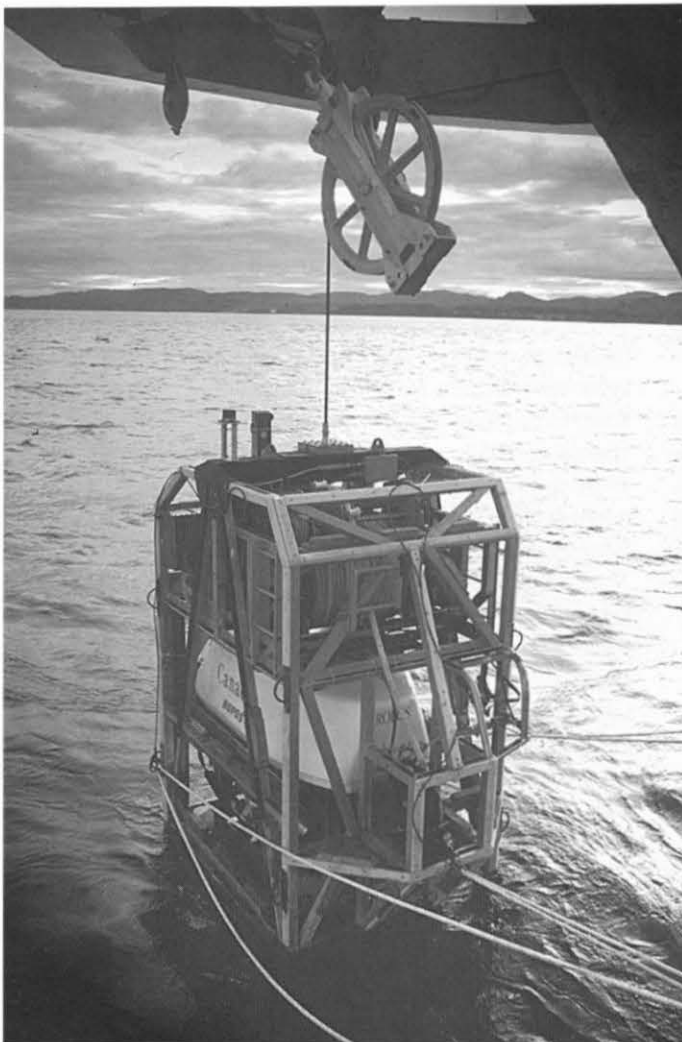


Abb. 7.

Der kanadische Tieftauchroboter ROPOS wird in seinem Käfig von Bord des Forschungsschiffs SONNE ausgesetzt.

Fig. 7.

The Canadian deep-sea ROV (remotely operated vehicle) ROPOS in its cage is deployed from board of the research vessel SONNE.

- Bodenwasserschöpfer "BIOPROBE"
- Sauerstoffprofiler "FLOORIAN"
- Kastengreifer
- Multicorer
- Transponder Navigationssystem

(Einige der hier aufgeführten Geräte werden im Kapitel 3.2. dieses Berichts beschrieben und abgebildet.)

In einer zweiten Phase soll dieser Bestand von Geräten weiter ausgebaut werden (u.a. ADCP, Thruster, Tiefsee-Video- und Fotokamera). Hervorzuheben ist der Aufbau einer Drucktankanlage für technische Drucktests aber auch für Versuche an biologischen Proben.

Als eine besondere Perspektive für die ZE Tiefsee-Instrumentierung, sowohl wissenschaftlicher als auch technischer Art, sind die Bemühungen um die Einführung der ROV-Technik in Deutschland zu sehen. Die bestehenden Meerestechniken, die auf einer konventionellen Datenübertragung und Probenahme über herkömmliche Kabel vom Forschungsschiff aus basieren, sind weitgehend ausgeschöpft und bieten nur noch begrenzte Entwicklungsmöglichkeiten. Im Bereich der ROV-Technologie, die besonders in Hinblick auf eine Zusammenarbeit und Förderung des mittelständischen Gewerbes interessant ist, sind zwangsläufig Innovationen im Bereich der Glasfaseroptik-Telemetrie, sowie der technischen Entwicklung von speziellen Probennehmern und Komponenten des Geräteschlittens zu erwarten. In der Konzeption des Geräteschlittens wird eine Normierung mit dem amerikanischen System am Monterey Bay Research Institute (MBARI) in Kalifornien/USA und mit der französischen Entwicklung angestrebt, um eine Kompatibilität und damit ein größeres Einsatzgebiet der einzelnen Systeme zu gewährleisten. Das GEOMAR Forschungszentrum hat hierzu bereits eine Umfrage unter den potentiellen Nutzern eines ROVs durchgeführt und das durchweg positive Ergebnis zusammen mit einem Betreiberkonzept dem BMBF vorgelegt. Parallel dazu wurden erste Expeditionen mit dem kanadischen ROV-System ROPOS auf dem deutschen Forschungsschiff SONNE durchgeführt, die einen unmittelbaren Einblick in die bestehende ROV-Technologie sowie die Anpassung der vorhandenen Geräteträger für den zukünftigen ROV-Einsatz mit sich bringen.

Verantwortlich: Dr. Peter Linke, Tel. 0431-600-2115,
e-mail: plinke@geomar.de

3.1.5. Haupt- und Spurenelementanalytik

In der Zentralen Einrichtung (ZE) Haupt- und Spurenelementanalytik sollen geologische Proben jeglicher Art analysiert werden. Dies umfaßt alle Arbeitsschritte von der kompletten Probenaufbereitung bis zur fertigen chemischen Analyse. Nach dem Umzug in den Neubau umfaßt die ZE

from a research vessel are largely exhausted and only offer limited options for further development. In the area of the ROV technology which is of special relevance for the collaboration and promotion of the small- and medium-sized industry, innovations in the glass fibre-optic telemetry branch and the technical development of special samplers and components of the tool sled have to be expected inevitably. In the design of the tool sled a common standard with the U.S.-American system at the Monterey Bay Research Institute (MBARI) in California and the French development is envisaged to vouch for compatibility achieving a wider employment area of the single systems. GEOMAR has already asked the potential ROV users and the consistently positive result was presented together with a user concept at the BMBF. Parallel to this, first expeditions with the Canadian ROV system ROPOS on the German RV SONNE were conducted to gain direct insights into existing ROV technology as well as the adaptation of the existing instrument platforms for future ROV usage.

Responsible: Dr. Peter Linke, phone: +49-431-600-2115,
e-mail: plinke@geomar.de

3.1.5. Major and trace element analytics

The central service for major and trace element analytics is designed for the preparation and analysis of any type of geological samples. The facility can offer all stages of a complete sample preparation and the concomitant chemical analysis. Following the recent installation in the new GEOMAR building, this central service comprises several separate laboratory facilities. These cover our analytical laboratories for X-ray fluorescence spectrometry (XRF), infrared photometry, Fe titration, F determination, wet chemical laboratory procedures and Fourier-transform infrared spectrometry (FTIR, proposal submitted in cooperation with the Technical Faculty of the Christian Albrecht University at Kiel), and also the sample preparation facilities like coarse preparation, fine preparation, mineral separation and a tephra laboratory. It is been foreseen that the central service for major and trace element analytics in the future will be led by a permanent scientific staff member.

Responsible: Dr. Thor Hansteen,
phone: +49-431-600-2135, e-mail: thansteen@geomar.de

3.1.6. Nicolaus Steno Laboratory

The idea of the Nicolaus Steno Laboratory is to have an organizing base to care for handicapped colleagues engaged in laboratory work, microscopy and computer work for microbiology, micropaleontology, and sedimentology purposes. Professional assistance of the scientific staff and generous financial support by the Ministry of Social Affairs

mehrere separate Laborblöcke. Dazu gehören sowohl die analytischen Labore für Röntgenfluoreszenzspektrometrie (RFA), Infrarotphotometrie, Fe-Titration, F-Bestimmung, naßchemische Aufschlußverfahren und Fourier-Transform-Infrarotspektrometrie (FTIR, beantragt gemeinsam mit der Technischen Fakultät der CAU), als auch die Gesteinsaufbereitungslabore wie Grobaufbereitung, Feinaufbereitung, Mineralseparation oder Tephralabor. Die ZE soll in der Zukunft durch eine(n) fest angestellte(n) Wissenschaftler(in) betreut werden.

Verantwortlich: Dr. Thor Hansteen, Tel. 0431-600-2135, e-mail: thansteen@geomar.de

3.1.6. Nicolaus-Steno-Labor

Das Konzept des Nicolaus-Steno-Labors sieht einen organisatorisch und praktisch betreuenden Rahmen vor, in dem z.Zt. zwei körperbehinderte Mitarbeiter durch Arbeiten im Labor, am Mikroskop und am Computer für Mikrobiologie, Mikropaläontologie und Sedimentologie in die Arbeit von GEOMAR integriert werden. Mit fachkundiger Unterstützung der wissenschaftlichen Mitarbeiter und großzügiger finanzieller Förderung durch das Sozialministerium des Landes werden Lösungen gesucht, die praktischen Fähigkeiten individuell weiter zu entwickeln. Mit den neuen und verbesserten räumlichen und technischen Möglichkeiten im Neubau ist eine Erweiterung des Einsatzes körperbehinderter Mitarbeiter vorgesehen.

Verantwortlich: Dr. Jan Rumohr, Tel. 0431-600-2308, e-mail: jrumohr@geomar.de

of the Land Schleswig-Holstein will help to further increase the practical skills and the partnership in the work of GEOMAR. Thanks to the improved technical facilities in the new building additional activities of handicapped persons are planned.

Responsible: Dr. Jan Rumohr, phone: +49-431-600-2308, e-mail: jrumohr@geomar.de

3.2. Laboratorien und Großgeräte

Röntgenfluoreszenz-Labor

Das RFA-Labor ist mit einem

Philipps PW1480 Spektrometer mit automatischem Probenwechsler, das für Gesamtgesteinsanalysen von Hauptelementen und 12 Spurenelementen eingesetzt wird, ausgestattet. Volatile Komponenten in den Proben (S, CO₂ and H₂O) werden mit **Infrarot-Photometern (Rosemount CSA/CWA 5003)** routinemäßig bestimmt.

Verantwortlich: Dr. Thor Hansteen, Tel. 0431-600-2135, e-mail: thansteen@geomar.de

Elektronenmikrosonde

Die Elektronenmikrosonde ist ein hochauflösendes Röntgenmikroanalyseverfahren (<1 µm) für Festkörper. Röntgenstrahlung wird unter Hochvakuum in der Probe durch beschleunigte Elektronen erzeugt und spektral analysiert.

Bei GEOMAR können im Prinzip an der **Elektronenmikrosonde (CAMECA SX-50)** alle Elemente des Periodensystems von Bor bis zu den Actiniden analysiert werden. Die Elektronenmikrosonde ist mit vier WDS-Spektrometern und einem energiedispersiven Spektrometersystem ausgestattet. Für volatile Elemente steht ein Antikontaminationssystem (Kühlfinger, Sauerstoff-Jet) zur Verfügung. Die typischen Analysefehler betragen zwischen 1 bis 0,1% bei Hauptelementen (Konzentrationsbereich 1 bis 100%), und sind an geeigneten Proben besser als 10% bei Spurenelementen im Konzentrationsbereich bis ca. 200 µg/g. Der Elektronenstrahl kann auch die Probenoberfläche abtastern, wodurch ein flächenhaftes Bild der Elementverteilung erzeugt wird. Die noch nachweisbaren Elementkonzentrationen liegen bei 10 bis 100 µg/g. Die Elektronenstrahl-Mikroanalyse ermöglicht bei GEOMAR Analytik für Proben aus unterschiedlichsten Bereichen: z. B. Geowissenschaften (Mineral- und Glasanalysen, Haupteinsatzbereich), Fischereiwesen (z.B. Charakterisierung von Fisch-Otolithen), Biomedizintechnik (z. B. Homogenitätsuntersuchungen an Knochenprothesen), Halbleitertechnik, Metallurgie (z.B. Analyse von Zonierungen und Partikelanalyse in Ti-Nb-Supraleitern für den neuen Elementarteilchen-Großbeschleuniger TESLA am DESY in Hamburg).

Verantwortlich: Dr. Peter M. Sachs, Tel. 0431-600-2135, e-mail: psachs@geomar.de

3.2. Laboratories and large facilities

X-ray fluorescence laboratory

The XRF laboratory is equipped with a

Philipps PW1480 spectrometer with automatic sample changer, which is used for full chemical rock analyses of major and 12 trace elements. Volatile components in the samples (S, CO₂ and H₂O) are routinely determined using **infrared spectrometers (Rosemount CSA/CWA 5003)**.

Responsible: Dr. Thor Hansteen,

phone: +49-431-600-2135, e-mail: thansteen@geomar.de

Electron microprobe

The electron microprobe is a high space resolving (<1 µm) X-ray analytical instrument for solids. Electrons accelerated under vacuum generate the X-rays in the sample.

In principle, all elements of the periodic system, from boron to the actinide elements, can be analyzed with GEOMAR's **electron microprobe (CAMECA SX-50)**. Our electron microprobe is equipped with four WDS spectrometers and an energy dispersive spectrometer system. Additionally, volatile elements can be measured under application of an anticontamination system. The typical analytical errors are for main elements 1 to 0.1% (concentrations between 1 and 100%). For trace elements the analytical error can be better than 10% (concentration >200 µg/g). By scanning of the electron beam over the sample surface a map of a particular element distribution at the sample surface can be generated. The detection limits of the method are between 10 and 100 µg/g. At GEOMAR, electron microprobe analysis has been applied to very different materials: geosciences (mineral and glass analyses, main applications), ichthyology (characterization of fish otoliths), bio-medicine (e.g. homogeneity studies of bone prostheses), semiconductor technique, metallurgy (zonation and particle analysis in Nb-Ti superconductors, currently developed for the new TESLA elementary particle accelerator at DESY, Hamburg).

Responsible: Dr. Peter M. Sachs,

phone: +49-431-600-2135, e-mail: psachs@geomar.de

Naßchemie-Labor

Die naßchemischen Hauptmethoden für Gesteinsproben umfassen Fe^{2+} -Bestimmung (Coulombmeter) und Fluor-Bestimmung (ionenselektive Elektroden).

Verantwortlich: Dr. Thor Hansteen, Tel. 0431-600-2287, e-mail: thansteen@geomar.de

Labor für Sedimentaufbereitung

In diesem Labor werden Sedimente aufgearbeitet und für die chemische Analytik vorbereitet. Dort befinden sich die folgenden Geräte: Trockenschrank, Entsalzungsanlage, Gefriertrocknung, Kugelmühle, Waage, Kühl-Zentrifuge, Abzug, Kühlschränk und Ultraschallbad.

Verantwortlich: Dr. Klaus Wallmann, Tel. 0431-600-2135, e-mail: pwallmann@geomar.de

Labor für marine Biogeochemie

Das Labor für marine Geochemie ist als universelles Labor für ein breites Nutzungsspektrum ausgestattet. Das Labor wird hauptsächlich zur biogeochemischen Analytik an Sedimenten genutzt. Die Ausstattung besteht aus: Abzug, Abzugsschränken für Säure und Laugen, Vakuumtrockenschrank, Spektralphotometer, Spektralfluorometer, Turner-Fluorometer, ATP-Luminometer und Kühlzentrifuge.

Verantwortlich: Dr. Olaf Pfannkuche, Tel. 0431-600-2113, e-mail: opfannkuche@geomar.de

Labor für anorganische Geochemie

Neben einer Laborausstattung auf dem neusten Stand der Technik mit Flußsäure- und Perchlorsäure-Abzügen, Trockenschränken, absaugbaren Säure- und Chemikalienschränken sowie einer MilliQ-Reinstwasser-Anlage bietet das Labor einige instrumentelle Analyseverfahren.

Das neue **ICP-AES-Gerät (JY-Ultrace)** ist mit einer sequentiellen und einer simultanen Optik ausgerüstet und erlaubt die quantitative Bestimmung von mehr als 50 Elementen in wässrigen Lösungen.

Am Polarograph (Metrohm) können voltametrische und polarographische Bestimmungen von Spurenelementen sowie organischen und anorganischen Spezies im Wasser durchgeführt werden.

Am Photometer werden Nährstoffe und andere gelöste Verbindungen erfaßt. Titrationsanlagen stehen für die Chlorid- und Bromid-Bestimmung zur Verfügung.

Verantwortlich: Bettina Domeyer, Tel. 0431-600-2230, e-mail: bdomeyer@geomar.de

Wet-chemistry laboratory

Our main wet chemical methods for rock samples comprise determinations of ferrous iron (Fe^{2+} ; coulombmeter) and fluorine (F; ion selective electrodes).

Responsible: Dr. Thor Hansteen, phone: +49-431-600-2135, e-mail: thansteen@geomar.de

Laboratory for the preparation of sediment samples

In this lab sediment samples are processed and prepared for chemical analysis. It contains a dry oven, a desalting system, a freeze-drying instrument, a ball-mill, scales, a centrifuge, a fume hood, a refrigerator, and an ultrasonic desintegrator.

Responsible: Dr. Klaus Wallmann, phone: +49-431-600-2135, e-mail: pwallmann@geomar.de

Laboratory for marine biogeochemistry

The laboratory for marine biogeochemistry is equipped for a broad spectrum of use as an universal laboratory. It is mainly used for the biogeochemical analysis of sediments. The equipment comprises: a hood, hood cabinets for acids and lyes, vacuum drying cabinets, spectrophotometer, spectrofluorometer, Turner-fluorometer, ATP-luminometer and a cooling centrifuge.

Responsible: Dr. Olaf Pfannkuche, phone: +49-431-600-2113, e-mail: opfannkuche@geomar.de

Laboratory for inorganic chemistry

The lab is equipped with fume hoods, drying ovens, and a MilliQ pure water system. Moreover, it offers a range of instrumental analytical techniques.

A new **optical ICP instrument (JY Ultrace)** with sequential and simultaneous optics allows the determination of more than 50 elements in solution.

A polarograph (Metrohm) is used to measure dissolved trace elements as well as organic and inorganic species. Photometers are available to determine dissolved nutrients and other species. Titrations are performed for the analysis of chloride and bromide in seawater.

Responsible: Bettina Domeyer, phone: +49-431-600-2230, e-mail: bdomeyer@geomar.de

Labor für organische Geochemie

Das Labor für organische Geochemie im GEOMAR Neubau wurde in Betrieb genommen und ist bzw. wird im Laufe des Jahres 1997 mit verschiedenen Aufbereitungs- und Analyssystemen ausgestattet, die zur Messung gelöster, gasförmiger und partikulärer Substanzen in marinen Sedimenten und Wässern eingesetzt werden. Hierzu gehören:

- verschiedene Verfahren zur Extraktion von Gasen aus Wasser- und Sedimentproben
- die Messung organischer Komponenten in den aus Wasser- und Sedimentproben extrahierten Gasen (Gaschromatographie)
- die Bestimmung des Gesamtkarbonats (ΣCO_2) in Seewasser- und Porenwasserproben (Gaschromatographie)
- die Analyse ionischer Spezies im Seewasser und Porenwasser (Ionenchromatographie)
- die Bestimmung der Stickstoff- und Kohlenstoffgehalte partikulärer organischer Substanz (C/N-Analysator)

Mit Hilfe der digitalen Datenverarbeitung und des Einsatzes von Probengebern sind die routinemäßig verwendeten Meßverfahren (C/N-Analysen und Ionenchromatographie) weitgehend automatisierbar.

Verantwortlich: Dr. Stephan Lammers,

Tel. 0431-600-2106, e-mail: slammers@geomar.de

Organic geochemistry laboratory

The organic geochemistry laboratory in the new GEOMAR facilities was put in operation and is or will be equipped during 1997 with various preparative and analytical systems for the determination of dissolved, gaseous, and particulate substances in marine sediments and waters. Among these are:

- different techniques for the extraction of gases from water and sediment samples
- the determination of organic compounds in gases extracted from water and sediment samples (gas-chromatography)
- the determination of the total inorganic carbon (ΣCO_2) in seawater and porewater (gas-chromatography)
- analysis of ionic species in seawater and porewater (ion-chromatography)
- determination of the nitrogen and carbon content of particulate organic substance (C/N analyser)

Digital data processing and the use of autosamplers allow largely automated use of the routinely applied systems (C/N analyser and ion-chromatography).

Responsible: Dr. Stephan Lammers,

phone: +49-431-600-2106, e-mail: slammers@geomar.de

Röntgendiffraktometer Labor

Für qualitative und quantitative Mineralanalysen steht ein **hochauflösendes Pulverdiffraktometer der Firma Phillips** zur Verfügung. Der vollautomatische Meßbetrieb mit einem Probenwechsler bis zu 35 Proben wird über einen PC gewährleistet, der auch zur Auswertung der Diffraktogramme zur Verfügung steht.

Bisher wurden vorwiegend gesamt- und tonmineralogische Untersuchungen an Tiefseesedimenten, Mineralpräzipitaten und Diagenesehorizonten sowie Untersuchungen zur Karbonatmineralogie von Flachwassersedimenten durchgeführt.

Verantwortlich: Dr. Gerhard Bohrmann,

Tel. 0431-600-2109, e-mail: gbohrmann@geomar.de

X-ray diffractometer laboratory

A modern **multi-purpose X-ray diffractometer system of high precision (PHILLIPS)** is used at GEOMAR. The X-ray powder diffractometer is applied to the identification of the mineral phases as well as to quantitative determination of specific minerals. Unattended batch analysis is possible with the 35-position sample changer operating under microprocessor control.

In most cases, whole sediment samples and clay minerals were analysed in deep-sea sediments, as well as mineral precipitates, diagenetic layers and modern carbonate mineralogy compositions.

Responsible: Dr. Gerhard Bohrmann, phone: +49-431-600-2109, e-mail: gbohrmann@geomar.de

Labor für Spurenelement-Analysen

Im Jahr 1997 werden zwei Reinräume zur Verfügung stehen. Diese Räume werden mit filtrierter Luft versorgt, die nur noch sehr wenig Staubpartikel enthält (Class 1000). In den fünf Clean Benches die dort installiert werden, soll ein laminarer Luftfluß erzeugt werden, in dem die Partikeldichte auf noch geringere Werte (Class 10) gedrückt wird. Alle Metallteile in den Räumen sind beschichtet, um Rostbildung und Spurenmetall-Kontaminationen zu vermeiden. Zwei Abzüge erlauben den Aufschluß von Sedimenten und anderen Feststoffen unter Reinraumbedingungen.

Laboratory for the analysis of trace elements

Two clean labs will be available in 1997. The air in these labs is filtered and contains only very few dust particles (class 1000). They are equipped with 5 clean benches which produce a laminated flow of air with even lower particle densities (class 10). All metal parts within the rooms are coated to prevent rust formation. Two fume hoods are available to perform sediment digestions under clean lab conditions.

Die dort installierte **Graphitrohr-AAS mit Zeeman-Untergrundkompensation (Perkin Elmer 4100)** wird eingesetzt, um Spurenelemente im Meerwasser und in verschiedenen Aufschlußlösungen zu messen.

Die Blindwerte sollten in den Reinräumen sehr niedrig liegen, so daß auch im ppt-Bereich gearbeitet werden kann.

Verantwortlich: Dr. Klaus Wallmann, Tel. 0431-600-2135, e-mail: pwallmann@geomar.de

Labor für stabile Isotope

Das Isotopenlabor besteht aus zwei Einheiten, dem Präparations- und dem Messlabor.

Die Isotopenmessungen werden mit dem **Massenspektrometer FINNIGAN MAT 252** mit Kiel-Carbo-II-Anlage (Karbonatpräparationseinheit) durchgeführt. Diese Gerätekonfiguration ermöglicht die Bestimmung von Sauerstoff- und Kohlenstoffisotopen ($\delta^{18}\text{O}$, $\delta^{13}\text{C}$) an Karbonaten. Die Isotopen werden nicht nur für eine genaue Alterseinstufung von Sedimentabfolgen verwendet, sondern sind darüber hinaus als Näherungswerte für zahlreiche Klimavariablen (Eisvolumen, Wassertemperatur, Salinität, Nährstoffe und CO_2 -Gehalte im Ozean) von größter Bedeutung für das Verständnis der Klimaentwicklung und ihrer Prozesse.

Die Meßkosten pro Probe werden mit 15 DM/Probe veranschlagt.

Verantwortlich: Dr. Ralf Tiedemann, Tel. 0431-600-2309, e-mail: rtiedemann@geomar.de

Labor für radiogene Isotope

Nach Abschluß der Umbauarbeiten stehen drei Chemielabors zur chemischen Vorbereitung von Proben für die Isotopensysteme Rb/Sr, Sm/Nd, U/Pb, B und Li zur Verfügung. Zur Pb-Isotopenbestimmung an Proben mit geringen Pb-Gehalten wird zusätzlich ein Reinraumlabor Klasse 100 eingerichtet. Die Labors sind mit Aufschlußkammern und Reinraumwerkbänken der Klasse 10 ausgestattet.

Ein **Thermionen-Massenspektrometer (TIMS) FINNIGAN MAT 262**, ausgestattet mit der Option für negative Ionen (z.B. BO_2^- , Cl^-) und RPQplus, wurde 1996 angeschafft. Als Basissysteme zur Alterbestimmung werden die Systeme Rb/Sr, Sm/Nd, Pb/Pb und U/Pb zur Verfügung stehen. Mit Hilfe des RPQplus ist die Bestimmung extrem großer Isotopenverhältnisse wie z.B. $^{232}\text{Th}/^{230}\text{Th}$ möglich. In Zukunft können damit auch die Uran-Serien aufgebaut werden. Daneben werden auch die Isotopensysteme B und Li aufgebaut.

Verantwortlich: Prof. Dr. Kaj Hoernle, Tel. 0431-600-2642, email: khoernle@geomar.de; Dr. Evelyn Zuleger, Tel. 0431-600-2125, e-mail: ezuleger@geomar.de

A **graphite-furnace AAS with Zeeman compensation (Perkin Elmer 4100)** will be located in the clean lab and will be used to determine trace element concentrations in seawater, foraminifera, precipitates, and sediments.

The clean air will allow very low analytical blanks and therefore the determination of trace elements at very low concentration levels.

Responsible: Dr. Klaus Wallmann, phone: +49-431-600-2135, e-mail: pwallmann@geomar.de

Stable isotopes laboratory

The stable isotopes laboratory consists of two rooms; a preparation and a measurement laboratory.

Isotope measurements are carried out with a **FINNIGAN mass spectrometer MAT 252** in combination with a Kiel-Carbo-II device (carbonate preparation unit). This automated system enables the determination of oxygen and carbon isotopes ($\delta^{18}\text{O}$, $\delta^{13}\text{C}$) from carbonates. Isotope records can be used for high resolution stratigraphy and are useful proxies for different climate variables (ice volume, sea surface temperature, salinity, nutrients and oceanic CO_2 contents). They are of prime importance for understanding of climate evolution and its processes.

The cost for running one sample is about 15 DM (=10\$).

Responsible: Dr. Ralf Tiedemann, phone: +49-431-600-2309, e-mail: rtiedemann@geomar.de

Radiogenic isotope laboratory

In Spring 1997 rebuilding the isotope laboratories will be finished. Three labs will be available for chemical pretreatment of samples for the isotope systems Rb/Sr, Sm/Nd, U/Pb, B and Li. For Pb isotope determination of low level Pb samples a clean lab class 100 will be set up. All labs are equipped with clean benches and fume hoods.

A **thermal ionic mass spectrometer (TIMS) FINNIGAN MAT 262**, equipped with an option for negative ions (e.g. BO_2^- , Cl^-) and RPQplus, is now available for isotope ratio measurements.

For age determination the systems Rb/Sr, Sm/Nd, Pb/Pb, and U/Pb will be set up. In addition the isotope system B and Li will be available. The RPQplus is designed for accurate and precise determination of extremely large isotope ratios as, e.g. $^{232}\text{Th}/^{230}\text{Th}$, and will allow us to set up the uranium series in the future.

Responsible: Prof. Dr. Kaj Hoernle, phone: +49-431-600-2642, email: khoernle@geomar.de; Dr. Evelyn Zuleger, phone: +49-431-600-2125, e-mail: ezuleger@geomar.de

Labor für Tephrochronologie

Das Labor für Tephrochronologie bei GEOMAR ist ausgestattet mit einem **Edelgasmassenspektrometer (Mass Analyser Products 216 Series)** und einem **Laser-Aufschlußsystem (Spectra Physics Ar-Ionenlaser)**. Daher ist es optimiert für absolute Altersbestimmungen geologisch junger Gesteine und Sedimente (Tertiär bis Holozän) anhand von $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ Laserdatierungen von Einzelkristallen und Gesamtgesteinspartikeln.

Verantwortlich: Dr. Paul van den Bogaard,
Tel. 0431-600-2129, e-mail: pbogaard@geomar.de

Labor für die Messung von Radionukliden und den Bau von Sauerstoffmikroelektroden

Messung von Radionukliden

Für die Radionuklidmessung wurden im Rahmen der GEOMAR-Neubau-Ausstattung ein α -Spektrometer und ein β -Counter gekauft.

Das α -Spektrometer der Firma EG&G Ortec (Typ Octète PC) umfaßt 8 unabhängig voneinander arbeitende Vakuummeßkammern, die mit besonders hintergrundarmen, ionen-implantierten Silizium-Halbleiterdetektoren ausgestattet sind.

Der im GM-Bereich arbeitende β -Counter des Risø National Laboratory gewährleistet die simultane Messung von 5 Proben. Er ist mit Gasflußdetektoren und einem Guardcounter ausgestattet und verfügt über eine Antikoinzidenzschaltung. Als Zählgas wird eine Mischung aus 99% Argon und 1% Isobutan verwendet. Eine Bleiabschirmung umgibt die Meßeinheit.

Das α -Spektrometer und der β -Counter werden jeweils über einen PC gesteuert.

Bau von Mikroelektroden

Für die Messung von Sauerstoff im Sediment unter *in situ* Bedingungen werden Glas-Mikroelektroden selbst hergestellt. Die Elektroden werden unter Verwendung des Profilers FLOORIAN bei *in situ* Messungen in Tiefsee- und Flachwassersedimenten eingesetzt.

Verantwortlich: Dr. Olaf Pfannkuche, Tel. 0431-600-2113,
e-mail: opfannkuche@geomar.de

Labor für experimentelle Vulkanologie

In dem Labor für experimentelle Vulkanologie werden Simulationen vulkanischer Strömungsprozesse durchgeführt mit dem Ziel, die physikalischen Grundlagen dieser Prozesse zu erkennen und zu quantifizieren. Es handelt sich dabei um Mehr-Phasen-Strömungen (Gas, Flüssigkeit, Festkörper), die mit einer elektronischen Meßwerterfassung über diverse Sensoren sowie mit einer Video- und Hochgeschwindigkeitskamera (ggffs. in Verbindung mit einem Toeppler'schen

Tephrochronology laboratory

The GEOMAR tephrochronology laboratory is equipped with a **noble gas mass spectrometer (Mass Analyser Products 216 Series)** and **laser extraction system (Spectra Physics Ar ion laser)**. It is optimized for absolute age determinations of geologically young rocks and sediments (Tertiary to Holocene) based on $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ laser dating of single crystals and whole rock particles.

Responsible: Dr. Paul van den Bogaard,
phone: +49-431-600-2129, e-mail: pbogaard@geomar.de

Laboratory for measurement of radionuclides and construction of oxygen micro-electrodes

Measurement of radionuclides

For the measurement of radionuclides an α -spectrometer and a β -counter were bought for the new building of GEOMAR.

The α -spectrometer type EG&G Ortec Octète PC includes 8 counting chambers which can be operated independently from each other and low-background ion-implanted silicon semiconductor detectors.

The β -counter built by Risø National Laboratory operates in the GM-range and allows the simultaneous measurement of 5 samples. It is equipped with gas-flow detectors, a guardcounter, and anticoincidence electronics. The counting gas is a mixture of 99% argon and 1% isobutane. A lead shielding surrounds the measuring unit.

Both the α -spectrometer and the β -counter are driven by a PC.

Construction of oxygen-microelectrodes

Glas-microelectrodes for the measurement of oxygen in sediments under *in situ* conditions are built in the laboratory. For *in situ* measurements in deep-sea and shallow sediments the electrodes are placed in the profiler FLOORIAN.
Responsible: Dr. Olaf Pfannkuche, phone: +49-431-600-2113, e-mail: opfannkuche@geomar.de

Laboratory for experimental volcanology

The laboratory for experimental volcanology is designed to perform simulations of volcanic flow processes in order to identify and quantify their underlying physics. Commonly these are multi-phase flows (gas, liquid, solids) which are documented by electronic data acquisition using various sensors and by video and high-speed cameras, eventually using a Toeppler schlieren-system for high resolution. Earlier and present studies comprise stationary and non-stationary fluidization experiments, turbulent high-temperature particle currents, and the separated gas flow in liquid-filled conduits and its resulting eruptive fountains. A

Schlierensystem für hohe Auflösung) dokumentiert werden. Bisher und zur Zeit durchgeführte Untersuchungen umfassen stationäre und nicht-stationäre Fluidisierungsexperimente, turbulente Partikelströmungen bei hohen Temperaturen, sowie die separate Gasströmung in flüssigkeitsgefüllten Schloten und die resultierenden Fontänenruptionen. Ein beantragtes Projekt sieht die experimentelle Untersuchung der Prozesse beim Eintritt heißer Ascheströme in Gewässer vor.

Verantwortlich: Dr. Armin Freundt, Tel. 0431-600-2131, e-mail: afreundt@geomar.de

Labor für experimentelle Magmaphysik

Im Labor für experimentelle Magmaphysik werden fluiddynamische Experimente zur Simulation von Kristallisations- und Konvektionsprozessen durchgeführt. Ziel der Experimente ist es, bestehende physikalische Modelle zur Interaktion dieser Prozesse zu verbessern, um sie dann auf magmatische Systeme anzuwenden. Die Experimente werden in Plexiglastanks, welche von verschiedenen Seiten gekühlt werden, durchgeführt. Zum Einsatz kommen Flüssigkeiten verschiedener Viskositäten, verschiedener Zusammensetzung und verschiedener Gasgehalte. Beobachtet werden die zeitliche Entwicklung der Temperatur, der Zusammensetzung, des Entgasungsverhaltens und der Strömungsgeschwindigkeiten als Funktion der Position im Tank. Die gesammelten Daten geben Aufschluß über die physikochemische Entwicklung des auskühlenden Fluids, die zur Entwicklung verbesserter Modelle zur Kristallisation mehrkomponentiger Schmelzen herangezogen werden.

Verantwortlich: Dr. Matthias Hort, Tel. 0431-600-2645, e-mail: mhort@geomar.de

Mikrothermometrie

Mikrothermometrische Analysen können in Temperaturintervallen von -196°C (Siedepunkt des flüssigen Stickstoffs, der als Kühlmittel benutzt wird) bis 1700°C durchgeführt werden. Für das Messen von fluiden Einschlüssen verfügt das Labor über Heiz-/Kühlstische vom Typ Linkam® THM600 und Fluid Inc® Gas-Flow Stage für Temperaturen bis zu 600°C . Für Analysen bei magmatischen Temperaturen steht ein Linkam® TH1500 Mikroskop-Heiztisch zu Verfügung und ein vom Vernadsky Institut in Moskau speziell hergestellter Heiztisch, mit dessen Hilfe die Proben substanz abgeschreckt werden kann.

Verantwortlich: Dr. Thor Hansteen, Tel. 0431-600-2135, e-mail: thansteen@geomar.de

submitted project will experimentally investigate the processes that operate during the entrance of hot ash flows into water.

Responsible: Dr. Armin Freundt, phone: +49-431-600-2131, e-mail: afreundt@geomar.de

Laboratory for experimental magma physics

The laboratory for experimental magma physics hosts experiments on the interaction of convection and crystallization. The main goal of these experiments is to improve existing physical models for these processes which are then applied to magmatic systems. The experiments are carried out with different types of fluids in Perspex tanks, which are cooled from different sides. In order to simulate various scenarios fluids of different composition, viscosity and gas content are used. During each experiment the temporal evolution of the flow field, the composition, the temperature, and the degassing processes are monitored for various locations in the tank. The collected data give insight into the physico-chemical evolution of the cooling fluid which helps to develop new models for the cooling of multicomponent melts.

Responsible: Dr. Matthias Hort, phone: +49-431-600-2645, e-mail: mhort@geomar.de

Microthermometry

Microthermometric analyses can be performed on fluid and glass inclusions in minerals in the temperature interval from -196°C (temperature of the liquid nitrogen used as cooling agent) to 1700°C . The equipment for fluid inclusions comprises heating and cooling stages type Linkam THM600 and Fluid Inc® gas-flow stage for temperatures up to 600°C . For measurements at magmatic temperatures a Linkam® TH1500 microscope mounted heating stage is in operation, and a custom built heating stage with quenching capabilities from the Vernadsky Institute in Moscow.

Responsible: Dr. Thor Hansteen, phone: +49-431-600-2135, e-mail: thansteen@geomar.de

Furnace laboratory

A laboratory for atmospheric pressure experiments under controlled oxygen partial pressures was set up in 1994. The equipment is based on a tube furnace (CM Furnaces) with a temperature limit of 1500°C , and is ideally suited for degassing experiments under controlled oxygen fugacities.

Currently, diffusion coefficients of fluids in alkaline silicate melts are measured.

Responsible: Dr. Thor Hansteen, phone: +49-431-600-2135, e-mail: thansteen@geomar.de

Ofenlabor

Für Entgasungsexperimente von Schmelzen wurde ein **Hochtemperatur-Rohröfen (Fa. CM Furnaces)** aufgebaut. Der Ofen ist für kontrollierbare Sauerstoff-Fugazitäten ausgerüstet. Die höchsten erreichbaren Temperaturen liegen bei 1500°C. Es wurde mit der Bestimmung von Diffusionskoeffizienten magmatischer Fluide begonnen.

Verantwortlich: *Dr. Thor Hansteen, Tel. 0431-600-2135, e-mail: thansteen@geomar.de*

Spektralphotometrie-Labor

Das Laboratorium verfügt über ein **kohlepetrographisches Mikroskop auf der Basis eines Axiophot (Zeiss)** und ein **Mikro-Spektralphotometer (MPM 800, Zeiss)**. Mit diesen Geräten können vom Ultraviolettbereich bis zum sichtbaren Licht (UV-VIS) quantitative Reflexions-Absorptions- und Emissions-/Fluoreszenzmessungen im Mikrometerbereich an Gesteinsdünnschliffen, Kerogenkonzentraten und Streupräparaten durchgeführt werden.

Der aktuelle Arbeitsschwerpunkt in diesem Labor ist die Untersuchung der Struktur gerüstbildender Biopolymere organisch-wandiger Mikrofossilien und deren Veränderung durch Umwelteinflüsse.

Verantwortlich: *Dr. Wolfram Brenner, Tel. 0431-600-2259, e-mail: wbrenner@geomar.de*

Labor Tiefseebiologie

Das Labor für Tiefseebiologie dient der Auswertung von Sedimentproben aus der Tiefsee und anderen Meeresgebieten für: taxonomische Bestimmungen, Bestimmungen von Abundanz und Biomasse von Organismen des Größenspektrums $\geq 0.03\text{mm}$ - \geq mehrere cm (Meio-, Makro-, Megafauna). Die Ausstattung besteht aus: Abzug, Abzugsschrank, drei Sortier-Arbeitsplätzen mit Stereomikroskopen, Quellabsaugung für Formol-fixierte Proben und einer Videoanlage zur Direktübertragung biologischer Objekte über den Mikroskoptubus.

Verantwortlich: *Dr. Olaf Pfannkuche, Tel. 0431-600-2113, e-mail: opfannkuche@geomar.de*

Ozean-Boden-Hydrophon (OBH) Labor

Mit dem Neubaubezug hat die Abteilung Marine Geodynamik ein Ozean-Boden-Hydrophon Labor eingerichtet. Damit ist nun die Voraussetzung für die Überprüfung und Vorbereitung der elektronischen Komponenten des OBH Systems geschaffen. Ein Arbeitsplatz mit Frequenzgenerator, Oszilloskop und Lötstationen ermöglicht, kleinere Prüf- und Reparaturarbeiten sowie Wartungs- und Testaufgaben an den elektronischen Bauteilen der Ausrüstung vor Ort auszuführen.

Spectroscopy laboratory

The laboratory are equipped with a **coal petrography microscope on the base of a Axiophot (Zeiss)** and a **micro spectral photometer (MPM 800, Zeiss)**. Quantitative reflection, absorption, and emission/fluorescence measurements can be done within the ultraviolet and visible light on objects with few micron diameter. Samples from rock cutting can be used as well as kerogen preparations and strew mounts of palynomorphs.

The actual investigations are focused on the structure of shell biopolymers of organic-walled microfossils and their variation, influenced by environmental changes.

Responsible: *Dr. Wolfram Brenner, phone: +49-431-600-2259, e-mail: wbrenner@geomar.de*

Laboratory for deep-sea biology

The laboratory for deep-sea biology serves for the evaluation of sediment samples of the deep-sea and other sea areas for: taxonomical determination, determination of abundance and biomass of organisms of the size spectrum $\geq 0.03\text{mm}$ - \geq several centimeters (meio-, macro-, megafauna). The equipment comprises: a hood, hood cabinet, three sorting places equipped with stereomicroscopes, source aspiration formalin preserved samples and a video system for the direct transmission of biological objects via the microscope tubus.

Responsible: *Dr. Olaf Pfannkuche, phone: +49-431-600-2113, e-mail: opfannkuche@geomar.de*

Ocean-bottom-hydrophone (OBH) laboratory

Moving to the new building the Marine Geodynamics Department has established an ocean-bottom-hydrophone laboratory. This facility now allows test and preparation of the electronic OBH components. An electronic desk with frequency generator, oscilloscope and soldering equipment enables minor checks and repairs as well as maintenance and tests of the equipment in house.

Since 1992 GEOMAR operates **digital ocean-bottom-hydrophones (OBH)**. Although they are equipped with a single hydrophone only, the systems are capable of recording three additional channels. This option is used with the application of a 100 m long vertical array, which comprises 40 single hydrophones into 4 channels. Data are stored onto an audio DAT drive up to a capacity of 1 GB. Power consumption of the recording electronics is low enough to enable permanent recordings for up to 20 days which are needed for earthquake observations. Worldwide synchronisation of the internal clocks is done by a GPS based time receiver. All parameters and time windows can be programmed with a standard PC. All compo-

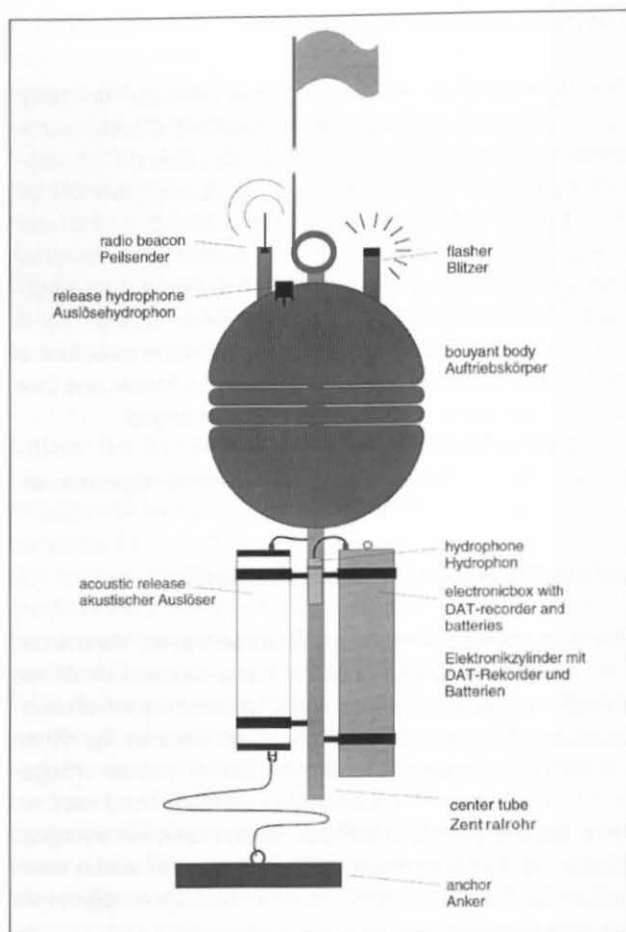


Abb. 8.
Das digitale GEOMAR Ozean-Boden-Hydrophon (OBH)

Fig. 8.
The GEOMAR ocean-bottom-hydrophone (OBH)

Seit 1992 hat GEOMAR **digitale Ozean-Boden-Hydrophone (OBH)** im Einsatz. Die Geräte sind mit einem Hydrophon ausgerüstet und können mit weiteren drei Signalkanälen bestückt werden. Diese Option wird mit einem 100 m langen Vertikal-Array ausgenutzt, in dem 40 einzelne Hydrophone zu 4 Gruppen geschaltet sind. Die Datenaufzeichnung erfolgt mittels eines Audio-DAT Recorders, der bis zu 1 GB Daten aufzeichnen kann. Die Stromaufnahme der Registrierelektronik ermöglicht Standzeiten von ca. 20 Tagen permanenter Aufzeichnung, die besonders zur Erdbebenbeobachtung notwendig sind. Als Zeitreferenz dient ein GPS-Empfänger, der weltweit eine Eichung der internen Uhren erlaubt. Mit einem PC Computer können alle Registrierparameter und -fenster vorprogrammiert werden. Die Einsatztiefe der Geräte beträgt maximal 6000 m. Über eine akustische Auslösung kann das Gerät zum gewünschten Zeitpunkt zur Auslösung gebracht werden. Zu dem Gesamtsystem gehören zwei 32 l Bolt Airguns und eine SUN Workstation zur Datenaufbereitung und zum Prozessing. Durch die Unterbringung in einem 20" Container kann das System schiffsunabhängig eingesetzt werden. Bislang wurden über 500 erfolgreiche Einsätze gefahren.

Verantwortlich: Prof. Dr. E. Flüh, Tel. 0431-600-2327,
e-mail: eflueh@geomar.de; Dr. J. Bialas,
Tel. 0431-600-2337, e-mail: jbialas@geomar.de

nents of the OBH are rated for 6000 m water depth. Remote release control for each unit is carried out with acoustic transponders. The recording system is accompanied by two 32 l Bolt airguns as seismic source and a Sun workstation for data backup and processing. Storage in a 20" container enables independent use on various research vessels. Until now more than 500 dives have been successfully executed.

Responsible: Prof. Dr. E. Flüh, phone: +49-431-600-2327,
e-mail: eflueh@geomar.de; Dr. J. Bialas,
phone: +49-431-600-2337, e-mail: jbialas@geomar.de

Tiefsee-Instrumentierung

In der zentralen Einrichtung (ZE) Tiefsee-Instrumentierung (s.a. 3.1.4.) sind die im folgenden näher beschriebenen Großgeräte vorhanden:

Verantwortlich: Dr. Peter Linke, Tel. 0431-600-2115,
e-mail: plinke@geomar.de

Das neue **CTD/Kranzwasserschöpfer-System** umfaßt eine SEA-CTD-Sonde BIRD (SBE 911 plus), einen Kranzwasserschöpfer (SBE 32) mit 12 x 10L Wasserschöpfern sowie jeweils eine Deckeinheit für beide Komponenten, sodaß beide Geräte sowohl in Kombination als auch unabhängig voneinander benutzt werden können. Die CTD ist zur Zeit mit modularen SEA-BIRD Sensoren zur Messung von Leitfähigkeit, Temperatur, Druck und gelösten Sauerstoff sowie einer Pumpe, einem SEA TECH Transmissiometer, DATASONICS Altimeter und Bodenkontakt ausgestattet.

Sealogger CTD: Dieses neue CTD-System ist eine eigenständige Speicher-CTD (SBE 25) mit 8MB Speicher und modularen SEA-BIRD Sensoren zur Messung von Leitfähigkeit, Temperatur, Druck sowie einer Pumpe mit einer maximalen Einsatztiefe von 10.500 m. Es kann an Rosette an Stelle der SBE 911 benutzt werden, sodaß eine weite Einsatzfähigkeit und Kompatibilität beider Systeme gewährleistet ist.

Vent Sampler VESP: Für die Beprobung advektiv transportierter Porenwässer wurde ein TV-geführtes Gerät entwickelt, mit dem eine Probenkammer an untermeerischen Quellen von konventionellen Forschungsschiffen abgesetzt werden kann. Die Kammer ist an dem Zentralstempel eines modifizierten Multicorer-Rahmens befestigt, welcher durch eine Wasserhydraulik ein behutsames Absenken der Kammer auf den Meeresboden gewährleistet. Der **VENT SAMPLER (VESP)** ist mit fünf 5 L Wasserschöpfern und einer Speicher-CTD ausgestattet, welche für die Aktivierung des Probenahmezyklus und eine kontinuierliche Aufzeichnung von Leitfähigkeit, Temperatur, Druck und Ausstrom sorgt.

Die Probenkammer ist ein kommerzielles Polyäthylen-Faß mit einer großen Öffnung zum Boden und einem kleinen Auslaß auf der Oberseite. Die Kammer überdeckt eine Sedimentoberfläche von 0.238 m² und hat ein internes Verdrängungsvolumen von 284 L. Sie wird über einer vermeintlichen Quelle abgesetzt, um die austretenden Fluide in ein halbgeschlossenes System zu leiten. Das interne Volumen ist zuerst mit Bodenwasser gefüllt, das durch die aufsteigenden Fluide verdrängt wird. Hierbei entsteht ein Wassergemisch mit zunehmendem Anteil an Quellwasser. Mittels der 5 sequentiell ausgelösten Wasserschöpfer in der Kammer werden während der Standzeit Wasserproben genommen. Die Konzentrationsänderungen der gelösten Komponenten in den Schöpfern werden

Deep-Sea Instrumentation

the central scientific service Deep-Sea Instrumentation (cf. 3.1.4.) comprises the following devices described in some detail:

Responsible: Dr. Peter Linke, phone: +49-431-600-2115,
e-mail: plinke@geomar.de

The new **CTD / Rosette system** includes a SEA-BIRD CTD probe (SBE 911 plus), a 12-position rosette pylon (SBE 32) with 10-L Niskin-type water sample bottles, and deck units for both devices to enable that both can be used in combination or independently. At present the **CTD** is equipped with modular SEA-BIRD Conductivity, Temperature, Depth and oxygen sensors, SEA TECH transmissiometer, DATASONICS altimeter, and bottom trigger.

Sealogger CTD: This new CTD system is a self-contained storage CTD probe (SBE 25) with 8MB memory and modular SeaBird Conductivity, Temperature, Depth sensors and pump with a maximum deployment depth of 10,500 m. It can be used instead of the SBE 911 in the rosette system for a wide range of applications and compatibility of both systems.

Vent Sampler VESP: A TV-controlled device has been developed for sampling advectively transported pore waters in a Benthic Barrel that can be deployed at submarine vents from a conventional surface research vessel. The barrel is attached to the central piston of a modified multicorer frame, which operates on a water hydraulic basis and assures gentle deployment of the barrel once the frame settles on the sea floor. The **VENT SAMPLER (VESP)** is equipped with five 5-L water bottles and a storage CTD probe which is used to activate the water-sampling cycle and to continuously record conductivity, temperature, pressure and flow data.

The Benthic Barrel is a commercially available 55-gallon polyethylene barrel with a large opening at the bottom and a small exhaust port at the top. The barrel encloses 0.238 m² of the sediment surface and has an internal displacement volume of 284 L. The chamber is deployed over a suspected vent site with the purpose of channelling the effluent from the sea floor into a semi-enclosed environment. The internal volume of the chamber is initially flooded with ambient seawater and is then slowly replaced by vented fluids. In this way a water mixture develops within the chamber with increasing amounts of vent fluid. Five sequentially timed water samples are collected during deployment by Niskin bottles (5 L) mounted inside the chamber. Changes in the concentration of dissolved components among these bottles are then used to calculate their flux rates. The exhaust port at the top of the chamber carries a thermistor flowmeter which directly records the flow rate from the chamber.

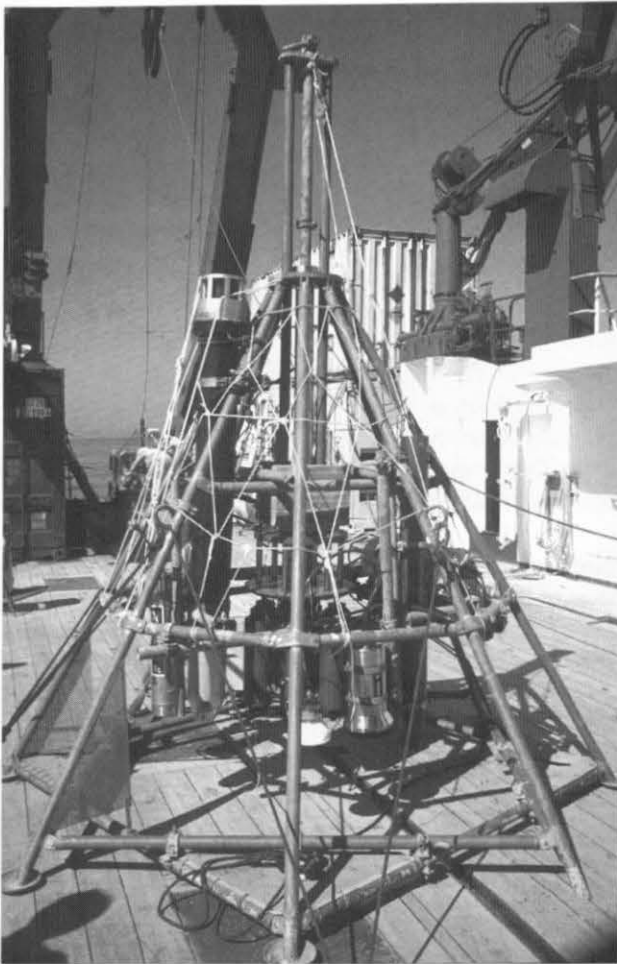


Abb. 9.
Vent sampler "VESP"

Fig. 9.
Vent sampler "VESP"

anschließend zur Berechnung ihrer Fluxraten benutzt. In der Ausstromöffnung der Kammer ist zudem eine Thermistor-Strömungssonde angebracht, welche den Ausstrom direkt mißt.

Free-return VESP: Da das herkömmliche VESP System für die bidirektionale Strom-, Video- und Datenübertragung eine permanente Kabelverbindung zum Schiff besitzt, was die Standzeiten (von bis zu 2 Stunden) beschränkt, wurde ein Konzept realisiert, bei dem über einen kabelgebundenen Launcher ein Landersystem nach video-geführtem Absetzen auf einer vermeintlichen Quelle ausgeklinkt werden kann. Der Launcher ist das Trägergestell für Telemetrie, Lampen und zwei Kameras (eine Survey-Kamera und eine, die den Lander beim Absetzen beobachtet) und hat eine permanente Kabelverbindung zum Schiff. Nach dem Absetzen wird der Lander mechanisch über einen elektrischen Auslöser, der über die Telemetrie-Einheit an Bord aktiviert wird, vom Launcher getrennt. Der Launcher wird zurück an Bord verholt, während der Lander unabhängig von Schiffskabel und -energieversorgung für Langzeitmessungen am Boden verbleibt. Der Lander ist mit einer weiterentwickelten Probenkammer ausgestattet, um sowohl Proben als auch Ausstromraten aktiver Quellen zu erzielen, und ist als Geräteträger für eine

Free-return VESP: Since the old VESP system has a permanent cable connection to the ship for bidirectional power, video and data transmission which limits the deployment time (up to 2 hours) a concept was realized to disconnect a lander system from the ship's coaxial cable after its video-guided deployment with a launcher on a suspected vent site. The launcher carries the telemetry, lights and 2 cameras (a survey camera and a second one which observes the lander during deployment) and has the permanent cable connection to the ship. After deployment the lander is mechanically released from the launcher by an electric releaser which is activated by the telemetry unit on board the ship. The launcher is brought back to the surface vessel, whereas the lander stays on the seafloor for long-term measurements independent from the ship's cable and power supply. The lander is equipped with an improved chamber to obtain both direct water flow and samples expelled from active sites and is designed as an instrument carrier for a variety of different measurements which could be integrated within this system. The lander is designed to stay on the seafloor for several days recording the different parameters (e.g. temperature, transmission, fluid flow), could take photographs and would take syringe samples prior to the recovery of the instrument by acoustic release of the additional weight. The obtained data can be

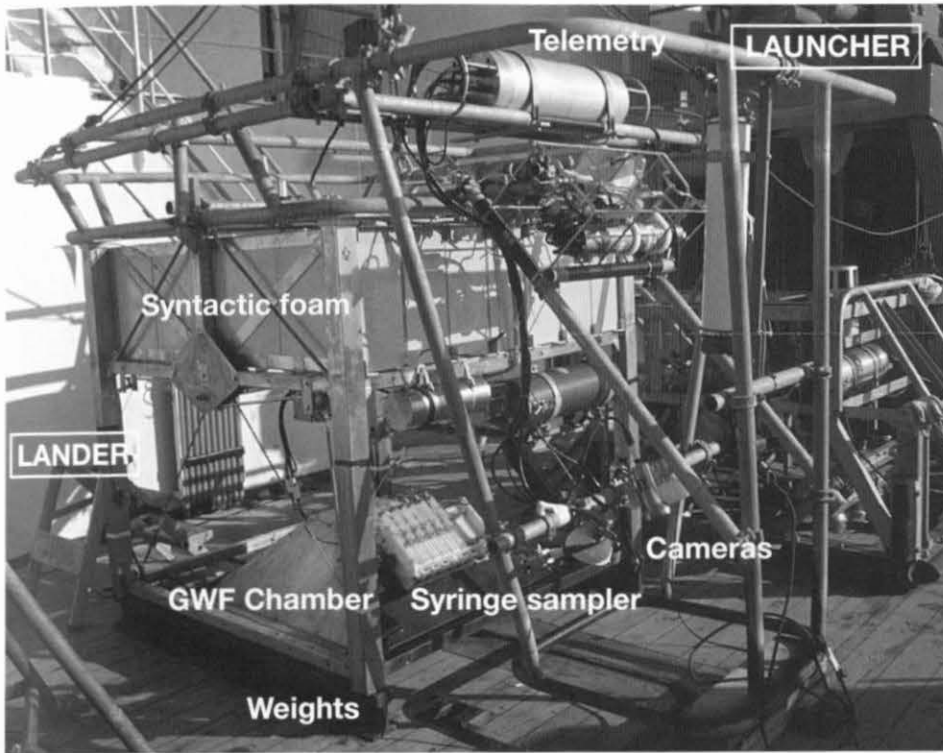


Abb. 11.
Prototyp des neuen
free-return "VESP",
Aufsicht

Fig. 11.
Prototype
of the new
free-return "VESP",
top view

Abb. 10.
Prototyp des neuen free-return "VESP",
Seitenansicht. Das Gerät besteht aus
zwei Komponenten, (1) dem videoge-
führten Absetzgestell "launcher", das
eine permanente Kabelverbindung zum
Schiff besitzt und den (2) "lander" an
dem Untersuchungsziel auf dem
Meeresboden absetzt. Dort führt der
"lander" Langzeitmessungen durch und
nimmt Proben. Fernakustisch wird er
von seinen Ballastgewichten getrennt
und steigt dank seiner Auftriebskörper
zur Meeresoberfläche empor, wo er
vom Forschungsschiff aufgenommen
wird.

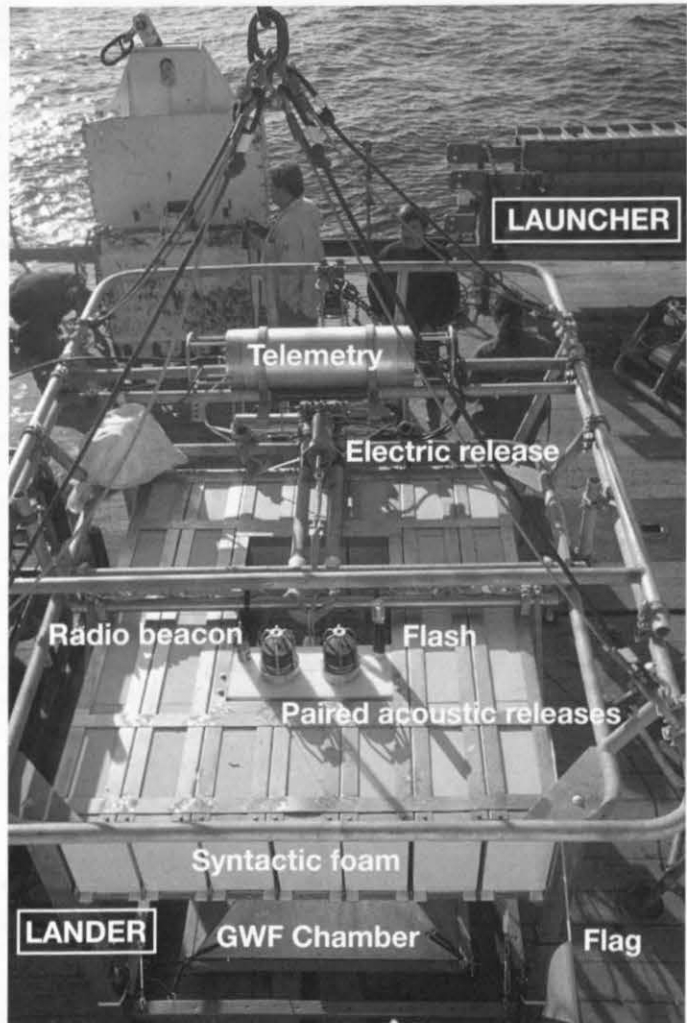


Fig. 10.
Prototype of the new free-return
"VESP", side view. The device consists
of two parts: (1) the "launcher",
a video-guided employment and
deployment frame which has a perma-
nent cable connection to the ship, and
(2) the "lander" VESP which is released
from the launcher and designed for
long-term deployments at cold seeps.
After acoustic release of additional
weights, the "lander" ascents to the sea
surface, driven by the buoyancy of
syntactic foam bodies, where it is
recovered by the research vessel.



Abb. 12.
Der Bio-C-Flux Lander wird von Bord des Forschungsschiffs METEOR ausgesetzt.

Fig. 12.
The Bio-C-Flux Lander is deployed from board of the research vessel METEOR.

Vielzahl verschiedener Sensoren gedacht. Der Lander ist dazu konzipiert, um für mehrere Tage die verschiedenen Parameter (z. B. Temperatur, Transmission, Ausstrom) am Meeresboden zu messen. Kurz vor der Wiederaufnahme vom Schiff können Fotos und Spritzenproben genommen werden, nach akustischem Kommando wird der Ballast abgeworfen, und das Gerät kehrt an die Oberfläche zurück. Die gewonnenen Daten können während der Verankerungszeit über eine akustische Datenstrecke mittels Modem (DATASONICS ATM880) überprüft und abgerufen werden.

Der **Bio-C-Flux-Lander** ist ein Vier-Kammer-System zur Messung von benthischen in situ Remineralisationsraten (Sauerstoffverbrauch und Nährstoffflux der Sedimentlebensgemeinschaften) mit einer Einsatztiefe von 6000 m.

Bodenwasserschöpfer BIOPROBE: Das Gerät BIOPROBE zur Beprobung der bodennahen Wasserschichten sowie zur Zeitserienaufnahme physikalischer und geologischer Parameter wurde weiterentwickelt. Zentrale Aufgabe ist weiterhin die Entnahme von vier Wasserproben à 10 L aus verschiedenen Höhenhorizonten über Grund (5, 10, 20 und 40 cm) für biogeochemische Untersuchungen. BIOPROBE II beinhaltet neben der Steuerelektronik mit Kompaß, optischen Sensoren (Turbidity Meter, OBS oder Transmissiometer), einer Partikelkamera und einer Überwachungskamera neuerdings eine sensomotorische Steuerung zur Optimierung der Probennahme. Das System wird aktiv in die vorherrschende Strömung gedreht um dann mittels strömungsgünstig geformter Probennehmer weitestgehend ungestörte Wasserproben zu ziehen. Der eingebaute Kompaß gibt die Strömungsrichtung an.

checked and downloaded during deployment with an acoustic data link through an acoustic modem (DATASONICS ATM880).

Bio-C-Flux-Lander: This lander is of modular design and is capable to deploy 4 chambers at the seafloor for the measurement of in situ mineralisation rates (oxygen consumption and nutrient flux of the sediment communities), with a maximum deployment depth of 6000 m.

Bottom water sampler BIOPROBE: The BIOPROBE II device which is designed for sampling the near bottom water layers as well as recording physical and geological parameters was derivated. Main task is still taking 4 water samples à 10 litres from distinctive height horizons above sea floor (5, 10, 20 and 40 cm) for biogeochemical investigations. In addition to the electronical steering system with an included compass, optical sensors (turbidity meter, OBS or transmissiometer), a particle camera and observation camera BIOPROBE II contains as of the latest a sensomotorical steering in order to optimize sampling. The system is turned into the dominating current direction to take continuous water samples with a streamfavourable formed sampler. The included compass indicates the stream direction. BIOPROBE II can be employed as a transported device or through a conductive cable down to a water depth of 6000 m.

Oxygen-profiler FLOORIAN: Early diagenetic processes are coupled to the flux of organic carbon to the sea floor. These processes are important for e.g. redox zonation and recycling of dissolved nutrients into the bottom water. Therefore, quantification of organic carbon flux is of major

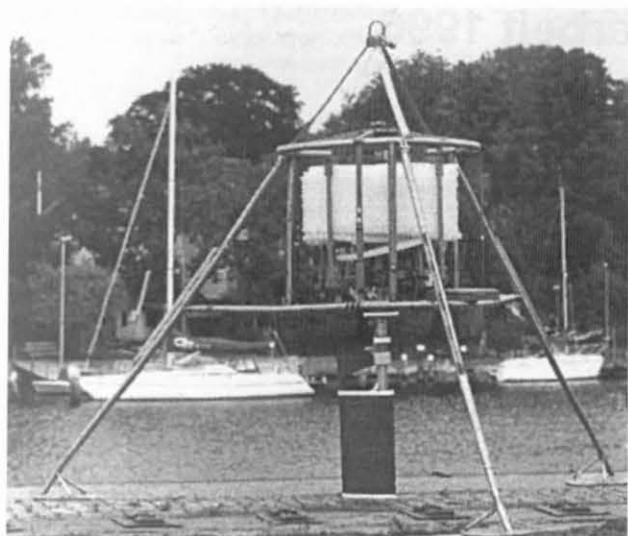


Abb. 13.
Teilausgerüsteter BIOPROBE II beim Testeinsatz an der Schwentine

Fig. 13.
Partly equipped BIOPROBE II in a test deployment in the Schwentine River

BIOPROBE II kann bis in 6000 m Wassertiefe als Absatzgerät oder über Einleiterkabel eingesetzt werden.

Sauerstoff-Profilier FLOORIAN: An den Eintrag von organischem Kohlenstoff ins Sediment sind zahlreiche biogeochemische Umsatzprozesse gekoppelt, die beispielsweise die Redoxzonierung und den Stofffluß gelöster Nährstoffe durch die Sediment/Wasser-Grenzfläche kontrollieren. Die Quantifizierung des Kohlenstoffflusses ist daher eine wichtige Kenngröße für flächenbezogene Bilanzierungen geochemischer Stoffkreisläufe und frühdigenetische Modellierungen.

Der weitaus überwiegende Teil (>90 %) des sedimentierten organischen Kohlenstoffs wird im Bereich der Sediment/Wasser-Grenzfläche mikrobiell remineralisiert, wobei Sauerstoff als primäres Oxidationsmittel verbraucht wird. Aus dem Sauerstoffverbrauch des Sediments läßt sich daher der Eintrag an organischem Kohlenstoff ermitteln. Durch die Messung von Sauerstoffprofilen im Sediment kann der Sauerstoffverbrauch und die Ausdehnung der oxischen Zone bestimmt werden. Für solche Untersuchungen sind in situ Geräte notwendig, die am Meeresboden Sauerstoffprofile mit Hilfe von Glaselektroden messen.

Das bei GEOMAR verwendete in situ Gerät ist im wesentlichen aus einer Motor- und einer Registriereinheit aufgebaut. Über die Motoreinheit werden die Glaselektroden in Schritten von 0.1 mm in das Sediment bewegt, wobei das Signal der Sauerstoffelektroden kontinuierlich registriert wird. Durch solche in situ Messungen war es unter anderem möglich, den Kohlenstoffeintrag und die Redoxzonierung in der Tiefsee des Nordatlantiks und in Sedimenten der Ostsee zu quantifizieren.

Transponder Navigationssystem: Dieses System ist ein akustisches Long-Baseline (LBL) Transponder Navigationssystem (MORS/Oceano) mit einer maximalen Reichweite von 12 km und einer Einsatztiefe von 6000 m.

interest for geochemical budgets and early diagenetic modelling.

Since a substantial part (>90 %) of the organic carbon flux to the sea floor is remineralized at the sediment/water interface, consuming dissolved oxygen as primary oxidizing agent, the organic carbon flux can be deduced by measurements of oxygen profiles. For such investigations the use of in situ devices are essential which measure oxygen profiles at the sea floor.

The in situ device used at GEOMAR consists of a motor and a registration unit and allows measurements in water depth of up to 6000 m. By the motor unit oxygen glass probes are moved into the sediment with a vertical resolution of 0.1 mm. The recorded signal of the probes presents a high resolution profile of the oxygen content of surface sediments. By in situ oxygen measurements we were able to determine the organic carbon flux to the seafloor and the redox boundaries in surface sediments of e. g. the North Atlantic and the Baltic Sea.

Transponder Navigation system: This system is a MORS/Oceano acoustic long baseline (LBL) transponder navigation system with a maximum range of 12 km and a maximum deployment depth of 6000 m.

4. Expeditionen und Geländearbeit 1996

Expeditions and field work 1996

4.1. Schiffsexpeditionen 1996

Cruises 1996

Forschungsschiff / Research vessel	Fahrtziel, Thema / Investigated area, research topic	Zeitraum / Duration	Häfen / Ports	GEOMAR <u>FahrleiterInnen</u> und <u>FahrtteilnehmerInnen</u> / GEOMAR <u>chief scientist</u> and participants
FS AKADEMIK M.A. LAVRENTYEV	Ochotskisches Meer: GREGORY (German Russian Expedition for Geological/ Geophysical Okhotsk Sea Research)	07.09. - 12.10.	Pusan (Südkorea) - Pusan	<u>Dirk Nürnberg</u> , Jens Grützner, Christoph Vogt, Jan Malte Wolfsdorf
FS ALKOR	Eckernförder Bucht	16.01.	Kiel - Kiel	<u>Peter Linke</u> , Frank Appel (GTG)
FS ALKOR	Eckernförder Bucht: ALIPOR	09.12.	Kiel - Kiel	<u>Wolfgang Queisser</u> , Frank Appel (GTG), Axel Cremer (BioLab)
RV L'ATALANTE	NW-Pazifik: TOKAI	13.03. - 26.03.	Shimizu - Shimizu	Frank Appel (GTG), Anke Bleyer (GTG), Peter Linke, Erwin Süss
RV FRANKLIN	FR2/96: Indischer Ozean	21.02. - 06.03.	Perth (Australien) - Dampier (Australien)	Christian Hass
FK LITTORINA	Flensburger Förde: SEDOST	11.01. - 12.01.	Kiel - Kiel	<u>Gerd Hoffmann</u> , Wolfram Brenner, Doris Milkert, Thorsten Schott (GPI)
FK LITTORINA	Eckernförder Bucht: SEDOST	15.01.	Kiel - Kiel	<u>Gerd Hoffmann</u> , Doris Milkert
FK LITTORINA	Lübecker Bucht: SEDOST (wg. Eisgang abgebrochen)	04.03.	Kiel - Kiel	<u>Gerd Hoffmann</u> , Wolfram Brenner, Veit Hühnerbach, Doris Milkert, Sergej Neufeld (GTG)
FK LITTORINA	Kieler Außenförde: SEDOST	07.05.	Kiel - Kiel	<u>Gerd Hoffmann</u> , Nicole Biebow, Astrid Blum, Wolfram Brenner, Friedhelm Kulescha (GTG), Doris Milkert, Asmus Petersen (GTG)
FK LITTORINA	Kieler Außenförde: SEDOST	08.05.	Kiel - Kiel	<u>Gerd Hoffmann</u> , Nicole Biebow, Astrid Blum, Wolfram Brenner, Claudia Didié, Keiko Kähler-Mähl (GTG), Friedhelm Kulescha (GTG), Asmus Petersen (GTG)
FK LITTORINA	Kieler Außenförde: SEDOST	30.05.	Kiel - Kiel	<u>Gerd Hoffmann</u> , Keiko Kähler-Mähl (GTG), Friedhelm Kulescha (GTG)
FK LITTORINA	Kieler Außenförde: SEDOST	07.08. - 08.08.	Kiel-Kiel	<u>Doris Milkert</u> , Wolfram Brenner, Veit Hühnerbach, Rüdiger Schacht
FS METEOR	M35/1: Karibik	18.04. - 18.05.	Bridgetown (Barbados) - Ponce (Puerto Rico)	<u>Rainer Zahn</u> , Nils Andresen, Wolf-Christian Dullo, Peter Emmermann, Sven-Oliver Franz, Simon Jung, Ralf Tiedemann, Claudia Willamowski
FS METEOR	M35/2: Sargasso See	21.05. - 03.06	Ponce (Puerto Rico) - Hamilton (Bermuda)	Nils Andresen

Forschungsschiff / Research vessel	Fahrtziel, Thema / Investigated area, research topic	Zeitraum / Duration	Häfen / Ports	GEOMAR <u>FahrleiterInnen</u> und <u>FahrtteilnehmerInnen</u> / GEOMAR <u>chief scientist</u> and participants
FS METEOR	M36/3: Norwegisch- Grönländische See	21.07. - 17.08	Bergen - Reykjavik	<u>Jürgen Mienert</u> , Marlyse Baumann, Jianxia Liu
FS METEOR	M36/4: Nordatlantik: BENGAL/OMEX	20.08. - 06.09.	Reykjavik - Lissabon	<u>Gerhard Graf</u> , Michael Friedrichs, Anja Kähler (BioLab), Wolfgang Queisser, Will Ritzrau (SFB 313), Laurenz Thomsen, Robert Turnewitsch, Thomas Viergutz (BioLab)
FS METEOR	M36/6: Nordatlantik: BENGAL/BIGSET	09.10. - 04.11.	Vigo - Viana do Castelo	<u>Olaf Pfannkuche</u> , Anke Bleyer (GTG), Bernd Christiansen, Axel Cremer (BioLab), Sibylle Grandel, Felix Janßen, Anja Kähler (BioLab), Angela Lunau (SFB 313), Dirk Rickert, Barbara Springer, Robert Turnewitsch, Thomas Viergutz (BioLab)
WFS PLANET	96-4: Lübecker Bucht: JOBEX 96-1	25.03. - 26.03.	Neustadt i.H. - Neustadt i.H.	Doris Milkert
WFS PLANET	96-5: Südliche Nordsee: MAST C-STAR	09.04. - 26.04.	Kiel - Kiel	Ingo Hennings, Blandine Lurin
FS POSEIDON	P214: Nördliche Nordsee	05.02. - 12.02.	Kiel - Kiel	<u>Jan Rumohr</u>
FS POSEIDON	P220: Flensburger Förde, Kieler, Lübecker und Mecklenburger Bucht: SEDOST	29.06. - 13.07.	Kiel - Kiel	<u>Gerd Hoffmann</u> , Roland Atzier (GTG), Nicole Biebow, Astrid Blum, Wolfram Brenner, Veit Hühnerbach, Henning Jäde, Doris Milkert, Asmus Petersen (GTG), Rüdiger Schacht, Renata Szarek (Univ. Krakov), Amelie Winkler
FS PROFESSOR ALBRECHT PENCK	Westliche Ostsee	30.09. - 10.10.	Rostock - Rostock	Sabine Jähmlich, Thomas Viergutz (BioLab)
MV SANTA FE	Santa Elena Peninsula (Costa Rica)	28.02. - 02.03.	Playa del Coco (Costa Rica) - Playa del Coco	<u>Folkmar Hauff</u> , Guillermo Alvarado, Reinhard Werner
DV SEDCO/BP 471 „JOIDES RESOLUTION“	ODP Leg 165: Caribbean Ocean History	21.12. - 18.02	Miami (USA) - San Juan (Puerto Rico)	Gerald Haug
DV SEDCO/BP 471 „JOIDES RESOLUTION“	ODP Leg 166: Bahama Transect	17.02. - 11.04	San Juan (Puerto Rico) - Panama	John Reijmer
DV SEDCO/BP 471 „JOIDES RESOLUTION“	ODP Leg 168: Juan de Fuca Rücken	21.06. - 16.08	San Francisco - Victoria (Canada)	Xin Su
DV SEDCO/BP 471 „JOIDES RESOLUTION“	ODP Leg 169S: Saanich Inlet, B.C., Canada: Ultra-high resolution climatic, oceanographic, biological, and geochemical records	19.08. - 21.08.	- Victoria (Canada) - Victoria	Marcus Elvert
DV SEDCO/BP 471 „JOIDES RESOLUTION“	ODP Leg 171A: Barbados LWD	20.12. - 08.01.	Panama City - Bridgetown (Barbados)	Warner Brückmann
FS SONNE	SO106/2: SE-Pazifik: ATESEPP	05.02. - 08.03.	Balboa (Panama) - Balboa	Anke Dählmann, Bettina Domeyer, Jens Greinert, Matthias Haeckel, Iris König, Michael Siemens
FS SONNE	SO107: Pazifik/Mittelamerika: PACOMAR 3 (Costa Rica/Nicaragua)	10.03. - 13.04.	Balboa (Panama) - Caldera (Costa Rica) - San Francisco	Roland von Huene, Peter Bergmann (GTG), Sebastian Clar, Cesar Ranero, Klaus-Peter Steffen (GTG), Alexander Stavenhagen, Gerhard Stehr, Christian Walther, Wilhelm Weinrebe, Reinhard Werner, Sanyu Ye

Forschungsschiff / Research vessel	Fahrtziel, Thema / Investigated area, research topic	Zeitraum / Duration	Häfen / Ports	GEOMAR <u>FahrleiterInnen</u> und <u>FahrtteilnehmerInnen</u> / GEOMAR <u>chief scientist</u> and participants
FS SONNE	SO108: Pazifik/Nordamerika: ORWELL	14.04. - 23.05.	San Francisco - Astoria (OR, USA)	<u>Ernst Flüh</u> , Jörg Bialas, Janine Fest, Kerstin Henneberg, Katrin Huhn, Stephan Husen, Dirk Kläschen, Christian Kopp, Nina Kukowski, Dörte Mann, Thies Schillhorn, Klaus-Peter Steffen (GTG), Neus Vidal
FS SONNE	SO109-1: NE-Pazifik: HYDROTRACE	23.05. - 04.06.	Astoria (OR, USA) - Victoria (Canada)	<u>Erwin Suess</u> , Nicole Biebow, Anke Bleyer (GTG), Bettina Domeyer, Marcus Elvert, Jens Greinert, Susan Kinsey, Rüdiger Kunze, Stephan Lammers, Asmus Petersen (GTG), Dirk Rickert, Marcus Schumann
FS SONNE	SO109-2: NE-Pazifik: HYDROTRACE	05.06. - 27.06.	Victoria (Canada) - Astoria (OR, USA)	Anke Bleyer (GTG), Stephan Lammers, Peter Linke
FS SONNE	SO109-3: NE-Pazifik: HYDROTRACE	28.06. - 08.07.	Astoria (OR, USA) - Victoria (Canada)	<u>Peter Linke</u> , Frank Appel (GTG), Anke Bleyer (GTG), Axel Cremer (BioLab), Anke Dählmann, Nikolaus von Mirbach, Heiko Sahling
FS SONNE	SO110-1a: NE-Pazifik: SO-RO	09.07. - 15.07.	Victoria (Canada) - Victoria	<u>Erwin Suess</u> , Frank Appel (GTG), Gerhard Bohrmann, Anke Dählmann, Bettina Domeyer, Jens Greinert, Frank Heeren, Ralf Jungnickel, Friedhelm Kulescha (GTG), Peter Linke, Nikolaus von Mirbach, Heiko Sahling, Marcus Schumann, Evelyn Zuleger
FS SONNE	SO110-1b: NE-Pazifik: SO-RO	16.07. - 04.08.	Victoria (Canada) - Kodiak	<u>Erwin Suess</u> , Frank Appel (GTG), Gerhard Bohrmann, Anke Dählmann, Bettina Domeyer, Jens Greinert, Frank Heeren, Ralf Jungnickel, Friedhelm Kulescha (GTG), Peter Linke, Nikolaus von Mirbach, Heiko Sahling, Evelyn Zuleger
FS SONNE	SO110-2: NE-Pazifik: SO-RO	05.08. - 19.08.	Kodiak - Victoria (Canada)	<u>Gerhard Bohrmann</u> , Denise Beck, Nicole Biebow, Anke Dählmann, Claudia Didié, Bettina Domeyer, Jens Greinert, Jutta Heinze (GTG), Carmen Jung, Arne Käding, Friedhelm Kulescha (GTG), Asmus Petersen (GTG), Nikolaus von Mirbach, Heiko Sahling, Angela Schäfer- Pinto, Klaus Wallmann, Wilhelm Weinrebe, Evelyn Zuleger
FS SONNE	SO112: Pazifik: HIRESBAT	17.09. - 08.10.	Victoria (Canada) - Guam	<u>Wilhelm Weinrebe</u> , Veit Hühnerbach, Dörte Mann, Doris Milkert, Susanne Voss
RV SHI YAN 2	Südchinesisches Meer	17.09. - 11.10.	Gouangzhou - Gouangzhou	<u>Sanyu Ye</u> , Maite Neben, Gerhard Stehr, Alexander Stavenhagen
RV URANIA	Adriatisches Meer	20.06. - 02.07.	Ancona - Bari	Craig Docherty

4.2. Geländearbeit 1996

Field work 1996

Arbeitsgebiet / Investigated area	Zeitraum / Duration	TeilnehmerInnen / Participants
Costa Rica: COTCOR: Refraktionsseismische Traversen	16.02. - 02.03.	Ernst Flueh, Alexander Stavenhagen
Chagos Archipel, Indischer Ozean: Friends of the Chagos Expedition	02.02. - 06.03.	Georg Heiss
Tjärna, Schweden	13.04. - 21.04.	Frank Appel (GTG), Axel Cremer (BioLab), Peter Linke, Ursula Witte
Lena-Delta: Transdrift IV	14.05. - 17.06.	Jens Hölemann, Heidemarie Kassens, Bettina Rohr, Jörn Thiede
Milos, Ägäis	17.06. - 30.06.	Friedhelm Kulescha (GTG), Sabine Müller, Thomas Viergutz (BioLab)
Porto Santo/Madeira	11.07. - 22.08.	Hans-Ulrich Schmincke, Kaj Hoernle, Jörg Geldmacher
Spitzbergen: Exkursion: Arctic terrestrial and marine stratigraphy	01.08. - 11.08.	Amelie Winkler
Oldenburger Graben, Holstein: mehrere eintäg. Geländeaufenthalte	03.09. - Dezember	Carola Levold, Gerd Hoffmann
Ibleische Berge, Sizilien	07.09. - 28.09.	Hans-Ulrich Schmincke, Nicole Stroncik-Treue
Gran Canaria, Gomera (Kanarische Inseln)	16.11. - 23.11.	Kaj Hoernle
Milos, Ägäis	14.09. - 30.09.	Peter Linke, Sabine Müller

5. Wissenschaftliche Beiträge

Scientific contributions

5.1. Publikationen

Publications

5.1.1. Bücher und Themenhefte

Books and issues on specific topics

Comas MC, Zahn R, Klaus A, Shipboard Scientific Party (1996) Mediterranean II, The Western Mediterranean. Proc ODP, Init Rep 161: 1023 pp

Hass HC, Kaminski MA (eds in press) Contributions to the micropaleontology and paleoceanography of the Northern North Atlantic. Grzybowski Foundation Spec Publ 5

Schlüter M (1996) Einführung in geomathematische Verfahren und deren Programmierung. Stuttgart: Enke: 326 pp

Schmincke H-U, Weaver PE, Firth J, Shipboard Scientific Party (in press) Gran Canaria and Madeira abyssal plain. Proc ODP, Sci Results 157

Thiede J, Myhre AM, Firth JV, Shipboard Scientific Party (in press) North Atlantic-Arctic Gateways. Proc ODP, Sci Results 151

5.1.2. Wissenschaftliche Aufsätze

Scientific papers

Ahrens MJ, Graf G, Altenbach AV (in press) Spatial and temporal patterns of benthic foraminifera in the Northeast Water Polynya, Greenland. J Mar Systems

Andreasson F, Schmitz B, Spiegler D (in press) Oxygen isotopic composition ($\delta^{18}\text{O}$ CO_3^{2-}) of early Eocene fish-apatite from Hole 913 B, ODP Leg 151: An indicator of the early Norwegian-Greenland Sea paleosalinity. Proc ODP, Sci Results 151

Andrews JT, Jennings AE, Cooper T, Williams KM, Mienert J (1996) Late Quaternary sedimentation along a fjord to shelf (trough) transect, east Greenland (c. 68°) In: Andrews JT, Austin WEN, Bergsten H, Jennings AE (eds) Late Quaternary paleoceanography of the North Atlantic margins. Geol Soc Spec Publ 111:153-166

Ansorge J, Baumann M (in press) Acquisition of seismic refraction data within NFP20 (Switzerland). In: Heitzmann P, Lehner P, Mueller S, Pfiffner OA, Steck A (eds) Deep structure of the Alps. Results of the National Research Program 20 (NRP 20). Basel: Birkhäuser

Arteaga O, Hoffmann G (1996) Dialectica del proceso natural y socio-historico en las costas Méditerranéas de Andalucía. A la luz de la Geo-arqueología del "proyecto Costa". In: Arteaga O, Ruiz Bustos (eds.) El cuaternario en Andalucía Oriental. Monografías de AEQUA Nr.3

Baas JH, Mienert J, Abrantes F, Prons MA (in press) Late Quaternary sedimentation on the Portuguese continental margin: climate-related processes and products. Palaeogeogr Palaeoclimatol Palaeoecol

Basov EI, van Weering TCE, Gaedicke C, Baranov BV, Lelikov EP, Obzhairov AI, Belykh IN (1996) Seismic facies and specific character of the bottom simulating reflector on the western margin of Paramushir Island, Sea of Okhotsk. Geo-Mar Lett 16: 297-304

Bauch D, Carstens J, Wefer G (in press) Oxygen isotope composition of living *Neogloboquadrina pachyderma* (sin.) in the Arctic Ocean. Earth Planet Sci Lett

Bauch HA (1996) Monitoring Termination II at high latitude: Anomalies in the planktic record. Mar Geol 131: 89-102

Bauch HA (in press) Paleoceanography of the North Atlantic Ocean (68°-78°N) during the past 450 ky deduced from planktic foraminiferal assemblages and stable isotopes. In: Hass HC, Kaminski MA (eds) Contributions to the micropaleontology and paleoceanography of the Northern North Atlantic. Grzybowski Foundation Spec Publ 5

Bauch HA, Erlenkeuser H, Grootes PM, Jouzel J (1996) Implications of stratigraphic and paleoclimatic records of the last interglaciation from the Nordic seas. Quat Res 46: 260-269

Bauch HA, Weinelt MS (1996) Surface water changes in the Norwegian Sea during last deglacial and Holocene times. Quat Sci Rev 15: 1-10

Baumann K-H, Lackschewitz KS, Spielhagen RF, Mangerud J (1998) Reply to comment of Lars Forsström on „Reflection of Scandinavian ice sheet fluctuations in Norwegian Sea sediments during the last 150,000 years“ by Karl-Heinz Baumann, Klas S. Lackschewitz, Jan Mangerud, Robert F. Spielhagen, Thomas C. W. Wolf-Welling, Rüdiger Henrich, and Heidemarie Kassens. Quat Res 46: 86-87

Baumann K-H, Schröder-Ritzrau A, Andruleit H (in press) Spatial and temporal dynamics of coccolithophore communities during non-productive phases in the Norwegian-Greenland Sea. In: Hass HC, Kaminski MA (eds) Contributions to the Micropaleontology and paleoceanography of the Northern North Atlantic. Grzybowski Foundation Spec Publ 5

Blech M, Hoffmann G, Marzoli D (in press) Primeros resultados de las investigaciones geológicas y arqueológicas en la Zona costera del Ampurdan. Ampurias

- Böhm F, Joachimski MM, Lehnert H, Morgenroth W, Kretschmer W, Vacelet J, Dullo W-C (1996) Carbon isotope records from extant Caribbean and South Pacific sponges: Evolution of $\delta^{13}\text{C}$ in surface water DIC. *Earth Planet Sci Lett* 139: 291-303
- Boillot G, Beslier M-O, Krawczyk CM, Rappin D, Reston TJ (in press) The formation of passive margins: constraints from the crustal structure and segmentation of the deep Galicia margin (Spain). In: Scrutton RA et al. (eds), *Tectonics, sedimentation and palaeoceanography of the North Atlantic margins*. *Geol Soc London Spec Publ*
- Bogaard Pvd (in press) $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ ages of Plio-Pleistocene fallout tephra layers and volcanoclastic deposits in the sedimentary aprons of Gran Canaria and Tenerife. *Proc ODP, Sci Results* 157
- Bogaard Pvd, Schmincke H-U (in press) Chronostratigraphy of Gran Canaria. *Proc ODP, Sci Results* 157
- Bohrmann G, Suess E (1996) Cold Vents - die kalten Quellen der Tiefseeegräben. *Meer und Museum* 12: 56-60
- Brenner W (1966) Mikro-Absorptionsphotometrie: neue Möglichkeiten der Faziesanalyse mit fossilen und rezenten Pollen. *N Jb Geol Paläontol Mh* 1966: 257-278
- Brückmann W (in press) Observations of clay mineralogy and physical property variations across different types of structural discontinuities in Hole 949B, ODP Leg 156. *Proc ODP, Sci Results* 156
- Brückmann W, Moran K (in press): Permeability and consolidation characteristics from Hole 949B, ODP Leg 156, Northern Barbados Ridge. *Proc ODP, Sci Results* 156
- Brückmann W, Moran K, Housen BA (in press) Directional properties of p-wave velocities and acoustic anisotropies in different structural domains of the Northern Barbados Ridge accretionary complex. *Proc ODP, Sci Results* 156
- Bruns P, Dullo W-C, Hay WW, Wold CN, Pernicka E (1996) Iridium concentration as an estimator of instantaneous sediment accumulation rates. *J Sed Res* 66: 608-611
- Bruns P, Rakoczy P, Pernicka E, Dullo W-C (in press) Slow sedimentation and Ir anomalies at the Cretaceous-Tertiary boundary. *Geol Rundsch*
- Busmann I, Suess E (in press) Ground water seepage in Eckernförde Bay (Western Baltic): Influence on methane and salinity of the water column. *Continental Shelf Res*
- Chi J, Mienert J (1996) Linking physical property records of Quaternary sediments to Heinrich events. *Mar Geol* 131: 57-73
- Colonna M, Casanova J, Dullo W-C, Camoin G (in press) Sea level changes and d^{18}O record for the past 34,000 years from Mayotte reef, Indian Ocean. *Quat Res*
- Costello OP, Bauch HA (in press) Late Pleistocene-Holocene productivity record of benthic foraminifera from the Iceland Plateau (Core PS1246-2). In: Hass HC, Kaminski MA (eds) *Contributions to the micropaleontology and paleoceanography of the Northern North Atlantic*. Grzybowski Foundation Spec Publ 5
- Cremer H (in press) Diatoms from surface sediments of the Laptev Sea shelf (East Siberia). *Proceedings of the 14th International Diatom Symposium, Tokyo, 2-8 September, 1996*
- Diester-Haass L (1996) Late Eocene-Oligocene paleoceanography in the southern Indian Ocean (ODP Site 744). *Mar Geol* 130: 99-119
- Diester-Haass L, Robert C, Chamley H (1996) The Eocene-Oligocene preglacial-glacial transition in the Atlantic sector of the Southern Ocean (ODP Site 690). *Mar Geol* 131: 123-149
- Diester-Haass L, Zahn R (1996) The Eocene-Oligocene transition in the Southern Ocean: history of water masses, circulation, and biological productivity inferred from high resolution records of stable isotopes and benthic foraminiferal abundances (ODP Site 689). *Geology* 26: 163-166
- Dowdeswell JA, Kenyon NH, Elverhøi A, Laberg JS, Hollender F-J, Mienert J, Siegert MJ (in press) Large-scale sedimentation on the glacier-influenced Polar North Atlantic margins: long-range side-scan sonar evidence. *Geophys Res Lett*
- Dullo W-C, Blomeier D, Camoin GF, Casanova J, Colonna M, Eisenhauer A, Faure G, Thomassin BA (in press) Morphological evolution and sedimentary facies on the foreslopes of Mayotte, Comoro Islands: Direct observations from submersible. In: Camoin G, Bergerson D (eds) *Carbonate platforms of the Indian Ocean and the Pacific*. *IAS Spec Publ*
- Dullo W-C, Camoin GF, Blomeier D, Eisenhauer A, Thomassin BA (1996) Sealevel changes and evolution of the foreslopes of the Comoro Islands: Direct observations from submersible. In: Reitner J, Neuweiler F, Gunkel F (eds) *Global and regional controls on biogenic sedimentation. I. Reef evolution*. *Research Reports - Göttinger Arbeiten zur Geologie und Paläontologie Sonderbd 2*: 19-22
- Dullo W-C, Eisenhauer A, Heiss GA, Wischow D, Camoin G, Colonna M, Montaggioni L (1996) Coral and reef growth in the Western Indian Ocean (La Réunion, Mayotte, and Seychelles). In: Reitner J, Neuweiler F, Gunkel F (eds) *Global and regional controls on biogenic sedimentation. I. Reef evolution*. *Research Reports - Göttinger Arbeiten zur Geologie und Paläontologie Sonderbd 2*: 23-27.

- Dullo W-C, Hay WW, Tröger KA, Voigt S, Höfling R, Frank G (1996) Paleoceanography of the Cretaceous Tethys. In: Reitner J, Neuweiler F, Gunkel F (eds) Global and regional controls on biogenic sedimentation. I. Reef evolution. Research Reports - Göttinger Arbeiten zur Geologie und Paläontologie Sonderbd 2: 147-150
- Dullo W-C, Montaggioni L (in press) Modern Red Sea coral reefs: A review of their morphologies and zonation. In: Bosence D, Purser B (eds) Rift related sedimentation in the Red Sea. Sed Geol Spec Publ
- Dullo W-C, Reijmer JJG, Schuhmacher H, Eisenhauer A, Hassan M, Heiss GA (1966) Holocene reef growth and recent carbonate production in the Red Sea. In: Reitner J, Neuweiler F, Gunkel F (eds) Global and regional controls on biogenic sedimentation. I. Reef evolution. Research Reports - Göttinger Arbeiten zur Geologie und Paläontologie Sonderbd 2: 13-17
- Eicken H, Reimnitz E, Alexandrov V, Martin T, Kassens H, Viehoff T (in press) Sea-ice processes in the Laptev Sea and their importance for sediment export. Continental Shelf Res
- Everts AJW, Reijmer JJG (in press) Clinoform composition and margin geometries of a Lower Cretaceous carbonate platform (Vercors, SE France). In: Philip J, Skelton PW (eds) Palaeoenvironmental models for the benthic associations of Cretaceous carbonate platforms in the Tethyan realm. Palaeogeogr Palaeoclimatol Palaeoecol
- Everts AJW, Schlager W, Reijmer JJG (in press) Quantitative logs of sediment composition - a means for platform-to-basin correlation in carbonates. An example from the Vercors (France). Sedimentology
- Firth JV, Blum P, Lindblom S, Michels K, Sager WW, Winkler A (1996): Site 958. Proc ODP, Init Rep 159: 3-13
- Flueh ER, Bialas J (1996) A digital, high data capacity ocean bottom recorder for seismic investigations. Int Underwater Systems Design 18: 18-20
- Fohrmann H, Backhaus JO, Blaume F, Rumohr J (in press). The influence of sediment on bottom arrested gravity plumes. J Geophys Res
- Freiwald A, Schönfeld J (1996) Substrate pitting and boring pattern of *Hyrrokkin sarcophaga* Copenhagen 1994 (Foraminifera) in a modern deep-water coral reef mound. Mar Micropaleontol 28: 199-207
- Freundt A, Schmincke H-U (in press) Emplacement of ash layers related to high-grade ignimbrite P1 in the sea around Gran Canaria. Proc ODP, Sci Results 157
- Funck T, Dickmann T, Rihm R, Krastel S, Lykke-Andersen H, Schmincke H-U (1996) Reflection seismic investigations in the volcanoclastic apron of Gran Canaria and implications for its volcanic evolution. Geophys J Internat 125: 519-536
- Funck T, Lykke-Andersen H (in press) Comparison of seismic reflection data to a synthetic seismogram in a volcanic apron at Site 953. Proc ODP, Sci Results 157
- Funck T, Lykke-Andersen H (in press) Seismic structure of the volcanic apron north of Gran Canaria. Proc ODP, Sci Results 157
- Gehrke B, Lackschewitz KS, Wallrabe-Adams H-J (1996) Late Quaternary sedimentation on the Mid-Atlantic Reykjanes Ridge: Clay mineral assemblages and depositional environment. Geol Rundsch 85: 525-535
- Gonzales A, Torne M, Cordoba D, Vidal N, Matias L.M, Diaz J (1996) Crustal thinning in the southwestern Iberian margin. Geophys Res Lett 23: 2477-2480
- Gooday AJ, Pfannkuche O, Lamshead PJD (1996) An apparent lack of response by metazoan meiofauna to phyto-detritus deposition in the bathyal northeast Atlantic. J mar Biol Ass UK 76: 297-310
- Gradinger R, Nürnberg D (1996) Snow algae on Arctic pack ice floes. Proceedings of the NIPR, Symposium on Polar Biology 9: 35-43
- Graf G, Rosenberg R (in press) Bioresuspension and biodeposition: A review. J Mar Systems
- Grützner J, Bassinot FC, Mienert J (in press) High resolution compressional wave velocity measurements in Pleistocene sediments of the Ceara Rise (western equatorial Atlantic): Implications for orbital driven sedimentary cycles. Proc ODP, Sci Results 154
- Gurenko AA, Chaussidon M (in press) Boron concentrations and boron isotopic composition in the Icelandic mantle: evidence from glass inclusions in olivine. Chem Geol
- Gurenko AA, Hansteen TH, Schmincke H-U (1996) Evolution of parental magma of Miocene shield basalts of Gran Canaria (Canary Islands): constraints from crystal, melt and fluid inclusions in minerals. Contrib Mineral Petrol 124 : 422-435
- Gurenko AA, Hansteen TH, Schmincke H-U (in press) Melt, crystal and fluid inclusions in olivine and clinopyroxene phenocrysts from hyaloclastites and basaltic lapillistones from the submarine to emergent shield stages of Gran Canaria (Sites 953 and 956). Proc ODP, Sci Results 157
- Gurenko AA, Schmincke H-U (in press) Geochemistry of sideromelane and felsic glass shards in Pleistocene ash layers at Sites 953, 954, and 956. Proc ODP, Sci Results 157
- Gutscher M-A, Kukowski N, Malavielle J, Lallemand SE (1996) Cyclical behavior of thrust wedges: Insights from high basal friction sandbox experiments. Geology 24:135-138

- Haase KM, Hartmann M, Wallrabe-Adams H-J (1996) The geochemistry of ashes from Vesterisbanken Seamount, Greenland Basin: Implications for the evolution of an alkaline volcano. *J Volcanol Geotherm Res* 70: 1-19
- Haase R, Wallmann K, Li P, Schröder F, Knauth H-D (in press) Iron species determination to investigate iron reactivity in marine sediments. *Geochem Cosmochim Acta*
- Hansteen TH, Gurenko AA (in press) Sulfur, chlorine and fluorine in melt inclusions in olivine and clinopyroxene in basaltic hyaloclastites representing the Gran Canaria shield stage at Sites 953 and 956. *Proc ODP, Sci Results* 157
- Harris PG, Zhao M, Rosell-Mele A, Tiedemann R, Sarnthein M, Maxwell JR (1996) Chlorine accumulation rates as a proxy for Quaternary marine primary productivity. *Nature* 383: 63-65
- Hass HC (1996) Northern Europe climate variations during Late Holocene: evidence from marine Skagerrak. *Palaeogeogr Palaeoclimatol Palaeoecol* 123: 121-145
- Hass HC (in press) The benthic foraminiferal response to late Holocene climate change over northern Europe. In: Hass HC, Kaminski MA (eds) Contributions to the micropaleontology and paleoceanography of the Northern North Atlantic. Grzybowski Foundation Spec Publ 5
- Hass HC (in press) The North Atlantic Ocean: an overview. In: Hass HC, Kaminski MA (eds) Contributions to the micropaleontology and paleoceanography of the Northern North Atlantic. Grzybowski Foundation Spec Publ 5
- Hass HC (in press) Recent and subrecent agglutinated foraminifera in four box cores from the Skagerrak (NE North Sea). In: Hass HC, Kaminski MA (eds) Contributions to the micropaleontology and paleoceanography of the Northern North Atlantic. Grzybowski Foundation Spec Publ 5
- Hassan M (in press) Assessment of boring activity in *Porites lutea* from Aqaba (Red Sea) using computed tomography. Proceedings of the 8th International Coral Reef Symposium, Panama City, Panama
- Hauff F, Hoernle K, Schmincke H-U, Werner R (in press) A Mid Cretaceous Origin for the Galápagos Hotspot: Volcanological, Petrological, and Geochemical Evidence from Costa Rican Oceanic Crustal Segments. *Geol Rundsch*
- Hay WW (1996) Tectonics and climate. *Geol Rundsch* 85
- Hay WW (in press) Climate: Is the past the key to the future? *Geol Rundsch*
- Hay WW (in press) Geology. Science Year 1996. World Book Encyclopedia Annual Supplement
- Hay WW (in press) Understanding and modeling the sedimentary system. *Geowissenschaften*
- Hay WW, DeConto RM, Wold CN, Wilson KM, Voigt S, Schulz M, Wold-Rosby A, Dullo W-C, Ronov AB, Balukhovskiy AN, Söding E (in press) An alternative global Cretaceous paleogeography: In Barrera E, Johnson C (eds.) The evolution of Cretaceous ocean/climate systems. Geological Society of America Spec Publ
- Hebbeln D, Henrich R, Lackschewitz K, Ruhland G (1996) Tektonische Struktur und fazielle Gliederung der Lechtaldecke am NW-Rand des Tirolischen Bogens in den Chiemgauer Alpen. *Mitt Ges Geol Bergbaustud Österreich* 39/40: 221-235
- Heiss, GA (1996) Variation in annual band width of *Porites* sp. from Aqaba, Gulf of Aqaba, Red Sea. *Bull Mar Sci* 59: 393-403
- Heiss GA, Camoin GF, Eisenhauer A, Wischow D, Dullo W-C, Hansen B (in press) Stable isotope and Sr/Ca signals in corals from the Indian Ocean. Proceedings of the 8th International Coral Reef Symposium, Panama City, Panama
- Heiss GA, Dullo W-C (in press) Stable isotope record from recent and fossil *Porites* sp. in the northern Red Sea. *Münster Forschungen*
- Hemleben C, Meischner D, Zahn R, Almogi-Labin A, Erlenkeuser H, Hiller B (1996) Three hundred eighty thousand year long stable isotope and faunal records from the Red Sea: Influence of global sea level change on hydrography. *Paleoceanography* 11: 147-156
- Hempel P (1996) Dewatering of sediments along the Cascadia Margin: Evidence from geotechnical properties. *Proc ODP, Sci Results* 146: 257-268
- Hentschke U, Milkert D (in press) Power spectrum analysis of storm layers in marine silty sediments: a tool for a paleoclimatic reconstruction? *J Coastal Res*
- Herbert TD, Didonna S, Bassinot FC, Grützner J, Moran K (in press.) The life cycle of sediment physical properties, Ceara Rise. *Proc ODP, Sci Results* 154
- Hilmer G, Scholz J, Dullo W-C (1996) Two types of bryozoan nodules from the Gulf of Aqaba (Red Sea). In: Gordon DP, Smith AM, Grant-Mackie JA (eds) Bryozoans in space and time. Proc 10th Int Bryozol Conf: 125-131. National Institute of Water & Atmospheric Research
- Hinz K, von Huene R, Ranero CR, PACOMAR Working Group (1996) Tectonic structure of the convergent Pacific margin offshore Costa Rica from multichannel seismic reflection data. *Tectonics* 15: 54-66
- Hommers H (in press) Wurstkammer specimens of the planktic foraminifer *Neogloboquadrina pachyderma* (sinistral): A new morphotype from the Arctic Ocean and the Weddell Sea. In: Hass HC, Kaminski MA (eds) Contributions to the micropaleontology and paleoceanography of the Northern North Atlantic. Grzybowski Foundation Spec Publ 5

- Hort M (in press) Cooling and crystallization in sheet-like magma bodies revisited. *J Volcanol Geotherm Res*
- Housen BA, Tobin, HJ, Labaume P, Leitch EC, Maltman AJ, Shipley T, Ogawa Y, Blum P, Ashi J, Brückmann W, Filice F, Fisher A, Goldberg D, Henry P, Jurado M-J, Kastner M, Laier T, Meyer A, Moore GF, Moore JC, Peacock S, Rabaute A, Steiger TH, Underwood MB, Xu Y, Yin H, Zheng Y, Zwart G (1996) Strain decoupling across the décollement of the Barbados accretionary prism. *Geology* 24: 127-130
- Janssens K, Aerts A, Vincze L, Adams F, Yang C, Utui R, Malmqvist K, Jones KW, Radtke M, Garbe S, Lechtenberg F, Knöchel A, Wouters H (in press) Corrosion phenomena in electron, proton and synchrotron x-ray microprobe analysis of roman glass from Qumram, Jordan. *Nucl Instr Meth*
- Kissling E, Ansoerge J, Baumann M (in press) Methodological considerations of 3-D crustal structure modeling by 2-D seismic methods. In: Heitzmann P, Lehner P, Mueller S, Pfiffner OA, Steck A (eds) *Deep structure of the Alps. Results of the National Research Program 20 (NRP 20)*. Basel: Birkhäuser
- König I, Drott M, Suess E, Trautwein AX (in press) Iron reduction through the tan-green color transition in deep-sea sediments. *Geochim Cosmochim Acta*
- Krawczyk CM, Reston TJ, Beslier M-O, Boillot G (in press) Evidence for detachment tectonics on the Iberia abyssal plain margin. *Proc ODP, Sci Results* 149: 603-615
- Kubisch-Popp M, Rumohr J (in press) Patchiness and regional differences in benthic foraminiferal assemblages from the Mid Norwegian shelf. In: Hass HC, Kaminski MA (eds) *Contributions to the micropaleontology and paleoceanography of the Northern North Atlantic*. Grzybowski Foundation Spec Publ 5
- Lacasse C, Paterne M, Werner R, Wallrabe-Adams H-J, Sigurdsson H, Carey S, Pinte C (in press) Distribution, geochemistry, and origin of Pliocene and Pleistocene ash layers from the Iceland Plateau, Site 907, Leg 151. *Proc ODP, Sci Results* 151
- Lacasse C, Werner R, Paterne M, Sigurdsson H, Carey S, Pinte G (in press) Long-range transport of Icelandic tephra over the Irminger Basin, Site 919, Leg 152. *Proc ODP, Sci Results* 152
- Lackschewitz KS, Endler R, Gehrke B, Wallrabe-Adams H-J, Thiede J (in press): Morphology and modern depositional environment of the Reykjanes Ridge between 59°N - 60°N: Evidence for topography- and current-controlled deposition. *Deep-Sea Res*
- Lackschewitz KS, Wallrabe-Adams H-J (in press) Composition and origin of volcanic ash zones in Late Quaternary sediments from the Reykjanes Ridge: Evidence for ash fallout and ice-rafting. *Mar Geol*
- Lechtenberg F, Garbe S, Bauch J, Dingwell DB, Freitag J, Haller M, Hansteen TH, Ippach P, Knöchel A, Radtke M, Romano C, Sachs PM, Schmincke H-U, Ullrich H-J (1996) The X-ray fluorescence measurement place at beamline L of Hasylab. *J Trace and Microprobe Techniques* 14: 561-587
- Locker S (in press) Cenozoic siliceous flagellates from the Fram Strait and the east Greenland margin: Biostratigraphic and paleoceanographic results of ODP Leg 151. *Proc ODP, Sci Results* 151
- Locker S (in press) Quantitative radiolarian slides prepared from soft marine sediments. *Micropaleontology*
- Locker S, Blaume F, Erlenkeuser H, Rumohr J (in press) Plankton and tephra events on the continental margin off Mid Norway during Termination I. *Mar Geol*
- Maslin MA, Haug GH, Sarnthein M, Tiedemann R (1996) The progressive intensification of northern hemisphere glaciation as seen from the North Pacific. *Geol Rundsch* 85: 452-465
- Matthews JP, Wismann V, Lwiza K, Romeiser R, Hennings I, De Loor GP (in press) High spatial resolution observation of the surface roughness characteristics of Rhine plume frontal boundaries. *Int J Remote Sensing*
- Matthiessen J (1996) Dinoflagellate cyst evidence of Holocene environmental conditions off East Greenland. *Zbl Geol Paläont Teil I*, 1995: 271-286
- Matthiessen J, Brenner W (1996) Chlorococcalgen und Dinoflagellaten-Zysten in rezenten Sedimenten des Greifswalder Boddens (südliche Ostsee). *Senckenbergiana maritima* 27: 33-48
- Matthiessen J, Brenner W (in press) Dinoflagellate cyst ecostratigraphy of Pliocene/Pleistocene sediments from Yermak Plateau (Arctic Ocean, ODP Leg 151, Site 911A). *Proc ODP, Sci Results* 151
- Mechie J, Wenzel F, Meissner R, Steentoft H, Husen S, H.-J. B, Zhao W, Guo J, Jiang D, Frisch W, Hauff F, Ratschbacher L (1996) The Indus-Yarlung Suture, Southern Tibet: A crustal section based on wide-angle seismic measurements. *Geowissenschaften* 14 : 317-319
- Mienert J, Flood RD, Dullo W-C (in press) Research perspectives of sediment waves and drifts: Monitors of global change in deepwater circulation. In: Mienert J (ed) *Sediment waves and drifts: monitors of global change in deepwater circulation*. *Paleoceanography*
- Mienert J, Posewang J (in press) Gas hydrates along the northeastern Atlantic Margin and possible hydrate bound margin instabilities. *Mar Geol Spec Publ*
- Milkert D, Alonso B, Liu L, Zhao X, Comas MC, Dekanel E (1996) Sedimentary facies and depositional history of the Iberia Abyssal Plain. *Proc ODP, Sci Results* 149: 685-704

- Milkert D, Hentschke U (in press) Power spectrum analysis of storm layers in marine silty sediments. Conference Proceedings: The Fourth Marine Geological Conference: The Baltic, SGU Ser Ca
- Milkert D, Hühnerbach V (in press) Coastal environments. In: Blondel P, Murton B (eds) Handbook on seafloor sonar imagery. Wiley
- Milkert D, Weaver PPE, Liu L (1996) Pleistocene and Pliocene turbidites from the Iberia Abyssal Plain. Proc ODP, Sci Results 149: 281-294
- Milkert D, Werner F (1996) Formation and distribution of storm layers in western Baltic Sea muds. *Baltica* 9: 36-50
- Milkert D, Wever T, Fiedler H, Abegg F, Stender I (1996) The setting of Eckernförde Bay - an overview. *Continental Shelf Res*
- MONA LISA Working Group (in press) MONA LISA - Deep seismic investigations of the lithosphere in the southeastern North Sea. *Tectonophysics*
- Moers CNK, Suess E, Barthel KG (1996) A European research program on shelf edge exchange processes. *Oceanography* 9: 122-123
- Munnecke A, Westphal H, Reijmer JJG, Samtleben C (in press) Microspar development during early marine burial diagenesis: a comparison of Pliocene carbonates from the Bahamas with Silurian limestones from Gotland (Sweden). *Sedimentology*
- Nees S (in press) A high resolution benthic foraminiferal record of the last glacial termination in the northern North Atlantic. In: Hass HC, Kaminski MA (eds) Contributions to the micropaleontology and paleoceanography of the Northern North Atlantic. Grzybowski Foundation Spec Publ 5
- Nees S (in press) Late Quaternary palaeoceanography of the Tasman Sea: the benthic foraminiferal view. *Palaeogeogr Palaeoclimatol Palaeoecol*
- Nürnberg D, Bijma J, Hemleben C (1996) Assessing the reliability of magnesium in foraminiferal calcite as a proxy for water mass temperatures. *Geochim Cosmochim Acta* 60: 803-814
- O'Connell S, Wolf-Welling TCW, Cremer M, Stein R (in press) Neogene paleoceanography and paleoclimate Fram Strait: Changes in coarse fraction accumulation. Proc ODP, Sci Results 151
- Orsi TH, Werner F, Milkert D, Anderson AL, Bryant WR (1996) Environmental overview of Eckernförde Bay, northern Germany. *Geo-Mar Lett* 16: 140-147
- Osterman L, Spiegler D (in press) Agglutinated benthic foraminiferal biostratigraphy of ODP Sites 909 and 913 (Leg 151), northern North Atlantic. Proc ODP, Sci Results 151
- Pecher IA, Minshull TA, Singh SC, von Huene R (1996) Velocity structure of a bottom simulating reflector offshore Peru: Results from full waveform inversion. *Earth Planet Sci Lett* 139: 459-469
- Petersen W, Wallmann K, Li P, Schroeder F, Knauth H-D (1996) The influence of diagenetic processes on the exchange of trace contaminants at the sediment-water interface. In: Calmano W, Förster U (eds) Sediments and toxic substances - Environmental effects and ecotoxicity: 37-50. Berlin: Springer
- Pfirman SL, Colony R, Nürnberg D, Eicken H (in press) Reconstructing the origin and trajectory of drifting Arctic sea ice. *J Geophys Res*
- Pickup S, Whitmarsh R, Fowler M, Reston T (in press) Insight into the nature of the ocean-continent transition off West Iberia from a deep multichannel seismic reflection profile. *Geology*
- Powelleit M, Graf G (1996) The contribution of the mud shrimp *Callinassa suberranea* (Montagu) (Decapoda, Talassinidea) to sediment metabolism during oxygen deficiency in southern North Sea sediments. *J Sea Res* 36: 1-10
- Pyle D, van Andel TH, Paschos P, Bogaard Pvd (in press) An exceptional Middle Pleistocene volcanic ash layer from Epirus, Greece. *Nature*
- Rack FR, Bloemendal J, Wolf-Welling TCW, O'Connell S, Cremer M, Winkler A, Thiede J, Fronval T, Jansen E, Black K, Lacasse C, Hood J (in press) Development of physical properties relationships, interhole composite depth profiles, and sedimentologic ground truthing of multi-sensor core measurements: A synthesis of results. Proc ODP, Sci Results, 151
- Ranero CR, Banda E, Buhl P (in press) The crustal structure of the Canary Basin: Crustal accretion processes at slow spreading centers. *J Geophys Res*
- Reston TJ (1996) The S reflector west of Galicia (Spain): The seismic signature of a detachment fault. *Geophys J Int* 127: 230-244
- Reston TJ, Krawczyk CM, Klaeschen D (1996) The S reflector west of Galicia (Spain): Evidence from prestack depth migration for detachment faulting during continental breakup. *J Geophys Res* 101 B4: 8075-8091
- Reston TJ, Ruoff O, McBride JH, Ranero CR, White RS (1996) Detachment and steep normal faulting in Atlantic Oceanic crust west of Africa - Results of prestack depth migration. *Geology* 24: 811-814
- Rühm R (1996) Die mittelozeanischen Rücken: das größte Vulkansystem der Erde. *Meer und Museum* 12: 61-68

- Rihm R, Henke C (in press) Geophysical studies on early tectonic controls on Red Sea rifting, opening and segmentation: In: Bosence D, Purser B (eds) *Rift sedimentation and tectonics in the Red Sea - Gulf of Aden Region*. London: Chapman and Hall
- Ristow D, Rühl T (in press) 3-D implicit finite-difference migration by multi-way splitting. *Geophysics*
- Ritzrau W (1996). Microbial activity in the benthic boundary layer (BBL): Small scale distribution and its relationship to the hydrodynamic regime. *J Sea Res* 36: 1-10
- Ritzrau W (in press). Pelagic microbial activity in the Northeast Water Polynya, Summer 1992. *Polar Biol*
- Ritzrau W, Thomsen L (in press) Spatial distribution of particle composition and microbial activity in the benthic boundary layer (BBL) of the Northeast Water Polynya. *J Mar Systems*
- Rodehorst U, Sumita M, Schmincke H-U (in press) Geochemistry and petrology of pleistocene ash layers erupted at Cañadas/Teide volcano (Tenerife) drilled during ODP Leg 157. *Proc ODP, Sci Results* 157
- Rühl T (1996) Finite-difference migration derived from the Kirchhoff-Helmholtz integral (Short note). *Geophysics* 61: 1394-1399
- Rühl T, Hubral P (1996) Frequency-space domain diffraction tomography in practical applications. *J Seism Exploration* 5: 141-156
- Schmidt M, Botz R, Stoffers P, Anders T, Bohrmann G (in press) Oxygen isotopes in marine diatoms: a comparative study of analytical techniques and new results on the isotope fractionation during phytoplankton growth. *Geochim Cosmochim Acta*
- Schmincke H-U, Gurenko AA (in press) Submarine deposits of a subaerial Pliocene debris avalanche event at Sites 953, 954, and 956. *Proc ODP, Sci Results* 157
- Schmincke H-U, Segsneider B (in press) Shallow submarine to emergent basaltic shield volcanism of Gran Canaria: Evidence from drilling into the volcanic apron (ODP Leg 157). *Proc ODP, Sci Results* 157
- Schmincke H-U, Sumita M (in press) Tephra event stratigraphy and emplacement of tephra layers, Mogan and Fataga stratigraphic intervals, ODP Leg 157. Part II: Origin and emplacement of volcanoclastic layers. *Proc ODP, Sci Results* 157
- Schmincke H-U, Sumita M (in press) Volcanic evolution of Gran Canaria reconstructed from apron sediments. Synthesis VICAP Drilling Project (ODP Leg 157). *Proc ODP, Sci Results* 157
- Schönfeld J (1996) The *Stilostomella* extinction. Structure and dynamics of the last turnover in deep-sea benthic foraminiferal assemblages. In: Whatley R, Mokuilevsky A (eds) *Microfossils and oceanic environments*: 27-38. Aberystwyth: The University of Wales, Aberystwyth Pr
- Schönfeld J. (in press) The impact of the Mediterranean Outflow Water (MOW) on benthic foraminiferal assemblages and surface sediments at the southern Portuguese continental margin. *Mar Micropaleontol*
- Schönfeld J, Schmid F, Schulz MG (1996) Biostratigraphical long-distance correlation of the Lower Maastrichtian between Boreal and Tethyan oceanic realms: NW Germany, NE Atlantic and Bavaria. *Proc 4th Int Cretaceous Symp. Mitt Geol-Paläont Inst Univ Hamburg* 77: 483-487
- Schönfeld J, Schulz MG, McArthur JM, Burnett J, Gale A, Hambach U, Hansen HJ, Kennedy WJ, Rasmussen KL, Thirlwall MF, Wray D (1996) New results on biostratigraphy, paleomagnetism, geochemistry and correlation from the standard section for the Upper Cretaceous White Chalk of northern Germany (Lägerdorf - Krons Moor - Hemmoor). *Proc 4th Int Cretaceous Symp. Mitt Geol-Paläont Inst Univ Hamburg* 77: 545-575
- Schubert CJ, Nürnberg D, Scheele N, Pauer F, Kriews M (in press) Light carbon isotopes in ikaite crystals: Evidence for methane release from the Siberian shelves. *Geo-Mar Lett*
- Soltwedel T, Pfannkuche O, Thiel H (1996) The size structure of deep-sea metazoan meiobenthos in the NE Atlantic: nematode size spectra in relation to environmental variables. *J Mar Biol Ass UK* 76: 327-344
- Spezzaferri S, Spiegler D (in press) *Bolboforma* biostratigraphy from the South East Greenland Margin, ODP Hole 152-918D. *Proc ODP, Sci Results* 152
- Spezzaferri S, Spiegler D (in press) *Calcdinocysts* from the Mediterranean ODP Leg 160 Holes 965A, 966A, 967A, and 969A. *Proc ODP, Sci Results* 160
- Spiegler D (in press) *Bolboforma* Zonierung der Forschungsbohrung Nieder Ochtenhausen (Niedersachsen, Nord-Deutschland). *Geol Jb*
- Spiegler D (in press) Planktonic foraminifer Cenozoic biostratigraphy of the Arctic Ocean, Fram Strait (Sites 908-909), Yermak Plateau (Sites 910-912), and East Greenland Margin (Site 913), Leg 151 of the Ocean Drilling Program. *Proc ODP, Sci Results* 151
- Spiegler D, Erlenkeuser H (in press) $d^{18}O$ und $d^{13}C$ in Foraminiferen und *Bolboformen* der Forschungsbohrung Nieder Ochtenhausen (Niedersachsen, Nord-Deutschland). *Geol Jb*
- Spiegler D, Gürs K (1996) Der miozäne Glimmerton von Groß Pampau, Schleswig-Holstein (Mollusken, Foraminiferen und *Bolboformen*). *Meyniana* 48:135-164

- Sumita M, Schmincke H-U (in press) Tephra event stratigraphy and emplacement of volcanoclastic sediments: Mogan and Fataga stratigraphic intervals, ODP Leg 157. Part I: Mineral and chemical stratigraphy of volcanoclastic units and correlation to the subaerial record. Proc ODP, Sci Results 157
- Thiede J (1996) Arctic Ocean geological variability - a monitor of global climate change. In: Hempel G (ed) The oceans and the poles. Grand challenges for European cooperation: 181-192. Jena: Gustav Fischer
- Thiede J, Myhre A (in press) The North Atlantic Arctic Gateways (Introduction): Plate tectonic-paleoceanographic history and significance. Proc ODP, Sci Results 151
- Thiede J, Nees S, Schulz H (in press) Oceanic surface conditions recorded on the seafloor of the southwest Pacific Ocean through the distribution of foraminifera and biogenic silica. *Paleogeogr Paleoclimatol Paleoeocol*
- Thiede J, Winkler A, Wolf-Welling TCW, Eldholm O, Myhre AM, Baumann K-H, Henrich R, Stein R (in press): Late Cenozoic history of the Polar North Atlantic Margins: Results from ocean drilling. In: PONAM Book, Part III, Sedimentary processes and products
- Thomsen L, Flach E (in press) Mesocosm observations of fluxes of particulate matter within the benthic boundary layer. *J Sea Res*
- Thomsen L, Jähmlich S, Graf G, Friedrichs M, Springer B, Wanner S (in press) An instrument for aggregate studies in the benthic boundary layer. *Mar Geol*
- Thomsen L, Ritzrau W (in press) Aggregate studies in the benthic boundary layer at a continental margin. *J Sea Res*
- Tiedemann R, Franz SO (in press) Deep water circulation, chemistry and terrigenous sediment supply in the Equatorial Atlantic during the Pliocene, 2.6 - 3.3 Ma and 4.5 - 5 Ma. Proc ODP, Sci Results 154
- Torres ME, Bohrmann G, Suess E (1996) Authigenic barites and fluxes of barium associated with fluid seeps in the Peru subduction zone. *Earth Planet Sci Lett* 144: 469-481
- Torres ME, Brumsack HJ, Bohrmann G, Emeis KC (1996) Barite fronts in continental margin sediments: A new look at barium remobilization in the zone of sulfate reduction and formation of „heavy“ barites in authigenic fronts. *Chem Geol* 127: 125-139
- Voigt S, Hoefling R, Hay WW (in press) Biogeographic distribution of Late Cretaceous rudist reefs in the Mediterranean as climate indicators. In: Barrera E, Johnson C (eds) The evolution of Cretaceous ocean/climate systems. Geological Society of America Spec Publ
- von Huene R (in press) A sedimentary and tectonic history of Lima Basin, an offshore contemporary of Pisco Basin. In: Baker PA, Dunbar R (eds) Cenozoic Geology of the Pisco Basin. Geol Soc of London Spec Publ
- von Huene R, Corvalan J, Flueh ER, Hinz K, Korstgard J, Ranero C, Weinrebe W (in press) CONDOR, a study of the Nazca Plate and adjacent Andean margin off Valparaiso, Chile. *Tectonics*
- von Huene R, Pecher IA, Gutscher MA (1996) Development of the accretionary prism along Peru and material flux after subduction of Nazca Ridge. *Tectonics* 15: 19-33
- von Huene R, Reston TJ, Kukowski N, Deghani A, Fabel E, the IMERSE Working Group (in press) A transverse scar in the Mediterranean Ridge from subducting topography. *Tectonophysics*
- Vorren TO, Laberg JS, Blaume F, Mienert J, Rumohr J, Werner F (in press.) The Norwegian-Greenland Sea continental margins: morphology and late Quaternary sedimentary processes and environment. In: PONAM Book, Part III, Sedimentary processes and products
- Wallmann K, Petersen W, Reiners C, Gramm H (1996) Trace element diagenesis in polluted sediments of the river Elbe estuary. In: Calmano W, Förster U (eds) Sediments and toxic substances - Environmental effects and ecotoxicity: 197-213. Berlin: Springer
- Wallmann K, Suess E, Winckler G, Cita M, Westbrook GK, MEDRIF Consortium (in press) New evidence for an old model: The Mediterranean was deep and dry during the late Miocene. *Nature*
- Werner R, Bogaard Pvd, Lacasse C, Schmincke H-U (in press) Chemical composition, age and sources of volcanoclastic sediments from Sites 917 and 918 (ODP Leg 152). Proc ODP, Sci Results 152
- Werner R, Schmincke H-U, Sigvaldason GE (1996) A new model for the evolution of tablemountains: Volcanological and petrological evidence from Herdubreid and Herdubreidartögl volcanoes (Iceland). *Geol Rundsch* 85: 390 - 397
- Werner R, Wallrabe-Adams H-J, Lacasse C, Schmincke H-U, Thiede J (in press) Distribution, chemical composition and sources of Oligocene to Miocene volcanic ashes from Sites 907, 908, and 913 (ODP Leg 151). Proc ODP, Sci Results 151
- Westphal H (1996) Cenozoic progradation in the Barrow-Dampier Subbasin, Northwest Shelf of Australia. *Z Dt Geol Ges* 147: 125-135
- Westphal H, Aigner T (in press) Seismic stratigraphy and subsidence analysis in the Barrow-Dampier Subbasin, NW-Australia. *AAPG Bull*

- Westphal H, Bornholdt S (in press) Automation of stratigraphic simulations - quasi-backward modeling using genetic algorithms. In: Integrated Basin Studies. Geol Soc London Spec Publ
- Westphal H, Bornholdt S (in press) Lithofacies prediction from wireline logs with genetic algorithms and neural networks: Z Dt Geol Ges 147
- Witte, U (1996) Seasonal reproduction in the deep-sea sponges - triggered by vertical particle flux? Mar Biol 124: 571-581
- Witte U, Graf G (1996) Metabolism of deep-sea sponges from the Greenland-Norwegian Sea. J Exp Mar Biol Ecol 198: 223-235
- Wolf-Welling TCW, Cremer M, O'Connell S, Winkler A, Thiede J (in press) Cenozoic Arctic Gateway paleoclimate variability: Indications by changes in coarse-fraction composition (ODP Leg 151). Proc ODP, Sci Results 151
- Yáñez GA, Ranero CR, von Huene R, Díaz J (in press) A tectonic interpretation of magnetic anomalies across a segment of the convergent margin of the Southern Central Andes (32°-34°S). J Geophys Res
- Ye S, Bialas J, Flueh ER, Stavenhagen A, Leandro G, von Huene R, Hinz K (1996) Crustal structure of the Middle American Trench off Costa Rica from wide-angle seismic data. Tectonics 15: 1006-1021
- Zhao X, Milkert D, Liu L, Kanamatsu T (1996) Magnetostratigraphy of Cenozoic sediments recovered from the Iberia Abyssal Plain. Proc ODP, Sci Results 149: 315-334
- Zuleger E, Alt JC, Erzinger J (1996) Trace-element geochemistry of the lower sheeted dike complex, Hole 504B (Leg 140). Proc ODP, Sci Results 148: 455-466
- Zuleger E, Gieskes JM, You CF (1996) Interstitial water chemistry of sediments of the Costa Rica accretionary complex off the Nicoya Peninsula. Geophys Res Lett 23: 899-902
- 5.1.3. Berichte
Reports**
- Bartz S, Hoffmann G, Lübke H (in press) Erste geologisch-archäologische Untersuchungen an einem submarinen Ertebölle-Fundplatz der deutschen Ostseeküste (Eckernförder Bucht). Archäologie in Schleswig/Arkäologi i Slesvig. Symposium Wohlde 31.3./1.4.1995. Bd 5
- Bogaard Cvd, Schmincke H-U (in press) Altersbestimmungen mittels vulkanischer Aschenlagen in historischen und prähistorischen Ablagerungen. BMBF-Sonderveröffentlichung: Neue Technologien in den Geisteswissenschaften
- Bogaard Pvd, Schmincke H-U (in press) Datierung des Maschavera Basaltlavastroms. In: Justus A, Nioradze M (ed) Die Ausgrabungen in Dmanisi (Georgien/Kaukasus) 1992-1993. Jb Röm German Zentr Mus
- Bruns P (1996) Geochemische und sedimentologische Untersuchungen über das Sedimentationsverhalten im Bereich biostratigraphischer Diskontinuitäten im Neogen des Nordatlantik, ODP Leg 104, Sites 642B und 643A. GEOMAR Report 52: 73 pp
- Flueh ER, Fisher MA (1996) FS SONNE Fahrtbericht SO108. Cruise Report SO108. ORWELL: Oregon and Washington Exploration of the Lithosphere - a geophysical experiment. San Francisco-Astoria, 14.4.-23.5.1996. GEOMAR Report 49: 252, 26 pp
- Funck T (1996) Structure of the volcanoclastic apron north of Gran Canaria deduced from reflection seismic, bathymetric and borehole data. Aufbau des nördlichen vulkanischen Schuttfächers Gran Canarias, ermittelt aus reflexionsseismischen, bathymetrischen und Bohrlochdaten. GEOMAR Report 51: 144 pp
- Grützner J (1996) Zur physikalischen Entwicklung von diagenetischen Horizonten in den Sedimentbecken des Atlantiks. GEOMAR Report 46: 96 pp
- Hansteen TH, Lechtenberg F, Sachs PM, Schmincke H-U (in press) Trace-element partitioning between granite and magmatic fluid: refinement of in-situ SYXRF analysis of fluid inclusions. Hasylab Jahresbericht 1996
- Henriet JP, Mienert J (1996) Gas hydrates - Relevance to world margin stability and climatic change. First MASTER workshop, September 18-20, 1996, Het Pand, Gent, Belgium, 167pp
- Hoffmann G (in press) Rapid coastline shift during late Holocene at the Mediterranean coast of Andalusia, SE Spain. Proc Vol IGCP-367 Meeting Antofagasta/Chile, 11/1995
- Hoffmann G, Brenner W, Dörfler W, Matthiessen J, Müller-Wille M, Thiede J (1995) Zur Stratigraphie der Schlicksediimente in der Kieler Förde - erste Ergebnisse des „SEDOST“-Projektes. Protokoll über das 4. Wiss. Kolloquium im Schwerpunktprogramm „Wandel der Geo-Biosphäre“. Arbeitsbereich Küstenregionen, am 9. und 10. November in Oldenburg: 17-18
- Hoffmann G, Brenner W, Matthiessen J (in press) Anthropogenic impact to the postboreal sedimentation in the Western Baltic Sea. Proc Vol of the Fourth Marine Geological Conference „The Baltic“
- Kassens H (1996) TRANSDRIFT III expedition studies Laptev Sea. Nansen Icebreaker 8 (1)

- Kassens H (1996) Trilateral cooperation in the Lena Delta, Republic Sakha, Yakutia. *Arctic Bulletin* 15:15-16
- Kassens H, Thiede J (1996) Russian-German cooperation on the Siberian Shelf Seas: The Laptev Sea System. *Arctic Climate System Study (ACSYS)*, *Arctic Forecast*, June 1996: 3-4
- Klügel A, Lechtenberg F, Sachs PM (in press) Synchrotron X-ray fluorescence analysis (SYXRF) of trace elements in an olivine standard from San Carlos. *Hasylab Jahresbericht 1996*
- Koltermann KP, Pfannkuche O, Meincke J (1996) JGOFS, OMEX and WOCE in the North Atlantic 1994, Cruise No. 30, 7 September - 22 December 1994. *METEOR-Berichte, Universität Hamburg*, 96-3, 148pp
- Kukowski N, Schillhorn T, Pecher IA, von Huene R (1996) The significance of gas hydrates in regulating hydraulic and thermal conditions within a convergent margin accretionary complex. *Proceedings of the 2nd International Conference on Natural Gas Hydrates, Toulouse*: 585-592
- Lackschewitz KS, Wallrabe-Adams HJ, Thiede J (in press) Composition and origin of sediments on the Kolbeinsey Ridge. In: Langseth M, Rihm R (eds) *Report of the Arctic Ridges Workshop*. *InterRidge News*
- Mienert J, Wefer G (eds 1996) *International Congress: Coring for Global Change ICGC'95*. *GEOMAR Report 45*: 83 pp
- Nees S (1996) Deutsche Kooperation mit australischen Forschungsinstituten auf dem Gebiet der marinen Geologie und Paläo-Ozeanologie vor dem Hintergrund der Klimageschichte. *Gesellschaft für Australien-Studien, Newsletter 10*: 117-119
- Nürnberg D, Schubert CJ, Stein R (in press): Biogenic barium and opal in Arctic Ocean sediments - Do they reflect paleoproductivity? *Reports on Polar Research*
- Pecher IA (1996) Seismic studies of bottom simulating reflectors at the convergent margins offshore Peru and Costa Rica. *Nature and formation: Results from full waveform inversion. Heatflux from the depth of bottom simulating reflectors*. *GEOMAR Report 47*: 159 pp
- Pecher IA, von Huene R, Ranero C, Kukowski N, Minshull TA, Singh SC (1996) Formation mechanisms of free gas beneath the hydrate stability zone at convergent margins - geophysical evidence from bottom simulating reflectors at the Peruvian and Pacific Costa Rica margins. *Proceedings of the 2nd International Conference on Natural Gas Hydrates, Toulouse*: 593-600
- Rumohr J, Blaume F (1996) Bericht über die 181. Fahrt des Forschungsschiffes „Poseidon“ ins nördliche Europäische Nordmeer (18.02.-19.03.91). *Ber Sonderforschungsbereich 313, 63*: 63-90
- Rumohr J, Blaume F (1996) Bericht über die 196. Fahrt des Forschungsschiffes „Poseidon“ ins Europäische Nordmeer (13.10.-28.10.92). *Ber Sonderforschungsbereich 313, 63*: 39-62
- Rumohr J, Blaume F, Fohrmann H (1996) Bericht über die 205. Fahrt des Forschungsschiffes „Poseidon“ ins Europäische Nordmeer (18.03. - 13.04.95). *Ber Sonderforschungsbereich 313, 63*: 17-38
- Rumohr J, Blaume F, Fohrmann H (1996) Bericht über die 214. Fahrt des Forschungsschiffes „Poseidon“ in die nördliche Nordsee (05.02. - 12.02.96). *Ber Sonderforschungsbereich 313, 63*: 1-16
- Sachs PM, Alvarado GE (1996) Mafic metaigneous lower crust beneath Arenal volcano (Costa Rica): Evidence from xenoliths. *Bol Obs Vulc Arenal*, 6(11-12): 71-78
- Sachs PM, Harms E, Lechtenberg F (in press) Bromine emissions of volcanoes into the atmosphere. A synchrotron-XRF study. *Hasylab Jahresbericht 1996*
- Schröder-Ritzrau A, Andruleit H, Kohly A, Peinert R (1996) Production, sedimentation, and accumulation of plankton organisms in the Norwegian Greenland Sea - Evidence from investigations on plankton tows, sediment traps and sediment samples. In: Ragueneau O, Leynaert A, Treguer P (eds) *Opaleo, on the use of opal as paleo-productivity proxy. Minutes of the first workshop*: 131-135
- Seibold E, Thiede J (1996) *Marine Geowissenschaften*. *Jb Akad Wiss Lit Mainz 1995*: 192-194
- Spielhagen R, Thiede J (in press) Paleooceanography of the deep Arctic Ocean: research history and a short review of results. In: Rihm R et al (eds) *Proc InterRidge Workshop*
- Stein R, Niessen F, Behrends M, Bourtman M, Fahl K, Mitjajev M, Musatov E, Nørgaard-Pedersen N, Shevchenko V, Spielhagen RF (1996) *Polarstern returns to the Eurasian margin: Report of the geology program*. *Nansen Icebreaker 8*: 6-9
- Su X (1996) Development of Late Tertiary and Quaternary coccolith assemblages from the Northeast Atlantic. *GEOMAR Report 48*: 119 pp, 7 pl
- Thiede J (1996) Quaternary environment of the Eurasian North (QUEEN). - *ESF Communications 35*: 5-7
- Thiede J (in press) Vereisungsgeschichte der nordpolaren Tiefseebecken in der Erdneuzeit. *Jb Akad Wiss Lit Mainz 1996*
- Wever T, Milkert D, Fiedler H, Abegg F, Stender I (1996) *Die Eckernförder Bucht - Eine Übersicht*. *Forschungsanstalt der Bundeswehr für Wasserschall- und Geophysik, Forschungsbericht FB 1996-4*, 20 pp

5.2. Abgeschlossene Habilitationen, Dissertationen und Diplomarbeiten Completed habilitations, doctoral and master's theses

1996 abgeschlossene Habilitation

Habilitation completed in 1996

Reston, Timothy John

Studies of lithospheric extension with special emphasis on detachment tectonics

Beiträge zur Extension der Lithosphäre unter besonderer Berücksichtigung der Abscherungstektonik

1996 abgeschlossene Dissertationen

Doctoral theses completed in 1996

Biebow, Nicole

Dinoflagellatenzysten als Indikatoren der spät- und postglazialen Entwicklung des Auftriebsgeschehens vor Peru

Dinoflagellate cysts as indicators of the Late- and Postglacial evolution of the Peruvian upwelling system

Dethloff, Reinhard (GK)

Rekonstruktion der Subduktion des Yakutat-Terranes anhand der tektonischen Entwicklung des Kodiak- und Middleton-Schelfs im nördlichen Golf von Alaska

Reconstruction of the subduction of the Yakutat-Terrane regarding the tectonic development of the Kodiak and the Middleton shelf in the northern Gulf of Alaska

Funck, Thomas (GK)

Structure of the volcanoclastic apron north of Gran Canaria deduced from reflection seismic, bathymetric and borehole data

Aufbau des vulkanischen Schuttfächers nördlich von Gran Canaria, ermittelt aus reflexionsseismischen, bathymetrischen und Bohrlochdaten

Gehrke, Bettina

Zusammensetzung und Verteilung der lithogenen Feinfraktion in spätquartären Sedimenten des mittelatlantischen Reykjanes Rückens (59°N) - Tonminerale als Indikatoren für Liefergebiete, Transportmechanismen und Ablagerungsprozesse

Composition and distribution of the lithogenic fine fraction from Late Quaternary sediments of the mid-oceanic Reykjanes Ridge (59°N) - clay minerals as indicators of source regions, transport mechanisms, and deposition processes

Gulati, Amit

Benthic primary production in two different sediment types of the Kiel Fjord (western Baltic Sea)

Primärproduktion benthischer Mikroalgen in zwei verschiedenen Sedimenten der Kieler Förde (westliche Ostsee)

Gutscher, Marc-André

Growth, erosion and material transfer in accretionary wedges: A quantitative analysis based on analog modeling and the implications for the evolution of convergent margins

Wachstum, Erosion und Massentransfer in Akkretionskeilen: Eine quantitative Analyse anhand von analogen Modellierungen und Auswirkungen auf die Entwicklung konvergenter Plattenränder

Heuschkel, Sabine (GK)

Die miozänen Schildbasalte von Gran Canaria: Stratigraphische und geochemische Untersuchungen zum Aufbau und zur Entwicklung einer ozeanischen Vulkaninsel im Atlantik

The Miocene shield basalts of Gran Canaria: stratigraphic and geochemical studies on the structure and evolution of a volcanic island in the Atlantic Ocean

Hollender, Franz-Josef (SFB 313)

Untersuchung des ostgrönländischen Kontinentalrandes mit dem Weitwinkel-Seitensicht-Sonar GLORIA

Investigation of the continental slope of East Greenland by the wide-angle sidescan sonar GLORIA

Horn, Susanne (GK)

Magmenentwicklung und Volatilenemission der ca. 1000 AD Eruption des Baitoushan Vulkans (China/Nordkorea)

Magmatic evolution and volatile emission of the ca. 1000 AD eruption of Baitoushan volcano (China/North Korea)

Jähmlich, Sabine

Untersuchungen zur Partikeldynamik in der Bodengrenzschicht der Mecklenburger Bucht

Particle dynamics in the bottom boundary layer of Mecklenburg Bight

Kläschen, Dirk

Strahlenseismische Modellierung unter Berücksichtigung von Mehrfachdiffraktionen mit Hilfe der Edge-Waves: Theorie und Anwendungsbeispiele

Raytrace modeling using multiple bounced diffractions within the edge-waves: theory and application

Kreutz, Mattias

Stofftransport durch die Bodengrenzschicht: Regionalisierung und Bilanzierung für den Nordatlantik und das Europäische Nordmeer

Material fluxes through the sediment/water interface: regional differences and balancing for the North Atlantic and the Norwegian-Greenland Sea

Lange, Dietrich (GK)

Impakte extraterrestrischer Körper, Erdbeben und Vulkanausbrüche - Energiebilanzen und Häufigkeitsverteilungen im Vergleich

Extraterrestrial impacts, earthquakes, and volcanic eruptions: comparison of the energy balances and the frequency distribution

Nähr, Thomas

Authigener Klinoptilolith in marinen Sedimenten - Mineralchemie, Genese und mögliche Anwendung als Geothermometer

Authigenic clinoptilolite in marine sediments - mineral chemistry, formation and possible application as oxygen isotope geothermometer

Nørgaard-Pedersen, Niels

Late Quaternary Arctic Ocean sediment records: surface ocean conditions and provenance of ice-rafted debris

Untersuchung spätquartärer Sedimente des Arktischen Ozeans: Eigenschaften der Oberflächenwassermassen und Herkunft von eistransportiertem Material

Rehder, Gregor (GK)

Quellen und Senken marinen Methans zwischen Schelf und offenem Ozean. Regionale Variabilität und steuernde Parameter der Methanverteilung und der Austausch mit der Atmosphäre

Sources and sinks of marine methane between shelf and the open sea. Regional variability and controlling factors of methane distribution and the exchange with the atmosphere

Richter, Thomas (GK)

Sedimentary fluxes at the Mid-Atlantic Ridge: Sediment sources, accumulation rates, and geochemical characterization

Sedimentäre Stoffflüsse am mittelatlantischen Rücken: Herkunft der Sedimente, Akkumulationsraten und geochemische Charakterisierung

Schacht, Rüdiger

Die spät- und postglaziale Entwicklung der Wood- und Liefdefjordregion (Nordwestspitzbergen)

Late- and Postglacial evolution of the Wood- and Liefdefjord Region (N-Svalbard)

Schirnack, Carsten

Bildung eines intracaldera „cone sheet“-Gangschwarms (Tejeda Caldera, Gran Canaria)

Formation of an intracaldera cone sheet dike swarm (Tejeda Caldera, Gran Canaria)

Springer, Barbara Maria

Modifikation des bodennahen Strömungsregimes und die Deposition von suspendiertem Material durch Makrofauna

Modification of the bottom-near current regime and deposition of suspended matter by macrofauna

Weddeling, Peter (GK)

Modellierung der Lithosphärenflexur im Bereich der Kanarischen Inseln

Modeling of the flexure of the lithosphere in the vicinity of the Canary Islands

1996 abgeschlossene Diplomarbeiten

Master's theses completed in 1996

Behncke, Boris

Neogener bis quartärer Vulkanismus im Gebiet zwischen Palagonia und Militello, Monti Iblei (Südost-Sizilien). Stratigraphie, Petrologie und Rekonstruktion der Umweltbedingungen

Neogene to Quaternary volcanism in the area between Palagonia and Militello, Monti Iblei (Southeast-Sicily). Stratigraphy, petrology and environmental reconstruction

Biegling, Anja

Gekoppelter Fluid- und Wärmetransport im Barbados-Akkretionskomplex

Coupled fluid and heat transport in the Barbados accretionary wedge

Didié, Claudia

Geologische Kartierung der triadischen Schichtenfolge südlich von Varsberg, Lothringen (Frankreich)

Geological mapping of the Triassic sedimentary sequences south of Varsberg, Lothringen (France)

Didié, Claudia

Produktivitätsproxies im Vergleich: Untersuchungen an Oberflächensedimenten aus dem Bereich des antarktischen Zirkumpolarstromes

Comparison of productivity proxies: Investigations of surface sediments of the Antarctic Circumpolar Current

Domaschk, Urte

Struktur des westlichen Alboranbeckens

Structure of the western Alboran Basin

Flores-Hernández, Adilce

Processing and interpretation of multichannel seismic reflection data on continental and oceanic crust of the Pacific Margin of Costa Rica

Prozessing und Interpretation von mehrkanaligen seismischen Reflexionsdaten der kontinentalen und ozeanischen Kruste am pazifischen Kontinentalrand von Costa Rica

- Friedrichs, Michael
Der Effekt von röhrenbildenden Polychaeten auf die Bodengrenzschicht
The effect of tube building polychaetes on the sediment-water interface
- Gindler, Thorsten
Erweiterung eines DMO-Integralverfahrens zu einem Zeitmigrationsverfahren für ungestapelte Daten
Extension of a DMO integral method to a time migration method for prestack data
- Greef, O.
Zur Geologie der Umgebung von Gramais (Kurzkartierung auf Blatt Landeck)
Geology of the Gramais region (short geologic mapping of sheet Landeck)
- Heeschen, Katja
Zur Verteilung natürlicher organischer Substanzen zwischen Sedimenten und Porenlösung: Einfluß der gelösten Salze auf die Sorptions-/Desorptions-Gleichgewichte
Partitioning of natural organic substances between sediment and pore water: Influence of dissolved salts on sorption, desorption and equilibrium
- Helmke, Jan
Lithofazielle Charakterisierung des Ablagerungsraumes im unteren Paläozoikum von Pembrokeshire, SW-Wales
A study of the depositional environment of Lower Paleozoic sequences in Pembrokeshire, SW-Wales
- Helmke, Jan
Multivalente Analyse glazial-interglazialer Sedimente des Europäischen Nordmeeres unter Berücksichtigung farbgebender Komponenten
Colour-scan analysis of glacial-interglacial sediments from the Nordic Sea
- Henneberg, Kerstin
Die Struktur des Mittelmeer-Rückens südlich von Griechenland
The structure of the Mediterranean Ridge south of Greece
- Hillebrand, Jochen
Untersuchung von expliziten Migrationsoperatoren
Investigation of explicit migration operators
- Horstmann, B.
Die Geologie der Lechtaldecke zwischen Gramais und oberem Gries-Tal
Geology of the 'Lechtaldecke' between Gramais and the upper Gries-Tal
- Hühnerbach, Veit
Geologische Kartierung westlich von Bisten-en-Lorraine (Frankreich)
Geological mapping west of Bisten-in-Lorraine (France)
- Jung, Carmen
Geologische Kartierung der triadischen Schichtenfolge zwischen Bucheporn und Longeville-lès-St.-Avold, Lothringen (Frankreich)
Geological mapping of the Triassic sedimentary sequences between Bucheporn and Longeville-lès-St.-Avold, Lothringen (France)
- Jung, Carmen
Geochemische Untersuchungen zur Genese junger Porzellanite anhand von zwei Sedimentkernprofilen aus dem Südpolarmeer
Geochemical investigations of the origin of young porcellanite found in two sediment cores taken in antarctic waters
- Krämer, Babette
Geologische Kartierung westlich Longeville-lès-St.-Avold (Frankreich)
Geological mapping west of Longeville-lès-St.-Avold (France)
- Krämer, Babette
Plio-/Pleistozäne Paläo-Ozeanographie der südwestlichen Norwegisch-Grönländischen See anhand sedimentologischer Untersuchungen der Bohrung 907 (Island Plateau, ODP Leg 151/162)
Plio-/Pleistocene paleo-oceanography of the south-western NGS based on sedimentary investigations of ODP Hole 907
- Mann, Dörte
Fluid- und Wärmetransport durch Klüfte in Akkretionskeilen am Beispiel der Cascadia Subduktionszone
Modeling of fluid and heat transport through fractures in accretionary wedges applied to the Cascadia subduction zone
- Nagel, Kai
Lithofazielle Charakterisierung des paläozoischen Ablagerungsraumes von Dyfed, (SW-Wales), Blatt SM 80 NW
A study of the Paleozoic depositional environment of Dyfed (SW-Wales), Sheet SM 80 NW
- Rossak, Bettina
Zur Tonmineralverteilung und Sedimentzusammensetzung in Oberflächensedimenten der Laptev-See, sibirische Arktis
Distribution of clay minerals and sedimentary composition of surface sediments of the Laptev-Sea, Siberian Arctic

Schäfer, Hinrich

Saisonale Veränderungen im Haushalt von Methan und anderen frühdiagenetischen Redox-Produkten in Sedimenten der Kieler Bucht

Seasonal changes in the budget of methane and other compounds produced by early diagenesis in sediments of the Kiel Bight

Stampa, Hiltrud

Geologische Kartierung tertiärer und quartärer Schichtfolgen im zentral-sizilianischen Becken

Geological mapping of Tertiary and Quaternary sequences of the central Sicily Basin

Stampa, Hiltrud

Allochthone detritische Kalke im Eozän von Zentralsizilien
Allochthone detritical limestones of the Eocene of central Sicily

Wolfsdorf, Jan-Malte

Charakterisierung glazialer Wassermassen der Island-See anhand von Ostrakoden

Characterization of glacial deep-water from the Iceland Plateau based on ostracod analyses

5.3. Laufende Habilitationen, Dissertationen und Diplomarbeiten Habilitations, doctoral and master's theses in progress

Laufende Habilitationen Habilitations in progress

Bogaard, Paul van den

Tephrostratigraphie und Geochronologie des Osteifel-Vulkanfeldes und des mittelhheinischen Gebiets

Tephrostratigraphy and geochronology of the East Eifel volcanic field and the Middle Rhine area

Brenner, Wolfram

Mikro-Absorptionsphotometrie organisch-wandiger Mikrofossilien: Grundlagen und Anwendungsmöglichkeiten

Micro-absorptions-photometry of organic-walled microfossils: principles and applications

Brückmann, Warner

Sedimentphysikalische und sedimentologische Kontrolle der Entwicklung mikro- und mesoskaliger Deformationsstrukturen in rezenten Akkretionskeilen

Development of micro- to mesoscale deformation structures in active accretionary prisms: sediment mass physical property and sedimentological control

Freundt, Armin

Fluiddynamische Aspekte des Transports von Magmen
Fluid dynamic aspects of magma transport

Hansteen, Thor

Fluid- und Schmelzeinschlüsse als Indikator petrologischer Prozesse

Fluid and melt inclusions as indicators of petrologic processes

Hort, Matthias

Magmenentstehung und Magmenkristallisation
Generation and crystallization of magma

Mienert, Jürgen

Physikalische Sedimenteigenschaften atlantischer Ozeanbecken in Bezug zur Meeresboden- und Klimaentwicklung
Sediment physical properties of Atlantic Ocean basins: relationship to seafloor and climatic developments

Reijmer, John J.G.

Sedimentationsprozesse auf Karbonathängen
Sedimentation processes on carbonate slopes

Sachs, Peter Michael

Mechanismen der Krustenbildung in kontinentaler und mariner Lithosphäre anhand von Xenolithen

Mechanisms of crust formation in continental and marine lithosphere - a xenolith study

Schlüter, Michael

Modifikation von Klimasignalen durch frühdiagenetische Prozesse

Modification of climatic signals by early diagenetic processes

Wallrabe-Adams, Hans-Joachim

Sedimentationsprozesse und Sedimentdynamik an mittelozeanischen Rücken

Sedimentation processes and sediment dynamics at mid-ocean ridges

Zahn, Rainer

Variabilität vertikaler chemischer Gradienten im Ozean während des Spätquartärs: Das Zwischenwasser als Katalysator globaler Klima-Umschwünge

Late-Quaternary evolution of the ocean's vertical chemical gradients: intermediate waters as a catalyst of global change

Laufende Dissertationen Doctoral theses in progress

Aichinger, Andreas

Känozoische Beckenentwicklung der nördlichen Nordsee und des südlichen norwegischen passiven Kontinentalrandes: Anwendung der $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ -Stratigraphie und des Backstripping zur Entzifferung der Subsidenzgeschichte
Cenozoic basin evaluation of the northern North Sea and the southern Norwegian passive continental margin: application of $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ stratigraphy and backstripping for deciphering the subsidence history

Andresen, Nils

Meeresspiegelschwankungen und bathymetrische Zonierung der Pedro Bank (einer semi-ertrunkenen Karbonatplattform)
Sea-level changes and the bathymetric zonation of a semi-drowned carbonate platform (Pedro Bank)

Bartschat, Ulrich

Separation, Migration und Interpretation von seismischen Weitwinkeldaten
Separation, migration, and interpretation of seismic wide-angle data

Baumann, Astrid (SFB 313)

Untersuchungen zur raum-zeitlichen Verteilung von Dinoflagellatenzysten im Jungquartär des Europäischen Nordmeeres
Spatial and temporal distribution of dinoflagellate cysts during the Upper Quaternary in the Norwegian-Greenland Sea

Berg, Stefan (SFB 313)

Bioturbation in sediments of the Norwegian-Greenland Sea
Bioturbation in Sedimenten des Europäischen Nordmeeres

Blomeier, Dierk

Die Überlieferung der Zyklizität und der Meeresspiegelsignale sowie die Diageneseabfolge am Hang der Jura-Karbonatplattform des Djebel Bou Dahar (Hoher Atlas, Marokko)
The preservation of cyclicity and sea-level signals, as well as the diagenetic sequence, on the slope of a Jurassic carbonate platform (Djebel Bou Dahar, High Atlas, Morocco)

Bogaard, Christel van den

Tephrochronologie der pleistozänen See- und Torfmoorsedimente in Nordeuropa und Datierung der Pollenablagerungen
Tephrochronological dating of Pleistocene lake and bog sediments in Northern Europe and dating of settlement places in pollen diagrams

Cremer, Holger

Kieselige Mikrofossilien in Oberflächensedimenten der Laptev-See (Ostsibirische Arktis): Ozeanographische und ökologische Bedeutung
Siliceous microfossils in surface sediments from the Laptev Sea (East Siberian Arctic): Oceanographical and ecological significance

Dählmann, Anke (GK)

Geochemische Tracer und Prozesse in Ventfluiden in Subduktionszonen
Geochemical tracers and processes in vent fluids from subduction zones

Diaz-Naveas, Juan

Geodynamik des Kontinentalrandes von Chile aufgrund der Bearbeitung geophysikalischer Daten mit Schwerpunkt auf der Seismik
Geodynamics of the Chilean continental margin through analysis of geophysical data, especially seismic data

Domaschk, Urte

Die Struktur des Nordsee-Beckens
The structure of the North Sea Basin

Doose, Heidi

Alkenon-Untersuchungen während Hochproduktionsereignissen im Küstenauftriebsgebiet des Kalifornienstrom-Systems und zur Zeit der Sapropelbildung im Mittelmeer
Alkenone investigations of high productivity events in the coastal upwelling area of the California Current System and during sapropel formation in the Mediterranean Sea

Ebrem, Phillipe

Impact des variations rapides du niveau marin sur le développement des atolls au quaternaire: Mururoa (Polynésie Française)
Der Einfluß rascher Meeresspiegelschwankungen auf die Bildung quartärer Atolle: Mururoa (Polynésie Française)
Influence of rapid sea-level changes on the evolution of Quaternary atolls: Mururoa (French Polynesia)

Elvert, Marcus (GK)

Biogeochemische Charakterisierung metanotropher Prozesse in marinen Sedimenten anhand von Biomarkern
Biochemical characterization of methanotrophic processes in marine sediments from biomarkers

Emmermann, Peter

Sedimentexport rezenter Korallenriffe in die sie umgebenden tiefen Becken am Fallbeispiel des Sanganeb Atolls und des Abington Riffs (Rotes Meer, Sudan)
Sediment export of recent coral reefs into the adjacent deep-water basins: A case study of Sanganeb Atoll and Abington Reef (Red Sea, Sudan)

Eriksen, Ulrike (GK)

Flachsubmarine vulkanische und faunistische Entwicklung der miozänen Insel Porto Santo (Madeira Archipel)
Shallow submarine volcanic and faunistic development of the Miocene island Porto Santo (Madeira archipelago)

Flügge, Arnim (SFB 313)

Saisonale Variationen von Alkenonen in der Norwegensee und deren Abbild in Oberflächensedimenten
Seasonal variations of alkenones in the Norwegian Sea and their appearance in surface sediments

Franz, Sven-Oliver

Hochauflösende pliozäne Zeitserien der ODP-Bohrungen von Ceara-Rise (äquatorialer Westatlantik, Leg 154)
Pliocene high-resolution records of ODP sites drilled at the Ceara Rise (Leg 154, western equatorial Atlantic)

Freundt-Malecha, Birgit

Entwicklung von Ozeaninsel-Magmakammern, dokumentiert in gabbroischen, syeno-gabbroischen bis syenitischen Fragmenten aus Ignimbriten auf Gran Canaria
Evolution of ocean-island magma chambers recorded in gabbroic through syeno-gabbroic to syenitic fragments in ignimbrites on Gran Canaria

Geldmacher, Jörg

Petrologie und geochemische Entwicklung der Madeira und Selvagen Inselgruppe
Petrology and geochemistry of the Madeira and Selvagen Islands

Grandel, Sibylle

In-situ Messungen zur Untersuchung von benthischen Umsetzungsprozessen in der Tiefsee des Arabischen Meeres und des Nordatlantiks
In situ measurements related to the investigation of deep-sea benthic transformation processes of the Arabian Sea and the North Atlantic

Greinert, Jens

Vent-induzierte Baryt- und Karbonat-Präzipitate im NE Aleuten Graben: Ihre Mineralogie, Geochemie und Genese
Vent-induced barite and carbonate precipitates in the NE Aleutian Trench: mineralogy, geochemistry, and origin

Grotzki, Nadja

CINCA-Auswertung: Modellierung und Interpretation seismischer Daten vor Nord-Chile
CINCA-Processing: Modeling and interpretation of seismic data off Northern Chile

Haeckel, Matthias

Modellierung der Redoxzonen in Tiefsee-Sedimenten des Perubeckens
Modelling the redox zones in deep-sea sediments of the Peru Basin

Harms, Eduard

Syneruptive Entgasung während der Eruption des Laacher See-Vulkans 13.000 v.h.
Syneruptive degassing during the eruption of Laacher See volcano 13,000 BP

Harms, Wilko (GK)

Untersuchungen zur Bestimmung von Diffusionsmechanismen von Volatilen in natürlichen Gläsern und Schmelzen
Investigations on diffusion mechanisms of volatiles in natural glasses and melts

Hassan, Moshira

Bioerosion im Roten Meer: quantitative Veränderungen im latitudinalen Vergleich im Laufe der Zeit
Bioerosion patterns, their latitudinal variations and quantitative changes within the Red Sea through time

Hauff, Folkmar

Vulkanische und petrologische Evolution ozeanischer Terranes in Costa Rica: Ein Beitrag zur Interpretation von Terranes
Volcanic and petrological evolution of oceanic terranes in Costa Rica: A contribution to the interpretation of terranes

Hlawatsch, Sylke

Mn-Fe-Akkumulate als Indikator für Schad- und Nährstoffflüsse in die westliche Ostsee
Mn-Fe accumulations as indicators for pollution and nutrient fluxes in the western Baltic Sea

Hojka, André

CONDOR - Seismische Messungen vor Valparaiso, Chile
CONDOR - Seismic investigations off Valparaiso, Chile

Hommers, Harald

Biometrische Analysen und morphologische Untersuchungen an planktischen Foraminiferen hoher Breiten (Arktischer und Atlantischer Ozean) im Zeitraum der letzten 140.000 Jahre
Biometric and morphological analyses of high latitude planktic foraminifera (Arctic and Atlantic Ocean) during the last 140,000 years

Hüls, Matthias

Rekonstruktion der spätpleistozänen Paläo-Ozeanographie der Karibik anhand von Planktonforaminiferen-Vergesellschaftungen und stabiler Sauerstoff- und Kohlenstoffisotope in den Gehäusen benthischer Foraminiferen

Late Pleistocene paleoceanography of the Caribbean Sea from planktonic foraminiferal assemblages and benthic oxygen and carbon isotopes

Husen, Stephan

Lokale Erdbebentomographie an der Subduktionszone bei Antofogasta (Nordchile) mittels Land- und OBH-Registrierungen

Local earthquake tomography near Antofogasta (north Chile) using on- and offshore observations

Ippach, Peter

Volatilenbudget der Eruption des Mt. Hudson vom August 1991 (Chile)

Volatile budget of the eruption of Mt. Hudson in August 1991 (Chile)

Kinsey, Susan

Cenozoic benthic foraminiferal biostratigraphy and palaeoecology from the Halten Terrace, Norway

Känozoische Biostratigraphie und Paläoökologie mit benthischen Foraminiferen im Bereich der Haltenterrasse, Norwegen

Klügel, Andreas

Entstehung, Transport und Reaktion von Mantel- und Krustenxenolithen bei Aufstieg und Eruption der Magmen der Eruption von 1949 auf La Palma

Genesis, transport, and reaction of mantle and crustal xenoliths during transport and eruption of magmas of the 1949 eruption on La Palma

Kopp, Christian

GIGICS - Seismische Messungen in der Celebes See

GIGICS - Seismic investigations in the Celebes Sea

Krastel, Sebastian (GK)

Hochauflösende reflexionsseismische Messungen im Kanal zwischen Gran Canaria und Teneriffa

High-resolution reflection seismic measurements in the channel between Gran Canaria and Tenerife

Kunz-Pirring, Martina

Untersuchungen zur räumlichen und zeitlichen Verteilung der organisch-wandigen Mikrofossilien als Anzeiger für die holozäne Klimaentwicklung in der Laptev-See

Spatial and temporal distribution of organic-walled microfossils as indicator for the climatic evolution in the Laptev Sea during the Holocene

Levold, Carola

Nacheiszeitlicher Landschaftswandel und Küstenlinienverlagerung im Oldenburger Graben

Postglacial changes in landscape and coastlines of the 'Oldenburger Graben'

Lindemann, Frank

Charakterisierung, Quantifizierung und Inkorporationsprozesse von Sedimenten in das arktische Meereis der Laptev-See

Characterisation, quantification and entrainment processes of sediments in the Arctic sea ice of the Laptev Sea

Luff, Roger

Modellierung und Bilanzierung der Stoffflüsse und des Abbaus organischer Substanz in der Bodenwassergrenzschicht

Modeling and balancing material fluxes and decomposition of organic substances in the bottom water boundary layer

Mann, Dörte

Mechanik und Transportverhalten von Klüften in Akkretionskeilen

Mechanics and transport properties of fractures in accretionary wedges

Mirbach, Nikolaus von

Ökologie von Organismen an aktiven Kontinentalrändern

Ecology of organisms from active continental margins

Müller, Sabine

Fluidaustritt und horizontaler Partikeltransport an Hydrothermalquellen in der Ägäis

Fluid expulsion and horizontal particle transport at hydrothermal vents in the Aegean Sea

Nehrke, Gernot

Spurenelementverteilung im IRD-Material aus dem Arktischen Ozean, gemessen mit SYRFA, zur Rekonstruktion der Transportwege und Liefergebiete

Trace elements in IRD-material from the Arctic Ocean measured by SYRFA to reconstruct transport and provenance

Papenfuß, Thomas (GPI)

Barium im marinen Milieu: Produktion, Sedimentation und Präservierung verschiedener Trägerphasen

Barium in the marine environment: production, sedimentation, and preservation of the different supporting phases

Peregovich, Bernhard

Rekonstruktion von Eisdriftmustern anhand von Schwermineralassoziationen

Reconstruction of ice drift patterns using heavy mineral associations

Perez Gusinyé, Marta

Die Struktur und Evolution des Galizien Binnen-Beckens

The structure and evolution of the Galicia Interior Basin

Rendle, Rebecca

Die Überlieferung der groß- und kleinmaßstäblichen Sedimentationszyklen und ihres Diagenesepotentials am Hang der Karbonatplattform der Great Bahama Bank (ODP Leg 166)

The preservation of high- and low-order sedimentation cycles, and their diagenesis potential on the slope of Great Bahama Bank (ODP Leg 166)

Rickert, Dirk

Lösungskinetik von biogenem Opal

Dissolution kinetics of biogenic opal

Ruoff, Oliver

Bearbeitung und Analyse reflexionsseismischer Daten der ozeanischen Kruste - Untersuchung tektonisch bedingter Strukturen

Processing and analysis of reflection seismic data of oceanic crust - investigation of tectonic structures

Samrah, Hussein

Geochemische Proxydaten in Korallenskeletten (Gulf of Aqaba)

Geochemical proxy data in corals (Gulf of Aqaba)

Sauter, Eberhard (SFB 313)

Sauerstoff- und Metabolitdynamik in oxischen und anoxischen Sedimenten

Dynamics of oxygen and metabolism in oxic and anoxic sediments

Schäfer-Pinto, Angela (GK)

Großskalige Erfassung frühdiaenetischer Modelle und Bilanzierung benthischer Stoffflüsse in Abhängigkeit von äußeren Parametern an der Sediment-Wasser-Grenzfläche im Weltozean mit Hilfe eines Geoinformationssystemes (GIS)

Use of geographical information systems (GIS) in large scale comprehension of early diagenesis models and balancing the benthic material fluxes at the sediment/water interface depending on external factors

Schmidt, Ralf (GK)

Geochemische und vulkanologische Entwicklung von Porto Santo (Madeira-Archipel)

Geochemical and volcanological evolution of the Porto Santo Island (Madeira archipelago)

Schulz, Beate

Mineralogie, Geochemie und Vulkanologie der Hauyn-Tephrit-Lava bei Niedermendig, Osteifel

Mineralogy, geochemistry and volcanology of the hauyne tephrite lava flow at Niedermendig (E-Eifel volcanic field)

Segschneider, Beate (GK)

Geochemie der submarinen Vulkanite Gran Canarias

Geochemistry of the submarine volcanic rocks of Gran Canaria

Seyfried, Ralf

Magmatische Fragmentation und vulkanische Fontänen: Experimentelle Simulation der fluiddynamischen Prozesse

Magmatic fragmentation and volcanic fountains: experimental simulations of fluid dynamic processes

Söding, Emanuel

Der globale Anstieg der pliozänen bis quartären Erosions- und Sedimentationsraten: Ursachen und steuernde Faktoren

Global increase in Pliocene to Quaternary erosion and sedimentation rates: causes and controlling factors

Stavenhagen, Alexander

TICOSECT - Seismische Messungen vor Costa Rica

TICOSECT - Seismic Investigations off Costa Rica

Stroncik-Treue, Nicole (GK)

Alteration von basaltischen und rhyolithischen Gläsern

Alteration of basaltic and rhyolitic glasses

Stüber, Arndt

Rekonstruktion des biogeochemischen Inventars der Karibik und des karibisch-atlantischen Wasseraustausches anhand von benthischen Kohlenstoffisotopen- und Spurenmittelverhältnissen

Reconstruction of the Caribbean biogeochemical inventories and Caribbean-Atlantic water exchange from carbon isotope and trace metal ratios

Turnewitsch, Robert

The benthic resuspension loop in the Indian Ocean and the North Atlantic

Die benthische Resuspensionsschleife im Indik und Nordatlantik

Vespermann, Dirk (GK)

Geochemie vulkanischer Gesteine der Kanarischen Inseln

Geochemistry of volcanic rocks of the Canary Islands

Volkman, Renate

Untersuchungen zum Habitat und zur O- und C-Isotopie von planktischen Foraminiferen im Arktischen Ozean: Anwendbarkeit für die quantitative Rekonstruktion von ozeanischen Parametern

Investigations concerning the habitat and O- and C-isotope ratio of planktic foraminifera of the Arctic Ocean: their applicability for quantitative reconstruction of oceanic parameters

Westphal, Hildegard

Die Überlieferung der Meeresspiegelsignale, Produktionszyklen und Plattformmorphologie-Veränderung am Hang der Karbonatplattform der Great Bahama Bank

The record of sea-level changes, productivity cycles, and changes in platform morphology at the slope of the carbonate platform Great Bahama Bank

Willamowski, Claudia

Spurenmetalle und Nährstoffbilanz - Verteilungsmuster von Spurenmetallen im Nordatlantik; Rekonstruktion der Nährstoffbilanz anhand von Cadmiumkonzentrationen in kalkschaligen Foraminiferen

Trace metals and nutrient balance - Distribution patterns of trace metals in the glacial North Atlantic: Reconstruction of the nutrient balance using cadmium concentrations in calcitic foraminiferal tests

Winkler, Amelie

Paläozeanologie und Paläoklima der Grönlandsee und der Framstraße anhand sedimentologischer und mineralogischer Untersuchungen der Feinfraktion in Kernmaterial der Bohrungen vom ODP Leg 151

Paleoceanography and paleoclimate of the Greenland Sea and Fram Strait as revealed from sedimentological and mineralogical studies of the fine fraction from ODP Leg 151 cores

Laufende Diplomarbeiten

Master's theses in progress

Bartsch, Hans-Georg

Reprozessing und Interpretation seismischer Daten der Subduktionszone vor Guatemala

Reprocessing and interpretation of seismic data at the subduction zone off Guatemala

Beck, Denise

Fe-Bindungsformen in Oberflächensedimenten der Arabischen See

Fe speciation in surface sediments of the Arabian Sea

Blum, Astrid Juliette

Sedimenttransport im Ästuar der Seine unter dem Einfluß der Gezeiten

Sediment transport influenced by tides in the Seine estuary

Bude, Sven Ole

Verteilungsmuster rezenter benthischer Foraminiferen in der Laptev-See und ihre isotopische Zusammensetzung

Distribution pattern of living benthic foraminifera of the Laptev-Sea and their isotopic assembly

Busche, Holger

Lebensdauer und Umverteilung der Wärme in aktiven Geothermalsystemen am Beispiel von Larderello (Toskana, Italien)

Life-time and redistribution of heat in an active geothermal system - a case study for Larderello (Tuscany, Italy)

Dorn, Susanne

Petrologische und zeitliche Entwicklung von Gomera, Kanarische Inseln

Petrological and temporal evolution of Gomera, Canary Islands

Gläser, Ingo

Zyklizitätsanalyse am Hang einer unterjurassischen Karbonatplattform (Djebel Bou Dahar, Hoher Atlas)

Cyclicality analysis of slope deposits of a Lower Jurassic carbonate platform (Djebel Bou Dahar, High Atlas)

Harms, Gunter

Untersuchung der seismischen Struktur des Mohns Rückens bei 72°N mit Hilfe des OBVSA (Ocean Bottom Vertical Seismic Array)

Investigation of the seismic structure of the Mohns Ridge at 72°N by OBVSA (Ocean Bottom Vertical Seismic Array)

Heeren, Frank

Erweiterung der HYDROSWEEP-Datenverarbeitung und Anwendung auf morphotektonische Untersuchungen der Subduktionszone vor Costa Rica

Extended HYDROSWEEP processing and application for morphotectonic investigations of the subduction zone off Costa Rica

Hoppenworth, Reiner

Interpretation seismischer Messungen vor Kodiak, Alaska

Interpretation of seismic data off Kodiak, Alaska

Huhn, Katrin

Modellierung seismischer Daten mit der Reflektivitätsmethode am Beispiel von Refraktionsmessungen vor Chile

Modelling of seismic data by the reflectivity method applied to refraction seismic data off Chile

Käding, Arne

Einfluß der BET-Oberfläche von Sedimenten auf die Überlieferung organischer Substanzen in Tiefsee- und Schelfsedimenten

Influence of BET surface area of sediments on the mobility of organic substances in deep-sea and shelf sediments

Lembke, Lester

Entwicklung der Tiefenventilation in der Karibik während des letzten glazial-interglazialen Klimazyklus (Sauerstoffisotopenstadien 1 bis 6, 0-140.000 Jahre vor heute): Variabilität der stabilen Isotope benthischer Foraminiferen und der Karbonaterhaltung

History of deep ventilation in the Caribbean during the last Glacial-Interglacial cycle (oxygen isotope stages 1 through 6, 0-140,000 years BP): records of benthic foraminiferal stable isotopes and carbonate preservation

Neben, Malte

Die Struktur des Ost-Alboran-Beckens

The structure of the East Alboran Basin

Otterbein, Christian

Fresnel-Zone und laterale Auflösung seismischer Daten

Fresnel zone and lateral resolution of seismic data

Paulsen, Jan

Saisonale Variation der Bioirrigation in der Kieler Bucht

Seasonal variation of bioirrigation in Kiel Bight

Riedel, Carsten

Aufbau eines Experiments zur Untersuchung der Interaktion von Konvektion und Kristallisation

An experimental setup for the investigation of the interaction between convection and crystallization

Sahling, Heiko

Untersuchungen an cold-seep-assoziierten Organismen im NE-Pazifik

Investigations of organisms associated with cold seeps in the northeast Pacific

Schillhorn, Thies

3D FD-Modellierung des Wärme- und Fluidtransports in der Subduktionszone vor Peru bei 9°S

3D FD model calculations for the coupled fluid and heat transport in the subduction zone off Peru at 9°S

Ullrich, Volker

Vulkanische und zeitliche Entwicklung des Tafelbergs Ingólfssfjall, Island

Volcanic and chronological evolution of Ingólfssfjall tablemountain, Iceland

Voss, Susanne

Reflexionskoeffizienten innerhalb der ozeanischen Kruste

Reflection coefficients in the oceanic crust

Wallon-Pizarro, Heidi Ursula

Reprozessing und Interpretation seismischer Daten der Subduktionszone vor Oregon, USA

Reprocessing and interpretation of seismic data at the subduction zone off Oregon, USA

5.4. Teilnahme an wissenschaftlichen Kongressen und Kolloquien: Vorträge und Poster

Participation in scientific congresses and colloquia: lectures and posters

Amsterdam: Geologische Vereinigung 86th Annual Meeting and Koninklijk Nederlands Geologisch Mijnbouwkundig Genootschap Annual Meeting, February 22 - 24, 1996

Schmincke H-U: Invited overview talk: Can volcanic eruptions be predicted?

Thiede J, Spielhagen RF, Wolf-Welling TCW: Poster: Will there be an Arctic ice-cover in the future? Lessons from the geological record

Wolf-Welling TCW, Winkler A, O'Connell S, Cremer M, Rack F, Statterger K, Thiede J: Poster: Northern hemisphere cooling starting at 10.5 Ma: coarse fraction analysis of Fram Strait Sites 908 and 909 (Leg 151 NAAG)

Amsterdam: European Association of Exploration Geoscientists and Engineers (EAGE), 58th Conference and Technical Exhibition, June 3 - 7, 1996

Hoffmann H-J, Kläschen D: Poster: Imaging discontinuities with diffracted seismic wave fields

Rühl T, Ristow D: Poster: Optimized operators for multi-way split 3D Fourier finite difference migration

Amsterdam: 3rd Annual NSG Symposium: Earth System Science in Sedimentary Geology, October 4, 1996

Suess E: Vortrag: Geochemistry and material fluxes of cold seeps

Baltimore: American Geophysical Union (AGU) Spring Meeting, May 20 - 24, 1996

Bruns P, Hay WW, Dullo W-C, Pernicka E, Rakoczy H: Vortrag und Poster: Slow sedimentation as a cause of Ir anomalies at the Cretaceous-Tertiary boundary

Spiegler D: Poster: Late Pliocene subtropical surface-water incursions into northern high latitudes, ODP Hole 151-910 D, Yermak Plateau

Tiedemann R, Franz SO: Vortrag: Pliocene deep water circulation and chemistry in the equatorial West Atlantic, 2.6-3.3 Ma and 4.5 - 5 Ma (ODP Leg 154, Ceara Rise)

Winkler A, Wolf-Welling TCW, O'Connell S, Cremer M, Thiede J: Poster: Preliminary results of clay mineralogy and grain-size analyses of ODP Leg 151 Site 908 and 909

Bonn: 24. Jahrestagung des Arbeitskreises für Paläobotanik und Palynologie, 17. - 19. Mai 1996

Biebow N: Vortrag: Dinoflagellatenzysten als Produktivitätsindikatoren

Brenner WW: Vortrag: Abbau (Umbau?) von Sporopollenin im Sediment und unter Laborbedingungen

Kunz-Pirring M: Vortrag: Verbreitung organisch-wandiger Mikrofossilien in Oberflächensedimenten der Laptev-See und des angrenzenden Arktischen Ozeans

Bonn: 148. Hauptversammlung der Deutschen Geologischen Gesellschaft: Geologische Stoffkreisläufe und ihre Veränderungen durch den Menschen, 1. - 3. Oktober 1996

Behrends M, Peregovich B, Stein R: Poster: Meereistransportierte Sedimente im Arktischen Ozean: Schwermineralvergesellschaftungen in der Laptev-See und dem angrenzenden Kontinentalhang

Eicken H, und Kassens H: Poster: Sedimentbeladenes Meereis aus Sibirien: Bildung, Transportwege und Bedeutung für Stoffströme in der Arktis

Bremen: The Benthic Boundary Layer: Transport processes and Biogeochemistry, June 17 - 21, 1996

Ritzrau W, Fohrmann H: Vortrag: Results of microbial modification of particles and numerical simulation of near bed particle dynamics

Thomsen L: Vortrag: Benthic boundary layer characteristics at continental margins

Bremen: JGOFS-Statusseminar, 27. - 28. November 1996

Witte U, Pfannkuche O: Vortrag: Benthische Umsatzprozesse im Arabischen Meer

Brest: OPALIO Workshop: The Use of Opal as a Paleoproductivity-Proxy, June 3 - 7, 1996

Andrulleit H, Schröder-Ritzrau A, Members of Synpal Group: Poster: Effects of dissolution on siliceous microfossils in the water column and sediments in comparison with organic walled and calcareous groups

Nürnberg C, Bohrmann G: Poster: Barium flux in the Southern Ocean (Atlantic sector)

Nürnberg D, Stein R, Polyakova Ye, Pivovarov S: Vortrag und Poster: Biogenic opal in shallow Eurasian shelf sediments in relation to the pelagic Arctic Ocean

Schröder-Ritzrau A, Andrulleit H, Peinert R, Schlüter M: Vortrag: Production, sedimentation, and accumulation of

plankton organisms in the Norwegian Greenland Sea - evidence from investigations on plankton tows, sediment traps and sediment samples

Brisbane, Australia: American Geophysical Union (AGU) Western Pacific Geophysical Meeting, July 23 - 27, 1996

Nees S, Hesse PP, Ayress MA: Vortrag: Increased glacial stage productivity in the Tasman Sea: The search for the smoking gun

Bristol: Mineralogical Society of Great Britain, Volcanics studies group, January 3 - 6, 1996

Hort M: Vortrag: On the coupling of convection and crystallization in solidifying magma chambers

Brüssel: OMEX-Final Workshop, May 20 - 22, 1996

Keir R, Rehder G, Suess E, Erlenkeuser H: Vortrag: Penetration of the increasing atmospheric CO₂ and CH₄ into north-east Atlantic margin waters

Pfannkuche O, Soltwedel T: Vortrag: Activity and biomass of small biota along the Goban Spur Transect: spatial and temporal variability

Rehder G, Keir R, Suess E: Poster: Methane in coastal and open waters in the eastern North Atlantic: Imprint of atmospheric history on methane in the water column

Thomsen L, Graf G: Vortrag: Characteristics of suspended particulate matter in the benthic boundary layer at the Goban Spur

Cambridge: CCSS-Workshop, June 4 - 7, 1996

Kläschen D, Bialas J: Vortrag: Dataset 3: 2-D modelling and inversion of wide-angle reflection/refraction data

Den Haag: European Geophysical Society, XXI General Assembly, May 6 - 10, 1996

Dickmann T: Vortrag: Geophysical investigations of the Derugin Basin area to reveal tectonic implications of the Oskhotsk Sea Region

Freundt A: Vortrag: Experiments and theory on hot ash flows

Reston TJ, Ruoff O, Ranero CR, McBride JH, White RS: Vortrag: Detachment and steep normal faulting in Atlantic oceanic crust west of Africa

Reston TJ, Ranero CR, Gnibidenko, H: Poster: Seismic images of fast-spread oceanic crust

Ritzrau W, Fohrmann H: Poster: Numerical simulation of near bed particle distribution

Ruoff O, Reston TJ, Ranero CR, McBride JH, White RS: Poster: Seismic analysis and depth images from reflection data across the extinct Labrador spreading center

Seyfried R: Vortrag: Eruption rates from separated gas magma ascent

Den Haag: 8th International Biennial Conference on Physics of Estuaries and Coastal Seas, September 8-12, 1996

Wensink GJ, Alpers W, Calkoen C, Greidanus H, Hennings I, Hennings M, Hessner K, Romeiser R, Vogelzang J: Poster: Advanced mapping of sea bottom topography in a multi-sensor approach for morphodynamic studies

Denver: Society of Exploration Geophysicists (SEG), International Exposition and 66th Annual Meeting, November 10-15, 1996

Clar S, Ettrich N, Rühl T: Vortrag: Can we image complex structures using smoothed macro-velocity models?

Ristow D, Rühl T: Vortrag: Reducing anisotropy and frequency dispersion by 3-D Fourier finite-difference migration

Rühl T: Vortrag: 3-D imaging of steeply dipping reflectors within a complex crystalline crust: Case study of KTB ISO89 3-D survey

Dublin: Human Capital and Mobility (HCM) Programme: Coastal Environments (E Atlantic): Physical Processes, 2nd Meeting, September 20, 1996

Dethleff D, Lafite R, Baas J, Dupont JP, Huault MF, Defossez JP, Meyer R: Vortrag: Sedimentological investigations on tidal re-suspension and decantation in a river Seine estuary mud flat

Freiberg: 56. Jahrestagung der Deutschen Geophysikalischen Gesellschaft (DGG), 18. - 23. März 1996

Asch G, Baumbach M, Bialas J, Flüh E, Haberland C, Husen S, Rietbrock A, Rudloff A, Wylegalla K: Poster: Seismologische Untersuchungen an Land und vor der Küste Nord-Chiles im Rahmen des CINCA-Experiments

Biegling A, Kukowski N: Poster: Modellrechnungen zum gekoppelten Fluid- und Wärmetransport im Subduktionskomplex vor Barbados

Dickmann T, Baranov B, Karp BY: Vortrag: Geophysikalische Untersuchungen im Bereich des Derugin Beckens (Ochotskisches Meer)

Ettrich N, Clar S, Rühl T: Vortrag: Ein Vergleich von Kirchhoff- und Wellenfortsetzungsverfahren für die Prestack Tiefenmigration

Flüh E, Hojka, A, Ranero C, Vidal N, Hinz K, Reichert C, Zelt C: Vortrag: CONDOR: Seismische Messungen offshore Valparaiso, Chile

Frühn J, Reston T, von Huene R: Poster: Seismische Untersuchungen am Mediterranen Rücken

Hoffmann H-J, Kläschen D, Rabbel W, Flüh E: Poster: Objektorientierte Migration diffrakter Wellenfelder

Kopp C, Flüh ER, Bialas J, Hinz K, Fritsch J, Neben S, GIGICS-Arbeitsgruppe: Vortrag: Modellierung von refraktionsseismischen Daten an der Subduktionszone vor Nord-Sulawesi (Indonesien)

Kukowski N, Schillhorn T: Vortrag: Fluid- und Wärmetransport in wachsenden Akkretionskeilen

Kukowski N, Gutscher MA, Malavieille SE, Lallemand SE: Vortrag: Erosion und Massentransfer in wachsenden Akkretionskeilen: Erkenntnisse aus Analogmodellierungen

Mann D, Kukowski N: Vortrag: Modellierung von Fluid- und Wärmetransport durch Klüfte in Akkretionskeilen

Rihm R: Vortrag: Hinweise aus dem Roten Meer auf den Einfluß kontinentaler Bruchzonen auf die Entwicklung der Segmentation mittelozeanischer Rücken

Rühl T, Clar S, Ristow D: Vortrag: Erweiterung der Fourier FD Migration für 2-D prestack und 3-D poststack Anwendungen

Ruoff O, Reston T, Ranero C, McBride J, White R: Vortrag: Detachment-Verwerfungen in der ozeanischen Kruste westlich von Afrika

Ruoff O, Reston T, Ranero C: Poster: Abbildung und Analyse interner Strukturen der ozeanischen Kruste aus reflexionsseismischen Daten

von Huene R, Klaeschen D, Ranero C, Weinrebe W: Poster: CONDOR - Struktur des Kontinentalrandes vor Valparaiso, Chile

von Huene R, Flueh E, Didden N, Fruehn J, Gutscher M-A, Klaeschen D, Weinrebe W, Ye S: Poster: Krusten- und Geschwindigkeitsstruktur am Kontinentalrand von Alaska

Geesthacht: Arbeitstreffen Spurengase (GKSS, LOICZ und IGBP), 13. - 14. November 1996

Mienert J, Baumann M, Posewang J: Vortrag: Fluid escape features along the northeastern European continental margin

Rehder G: Vortrag: Saisonale und regionale Variabilität der Verteilung marinen Methans in der Eckernförder Bucht und der Nordsee

Geilo, Norwegen: European North Atlantic Margin (ENAM) Workshop, April 23 - 27, 1996

Mienert J, Posewang J: Vortrag: Gas hydrate characterisation on Storegga slide

Mienert J, Zahn R: Vortrag: Thermohaline instability along the European margin during Heinrich events

Gent: CORSAIRES Kolloquium: Scientific Challenges on the European Continental Margins, March 21, 1996

Mienert J: Vortrag: Gas hydrate zones on the northern European margin and their possible impact on margin instabilities

Gent: 1st MASTER Workshop: Gas Hydrates: Relevance to World Margin Stability and Climate Change, September 18 - 20, 1996

Kukowski N, Schillhorn T, Pecher IA: Vortrag: Fluid and heat transport in a convergent margin accretionary complex affected by the presence of gas hydrates

Mienert J, Posewang J: Poster: High frequency OBH deployments to determine compressional wave velocities in gas hydrate-cemented sediments of continental margins

Mienert J, Posewang J, Baumann M: Vortrag: Geophysical signature of gas hydrates along the northeastern Atlantic margin: Possible hydrate bound margin instabilities and possible transfer of methane from oceanosphere to atmosphere

Posewang J, Mienert J: Poster: Gas hydrates and free gas in sediments of the Norwegian margin: Results from wide-angle seismic experiments

Posewang J, Mienert J: Poster: High-resolution investigations of gas hydrates and free gas in sediments of the continental margin of Svalbard

Göttingen: Abschlußkolloquium zum DFG-Schwerpunktprogramm „Globale und regionale Steuerungsprozesse biogener Sedimentation“, 8. - 12. Oktober 1996

Hassan M, Heiss GA, Reijmer JJG, Dullo W-C: Poster: Bioerosion und Karbonatbilanz - Erodieren das Korallenriff in Aqaba, Jordanien?

Güstrow: Computerized Modeling of Sedimentary Systems, October 8 - 11, 1996

Bornholdt S, Westphal H: Poster: Stratigraphic modeling with evolutionary algorithms

Ritzrau W, Fohrmann H: Vortrag: Field and numerical studies of near bed particle dynamics

Halle: Ehrenkolloquium zum 100. Geburtstag von Hans Gallwitz im Geologischen Institut, 22. - 23. November 1996

Spiegler D: Vortrag: Klimaschwankungen im Miozän aufgrund von Isotopen-Analysen an kalkigen Mikrofossilien

Hamburg: 15. Geowissenschaftliches Lateinamerika-Kolloquium, 16. - 18. Oktober 1996

Flüh E, Vidal N, Ranero C, von Huene R, Hojka A, Zelt C, Hinz K, Danobeitia JJ: Vortrag: CONDOR - seismische Untersuchungen bei Valparaiso, Chile; erste Ergebnisse der SONNE Fahrt SO103, 02.07. - 21.07.1995

Hauff F, Hoernle K, Schmincke H-U: Vortrag: A Mid Cretaceous origin of the Galápagos hotspot: Evidence from Costa Rican volcanic terranes

Mrazek J, Korich D, Werner R, Eidam J: Poster: PACOMAR 3 - erste geologisch-petrographische Resultate aus Borduntersuchungen der Forschungsfahrt SONNE 107/96 (Cocosplatte und Kontinentalrand vor Costa Rica)

Schillhorn T, Kukowski N: Vortrag: Numerische 3D-FD Modellierungen zum Fluid- und Wärmetransport im Akkretionskomplex von Peru bei 9 Grad Süd

Stavenhagen A, Flueh ER und TICOSECT Arbeitsgruppe: Poster: TICOSECT - seismische Untersuchungen im Süden Costa Ricas, erste Ergebnisse der Feldkampagnen 1995 und 1996

Stehr G, Heeren F, Weinrebe W, von Huene R: Vortrag und Poster: Magnetische und bathymetrische Untersuchungen am Kontinentalrand von Costa Rica und Nicaragua - Erste Ergebnisse der Forschungsfahrt SO107

Voss R, Görler K, Kraemer B, Bogaard P van den: Vortrag: Neue Daten zur paläozoischen und mesozoischen Paläogeographie der südlichen Puna (NW-Argentinien)

Walther C, Flüh E, Ranero C, von Huene R: Poster: Seismische Messungen im Bereich des Mittelamerikanischen Grabens vor Nicaragua

Hamburg: Symposium „New Challenges for North Sea Research“, October 21 - 23, 1996

Rumohr J, Blaume F, Fohrmann H: Vortrag: Slope convection in the Norwegian Trough evidenced by sediments and hydrography

Hannover: Sitzung des Arbeitskreises Geologie der Polargebiete in der deutschen Gesellschaft für Polarforschung, November 1996

Kassens H: Vortrag: Russisch-Deutsche Zusammenarbeit: System Laptev-See (Stand und Ausblick)

**Heidelberg: 6th V.M. Goldschmidt Conference,
March 31 - April 4, 1996**

Hauff F, Hoernle K, Werner R, Schmincke H-U: Poster: Origin of the Central American ophiolites through plume/ridge interaction?

Heiss GA, Dullo W-C, Camoin GF: Poster: Stable isotope signal in corals from the Indian Ocean

Hoernle K, Behncke B, Schmincke H-U: Vortrag: The geochemistry of basalts from the Iblean Hills (Sicily) and the Island of Linosa (Straits of Sicily): Evidence for a plume from the lower mantle?

Klügel A, Sachs PM, Schmincke H-U: Poster: Magma ascent chronology constrained by diffusion rates between mantle xenoliths and their host melt

O'Connor JM, Stoffers P, Bogaard Pvd, McWilliams M: Vortrag: Broad zones of St. Helena and Tristan plume volcanism linked to a stationary region in the mantle

Schmidt M, Botz R, Bohrmann G, Anders T, Baumann M, Stoffers P: Vortrag: Oxygen isotopes in marine diatoms (opal-A)

Willamowski C, Schönfeld J, Zahn R: poster: Benthic $d^{13}C$ and Cd/Ca records of mid-depth ventilation from the upper Portuguese continental margin

**Jena: 3rd International Conference on Natural Glasses,
March 21 - 23, 1996**

Schmincke H-U: Invited overview talk: Volcanic glasses, occurrence and alteration

**Karlsruhe: Joint Research Seminar of the German-Norwegian Geoscientific Co-operation,
November 20 - 21, 1996**

Kinsey S: Vortrag: Cenozoic benthic foraminiferal biostratigraphy from the Halten Terrace

Aichinger A: Vortrag: Cenozoic subsidence history and sedimentological development of the mid-Norwegian Halten Terrace

Weinelt M: Vortrag: Mapping of Cenozoic sequences in the More Basin and adjacent areas

**Kiel: Annual Meeting of the German National Committee of the International Lithosphere Program (ILP),
February 9, 1996**

Kassens H, Thiede J: Vortrag: Russian-German cooperation: Laptev Sea System

Kiel: 74. Jahrestagung der Deutschen Mineralogischen Gesellschaft, 9. - 12. September 1996

Freundt-Malecha B, Schmincke H-U: Vortrag: Evolution of felsic ocean-island magma chambers recorded by feldspar crystallization in syenites from Gran Canaria

Geldmacher J: Vortrag: Geochemische und isotopische Hinweise auf Assimilation von Krustenmaterial und Magmenmischung in dem tertiären Cone-sheet Komplex von Ardnamurchan, Schottland

Gurenko AA: Poster: Petrology of kamafugites of the East-African Rift: constraints from melt, crystal and fluid inclusions in olivine and clinopyroxene

Hansteen TH, Lechtenberg F, Sachs PM, Schmincke H-U: Vortrag: Partitioning of trace elements between granite and magmatic fluid: in-situ analysis of fluid inclusions using synchrotron-XRF microprobe (SYXRF)

Harms E, Sachs PM, Schmincke H-U: Vortrag: Volatile composition of the Quaternary Laacher See tephra: implications for preeruptive volatile zonation and syneruptive degassing

Hauff F, Hoernle K, Schmincke H-U: Poster: Costa Rica ophiolites: remnants of the Cretaceous Galápagos plume

Hoernle K, Tilton G, Wörner G, Schmincke H-U: Vortrag: The petrogenesis of Cenozoic mafic volcanic rocks from central Germany

Klügel A, Sachs PM, Schmincke H-U: Poster: Application of olivine diffusion kinetics in mantle xenolith metasomatism

Lechtenberg F, Sachs PM: Poster: Sub-ppm microanalysis of heavy elements by means of synchrotron XRF (SYXRF) at Hasylab high field wiggler beamline BW5

Sachs PM, Hansteen TH: Vortrag: The geotherm and metasomatism in the lower crust beneath the E-Eifel volcanic field/Germany: an application of fast kinetics fluid inclusion barometry on granulite xenoliths

Werner R, Schmincke H-U: Poster: Multi-stage evolution of volcanic table mountains: petrological evidence from Herdubreid and Herdubreidartögl volcanoes (Iceland)

Kiel: German-Russian Workshop on the Variability of the Biosphere in Northern Eurasia, November 12 - 13, 1996

Spielhagen RF, Nørgaard-Pedersen N: Vortrag: Deglacial and Holocene history of freshwater export from the Laptev Sea and salinity changes in the Arctic Ocean

Kiel: DEKORP Kolloquium, 6. - 7. Dezember 1996

Reston TJ, Domaschk U, Ranero CR, Docherty C, Neben M: Poster: The structure of the Alboran Sea Basin from deep seismic reflection profiles

Rühl T, Klaeschen D: Vortrag: Tiefenmigration der KTB 3-D ISO89 Daten

Kirkjubæjarklaustur, Iceland: Workshop „Ocean Crust and Ophiolites“, August 23 - 31, 1996

Hauff F: Vortrag und Poster: Central American ophiolites as tracers of a 100 Ma history of the Galápagos plume

Lawrence KS, USA: Numerical Experiments in Stratigraphy, May 15 - 17, 1996

Bornholdt S, Westphal H: Vortrag: Optimization using genetic algorithms

Leipzig: 66. Tagung der Paläontologischen Gesellschaft, 22. - 28. September 1996

Brenner W: Vortrag: Mikro-absorptionsspektroskopischer Nachweis von gerüstbildenden Biopolymeren und deren Veränderung bei organischen Mikro- und Makrofossilien

London: Society of Underwater Technology (SUT) Meeting, October 30, 1996

Evans D, Mienert J: Vortrag: The Storegga slide and other mid-Norway engineering geological problems

Lyngby, Denmark: 4th Circumpolar Symposium on Remote Sensing of the Polar Environment, April 29 - May 1, 1996

Dethleff D, Reimnitz E: Poster: Remote sensing of flaw leads in the eastern Arctic - with a special emphasis on the Siberian Laptev Sea

Mojacar, Spain: 2nd Post-Cruise Meeting of ODP Leg 161 - Western Mediterranean Sea, July 15 - 19, 1996

Doose H, Bernasconi S, Berlinger P, Zahn R.: Vortrag: Pliocene-Pleistocene alkenone derived temperature records from organic rich sediments of ODP Holes 974B and 975B

Grafenstein R von, Belanger P, Zahn R: Vortrag: Pleistocene stable isotope records at Sites 975 (Menorca Rise) and 976 (Alboran Sea)

Mombetsu, Hokkaido, Japan: 11th International Symposium on Okhotsk Sea and Sea Ice, February 25 - 28, 1996

Lammers S: Vortrag: Effects of the seasonal ice cover on the sea-air exchange in the Sea of Okhotsk

Monterey CA, USA: 7th International Symposium on Deep Seismic Profiling of the Continents, September 16 - 20, 1996

Flüh E, Hinz K: Poster: CINCA - Crustal investigation off- and onshore Nazca/Central Andes; first results of SONNE Cruise SO104, 22.07. - 15.10.95

Flüh E, Vidal N, Ranero C, von Huene R, Hojka A, Zelt C, Hinz K, Danobeitia JJ: Vortrag und Poster: CONDOR - Seismic investigation off- and onshore Valparaiso, Chile; first results of SONNE Cruise SO103, 02.07.-21.07.95

Flüh E, Fisher M, Scholl D, ten Brink U, Klaeschen D, Childs J, Kukowski N, Bialas J, Vidal N: Poster: New seismic studies of the Cascadia subduction zone: First results of SONNE Cruise SO108

Moskau: LOIRA-Workshop, September 9 - 11, 1996

Eisenhauer A, Rachold V, Hubberten H-W, Hansen B, Meyer H, Spielhagen R, Kassens H: Poster: Sediment transport to the Arctic Ocean - evidence from ⁸⁷Sr/ ⁸⁶Sr ratios of marine sediments and suspended particulate material (SPM) of East Siberian rivers

Kassens H, Bauch HA, Hölemann JA, Thiede J: Poster: Holocene climatic changes in the Siberian Arctic: Implications from the Laptev Sea shelf

Timokov L, Hölemann JA: Vortrag: Russian-German cooperation in the eastern Arctic

Münster: International Conference on New Technologies in the Humanities and 4th International Conference on Optics within Life Sciences (OWLS IV) July 9 - 13, 1996

Bogaard Cvd, Schmincke H-U: Vortrag: Microparticle-tephrostratigraphy - Dating Holocene processes

Newcastle upon Tyne: Stable Isotopes and the Integration of Biological, Ecological and Geochemical Processes, July 1996

Böhm F, Joachimski MM, Lehnert H, Vacelet J, Wörheide G, Reitner J, Dullo W-C: Poster: Long-term isotope records of modern sponges: effect of anthropogenic CO₂ on surface water d¹³C

Oldenburg: 1st EuroColloquium of the Ocean Drilling Program, February 28 - March 1, 1996

Bickert T, Franz SO, Tiedemann R, Wefer G, Leg 154 Scientific Party: Vortrag: Late Neogene carbonate deposition in the western equatorial Atlantic: Relation to productivity, dissolution and dilution



Brückmann W, Moran K, Mackillop K: Poster: Permeability and consolidation characteristics of accreted sediment in the Northern Barbados Ridge (ODP Leg 156)

Brückmann W: Poster: Anisotropic physical properties of accreted sediment: evidence from Barbados Ridge (ODP Leg 156) and Nankai Trough (ODP Leg 131)

Diester-Haass L, Shipboard Scientific Party: Poster: Plio-Pleistocene paleoproductivity variations in the eastern Mediterranean Sea (ODP Leg 160)

Franz SO, Tiedemann R: Poster: Deep water circulation, chemistry and terrigenous sediment supply in the west equatorial Atlantic during the Pliocene, 2.6-3.3 Ma and 4.5-5 Ma (ODP Leg 154, Ceara Rise)

Grützner J, Bassinot FC, Mienert J: Poster: High resolution compressional wave velocity measurements in Pleistocene sediments of the Ceara Rise (western equatorial Atlantic): implications for orbital driven sedimentary cycles

Haug GH, Röhl U, Shipboard Scientific Party: Vortrag: ODP Leg 165 - Caribbean Ocean history

Krawczyk C, Reston TJ, Beslier M-O, Boillot G: Poster: Detachment tectonics in the Iberia Abyssal Plain: seismic reflection and drilling constraints

Locker S, Shipboard Scientific Party: Poster: Preliminary stratigraphic and paleoceanographic results of ODP Leg 162, based on siliceous microfossils

Mienert J, Grützner J: Poster: Sediment-physical property logging for reconstructing paleoclimatic and paleoceanographic changes

Milkert D, Alonso B, Liu L, Zhao X, Comas MC, Dekanael E: Poster: Sedimentary facies and depositional history of the Iberia Abyssal

Nähr T, Leg 164 Shipboard Scientific Party: Vortrag: Leg 164 (gas hydrates) - targets and preliminary results

Oberhänsli H, Diester-Haass L, Zahn R: Poster: Paleogene Tiefenwasserverteilung im Indik

Reston TJ, Beslier M-O, Boillot G, Sawyer D, Whitmarsh R: Vortrag: Rift to drift processes within the ocean-continent transition zone west of Iberia (a planned sequel to Leg 149 studies of the Iberia Abyssal Plain)

Spiegler D: Poster: Late Pliocene subtropical surface-water incursions into northern high latitudes, Yermak Plateau, ODP Leg 151, Site 910

Tiedemann R, Franz SO: Poster: Astronomically tuned timescale for the Pliocene Atlantic deep water transect at Ceara Rise, ODP-Sites 925-929

Winkler A, Cremer M, Wolf-Welling TCW, Thiede J, Stattegger K: Poster: Preliminary results of clay mineralogy and grain-size analyses of ODP Leg 151 Site 908 (NAAG)

Wolf-Welling TCW, O'Connell S, Rack F, Winkler A, Thiede J, Stattegger K: Poster: Coarse fraction analyses of ODP LEG 151 Sites 908 and 909 (Fram Strait)

Zahn R, Oberhänsli H, Zachos J, Crowley T, Diester-Haass L, Thomas E: Vortrag: Milankovich modulation of climatic change during the early Oligocene (Ol-1, appr. 33.7 Ma ago): evidence for fine structure in an abrupt climate shift

Oslo: 32nd Tømte Seminar, March 5 - 7, 1996

Thiede J: Vortrag: Fremdtidige klimavariasjoner? Vurderinger basert paa marin-geologiske data

Winkler A: Vortrag: Clay minerals and grain sizes in the Fram Strait drill sites

Wolf-Welling TCW: Vortrag: Cenozoic biochronostratigraphy of Atlantic DSDP/ODP drill sites

Panama City, Panama: 8th International Coral Reef Symposium, June 24 - 29, 1996

Heiss GA, Dullo W-C, Camoin GF: Vortrag: Stable isotope signals in corals from the Indian Ocean

Hassan M: Vortrag: Assessment of boring activity in *Porites lutea* from Aqaba (Red Sea)

Peking: 30th International Geological Congress, August 4 - 14, 1996

Ye S, Klaeschen D, Flüß E, von Huene R: Vortrag: Crustal structure along the EDGE transect, Kodiak convergent margin, Alaska

Potsdam: 18. Internationale Polartagung, 18. - 22. März 1996

Hölemann JA, Schirmacher M, Prange A: Poster: Neueisbildung in der Laptev-See: ein wichtiger Prozeß für die Verbreitung von Spurenstoffen in der Arktis

Hommers H: Poster: Arktische und antarktische planktische Foraminiferen im späten Pleistozän: Vergleichende biometrische Untersuchungen im atlantischen Sektor

Kassens H, Thiede J: Vortrag: Umweltveränderungen im Entstehungsgebiet der Transpolardrift: System Laptev-See

Kunz-Pirrung M, Cremer H, Bauch HA: Vortrag: Verbreitungsmuster ökologisch relevanter Mikrofossilien in Oberflächensedimenten der Laptev- See

Lindemann F: Poster: Neueis - Ein Vehikel für Sedimente der Laptev-See

Nürnberg D, Polyakova YE, Schubert CJ, Vogt CM: Vortrag und Poster: Biogenic barium and opal in Arctic Ocean sediment - Do they reflect paleoproductivity?

Peregovich B, Behrends M, Hoops E, Hemel J, Hubberten H-W, Kassens H, Rachold V, Stein R: Poster: Schwermminerale als Anzeiger für den rezenten Sedimenttransport von Ostsibirien über die Laptev-See in den Arktischen Ozean

Schulz-Bull DE, Utschakowski S, Kassens H: Poster: Distribution of chlorinated biphenyls (PCB) in the Laptev Sea

Puerto Vallarta: Reunion Anual 1996 de la Union Geofisica Mexicana, November 4 - 8, 1996

Salarez V, Danobeitia JJ, Flueh E, Stavenhagen A, Leandro G, Redondo C: Vortrag: Sismica de gran angulo a traves de la Peninsula de Nicoya, Costa Rica: Resultados preliminares

Vidal N, Danobeitia J.J, Cordoba D, Sallares V, Diaz J, Flueh E, Mezcuca J: Vortrag: Imagenes corticales de la zona de subduccion de Chile entre 32° y 34°S

Reykjavik: FARA - InterRidge Mid-Atlantic Ridge Symposium: Results from 15°N to 40°N, June 19 - 22, 1996

Auffret GA, Dennielou B, Boelaert A, Needham HD, Richter T, Organo C, Reyss JL, Müller C, Watremez P: Vortrag: Sediment deposits and tracers of hydrothermal activity south of the Azores (37°-39°N)

Richter T, Suess E, Auffret GA, Sarnthein M: Poster: Sediment sources and metal accumulation rates at the Mid-Atlantic Ridge south of the Azores (37°-39°N)

Rom: UNESCO: International Congress on Environment/Climate, March 4 - 8, 1996

Mienert J: Vortrag: Response of the European North Atlantic margin to northern hemisphere ice sheet variability

Rouen: Colloque Scientifique Seine Aval, February 8 - 9, 1996

Lafite R, Dupont JP, Meyer R, Dethleff D, Hua-Quing W, Huault MF: Vortrag: Estuaire aval salin: situation du bouillon vaseux en 1993-1995

San Diego: American Geophysical Union (AGU) Ocean Sciences Meeting, February 12 - 16, 1996

Hass HC, Antonow, M: Poster: Recent current patterns in the Laptev Sea: linking water masses and sediment distribution of the inner shelf region

San Francisco: American Geophysical Union (AGU) Fall Meeting, December 15 - 19, 1996

Bauch D, Carstens J, Wefer G: Poster: Oxygen isotope composition of living *Neogloboquadrina pachyderma* (*sin.*) in the Arctic Ocean

Bauch HA, Erlenkeuser H, Thiede J: Vortrag: Response of northern hemisphere ice sheets and ocean surface waters to climate forcing during the last five glacial-interglacial cycles

Bialas J, ten Brink U, Flüh E, Parsons T: Poster: OBH and OBS offshore observations of the 96/05/03 Duvall earthquake, Washington, USA

Biebow N: Poster: Dinoflagellate cysts as indicators of the Late and Post Glacial evolution of the Peruvian upwelling cell at 11°S

Bohrmann G, Greinert J, and Suess E: Vortrag: Authigenic carbonates from Cascadia accretionary margin and their relationship to gas hydrates

Dethleff D, Nies H, Harms IH, Karcher M: Vortrag: Possible transport mechanisms of radioactively contaminated sediments in the eastern Arctic Ocean

Eisenhauer A, Rachold V, Hubberten H-W, Hansen B, Meyer H, Spielhagen RF, Kassens H: Poster: Sediment transport to the eastern Arctic Ocean - evidence from ⁸⁷Sr/⁸⁶Sr ratios of marine sediments and suspended particulate material (SPM) of east Siberian rivers

Fisher MA, Flüh E, Scholl D, Childs J, Parson T, Kläschen D, ten Brink U, Bialas J: Poster: MCS data collected aboard the F.S. Sonne reveal the detailed structure of the accretionary wedge off Cascadia

Flüh E, Fisher M, Scholl D, Parsons T, Childs J, Klaeschen D, Kukowski N, Bialas J, Vidal N, ten Brink U, Trehu A: Poster: New seismic studies of the Cascadia subduction zone: Summary of SONNE Cruise SO108

Franz SO, Tiedemann R: Vortrag: Pliocene deep water ventilation in the equatorial Atlantic, 3.3-2.6 Ma and 5-4.5 Ma

Fürst B, Antonow M, Haase V, Hass HC: Poster: Particle transport on the Laptev Sea inner shelf: a late Arctic summer to early winter synopsis derived from two field periods

Gutscher M-A, Kukowski N, Malavieille J, Lallemand S: Vortrag: Material transfer, frontal accretion and underplating: Results from analog experiments applied to the Alaska accretionary wedge

Hass HC: Poster: Benthic foraminifers from high accumulation areas of the northern North Sea and their relation to Holocene climate change

Hauff F, Hoernle K, Schmincke H-U: Poster: Costa Rican oceanic terranes: from Galápagos plume head to ocean island volcanism

Hölemann JA, Kassens H, Schirmacher M, Prange A: Poster: Geochemistry of the surface sediments of an Arctic shelf sea: Laptev Sea (Siberia)

Hommers H: Poster: High latitude Late Pleistocene planktic foraminifera (Arctic and Atlantic Ocean): comparative biometric analyses

Hort M: Vortrag: On the longevity of volcanic conduits

Klaeschen D, Flüh E: Poster: New images of the Cascadia subduction zone off Washington from seismic reflection profiling

Kukowski N, Schillhorn T: Poster: Modeling of fully coupled transient fluid and heat transport in growing accretionary wedges

Lutz R, Levai P, Shank T, Vrijenhoek R, Suess E, Linke P, Bohrmann G, Sahling H, von Mirbach N, Orange D, Maher N: Video Poster: Biological communities and geological features associated with methane/sulfide seepage at 4960 m in the Aleutian subduction zone

Nees S, Hesse PP, Ayress MA: Vortrag: Enhanced glacial stage productivity on Lord Howe Rise (Tasman Sea; SW Pacific)

Orange DL, Maher N, Bohrmann G, Suess E, Linke P, Sahling H, von Mirbach N, Dählmann A, Greinert J, Lutz R, Levai P, Moyer C: Vortrag: Fluid seepage at the toe of the Aleutian accretionary complex - observations from the longest and deepest ROPOS dive yet

Ranero CR, von Huene R, Pecher IA: Poster: Heat flow pattern modelled from BSRs along the Pacific continental margin of Costa Rica

Schillhorn T, Kukowski N: Poster: 3D modeling mass and heat flow in the Peruvian subduction zone at 9°S

Spielhagen RF, Kassens H, Nørgaard-Pedersen N, Eisenhauer A, Frederichs T, Mangini A, Schäper S, Nowaczyk NR, Stein R, Wahsner M: Poster: Plio-Pleistocene history of Central Arctic Ocean ice cover and circum-Arctic ice sheets

Stavenhagen AU, Flüh E, Ranero CR, Shipley T, McIntosh K, Schulze A, Goedde H, Leandro G, Dañobeitia JJ, Sallares V: Poster: Crustal structure in Southern Costa Rica from seismic wide-angle experiments

Suess E, Bohrmann G, Linke P, Zuleger E, Collier B, Torres M: Vortrag: Gas hydrates and fluid venting from the Cascadia accretionary margin

Trehu AM, ten Brink U, Flüh E, Meltzer A, Gulick S: Poster: Crustal structure of the Cascadia forearc beneath the northern California and central Oregon continental margins

Vidal N, Ranero CR., Flüh E, Hojka A, von Huene R, Weinrebe W, Hinz K, Dañobeitia JJ, Cordoba D: Poster: The tectonic structure of the Andean convergent margin between 32°S-34°S. Results from the CONDOR project

von Huene R, Klaeschen D, Gutscher M-A, Fruehn J: Vortrag: Rate of tectonic shortening across the lower slope of the Eastern Aleutian Trench

Wallmann K, Linke P, Suess E, Dählmann A, Lammers S, Bohrmann G: Vortrag: Transport of dissolved species from cold vents of the Aleutian subduction zone

Walther C, Flüh E, Ranero CR, von Huene R: Poster: Seismic investigations offshore Nicaragua

Weinrebe W, von Huene R: Poster: Tectonic features in a high resolution morphology of the Gulf of Alaska

Zwart G, Moore JC, Fisher AT, Brückmann W: Vortrag: Fault zone permeability in the Barbados accretionary prism

Southampton: Post Graduate Progress Meeting: Marine Studies Group of the Geological Society of London, January 24 - 25, 1996

Dethleff D, Velegrakis A, Lafite R, Bishop C, Collins MB: Poster: Sedimentological investigations on sand- and silt-sized material in western English Channel surface deposits and local suspended particulate matter

St. Malo: Third International Symposium on Andean Geodynamics, September 17 - 20, 1996

Husen S, Asch G, Baumbach M, Haberland C, Patzig R, Rietbrook A, Rudloff A, Sobiesiak M: Poster: Passive seismology on- and offshore within the Antofagasta area during the CINCA project

Biebow N: Poster: Dinoflagellate cysts as indicators of the Late and Post Glacial evolution of the Peruvian upwelling cell at 11°S

Bohrmann G, Greinert J, Suess E: Vortrag: Authigenic carbonates from Cascadia accretionary margin and their relationship to gas hydrates

Lutz R, Levai P, Shank T, Vrijenhoek R, Suess E, Linke P, Bohrmann G, Sahling H, von Mirbach N, Orange DL, Maher N: Video Poster: Biological communities and geological features associated with methane/sulfide seepage at 4960 m in the Aleutian subduction zone

Orange DL, Maher N, Bohrmann G, Suess E, Linke P, Sahling H, von Mirbach N, Dählmann A, Greinert J, Lutz R, Levai P, Moyer C: Vortrag: Fluid seepage at the toe of the Aleutian accretionary complex - observations from the longest and deepest ROPOS dive yet

Suess E, Bohrmann G, Linke P, Zuleger E, Collier B, Torres M: Vortrag: Gas hydrates and fluid venting from the Cascadia accretionary margin

Wallmann K, Linke P, Suess E, Dählmann A, Lammers S, Bohrmann G: Vortrag: Transport of dissolved species from cold vents of the Aleutian subduction zone

St. Petersburg: Third Workshop on Russian-German Cooperation: Laptev Sea System, October 16 - 19, 1996

Antonov M, Kassens H, Reimnitz E, Transdrift IV Scientific Party: Poster: The Lena River delta spring break-up in 1996: temporal changes derived from minilog measurements

Peregovich B: Poster: Heavy minerals and their associations as tracer for ice drift patterns

Bauch HA, Heinemeier J, Grootes PM: Vortrag: Radiocarbon (AMS ^{14}C) ages of sediments from the Laptev Sea

Bauch HA, Cremer H, Erlenkeuser H, Kassens H, Kunz-Pirrung M, Lindemann F: Vortrag: History of the depositional environment in the Laptev Sea during the past 8,000 years

Bauch HA, Cremer H, Kunz-Pirrung M, Erlenkeuser H, Naidina O, von Grafenstein U: Poster: Implications of micropaleontological studies on Laptev Sea shelf sediments for interpreting Arctic paleoclimate changes

Cremer H: Poster: Diatoms (Bacillariophyceae) from surface sediments of the Laptev Sea shelf (East Siberia)

Dethleff D, Reimnitz E, Nürnberg D: Poster: Paleooceanography of the Laptev Sea fluvial lead

Djinoridze RN, Ivanov GI, Vanshtein BG, Spielhagen RF, Djinoridze EN, Ponomarenko TV: Poster: Diatoms in Holocene sediments of the Eurasian Arctic shelf as indicators of paleoenvironments

Dmitrenko I, Golovin P, Gribov V, Kassens H: Vortrag: Hydrological causes for sea-ice transport of river discharge

Dmitrenko I, Golovin P, Kassens H, Zatsepin A: Poster: Splitting of the seasonal pycnocline in the Kara Sea: Processes and implications for the formation of dirty sea ice: Summer observations at the ice edge in 1994

Eicken H, Kolatschek J, Alexandrov V, Freitag J, Lindemann F, Darovskikh A, Martin T, Valero-Delgado F, Hass HC: Vortrag: Integrated studies of sediment-laden Siberian sea ice: episodic entrainment and large-scale dispersal of sediments in the Transpolar Drift

Golovin P, Dmitrenko I, Kassens H, Hölemann JA: Poster: Frazil ice formation during spring flood and its role in transport of sediments to the bottom surface of fast ice

Hölemann JA, Schirmacher M, Prange A: Poster: Ice formation in the Laptev Sea: an important process for the distribution of trace elements in the Arctic

Hölemann JA, Schirmacher M, Prange A: Vortrag: Geochemistry of surface sediments from the Laptev Sea

Ivanov GI, Novikov AB, Vanshtein BG, Spielhagen RF, Djinoridze RN, Stepanova GV, Kupriyanova NV, Drujinina NN: Poster: Data base „Fossils of the Arctic“ with DBMS (Data Base Management System)

Kassens H, Dmitrenko I, Scientific Party of the Laptev Sea System Project: Vortrag: Seasonal and environmental changes in the Siberian Arctic: major results of the Transdrift I-IV expeditions

Kunz-Pirrung M, Bauch HA: Poster: Development of the palynomorph assemblages in the Laptev Sea during the Late Holocene and their paleoceanographic interpretation

Lindemann F, Werner I: Poster: Video observations at the underside of Arctic pack ice

Lindemann F: Poster: Sediment entrainment into Laptev Sea sea ice during freeze-up 1995

Mosler U, Haase V, Antonow M, Hass HC, Transdrift II and III Shipboard Scientific Parties: Poster: Lateral and vertical distribution of clay minerals and other mineral components of Laptev Sea inner shelf sediments

Schirmacher M, Hölemann JA, Prange A, Pepelnik R: Poster: Analysis of major and trace elements in different compartments of the Laptev Sea

Spielhagen RF, Erlenkeuser H, Heinemeier J: Vortrag: Variability of freshwater export from the Laptev Sea to the Arctic Ocean during the last 14,000 years

Spielhagen RF, Erlenkeuser H, Ivanov GI: Poster: Stable oxygen and carbon isotopes in planktic foraminifers from the northern continental margins of Eurasia

Thiede J, Hubberten H-W, Kassens H: Vortrag: The future of the interdisciplinary research project "Laptev Sea System"

Strasbourg: 1st Annual Workshop of the ESF Programme „Quaternary Evolution of the Eurasian North“ (QUEEN), November 29 - December 2, 1996

Bauch HA, Cremer H, Erlenkeuser H, Kassens H, Kunz-Pirrung M: Vortrag: The paleoenvironmental evolution of Siberian shelf seas during the Holocene. Quaternary environment of the Eurasian North

Bauch HA, Cremer H, Kunz-Pirrung M, Naidina O, Erlenkeuser H, Grafenstein U von: Poster: Micropaleontological investigations of Laptev Sea shelf sediments: Fresh water versus marine water

Bauch HA, Heinemeier J, Grootes PM, Kassens H: Poster: Chronology of Holocene sediments from Arctic Siberian shelves: Implications for a changing depositional environment

Kassens H, Thiede J, Priamikov S, Scientific Party of the Laptev Sea System Project: Vortrag: Russian-German cooperation in the Siberian Arctic: The Laptev Sea System

Nürnberg D, Dethleff D, Schubert CJ, Pfirman S: Poster: Sedimentary processes and marine productivity along the continental margin of the Eurasian Arctic

Spielhagen RF, Erlenkeuser H, Heinemeier J: Vortrag: Deglacial changes of freshwater export from the Laptev Sea to the Arctic Ocean

Spielhagen RF, Erlenkeuser H, Ivanov GI: Poster: Stable oxygen and carbon isotopes in planktic foraminifers from the northern continental margins of Eurasia

Strenglin: OMEX - Benthic Processes Workshop, March 17 - 21, 1996

Pfannkuche O, Soltwedel T: Vortrag: Interannual variations in benthic activity

Tenerife: American Geophysical Union (AGU), Chapman Conference on Shallow Level Processes in Ocean Island Magmatism, November 10 - 15, 1996

Graham D, Hoernle K, Lupton J, Schmincke H-U: Vortrag: Helium isotope variations in volcanic rocks from the Canary Islands and Madeira

Hoernle K, Hansteen T, Schmincke H-U: Vortrag: The composition of oceanic crust beneath Gran Canaria, Canary Islands: Implications for crustal contamination of ocean island magmas and upper mantle composition

Hort M: Vortrag: Cooling and crystallization in sheet-like magma bodies

Klügel A, Sachs PM, Schmincke H-U: Vortrag: How long did mantle xenoliths from La Palma (Canary Islands) reside in the transporting magma?

Schmincke H-U, Sumita M, Rihm R, Freundt A, Hoernle K: Vortrag: Underplating beneath the Canary Islands: Petrologic, tectonic and seismic evidence

Tjærnø: ALIPOR Benthic Chamber Intercalibration Seminar

Witte U, Pfannkuche O, Cremer A: Vortrag: The new GEOMAR benthic chamber lander - description and results and experiences from first deployments

Tokyo: 14th International Diatom Symposium, September 2 - 8, 1996

Cremer H: Vortrag: The potential of diatoms for water mass characterization on Siberian shallow shelves

Topolciany, Slovakia: New Trends in Geomagnetism IV, August 19 - 24, 1996

König I, Dekkers MJ, Drodts M, Suess E, Trautwein AX: Poster: Early diagenesis in Peru Basin sediments: an integrated geochemical, Mössbauer and rock magnetic approach

Toronto: Symposium „Earth Systems: Geology lessons for our future“, December 5 - 7, 1996

Schmincke H-U: Invited talk: Volcanoes

Toulouse: 2nd International Conference on Natural Gas Hydrates, PROGREP, June 2 - 6, 1996

Kukowski N, Schillhorn T, Pecher IA, von Huene R: Poster: The significance of gas hydrates in regulating hydraulic and thermal conditions within a convergent margin accretionary complex

Lammers S, Suess E, Long D, Linke P: Poster: Release of methane on the Barents Sea shelf: implications for hydrate destabilization

Mienert J, Posewang J: Poster: Investigations of gas hydrates on the northern European continental margin: Results of high-frequency ocean bottom hydrophone (HF-OBH) deployments on the sea floor

Pecher IA, von Huene R, Ranero C, Kukowski N: Poster: Formation mechanism of free gas beneath the hydrate stability zone at convergent margins - geophysical evidence from bottom simulating reflectors at the Peruvian and Pacific Costa Rica margins

Trieste: MEDRIFF/IMERSE Workshop, April 15 - 17, 1996

Wallmann K, Suess E, Winckler W: Vortrag: New evidence for an old model: the Mediterranean was dry and deep during the Messinian

Utrecht: Congress of the Dutch Students Organization of Geology and Mining Engineering (NGMSO): Studies in the Ocean Subsurface, April 12, 1996

Thomsen L: Vortrag: Biologically influenced processes in the BBL at continental margins

Victoria, B.C., Canada: Symposium on Marine Geoscience to celebrate 25 years of German - Canadian Cooperation in Science and Technology, August 19, 1996

Suess E, Whiticar MJ: Vortrag: Fluid venting in subduction zones: a global phenomenon

Warnemünde: LOICZ-Workshop, November 16-18, 1996

Bauch H, Kassens H, Thiede J, Hölemann JA: Vortrag:
Russian-German cooperation: Laptev Sea System

Warwick: Geological Society of London Conference: Geological Processes on Continental Margins: Sedimentation, Mass Wasting and Stability, April 16 - 17, 1996

Kenyon N, Clark JD, Dowdeswell JA, Elverhøi A, Ivanov M, Laberg JS, Mienert J: Vortrag: Comparison of major down-slope mass transport systems on low and high latitude continental slopes

Washington DC: North American Paleontological Convention, June 9 - 12, 1996

Osterman L, Spiegler D: Vortrag: Agglutinated benthic foraminifers of Ocean Drilling Program Sites 909 and 913: Implications for Eocene to Miocene paleoceanography of the northern North Atlantic

Wien: 11. Sedimentologentreffen, Sediment '96, 9. - 15. Mai 1996

Antonow M, Hass HC, Transdrift Shipboard Scientific Party: Poster: Sedimentdynamische Prozesse auf dem inneren Laptev-See Schelf (Sibirische Arktis)

Bauch HA, Kassens H, Erlenkeuser H, Heinemeier J: Vortrag und Poster: Sedimentation processes on the Laptev Sea shelf reflecting Late Holocene climatic changes in the Siberian Arctic

Blomeier DPG, Reijmer JJG: Vortrag: Ertrinkungs-Sequenz einer liassischen Karbonatplattform (Djebel Bou Dahar) aus dem östlichen Teil des zentralen und östlichen Hohen Atlas Gebirges (CEHA, Marokko)

Hoffmann G, Milkert D, Brenner W, Matthiessen J, Dörfler W: Vortrag: Natural and human influence on the postboreal sedimentation in the fjords of Schleswig-Holstein (western Baltic Sea)

Hommers H: Vortrag: Planktische Foraminiferen hoher Breiten im späten Pleistozän: Vergleichende biometrische Untersuchungen im atlantischen Sektor

Lindemann F, Werner I: Vortrag: Meereis - bedeutender Faktor für Sedimentumlagerungen in der Laptev-See?

Milkert D, Hentschke U: Vortrag und Poster: Influence of storms on sedimentation in the western Baltic Sea

Munnecke A, Westphal H, Reijmer JJG, Samtleben C: Vortrag: What is microspar?

Peregovich B, Behrends M, Hoops M, Hermel J: Vortrag: Heavy minerals as an indicator for recent sediment transport from East Siberia across the Laptev Sea to the Arctic Ocean

Wildhaus, Schweiz: SEPM/IAS Research Conference: Carbonates and Global Change - A Multidisciplinary Approach, June 22 - 27, 1996

Blomeier DPG, Reijmer JJG: Poster: Carbonate platform drowning: changes in grain composition and gamma-ray (Lower Jurassic, High Atlas, Morocco)

Emmermann P, Reijmer JJG: Poster: Lowstand shedding of carbonate systems? A case study from the Red Sea (Sanganeb Atoll, Sudan)

Reijmer JJG, Blomeier DPG, Kenter JAM: Poster: High-resolution architecture of a carbonate slope system: bedding geometry, grain composition and gamma-ray response (Djebel Bou Dahar, Lower Jurassic, Morocco)

Westphal H, Reijmer JJG: Poster: Sedimentary cycles on a carbonate slope: input and diagenesis

**5.5. Gastvorträge von GEOMAR-Mitarbeitern
Invited scientific talks**

Bohrmann G

- Die Sedimente der Ozeane - ihre Entstehung und globale Verteilung

- Geologische Prozesse in aktiven Platten-Kollisionszonen Stralsund: Deutsches Museum für Meereskunde und Fischerei, Podiumsgespräch "Neues vom Meer: Geologische und biologische Tiefseeforschung", 23. Mai 1996

Bohrmann G

Zur Veränderung von Paläoproduktivität und Zirkulation des Antarktischen Zirkumpolarstromes während der letzten 150.000 Jahre

Kiel: Kolloquium des SFB 313 der Christian-Albrechts-Universität, 15. Dezember 1996

Flüh E

Ergebnisse seegeophysikalischer Messungen vor Costa Rica und Chile

Zürich: Institut für Geophysik der ETH, 12. Januar 1996

Flüh E

Marine seismic wide-angle data: Possibilities and benefits Zhangjiang, China: China Offshore Oil Nanhai West Corp., 13. Juni 1996

Graf G

Die Folgen des Öleintrages in den Persischen Golf Karlsruhe: Kolloquium, 7. Mai 1996

Gurenko A

Origin and evolution of shield basalt magmas of Gran Canaria: Constraints from melt, crystal, and fluid inclusions in olivine and clinopyroxene

Oslo: Mineralogical-Geological Museum of the University, 24 April 1996

Gutscher M-A

Massentransfer und zyklisches Verhalten in Akkretionskeilen: Beweise aus Analogmodellierungen und seismischen Profilen vom konvergenten Plattenrand vor Alaska

Tübingen: Geologisch-Paläontologisches Institut der Universität, 13. September 1996

Gutscher M-A

Fault strength as a controlling factor for thrust mechanics in accretionary wedges

Palo Alto, CA, USA: Department of Geophysics, Stanford University, 10 December 1996

Gutscher M-A

The Alaska and Cascadia accretionary wedges: Contrasting structural styles and possible causes

Menlo Park, CA, USA: US Geological Survey, 13 December 1996

Haass G

Die Zukunft der wissenschaftlichen Information - die Zukunft der wissenschaftlichen Bibliothek

Potsdam: Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung, Außenstelle Potsdam: Arbeitsgemeinschaft meereswissenschaftlicher Bibliotheken, 15. April 1996

Haass G

- Wie die Erde funktioniert: Das Konzept der globalen Geodynamik

- Das internationale Tiefseebohrprogramm (von DSDP zu ODP) und seine bisher wichtigsten Ergebnisse

Stralsund: Deutsches Museum für Meereskunde und Fischerei, Podiumsgespräch "Neues vom Meer: Geologische und biologische Tiefseeforschung", 23. Mai 1996

Haass G

Die Entfaltung der Cephalopoden vom Kambrium bis heute
List auf Sylt: Wattenmeerstation Sylt der Biologischen Anstalt Helgoland (BAH), Spezialkurs der Taxonomischen Arbeitsgruppe der Biologischen Anstalt Helgoland, 10. August 1996

Hassan M

Bioerosion und Karbonatproduktion von Korallenriffen im Roten Meer

Bremen: Zentrum für Marine Tropenökologie (ZMT), 29. Mai 1996

Hassan M

Carbonate production and bioerosion in the Red Sea

San José, Costa Rica: Centro de Investigaciones del Mar y Limnología (CIMAR), 10 July 1996

Hassan M

Riffwachstum und Bioerosion im Roten Meer

Stuttgart: Institut für Geologie und Paläontologie der Technischen Universität, 28. November 1996

Hauff F

Costa Rican oceanic terranes: from Galápagos plume head to ocean island volcanism

Mainz: Max-Planck-Institut für Chemie, Abteilung Geochemie, 13. November 1996

Hay WW

Ein neues Model des Klimas der Kreide

Salzburg: Sonderkolloquium der Österreichischen Geologischen Gesellschaft, 11. Januar 1996

Hay WW

New horizons in paleoclimatology and paleoceanography

Kiel: Kolloquium anlässlich der Eröffnung des GEOMAR Neubaus, 8. Februar 1996

Hay WW

Die Klimaentwicklung während der letzten Vereisung - ein Schlüssel zu Klimaaussagen in der Zukunft

Kleinmachnow, Brandenburg: Sonderveranstaltung der Kleinmachnower Gespräche, 25. November 1996

Hay WW

Das Klima der Kreide - Bedeutung für die Zukunft?

Rostock-Warnemünde: Institut für Ostseeforschung Warnemünde, 2. Dezember 1996

Hay WW

Vorlesungsreihe: Paläoklimatologie und Paläo-Ozeanographie

Greifswald: Geologisches Institut, 24. Oktober-20. Dezember 1996

Hoernle K

A common source for volcanoes in Germany, Italy and the Canary Islands

Göttingen: Geochemisches Institut, 15. Mai 1996

Hort M

Fragen zur Entstehung und zum Transport von Magmen aus der Sicht von Vulkanologen, Geologen, Geophysikern und Geochemikern

Bonn: DFG, „Bildung und Transport magmatischer Schmelzen“, 29. Februar 1996

Kassens H, Thiede J

Marine Geowissenschaften in der Arktis: System Laptev-See

Kiel: Senatskommission für Ozeanographie, 25. März 1996

Kukowski N

Fluid and heat transport in accretionary wedges: results of fully coupled finite element modeling

Woods Hole, MA, USA: Woods Hole Oceanographic Institution, 11 April 1996

- Kukowski N
Deformation style and transport mechanisms in growing accretionary wedges
Woods Hole, MA, USA: Woods Hole Oceanographic Institution, 12 April 1996
- Kukowski N
Fluid- und Wärmetransport in Akkretionskeilen
Hamburg: Institut für Geophysik der Universität, 24. Oktober 1996
- Linke P
Erfahrungen mit dem Einsatz des kanadischen Tiefsee-ROV ROPOS auf dem Forschungsschiff SONNE
Bremerhaven: Alfred-Wegener-Institut, 21. November 1996
- Mienert J, Posewang J, Baumann M
Facts and speculations on the gas hydrate distribution and stability for the Norwegian margin
London: Geological Society of London, Burlington House, Workshop: Exploration and exploitation of non-living deep-sea marine resources, 29 October 1996
- Nees S
The role of the Tasman Sea and the adjacent Southern Ocean in the global conveyor belt model - the QWANTAS research proposal
Canberra, Australia: Australian Geological Survey Organisation (AGSO), 1 April 1996
- Nürnberg D
Mg/Ca-Verhältnisse in planktischen Foraminiferen - Prozesse bei der Biomineralisation und Anwendung als Paläotemperatur-Proxy
Kiel: Kolloquium des SFB 313 der Christian-Albrechts-Universität, 31. Mai 1996
- Ranero CR
Tectonic structure of the Pacific convergent margin of Costa Rica
Woods Hole, MA, USA: Woods Hole Oceanographic Institution, 12 December 1996
- Reston TJ
Detachment tectonics during continental breakup west of Iberia
Berlin: Fachbereich Geologie, Geophysik und Geoinformatik der Freien Universität, April 1996
- Reston TJ
Seismic images of detachments
Aberdeen: Department of Geology and Petroleum Geology of Aberdeen University, 6 November 1996
- Reston TJ
Structure and evolution of the western Mediterranean Ridge
Egham: Royal Holloway University of London, 8 November 1996
- Richter T
Eisen und Mangan in Sedimenten am Mittelatlantischen Rücken: Primäre und sekundäre Signale
Lübeck: Physikalisches Institut der Medizinischen Universität, 13. Mai 1996
- Richter T
A sedimentary serpentine layer at the Mid-Atlantic Ridge (38°N): Alteration of marine ultramafic rocks
Woods Hole, MA, USA: Geochemistry Seminar, Woods Hole Oceanographic Institution, 26 June 1996
- Richter T
A sedimentary serpentine layer at the Mid-Atlantic Ridge (38°N): Alteration of marine ultramafic rocks
Palisades, NY, USA: Lamont-Doherty Earth Observatory, 28 June 1996
- Rihm R
Der mittelozeanische Rücken - das größte Vulkansystem der Erde
Stralsund: Deutsches Museum für Meereskunde und Fischerei, Podiumsgespräch "Neues vom Meer: Geologische und biologische Tiefseeforschung", 23. Mai 1996
- Ristow D
Migrationsverfahren in vertikal und lateral inhomogenen Medien
Bochum: Institut für Geophysik der Ruhr-Universität Bochum, 18. Januar 1996
- Ristow D
FFD Migrationsverfahren
Kiel: Institut für Geophysik der Christian-Albrecht-Universität, 22. Januar 1996
- Schönfeld J
Benthic foraminiferal assemblages in the northeastern Atlantic, recent distribution and population dynamics in response to environmental changes
Plymouth: Department of Geological Sciences, University of Plymouth, 1 April 1996
- Suess E
KOMEX: Kurilen-Ochotskisches Meer Expeditionen: Geophysikalisch-geologische Untersuchungen im Ochotskischen Meer - Resultate und Ausblick
Rostock-Warnemünde: Institut für Ostseeforschung Warnemünde, 28. November 1996
- Thiede J
Jüngste Klimaänderungen, abgeleitet aus Bohrungen im Nordpolarmeer
Lüneburg: Geographisches Seminar der Universität, 23. Januar 1996
- Thiede J
Dramatische Klimaänderungen der Erdneuzeit
Hanerau-Hademarschen: Schleswig-Holsteinische Universitätsgesellschaft, 24. Januar 1996



- Thiede J
Fremdtidige klimavariasjoner? Vurderinger basert på marin-geologiske data Drilling the true arctic seafloor: Drill sites on Yermak Plateau
Oslo and Tømtø: Geological Department Oslo and Tømtø Seminar, 5-7 March 1996
- Thiede J
Paleoceanographic history of the North Atlantic (ODP Legs 104 and 151)
Canberra, Australia: Research School of Earth Sciences, Australian National University, 27 March 1996
- Thiede J
Marine Geology: Rapid climatic change in the near future? Lessons to be learned from the North Atlantic arctic sediments
Canberra, Australia: Australian Academy of Science, 27 March 1996
- Thiede J
Ocean cores suggest rapid climate change
Hobart, Tasmania: Cooperative Research Centre for Antarctic and Southern Ocean Environment, University of Tasmania, 29 March 1996
- Thiede J
Geological history and paleoceanography of the polar seas
Hamilton, New Zealand: Department of Earth Sciences, University of Waikato, 1 April 1996
- Thiede J
Rapid climatic change in the near future? Lessons to be learned from North Atlantic-Arctic sediments
Kilbirnie, New Zealand: National Institute of Water and Atmospheric Research, 2 April 1996
- Thiede J
Paleoceanographic history of the North Atlantic
Christchurch, New Zealand: Geological Society of New Zealand, 4 April 1996
- Thiede J
Marine geology: Rapid climatic change in the near future? Lessons to be learned from the North Atlantic arctic sediments
Townsville, Australia: James Cook University, 9 April 1996
- Thiede J
Modern depositional environments in the Arctic Ocean and shelf seas
Sydney, Australia: Australian Academy of Science, 12 April 1996
- Thiede J
Marine geology: Rapid climatic change in the near future?
Melbourne, Australia: School of Earth Sciences, University of Melbourne, 15 April 1996
- Thiede J
The paleoceanographic history of North Atlantic Arctic Gateways
Adelaide, Australia: Department of Geology, Flinders University, 17 April 1996
- Thiede J
Rapid climatic change in the near future? Lessons to be learned from North Atlantic arctic sediments
Perth, Australia: Department of Geology, University of Western Australia, 18 April 1996
- Thiede J
Klimaveränderungen der Erdneuzeit
Niebüll: Schleswig-Holsteinische Universitätsgesellschaft, 23. April 1996
- Thiede J, Seibold E
Die Geschichte der Ozeane nach Tiefseebohrungen: Wissenschaftlich-technologischer Erfolg und Herausforderung am Ende der Jahrhundertwende
Mainz: Akademie der Wissenschaft und der Literatur, 21. Juni 1996
- Thiede J
Deutsch-Russische Kooperation in der Arktis mit Video TRANSDRIFT III
Kiel: Akademisches Auslandsamt der Christian-Albrechts-Universität, 49. Internationaler wissenschaftlicher Ferienkurs, 5. August 1996
- Thiede J
Plankton i fortidens polhav
Kopenhagen: Geologisk Institut, 3. September 1996
- Thiede J
Vil fremtiden bringe istid eller varme? Data versus hypoteser
Kopenhagen: Forelæsning på GEUS, Auditoriet, 5. September 1996
- Thiede J
The Quaternary climate history of the Arctic
Longyearbyen, Svalbard: UNIS Lectures: The Arctic Ocean, 16-19 September 1996
- Thomsen L
Prozesse in der Bodennepheloidschicht und ihre biologische Bedeutung
Hamburg: Gemeinsames Kolloquium der Biologischen Anstalt Helgoland und des Instituts für Hydrobiologie und Fischereiwissenschaft, 4. November 1996
- Thomsen L
Prozesse in der benthischen Grenzschicht und ihre biologische Bedeutung
Hiddensee: 3. Dezember 1996

Thomsen L
Charakteristika der benthischen Grenzschicht an
Kontinentalthängen
Kiel: Institut für Meereskunde, 8. November 1996

Tiedemann R
Deep water circulation, chemistry and terrigenous sediment
supply in the Equatorial Atlantic during the Pliocene, Ceara
Rise
Dartmouth, Nova Scotia, Canada: Bedford Institute of Oceanogra-
phy, 19 January 1996

von Huene R
Rates of strain and fluid venting across Alaska accretionary
prism
Freiburg: Geologisches Institut der Universität, 25. November 1996

Ye S
Crustal structure along the EDGE transect off Alaska and its
implication for continental growth
Menlo Park, CA, USA: US Geological Survey, 15 April 1996

Ye S
Crustal structure along the EDGE transect off Alaska and its
implication for continental growth
Palisades, NY, USA: Lamont-Doherty Earth Observatory,
21 April 1996

Ye S
Crustal structure along the EDGE transect off Alaska and its
implication for continental growth
Zürich: Institut für Geophysik der ETH, 29. Mai 1996

Ye S
Crustal structure beneath the Kodiak shelf off Alaska and its
implication for continental growth
Kiel: Institut für Geophysik der Christian-Albrechts-Universität,
25. November 1996

5.6. Kolloquien, Workshops, GEOMAR Seminare Colloquia, workshops, GEOMAR Seminars

GEOMAR Kolloquien

16. Januar 1996

Tilman Spohn
Universität Münster, Institut für Planetologie
Aufbau und Entwicklung des Mars

24. Januar 1996

Walter Mooney
U.S. Geological Survey, Menlo Park CA, USA
Seismic structure and composition of the continental crust
and ist margins: a review

30. Januar 1996

German Müller
Universität Heidelberg, Institut für Sedimentforschung
Stoffflüsse von Stickstoff, Phosphor, Bor und Schwermetal-
len bei der Reinigung von kommunalem Abwasser

15. März 1996

Michael Wagner
Technische Universität München
Beschleunigermassenspektrometrie (AMS): Die Messung
langlebiger Radionuklide in Umweltproben

25. März 1996

Thomas Kohl
ETH Zürich
Simulation von Wärmetransportprozessen mit dem FE
Programm FRACTure

23. April 1996

Hermann W. Bange
Max-Planck Institut für Chemie, Mainz
Messungen von Lachgas (N₂O) und Methan (CH₄)
in der Ostsee

24. April 1996

Hermann W. Bange
Max-Planck Institut für Chemie, Mainz
Gas-Austauschprozesse zwischen Ozean und Atmosphäre

02. Mai 1996

C. F. You
University of Cambridge
Lithium, beryllium and boron isotope geochemistry:
Implications for fluid processes in convergent margins



03. Mai 1996

C. F. You

University of Cambridge

The uranium and thorium isotope geochemistry:
Implications on paleoceanography

14. Mai 1996

Bernard Marty

Centre de Recherche Petrographique et Géochimique, Nancy
Mount Etna volcano evolution: The isotopic point of view

15. Mai 1996

Bernard Marty

Centre de Recherche Petrographique et Géochimique, Nancy
The cycles of volatiles in the Earth: The nitrogen-argon
connection

21. Juni 1996

Charles K. Paul

University of North Carolina, Department of Geology
Natural gas hydrates on the Blake Ridge: preliminary results
of ODP Leg 164

07. Juli 1996:

Postdoktoranden-Kolloquium im Gradiuiertenkolleg

- Barbara Bartsch
Fernerkundung des atmosphärischen Wasserdampf-
gehalts mit Hilfe rückgestreuter Sonnenstrahlung
- Arne-R. Diercks
Aspects of marine snow aggregates in the coastal ocean
- Sebastian Gerland
Die Bestimmung physikalischer Eigenschaften an Sedi-
ment- und Eiskernen: Methoden und Nutzen
- Achim Utzmann
REE-Gehalte und stabile Isotope als Indikatoren magma-
togener Einflüsse auf hydrothermale Prozesse
- Christoph Vogt
Die Entwicklung des Svalbard-/Barents-See-Eisschildes
während des letzten glazialen Maximums, nachvollzogen
anhand sedimentologischer, mineralogischer und orga-
nisch-geochemischer Parameter in Sedimenten westlich
und nordwestlich Spitzbergens

24. Juli 1996

Nicholas Pinter

Yale University, New Haven

Climatic and erosional feedbacks in orogenesis

13. September 1996

Hubert Staudigel

Vrije Universiteit, Amsterdam, Laboratory for Isotope Geology
Biologically mediated alteration of volcanic glass in the
oceans

17. September 1996

Keith Cox

University of Oxford

Morphological development of the Karoo and Parana flood
basalt provinces

23. September 1996

Peter M. Herzig

TU Bergakademie Freiberg, Institut für Mineralogie
Vulkanismus, hydrothermale Aktivität und rezente Lager-
stättenbildung im marinen Bereich

24. September 1996

Peter M. Herzig

TU Bergakademie Freiberg, Institut für Mineralogie
Geologische und geochemische Faktoren der Goldanrei-
cherung in submarinen Hydrothermalsystemen

27. September 1996

Barbara Bekins

United States Geological Survey, Menlo Park CA, USA
Evidence for transient flow along the Barbados decollement
from modeling and field observations

01. Oktober 1996

Bob Duncan

Oregon State University

Plate tectonic and environmental consequences of a large
igneous province exposed in the Caribbean region

07. Oktober 1996

Else Ragnhild Neumann

Universität Oslo

Composition and structure of the upper mantle under the
Canary Islands: Information from ultramafic xenoliths

08. Oktober 1996

Else Ragnhild Neumann

Universität Oslo

The origin and significance of silicic glass in spinel perido-
tites

11. Oktober 1996:

Postdoktoranden-Kolloquium im Gradiuiertenkolleg

- Barbara Bock
Liefergebietsanalyse ordovizischer Turbidite: Hinweise
auf die Mobilität von REE und ihre Auswirkungen auf das
Sm/Nd-Isotopensystem
- Susanne Fretzdorf
Der Reunion Hotspot: Explosiver Vulkanismus und geo-
chemische Entwicklung

22. Oktober 1996

Frank Kyte

University of California, Los Angeles, Institute of Geophysics and Planetary Physics

The global distribution of ejecta from the impact at the Cretaceous-Tertiary boundary

15. November 1996

Helmuth Harder

Universität Göttingen, Institut für Geophysik

Innerer Aufbau und Manteldynamik des Planeten Mars

26.11.1996

Bjoern Buchardt

Kopenhagen

Calcium carbonate hexahydrates (ikaites) from Ikka Fjord, Greenland:

Geochemistry and genesis

27.11.1996

Harry Pinkerton

Lancaster University

Effect of bubbles and crystals on the flow behaviour of lavas:

Field and laboratory measurements on lavas from Oldoinyo

Lengai, Kilauea and Etna

02.12.1996

David Kadko

Cambridge University

Hydrothermal plumes and their effect on global geochemistry

11.12.1996

Mathilde Cannat

Université de Paris

Morphological and geophysical constraints on the thermal regime of mid-ocean ridges

12.12.1996

Mathilde Cannat

Université de Paris

On the influence of mid-ocean ridges' thermal regime on mantle melting and crustal composition.

GEOMAR Seminar für Industrie und Wissenschaft

Ein Diskussionsforum als Verbindung zwischen meereskundlich-wissenschaftlichen Arbeitsrichtungen und der meeresstechnischen Industrie

A forum as a link between academia and industry, between marine scientific research and marine technology

11. September 1996

Reg Parker

Blackdown Consultants Ltd., Engineering and Environmental Sediment Dynamics, Consulting Research and Contracting Services, Buckland Wellington, Somerset, Großbritannien

Properties and behaviour of estuarial cohesive sediment

12. September 1996

Reg Parker

Blackdown Consultants Ltd., Engineering and Environmental Sediment Dynamics, Consulting Research and Contracting Services, Buckland Wellington, Somerset, Großbritannien

Criteria and methods to determine and implement "Nautical Depth" for dredging management in muddy channels

6. Entwicklung von GEOMAR

6.1. Stiftung GEOMAR, Stiftungsrat 1996

Der Stiftungsrat bestand im Jahre 1996 aus folgenden Mitgliedern:

- Staatssekretär Dr. Swatek (Vorsitz), Ministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Kultur des Landes Schleswig-Holstein (MBWFK);
Vertreter: Ministerialdirigent Lützen, MBWFK
- Prof. Dr. Haensel, Rektor, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel (CAU);
- Frau Prof. Dr. Peschel wurde in der 20. Sitzung des Stiftungsrates verabschiedet
Vertreter: Prof. Dr. Harms, Prorektor, CAU
Prof. Dr. Mattheß wurde in der 20. Sitzung des Stiftungsrates verabschiedet
- Prof. Dr. Duinker, Institut für Meereskunde Kiel;
Vertreter: Prof. Dr. Koske, Institut für Angewandte Physik, CAU
- Prof. Dr. Wellmer, Präsident der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR), Hannover;
Prof. Dr. Kürsten, BGR, wurde in der 21. Sitzung des Stiftungsrates verabschiedet
Vertreter: Prof. Dr. Hinz, BGR
- Herr Janzen, Hauptgeschäftsführer der Industrie- und Handelskammer (IHK) zu Kiel;
Vertreter: Dr. Biel, IHK zu Kiel
- Prof. Dr. Zeitzschel, Institut für Meereskunde Kiel;
Vertreter: Prof. Dr. Hauschildt, Institut für Betriebswirtschaftslehre, CAU
- Prof. Dr. Stoffers, Geologisch-Paläontologisches Institut und Museum, CAU;
Vertreter: Prof. Dr. Kern, Mineralogisch-Petrographisches Institut und Museum, CAU

Der Stiftungsrat trat im Berichtszeitraum zweimal zusammen:

- 20. Sitzung 19.06.1996
- 21. Sitzung 27.11.1996

Als Gäste nahmen an den Stiftungsratssitzungen teil:

- Prof. Dr. Suess, Direktor des Forschungszentrums GEOMAR, 20. und 21. Sitzung
- Prof. Dr. Schmincke, GEOMAR, 20. und 21. Sitzung
- Prof. Dr. Thiede, GEOMAR, 20. Sitzung
- Prof. Dr. Ristow, GEOMAR, 20. und 21. Sitzung
- Prof. Dr. Dullo, GEOMAR, 21. Sitzung
- Herr Heyn, Beauftragter des Haushalts, GEOMAR, 20. und 21. Sitzung

6. Development of GEOMAR

6.1. GEOMAR Foundation Foundation Council 1996

In 1996 the Foundation Council was composed of the following members:

- Dr. Swatek (chair), Permanent Secretary, Ministry of Education, Science, Research and Culture of the Land Schleswig-Holstein (MBWFK);
deputy: Dr. Lützen (MBWFK)
- Prof. Dr. Haensel, Rector of the Christian Albrecht University at Kiel (CAU);
Prof. Dr. Peschel left office at the 20th meeting of the Foundation Council
deputy: Prof. Dr. Harms, Pro-Rector, CAU
Prof. Dr. Mattheß left office at the 20th meeting of the Foundation Council
- Prof. Dr. Duinker, Institute for Marine Sciences;
deputy: Prof. Dr. Koske, Institute for Applied Physics, CAU
- Prof. Dr. Wellmer, President of the Federal Institute for Geosciences and Natural Resources (BGR), Hanover;
Prof. Dr. Kürsten, BGR, left office at the 21st meeting of the Foundation Council
deputy: Prof. Dr. Hinz, BGR
- Mr. Janzen, General Manager of the Chamber of Industry and Commerce, Kiel (IHK);
deputy: Dr. Biel (IHK)
- Prof. Dr. Zeitzschel, Institute for Marine Sciences;
deputy: Prof. Dr. Hauschildt, Institute for Management Studies, CAU
- Prof. Dr. Stoffers, Geological-Paleontological Institute and Museum, CAU;
deputy: Prof. Dr. Kern, Mineralogical-Petrographical Institute, CAU

In the course of 1996 the Foundation Council met twice:

- 20th meeting on 19th June 1996
- 21st meeting on 27th November 1996

Guests at the meetings of the Foundation Council were:

- Prof. Dr. Suess, Director of GEOMAR Research Center, 20th and 21st meeting
- Prof. Dr. Schmincke, GEOMAR, 20th and 21st meeting
- Prof. Dr. Thiede, GEOMAR, 20th meeting
- Prof. Dr. Ristow, GEOMAR, 20th and 21st meeting
- Prof. Dr. Dullo, GEOMAR, 21st meeting
- Mr. Heyn, Representative of the GEOMAR budget, 20th and 21st meeting

- Frau Domeyer, Vorsitzende des Personalrates, GEOMAR, 20. und 21. Sitzung
- Frau Dr. Spiegler, Gleichstellungsbeauftragte, GEOMAR, 20. und 21. Sitzung
- Dr. Wallmann, GEOMAR, 20. Sitzung
- Dr. Tietze, Geschäftsführer der GEOMAR Technologie GmbH, 20. und 21. Sitzung
- Herr MDgt. Lützen, MBWFK, 20. Sitzung
- Herr Haack, MBWFK, 20. und 21. Sitzung
- Frau Malecki, MBWFK, 20. und 21. Sitzung
- Herr MDgt. Hense, MFin, 20. Sitzung
- Herr MR Kruse, MFin, 20. und 21. Sitzung
- Herr MR Dr. Jenisch, MWT, 20. und 21. Sitzung
- Herr Baumgärtner, Landesbauamt, 20. Sitzung
- Ms. Domeyer, Council of GEOMAR employees (chair), 20th and 21st meeting
- Dr. Spiegler, GEOMAR Representative for equal rights, 20th and 21st meeting
- Dr. Wallmann, GEOMAR, 20th meeting
- Dr. Tietze, Managing Director of GTG, 20th and 21st meeting
- Mr. Lützen, Ministry of Science, Research and Culture, 20th meeting
- Mr. Haack, Ministry of Science, Research and Culture, 20th and 21st meeting
- Ms. Malecki, Ministry of Science, Research and Culture 20th and 21st meeting
- Mr. Hense, Ministry of Finance, 20th meeting
- Mr. Kruse, Ministry of Finance, 20th and 21st meeting
- Dr. Jenisch, Ministry of Economy, Technology and Transport, 20th and 21st meeting
- Mr. Baumgärtner, Dept. of Planning and Building Inspection of the Land, 20th meeting

6.2. Ehrungen

Bundespräsident Roman Herzog hat **Jörn Thiede** mit dem Verdienstkreuz am Bande des Verdienstordens der Bundesrepublik Deutschland ausgezeichnet. Am 15. Januar 1996 überreichte ihm Frau Marianne Tidick, Ministerin für Wissenschaft, Forschung und Kultur des Landes Schleswig-Holstein, das Bundesverdienstkreuz.

Das auf der 74. Jahrestagung der Deutschen Mineralogischen Gesellschaft in Kiel gezeigte Poster "Costa Rica Ophiolites: Remnants of the Cretaceous Galápagos Plume" von **Folkmar Hauff, Kaj Hoernle und Hans-Ulrich Schmincke** wurde mit einem Preis ausgezeichnet.

Nina Kukowski erhielt 1996 den Preis für den besten Vortrag auf der 55. Jahrestagung der Deutschen Geophysikalischen Gesellschaft im März 1995.

Dörte Mann erhielt den dritten Preis für ihren Vortrag auf der 56. Jahrestagung der Deutschen Geophysikalischen Gesellschaft im März 1996.

6.3. Öffentlichkeitsarbeit

Presse- und Medienarbeit

1996 unterrichteten zwölf Pressemitteilungen die Medien über Ereignisse bei GEOMAR und über die Arbeit des Forschungszentrums. Aus Anlaß der Eröffnung des GEOMAR-Neubaus verlegte die Landespressekonferenz ihre wöchentliche Veranstaltung aus dem Landeshaus in die GEOMAR-Bibliothek. Frau Ministerin Marianne Tidick und der Direktor des Forschungszentrums bekamen die Gelegenheit, über die Entwicklung von GEOMAR zu berichten.

6.2. Honors

The Federal President Roman Herzog decorated **Jörn Thiede** with the Order of Merit of the Federal Republic which was presented to him by Marianne Tidick, Minister for Science, Research and Culture of the Land Schleswig-Holstein, on January 15, 1996.

Folkmar Hauff's, Kaj Hoernle's, and Hans-Ulrich Schmincke's poster "Costa Rica Ophiolites: Remnants of the Cretaceous Galápagos Plume" presented at the 74th Annual Convention of the German Mineralogical Society in Kiel was awarded.

In 1996 **Nina Kukowski** received the award for the best lecture at the 55th Annual Meeting of the German Geophysical Society in March 1995.

Dörte Mann received the third prize for her lecture given at the 56th Annual Meeting of the German Geophysical Society in March 1996.

6.3. Public relations

Media and press

In 1996 twelve press releases informed the media on different scientific projects and events of the Research Center. On the occasion of the opening of the new GEOMAR building the "Landespressekonferenz" transferred its weekly press

Im weiteren Verlauf des Jahres lud GEOMAR zu fünf weiteren Pressegesprächen mit folgenden Themen ein:

- Rückkehr der TRANSDRIFT IV-Expedition aus dem Lena-Delta
- Das SEDOST-Projekt konnte an Bord des Forschungsschiffes POSEIDON vorgestellt werden, als POSEIDON im Verlauf ihrer Ausfahrten für das Projekt einen Zwischenstop am Kieler Seefischmarkt einlegte.
- 2. internationaler Fortbildungskurs des Studienzentrums für Meereswissenschaften der CAU "Nutzungskonflikte im Lebensraum Küste"
- Auswirkungen isländischer Vulkanausbrüche in Schleswig-Holstein
- Während der Pressekonferenz am 26.9.1996 aus Anlaß des Bezugs des GEOMAR-Neubaus wurden folgende Themen in den Vordergrund gestellt: GEOMAR im neuen Haus - mit neuen Perspektiven und Projekten; Bundesregierung fördert neuen Grundlagenschwerpunkt zur Tiefseeforschung bei GEOMAR - das Projekt BIGSET; Expeditionen SONNE SO109 und SO110 mit dem Einsatz des Tieftauchroboters ROPOS und der Gewinnung von großen Mengen festen Methan-Hydrats; Russisch-Deutsche Zusammenarbeit: System Laptev-See; GEOMAR und Seefischmarkt: Tag der offenen Tür am 29.9.1996.

Publikationen

1996 wurden elf GEOMAR Reports mit Dissertationen, Expeditionsberichten und dem Jahrsbericht herausgegeben.

Zwei Ausgaben von „GEOMAR-Aktuell“, die zusammen mit der GEOMAR Technologie GmbH erstellt wurden, berichteten über Expeditionen, Veranstaltungen, neue Geräte und Serviceangebote, Aktivitäten bei GEOMAR und anderen Institutionen aus dem Bereich Meeresforschung und Meerestechnik. „GEOMAR Aktuell“ ist für GEOMAR Mitarbeiter und GEOMAR Partner in Wissenschaft und Verwaltung, Technik und Wirtschaft bestimmt.

Besucher und Tag der offenen Tür

Eine Reihe von Gruppen und Einzelpersonen aus dem In- und Ausland aus den Bereichen Wissenschaft, Schule, Wirtschaft, Politik und Verwaltung hat 1996 GEOMAR besucht, um sich über die Aktivitäten des Forschungszentrums zu informieren, um Arbeitsgespräche zu führen oder um gemeinsame Vorhaben zu diskutieren und Kooperationen zu vereinbaren.

Auf den Tag der offenen Tür am 29.9.1996 wird im Einleitungskapitel dieses Berichts eingegangen.

conference from the state's parliament building to the GEOMAR library. The Minister Mrs. Marianne Tidick and GEOMAR's Director were given the opportunity to report on the development of the Research Center.

GEOMAR invited to further five press conferences with the following topics:

- Return of the TRANSDRIFT IV expedition from the Lena delta
- The project SEDOST was presented on board of the reserach vessel POSEIDON, when the ship made a stopover at the Kiel fish market.
- 2nd International Post-Graduate Training Course of the Study Center for Marine Sciences "Conflicts of use in the coastal biosphere"
- Effects of Icelandic volcanic eruptions on Schleswig-Holstein
- On September 29, 1996, during the press conference on the occasion of the move into the new GEOMAR buildings, the following topics were emphasized: GEOMAR in the new building - new perspectives and new projects; Federal Government supports new deep-sea special research program BIGSET; SONNE cruises SO109 and SO110 with operations of the unmanned deep-sea diving system ROPOS and the recovering of large quantities of solid methane gas hydrates; Russian-German cooperation: System Laptev Sea; GEOMAR and the Kiel fish market - open day on September 29, 1996.

Publications

In 1996 eleven GEOMAR Reports were published containing doctoral theses, cruise reports and the annual report.

Two editions of „GEOMAR Aktuell“ were released. They were compiled in cooperation with GEOMAR Technologie GmbH and reported on expeditions, other activities, new instruments and services, lectures and talks at GEOMAR or in other institutes of marine research or marine technology. „GEOMAR Aktuell“ is distributed to GEOMAR employees and partners in science, administration, technology, commerce and industry.

Visitors and open day

A number of groups and individuals from at home and abroad from the fields of science, education, commerce and industry, politics, and administration visited GEOMAR to gather information on the activities of the Research Center, to have specialized discussions, to discuss joint projects and to arrange cooperations.

The open day on September 29, 1996, is described in the first chapter of this annual report.

6.4. Verwaltung

Wie in den Vorjahren sind auch im Jahre 1996 neun Angestelltenstellen und zwei Beamtenstellen für das Verwaltungspersonal im Haushalt ausgewiesen. Die Teilung einer Reihe dieser Stellen ermöglichen es, daß durch den Einsatz von halbtätig Beschäftigten insgesamt vierzehn Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter den Grundstock für das Serviceteam der Verwaltung bilden. Zusätzlich werden zwei Lohnempfänger beschäftigt, die den Bereich Postwesen, Kraftfahrer und Materialverwaltung abdecken.

Angegliedert an die Verwaltung sind die allgemeinen technischen Dienste, die ihren Zuständigkeitsbereich in der ordnungsmäßigen Bereitstellung der Infrastruktur für die Wissenschaft und Forschung haben. Der Mitarbeiterstab besteht Dank der Unterstützung der Landesregierung Schleswig-Holsteins seit 1996 nunmehr aus drei Ingenieuren und drei Technikern, die aufgrund ihrer Erfahrungen die komplexe Leittechnik steuern, die Betriebsbereitschaft von fünfzig Laboratorien sichern und in allen technischen Fragen eines Forschungszentrums beratend und aktiv tätig sind.

GEOMAR ist eine Stiftung des öffentlichen Rechts mit eigener Dienstherren- und Rechtsfähigkeit. Deshalb werden alle strukturellen und im öffentlichen Dienst auszuübenden Tätigkeiten in eigener Zuständigkeit durchgeführt. Inklusive Gastwissenschaftlerinnen und Gastwissenschaftler werden zur Zeit zwischen 300 und 320 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter personalrechtlich betreut. Dazu gehören alle Einstellungsverfahren, Entlassungen, die Grundsatz- und Einzelentscheidungen, die sich aus der Anwendung der Rechtsvorschriften ergeben, die Löhne, Gehälter und Vergütungen, die Zahlung von Kindergeld, die Angelegenheiten des Dienstreisewesens und die Ausführung entsprechender Anspruchsgrundlagen und Rechtsvorschriften.

Die Verwaltung bereitet den Haushaltsplan vor und führt diesen nach Beschlußfassung der entsprechenden Organe aus. In diesem Zusammenhang obliegt ihr auch das Beschaffungswesen, das Kassenwesen sowie die Inventarisierung des beweglichen Vermögens. Die Zuständigkeit liegt ebenfalls im Bereich der Drittmittelbewirtschaftung, d.h. Anträge, Beschaffung, Abrechnung für z.Zt. 194 laufende Projekte und 35 im Antragsverfahren befindliche Projekte. Alle Vertragsangelegenheiten werden durch die Verwaltung abgewickelt, ebenfalls obliegt der Verwaltung die Organisation des Geschäftsbetriebes, des Sicherheitswesens, der Unfallverhütung, des Strahlenschutzes, der Arbeitssicherheit, des Rettungswesens, die Heizungs-, Klima-, Lüftungs- und Gasversorgung, die Elektrotechnik, der Chemikalieneinkauf und dessen Entsorgung, die Laborüberwachung, der Immissionsschutz, die Durchführung kleinerer Baumaßnahmen, die Medientechnik sowie die Boten- und Hausmeisterdienste in enger Zusammenarbeit mit den technischen Diensten.

6.4. Administration

Like in the years before in 1996, nine salaried employees and two posts with permanent civil-servant status were allocated to the GEOMAR budget. In all, 14 employees form the foundation of the administrative service team, because a part of the administrative posts were splitted and several part-timers employed. In addition, two workers are employed being in charge of postal operations, allocation of material and driver's service.

The general technical services belong to the administration. It is within the responsibility of the technical services to duly provide the Research Center's infrastructure to science and research. Thanks to the government of the Land Schleswig-Holstein since 1996 the technical staff have included three engineers and three technicians who on the basis of their skilled experience control the entire technology, ensure the operational function of fifty laboratories and contribute to all technical questions of the Research Center actively and in a consultative function.

GEOMAR is a foundation of public law with its own employer's ability and legal capacity. Thus, any activities in the structural and public sector are carried out independently. With regard to personnel policy between 300 and 320 employers together with guest scientists are currently supervised which includes employment and dismissals, decisions on fundamental and individual principles that result from the consideration of regulations, wages and salaries, child benefits, affairs of business trips and the application of corresponding basics of claims and regulations.

The administration prepares the budget and carries it out after approval of the relevant organs. In this context, it is also responsible for the acquisition, accountancy as well as inventory of the movable property. In the administration's responsibility is also the management of the funding sources, e.g. applications, acquisitions, balancing of currently 194 projects and 35 submitted projects. Any contractual affairs are handled by the administration. It is also responsible for the organization of general business affairs, general safety measures, protection of health and safety standards at work, ambulance service, heating, air-conditioning, ventilation system, gas supply, electrical engineering, buying and dispose of chemicals, monitoring of laboratories, protection against the effects of air pollution, noxious substances and radiation, carrying out of smaller building projects, media technique, messenger, door-keeper and caretaker services.

6.5. Haushalt

Trotz der allgemein schlechteren Finanzlage der Bundesländer hat das Land Schleswig-Holstein den Finanzausschuß der Grundausrüstung für das Forschungszentrum von 10,2 Mio. DM im Jahre 1995 auf 10,3 Mio. DM für 1996 angehoben. Die Einnahmen aus Drittmitteln steigerten sich von 1995 mit 16,0 Mio. DM auf 23,7 Mio. DM in 1996.

Die Personalausgaben schlugen hierbei mit 4,7 Mio. DM (Land) - Drittmittel 5,6 Mio. DM - zu Buche, die Sachmittelausgaben (Land) mit 4,4 Mio. DM, während die Investitionsausgaben (Land) 0,8 Mio. DM erreichten.

Nach wie vor stellen:

- das Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie (BMBF),
- die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) und
- die Europäische Union (EU)

die für GEOMAR wichtigsten Fördermittel zur Verfügung.

Insgesamt verteilen sich die Mittelzuweisungen im Jahre 1996 auf 192 Projekte (von insgesamt 194 laufenden Projekten). Die für das Jahr 1996 bewilligten Mittel verteilen sich wie folgt: BMBF: 14,9 Mio. DM, DFG: 3,4 Mio. DM, EU: 4,2 Mio. DM und Sonstige: 1,2 Mio. DM.

Dadurch, daß das Forschungszentrum GEOMAR im Gegensatz zu ähnlich gelagerten Einrichtungen nur über einen verschwindend geringen eigenen technischen Bereich verfügt, wandeln sich insbesondere die vom Land und den Drittmittelgebern zugewiesenen Sachmittel in privatwirtschaftlich relevante Aktivitäten des Forschungszentrums um.

Auch die mit 4,7 (Land) bzw. 5,6 (Drittmittel) Mio. DM verausgabten Personalkosten entwickeln wirtschaftliche Aktivitäten durch ihre Anteile am Steueraufkommen und tragen durch ihre Kaufkraft zu einem nicht unwesentlichen Teil des Bruttosozialproduktes bei.

Der Geschäftsbedarf, die Mieten und Charterkosten zeigten privatwirtschaftliche Außenwirkungen in Höhe von 12,48 Mio. DM, für wissenschaftliche Verbrauchsmaterialien wurden 2,0 Mio. DM ausgegeben. Für Werkverträge und sonstige Auftragsformen flossen 3,3 Mio. DM in die entsprechenden Wirtschaftsunternehmen. Der Gesamtanteil an Investitionen belief sich auf 1,95 Mio. DM.

Nähezu die gesamten bewilligten Sach- und Investitionsmittel fließen als wirtschaftliche Aktivitäten des Forschungszentrums in die gewerbliche Wirtschaft. Mehr als 2500 Firmen stehen mit GEOMAR in geschäftlichem Kontakt und partizipieren an dieser Einrichtung durch entsprechende Aufträge.

Weiterhin ist GEOMAR mit Mitteln der DFG am Sonderforschungsbereich 313 der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel (CAU) und zusammen mit dem Institut für Meereskunde an dem Sonderforschungsbereich 460 beteiligt. Darüber hinaus stehen nicht unerhebliche Mittel für das gemeinsam mit der CAU betriebene Graduiertenkolleg zur Verfügung.

6.5. Budget

Despite the generally worse financial situation of the federal states the financial contribution of the Land Schleswig-Holstein to the Research Center increased from DM 10.2 million in 1995 to DM 10.3 million in 1996. The income from project funds increased from DM 16.0 million in 1995 to DM 23.7 million in 1996.

Staff costs are reflected in the budget by DM 4.7 million (land) - project funding DM 5.6 million - fixed expenses (land) by DM 4.4 million, whereas capital expenditure (land) reached DM 0.8 million.

- The Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie (BMBF),
 - the Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG), and
 - the European Union (EU)
- still provide GEOMAR with the most important project funds.

All in all, in 1996 funding was spread among 192 projects (from 194 current projects). In 1996 the granted funds spread as follows: BMBF: DM 14.9 million, DFG: DM 3.4 million, EU: DM 4.2 million and others: DM 1.2 million.

Especially the funds allocated from the land and outside funding sources converted into relevant activities on the field of private economy because the GEOMAR Research Center has only a very small own technical sector as compared to similar institutions.

Also, the staff costs that amount to DM 4.7 million (land) or DM 5.6 million (project funds) developed economic activities by their share in the tax revenue. Because of their purchasing power they contribute to the gross national income quite considerably.

Material costs, rents and charter costs have an outward effect amounting to DM 12.48 million. For scientific consumer goods DM 2.0 million were spent.

For contracts for material and labor and other kinds of contracts the relevant companies received DM 3.3 million. The complete sum of investments was DM 1.95 million.

In the form of economic activities of the Research Center almost the entire granted funds and capital appropriation went to industrial companies. More than 2500 companies have business dealings with GEOMAR and have a share in it by relevant orders.

In addition, with DFG funds GEOMAR participates in the Special Research Program 313 of the Christian Albrecht University (CAU) and together with the Institute for Marine Sciences in the Special Research Program 460 and quite a sum is available for the Graduate School that is jointly run by GEOMAR and CAU.

7. Studienzentrum für Meereswissenschaften

Die Christian-Albrechts-Universität will mit der Gründung ihres Studienzentrums für Meereswissenschaften aus der großen Fülle der meeresbezogenen wissenschaftlichen Disziplinen Wissen vermitteln. Dieses Lehrangebot soll im Bereich der wissenschaftlichen, kursorientierten Weiterbildung angesiedelt werden und richtet sich an WissenschaftlerInnen und TechnikerInnen.

Die enorme Entwicklung des Fachwissens auf dem Gebiet der Meereswissenschaften in sowohl technischer wie auch wissenschaftlicher Sicht berührt bisher einen kleineren Personenkreis, der in den traditionell meeresbezogenen Disziplinen eingebunden ist: Wissenschaftler, Meerestechniker sowie Schiffs- und Hafenexperten. Durch die rapide Entwicklung der Technologie sowie die seewärtige Territorialexpansion ist eine interdisziplinäre Ausweitung dieses Wissenschaftsgebietes auf den wirtschaftlichen, juristischen und umweltrelevanten Bereich und auf öffentlich-rechtliche und private Entscheidungsträger anzustreben. Tankerunglücke oder die intensive touristische Nutzung der Küstenzone als zwei zentrale Beispiele verdeutlichen die komplexe Verquickung der hierbei geforderten unterschiedlichen Disziplinen. Rohstoffgewinnung und Endlagerung im Offshore Bereich innerhalb und besonders außerhalb der exklusiven Wirtschaftszonen (Exclusive Economic Zones, EEZ) sind weitere, sensitive Bereiche, in denen besonders die marinen Wissenschaften an erster Stelle innerhalb des Kettengefüges der verknüpften wissenschaftlichen und technischen Disziplinen stehen.

Notwendiges Wissen im Umgang mit diesen Problemen will das Studienzentrum für Meereswissenschaften vermitteln und anbieten. Hierbei sollen sowohl Wissenschaftler, Techniker und Entscheidungsträger des nationalen, europäischen und internationalen (außereuropäischen) Umfeldes, insbesondere auch aus Schwellen- und Entwicklungsländern angesprochen werden.

Der Arbeitskreis für Meereswissenschaften in Kiel hat auf Grundlage der vorhandenen Vorbereitung des GEOMAR Forschungszentrums die Gründung eines Studienzentrums für Meereswissenschaften an der Christian-Albrechts-Universität (CAU) vorgeschlagen (1994). Dieses Studienzentrum wird unmittelbar dem Rektorat unterstellt sein. Es konstituiert sich gegenwärtig aus dem Verbund folgender Institute und Einrichtungen in und an der Universität:

- GEOMAR Forschungszentrum für marine Geowissenschaften, CAU
- Geologisch-Paläontologisches Institut und Museum, CAU

7. Study Center for Marine Sciences

The Christian-Albrechts-Universität wishes to offer knowledge from the broad variety of marine related scientific disciplines by setting up the Study Center for Marine Sciences. The range of lectures is to be established in the field of scientific course-oriented further training and will be directed towards scientists and technicians.

Only a small group of persons, that is traditionally tied into the marine-oriented disciplines, has until now come into contact with the enormous development of special knowledge in the field of marine sciences both in the technical and scientific view: scientists, marine technicians, shipping and harbor experts. Due to the rapid technological development and the seaward expansion of territories an interdisciplinary extension of this scientific field to the economic, legal and environmental area and to decision-makers incorporated under public and private law is to be envisaged. Tanker disasters and the intense tourist boom along the coastal zones as two central examples make clear the complex combination of the various disciplines that are required here. Exploration and exploitation of living and non-living resources and permanent waste disposal in the offshore region within and also outside the exclusive economic zones (EEZ) are some additional, sensitive areas in which the marine sciences rank number one within the complex of linked scientific and technical disciplines.

The study center wishes to offer and impart necessary skills and knowledge to handle the above-mentioned problems. The target group includes scientists, technicians and decision-makers from the national, European, and international (non-European) surroundings especially from second and third world countries.

In 1994, the Working Group for Marine Sciences in Kiel proposed the foundation of a Study Center for Marine Sciences at the Christian-Albrechts-Universität (CAU) on the basis of the existing plans of the GEOMAR Research Center. The study center will directly be under the rectorship of the university. Currently the study center is constituted of the cooperation of the following institutes and institutions at the university:

- GEOMAR Forschungszentrum, CAU
- Geologisch-Paläontologisches Institut und Museum, CAU
- Institut für Geophysik, CAU
- Institut für Angewandte Physik, CAU
- Geographisches Institut, CAU
- Forschungs- und Technologiezentrum Westküste, Büsum, CAU

- Institut für Geophysik, CAU
- Institut für Angewandte Physik, CAU
- Geographisches Institut, CAU
- Forschungs- und Technologiezentrum Westküste der CAU, Büsum,
- Institut für Weltwirtschaft an der CAU
- Institut für Internationales Recht, CAU
- Institut für Meereskunde an der CAU

Als externe Partner sind bereits involviert und haben ihre Kooperation angekündigt:

- GEOMAR Technologie GmbH, Kiel
- Max-Planck-Institut für ausländisches öffentliches Recht und Völkerrecht, Heidelberg
- Forschungsanstalt der Bundeswehr für Wasserschall und Geophysik, Kiel

Gliederung und Aufgaben

In dem derzeit angestrebten, aber noch erweiterbaren Ausbau des Studienzentrums sind zwei Hauptkomponenten vorgesehen, die sich auf zwei Bereiche der meeresbezogenen, wissenschaftlichen Aus- und Fortbildung konzentrieren. Die Ausbildungsinhalte sollen so flexibel angelegt sein, daß sie jederzeit einem sich ändernden wissenschaftlichen und gesellschaftsrelevanten Bedarf angepaßt und erweitert werden können.

1. Fortbildung für Meereswissenschaftler aus Schwellenländern und Ländern der Dritten Welt

Die große Wissenslücke auf allen Gebieten der Meereswissenschaften zwischen den Technologie-Ländern und den Ländern der Dritten Welt spiegelt sich in zahlreichen Anfragen aus diesen Ländern nach einer qualifizierten Ausbildung in den Industrienationen oder dem betreffenden Anfrageland wider, die auf ein Grundstudium, in dem ein MA oder MSc erreicht wurde, aufbauen. Andererseits stoßen Forschungsvorhaben aus den Industrieländern in diesen Ländern häufig auf Mißtrauen und nicht selten auch auf Ablehnung aus Unkenntnis über die wissenschaftlichen Sachverhalte, oder eine Forschungserlaubnis wird nur verknüpft mit einer direkten Lehrtätigkeit erteilt. Beides ist vor allem in einem mangelnden Wissenstransfer begründet, den es entscheidend zu verbessern gilt. Darüber hinaus fordert die neue politische Situation im Osten Europas, einschließlich GUS, ein verstärktes Engagement in der interdisziplinären Verbundausbildung.

Das Studienzentrum für Meereswissenschaften sieht hier eine wichtige Aufgabe, die Lücke dieses Ausbildungsbedarfs durch angepaßte Lehrangebote zu schließen. Das Studienzentrum kann und will eine Erhöhung der Quoten- zahl für Stipendien für Studierende aus diesen Ländern beantragen. Vom Bundesministerium für Wirtschaftliche Zusammenarbeit und den Fördereinrichtungen wie Carl- Duisberg-Gesellschaft, Deutscher Akademischer Aus-

- Institut für Weltwirtschaft at the CAU
- Institut für Internationales Recht, CAU
- Institut für Meereskunde at the CAU

External partners that are already involved and have announced their cooperation:

- GEOMAR Technologie GmbH, Kiel
- Max-Planck-Institut für ausländisches öffentliches Recht und Völkerrecht, Heidelberg
- Forschungsanstalt der Bundeswehr für Wasserschall und Geophysik, Kiel

Structure and tasks

Within the presently envisaged scope of the study center there are two major components which focus on two aspects of marine education and advanced training. The curricula should be flexible to be adapted and expanded according to changing demands or clientele.

1. Advanced training for marine scientists from countries developing their marine scientific potential

The deficiency of marine scientific knowledge between high-tech countries and countries which are developing their marine scientific capabilities is reflected in the number of applications for research grants from scientists of these countries to provide funds for being trained. This fact stresses the need for establishing a training center which offers curricula on post-graduate and post-doc level. On the other hand research proposals often face the conflict of being refused or extremely hindered in these countries simply due to missing knowledge in marine science. In many cases permissions are only given in connection with the offer of a training grant. Therefore, the transfer of scientific knowledge into these countries is of high priority.

The study center wants to focus on the major task of minimizing this deficiency in offering special curricula which cover these demands. The study center tries to increase the number of grants provided by the funding agencies like the Carl-Duisberg-Gesellschaft, the Deutscher Akademischer Austauschdienst (DAAD), and the Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ). The Bundesministerium für Wirtschaftliche Zusammenarbeit (Federal Ministry of Economic Cooperation) has indicated its support concerning these activities.

Within the scope of this training program we want to follow the method of „training through research“ as it is proposed by the UNESCO, which combines short courses and research, mainly in connection with joint research cruises. These activities built the base for subsequent single research projects e.g. PhD work. They are to be linked with the development of programs or research commissions. Through this approach it is guaranteed that students from countries developing their marine scientific potential are integrated

tauschdienst (DAAD) und Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) sind Hilfen im Vorfeld zugesagt worden.

Im Rahmen dieser Ausbildung soll insbesondere der von der UNESCO eingeschlagene Weg „training through research“ beachtet und verfolgt werden, der, neben Kurstätigkeit während gemeinsamer Forschungsfahrten, auch eine gezielte Betreuung von Einzelprojekten vorsieht, die jederzeit mit Entwicklungs- oder Untersuchungsaufträgen verknüpft sein können. Dadurch wird gewährleistet, daß Studenten aus Schwellenländern (einschließlich Osteuropa und GUS) und Ländern der Dritten Welt direkt in laufende Forschungsprojekte eingebunden werden und sie durch ihre eigene Arbeit die Möglichkeit zur Erlangung eines akademischen Grades haben.

2. Interdisziplinäre Fortbildung für Meereswissenschaftler, Wissenschaftler angrenzender Nachbardisziplinen und Entscheidungsträger

Die Meereswissenschaften beeinflussen durch ihre Untersuchungsergebnisse die sich wandelnden Forschungsansätze der Nachbardisziplinen.

Aus dem bestehenden Verbundlehrcurs ECOMAR werden sowohl die wissenschaftlichen als auch die technologischen, juristischen und betriebswirtschaftlichen Aspekte beim Einsatz umweltverträglicher mariner Technologien behandelt. Neben den angrenzenden Fachrichtungen besteht in den Diskussionen um das neue Seerecht ein Informationsbedarf für Juristen und Volks- bzw. Betriebswirtschaftler. Das Studienzentrum für Meereswissenschaften will interdisziplinäre Gedankengänge zur Entwicklung dieser Perspektiven aufgreifen. Der Standort Kiel besitzt die vielfältigste Konzentration meereswissenschaftlich bezogener Disziplinen an einem Ort innerhalb Europas, um z.B. in die Diskussion um die Entwicklung des Seerechts eingreifen zu können.

Im Herbst 1996 haben die im Studienzentrum beteiligten Einrichtungen einen dreiwöchigen Kurs zu dem Thema „Umweltschutz der Küstenmeere: Monitoring“ durchgeführt, der von der Carl-Duisberg-Gesellschaft finanziert wurde. Das Kursangebot richtete sich betont an den Nicht-Fachmann und Entscheidungsträger, um für den zunehmend an Bedeutung gewinnenden Lebensraum des Küstenstreifens - gerade im Hinblick auf die unaufhaltsam steigende Bevölkerungszahl - die wissenschaftliche Grundlage für die Nutzung seiner unterschiedlichsten Ressourcen zu vermitteln.

Es wird angestrebt, daß sich daraus länger dauernde Kurse entwickeln, die unter Einbeziehung auswärtiger Dozenten von bis zu sechsmonatiger Dauer sein können.

Es ist geplant, einzelne Kurselemente auch außerhalb des Standortes Kiel durchführen zu lassen. Im Hinblick auf die mögliche Einrichtung eines UNESCO Chairs für Coastal

into current research activities and will have the chance to receive an academic degree.

2. Interdisciplinary advanced training for marine scientists and scientists from related disciplines and decision-makers

Marine science influences the related research disciplines by their results and their changing research activities.

The established training module ECOMAR stresses scientific, technological, environmental, economical, and juridical aspects of new marine technologies and their application. This kind of funding will be a major contribution also in the near future for the basic funding and to develop further curricula.

Marine scientific discussions also exist within the complex framework of the new law of the sea for lawyers in the field of international law, for economists, and for business managers. The study center wants to take up and promote an interdisciplinary reasoning for the development of these perspectives. Kiel has the broadest educational platform in marine sciences in Europe which underlines the high professional potential to take part in the discussion and the development of the new law of the sea.

During the fall of 1996, we performed a training course of three weeks, entitled „Environmental protection of coastal seas: monitoring“. This course was funded by the Carl-Duisberg-Gesellschaft. This course is preferentially structured for non-specialists and decision-makers in this field to mediate basic scientific concepts with respect to the growing importance of the biotopes of the coastal zone in relation e.g. to growing populations, sea-level changes, and the use of living and non-living resources.

We envisage that this pilot course is followed by extended training seminars of up to six months duration which will include international reputed training staff.

Furthermore, we plan to organize equivalent short courses outside Kiel, preferentially overseas in countries which are presently developing their marine capabilities. With respect to a possible creation of an UNESCO chair for coastal management at the study center, this bears a major perspective for the future. On this occasion it will be envisaged that the study center in cooperation with the UNESCO may work out international recommendations for coastal management and coastal engineering.

The possible curricula of the study center should variably be organized concerning the time frame. We would like to incorporate distinct lectures, seminars and colloquia as well as occupational training and complete post-graduate training of up to three years duration. All curricula will address students, scientists and technicians from European countries and from countries developing their marine capabilities.



Management im Verbund mit dem Studienzentrum birgt dies eine wichtige Zukunftsperspektive. Hierbei kann sogar angedacht werden, wie das Studienzentrum auch internationale Empfehlungen in Zusammenarbeit mit der UNESCO für Coastal Management und Coastal Engineering formulieren kann.

Die möglichen Lehrangebote im Studienzentrum können einen zeitlich sehr variablen Rahmen einnehmen. Es ist ebenso von Kolloquiums-, Seminar- und Vortragsveranstaltungen, wie berufs begleitenden Lehrveranstaltungen als auch vollständigen Aufbaustudien von bis zu maximal drei Jahren auszugehen. Alle Lehrangebote richten sich an Wissenschaftler und auch Techniker sowohl des europäischen Umfeldes wie auch aus Entwicklungs- und Schwellenländern.

8. Graduiertenkolleg "Dynamik globaler Kreisläufe im System Erde"

Seit 1991 ist dem GEOMAR Forschungszentrum das Graduiertenkolleg "Dynamik globaler Kreisläufe im System Erde" angegliedert. Das Graduiertenkolleg (GK) wird derzeit von 16 Hochschullehrern der Christian-Albrechts-Universität (CAU) und des GEOMAR Forschungszentrums getragen. Im einzelnen sind dies (in alphabetischer Reihenfolge): Dr. G. Bohrmann, Dr. R. Botz, Dr. W. Brückmann, Dr. C. Devey, Prof. Dr. W.-C. Dullo, Prof. Dr. K. Hoernle, Dr. M. Hort, Prof. Dr. P. Janle, Dr. N. Kukowski, Prof. Dr. G. Mattheß, Prof. Dr. D. Ristow, Prof. Dr. M. Sarnthein, Prof. Dr. K. Stattegger, Prof. Dr. E. Suess, Prof. Dr. J. Thiede und Dr. R. Zahn-Knoll. Der Sprecher des Graduiertenkollegs ist Prof. Dr. H.-U. Schmincke. Die Finanzierung erfolgt über die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) und über das Land Schleswig-Holstein. Heute sind im GK 15 DoktorandInnen und zwei PostdoktorandInnen beschäftigt.

Das Konzept des GK ist die Förderung einer interdisziplinären Denkweise in den Naturwissenschaften, besonders bei der Ausbildung von Nachwuchswissenschaftlern. Daher stammen die einzelnen StipendiatInnen aus verschiedenen Disziplinen, wie Geologie, Geophysik, Physik und Chemie. Den übergeordneten Rahmen stellt die Erforschung von Wechselwirkungen zwischen den einzelnen Systemen Lithosphäre, Biosphäre, Atmosphäre und den Ozeanen dar. Im Zentrum der Forschungsarbeit stehen die Problemfelder Transportprozesse, Speicher und Klimaentwicklung sowie Stoffflüsse zwischen Lithosphäre, Hydrosphäre und Atmosphäre.

Die Forschungsarbeiten im Graduiertenkolleg können in drei Themenkreise gegliedert werden:

1. Stoffkreisläufe im System Mantel-Kruste-Atmosphäre

Der Schwerpunkt dieses Themenkreises sind der ozeanische Intraplattenvulkanismus und der an mittelozeanische Rücken (MOR) gebundene Vulkanismus. Geklärt werden sollen Fragen der partiellen Schmelzenbildung bei Dekompressionsvorgängen, des Magmenaufstiegs und der sekundären Veränderung der Magmen durch fraktionelle Kristallisationsdifferenzierung und/oder Krustenkontamination. Zur Zeit beschäftigen sich drei Dissertationen mit den Entwicklungen der Vulkaninseln Gran Canaria, Madeira und den

8. Graduate School "Dynamics of global cycles within the system Earth"

Since 1991, the graduate school "Dynamics of global cycles within the system Earth" has been affiliated to the GEOMAR Research Center. Currently, 16 university lecturers participate in the graduate school. These are (in alphabetical order): Dr. G. Bohrmann, Dr. R. Botz, Dr. W. Brückmann, Dr. C. Devey, Prof. Dr. W.-C. Dullo, Prof. Dr. K. Hoernle, Dr. M. Hort, Prof. Dr. P. Janle, Dr. N. Kukowski, Prof. Dr. G. Mattheß, Prof. Dr. D. Ristow, Prof. Dr. M. Sarnthein, Prof. Dr. K. Stattegger, Prof. Dr. E. Suess, Prof. Dr. J. Thiede, and Dr. R. Zahn-Knoll. Prof. Dr. H.-U. Schmincke is the speaker of the graduate school, which is financed by the Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) and by the Land of Schleswig-Holstein. Currently, 15 doctoral students and two post-doctoral scientists receive fellowships from the graduate school.

The aim of the graduate school is to promote an interdisciplinary approach in the natural sciences, especially in the education of young scientists. Therefore, the Ph.D. candidates of the graduate school are from the various disciplines such as geology, geophysics, chemistry and physics. The general topic is the investigation of interactions between lithosphere, biosphere, atmosphere and the oceans, focusing on processes of transport and storage within and between these reservoirs, climate development, and fluxes between lithosphere, hydrosphere and atmosphere.

The research projects within the graduate school are concerned with three general topics:

1. Fluxes within the system mantle-crust-atmosphere

Principal areas of investigation are volcanism in intraplate settings and at mid-ocean ridges. Questions addressed include partial melting due to decompression, processes during magma ascent, and secondary modifications of magma composition caused by fractional crystallization differentiation and/or crustal contamination. Currently, three dissertations investigate the volcanic evolution of Gran Canaria, Madeira and the Selvagen Islands. Another doctoral thesis studies basalts of one segment of the Kolbeinsey Ridge at the Mid-Atlantic Ridge. Doctoral research projects on seismic tomography (in the vicinity of the Canary Islands)

Selvagen. In einer weiteren Arbeit werden die Basalte eines Abschnitts des mittelatlantischen Rückens im Bereich des Kolbeinsey Ridges untersucht. In das nähere Umfeld dieses Schwerpunkts fallen auch Arbeiten über seismische Tomographie und über die Alteration vulkanischer Gläser.

2. Stoffkreisläufe im System Ozean-Kruste

Innerhalb dieser Thematik werden insbesondere Transportvorgänge entlang von Subduktionszonen untersucht. Von Interesse sind Krustenrecycling und Transportmechanismen von Fluiden und Wärme. Zur Klärung dieser Probleme tragen Arbeiten bei, die sich mit Ventfluiden an Subduktionszonen, Sedimenten im Sundaschelf, Opallösungsprozessen und benthischen Stoffflüssen beschäftigen. In diesen Themenkreis fällt auch eine Arbeit, welche die Erarbeitung eines digitalen Sedimentfarben-Analysensystems als Ziel hat.

3. Variation der Stoffkreisläufe im System Ozean-Atmosphäre

Austauschprozesse zwischen den Ozeanen und der Atmosphäre steuern u. a. das Klima. Die Erforschung dieser Prozesse sind für die Beurteilung der zukünftigen Klimaentwicklung von großer Bedeutung. Die Modellierung von Windfeldern und die Untersuchung von Biomarkern der Methanotrophie sind hierfür relevante Beiträge.

Innerhalb des Graduiertenkollegs wird durch Ringvorlesungen, Seminare und GK-Treffen ein ständiger Gedankenaustausch und eine hohe Diskussionsbereitschaft gefördert. Um einen aktuellen Wissensstand der StipendiatInnen sicherzustellen, wurden in diesem Jahr 21 Wissenschaftler von in- und ausländischen Universitäten und Forschungsinstituten zu Gastvorträgen eingeladen. Auf diese Weise konnten ebenfalls Wissenschaftler und Studenten von GEOMAR und aus der Universität von den Aktivitäten des Graduiertenkollegs profitieren.

and on alteration of volcanic glasses are also related to this general topic.

2. Fluxes in the system ocean-crust

The principal area of investigation within this field are transport processes in subduction zones, especially crustal recycling and fluxes of fluids and heat. Ph.D. projects investigate vent fluids in subduction zones, sediments of the Sunda Shelf (Indonesia), the kinetics of biogenic opal dissolution in the marine environment, and the global distribution of benthic fluxes. One Ph.D. thesis concerning the digital measurement of gray reflectance in marine sediments falls within the same field.

3. Variability of fluxes in the system ocean-atmosphere

Processes of exchange between the oceans and the atmosphere control the global climate, thus, related research is pertinent to the evaluation of future climate evolution. Modeling of atmospheric circulation and investigations of methanotrophic biomarkers address aspects of these questions.

Lectures of the senior participants of the graduate school on various aspects of the above mentioned topics 1-3, seminars and informal meetings promote scientific discussions and the continuous exchange of ideas within the graduate school. In the course of 1996, 21 scientists from universities and research institutes in Germany and abroad were invited to ensure state-of-the-art knowledge of the fellowship students. Thus, other scientists and students from GEOMAR and Kiel University also benefited from the activities of the graduate school.

9. GEOMAR Technologie GmbH – GTG

Servicepartner und
Kompetenzzentrum

Gründungsidee und Ziele

GTG wurde 1988 als privatwirtschaftliches Unternehmen ergänzend zum GEOMAR Forschungszentrum gegründet. Hauptgesellschafter ist die GEOMAR-Unternehmens-Gemeinschaft w.V. (GUG), ein offener Beteiligungsverband von meeres technisch tätigen Klein- und Mittelunternehmen (KMUs). Mit diesen bietet GTG ein vielseitiges Leistungsspektrum meeres technischer Produkte und Dienstleistungen an, das für komplexe wissenschaftliche und kommerzielle Vorhaben schnell zu mobilisieren ist. Die enge Kooperation des Forschungszentrums GEOMAR mit GTG gewährleistet das Prinzip der Arbeitsteilung zwischen Wissenschaft und Wirtschaft. Ziele des dualen GEOMAR Modells sind:

- Verbesserung des Kosten-/Nutzenverhältnisses im Forschungsbetrieb durch Entlastung von subakademischen Dienstleistungsaufgaben in privatwirtschaftlicher Regie.
- Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit und Verbesserung der regionalen Wirtschaftsstruktur durch Generierung neuer marktfähiger Produkte und Dienstleistungen aus dem Forschungsbetrieb.

Das Zusammenwirken von Forschung, Technologie, Aus- und Weiterbildung sowie KMU-Förderung und Marktorientierung verbreitert die Wertschöpfungsbasis auf dem Gebiet der Meeresforschungs- und Meeresmeßtechnik, um Anschluß an die Dynamik des Weltmarktes zu finden und zu halten. Darin übernimmt GTG die Rolle des Gerätebetreibers und Entwicklers, während das GEOMAR Forschungszentrum durch seine anspruchsvollen wissenschaftlichen Fragestellungen im extremen Tiefseemilieu als Impulsgeber und als Testfeld für Neuentwicklungen fungiert. Aus der praktischen Zusammenarbeit von GEOMAR-Wissenschaftlern und GTG-Technikern im Verbund mit spezialisierten Fachfirmen entsteht Systemkompetenz für erfolgreiche neue Produktlinien. Dies ist neben Wirtschaftlichkeitseffekten der Arbeitsteilung wichtiges Merkmal des GEOMAR Modells.

9. GEOMAR Technologie GmbH – GTG

Service partner and
competence center

Thought of foundation and objectives

GTG was founded in 1988 as a private sector company complementary to the GEOMAR Research Center. The dominant shareholder of GTG is the GEOMAR Unternehmens Gemeinschaft w.V. (GUG), an open association of small and medium-sized enterprises (SMEs) from the maritime sector dealing with trade, production, and service. By this linkage GTG offers a multitude of marine technology products and services which can be quickly mobilized for complex research projects as well as for commercial off-shore activities. The close cooperation of the GEOMAR Research Center and GTG establishes in principle the partition of work between the scientific community and private enterprise. Main objectives of the dual GEOMAR model are:

- Improvement of the cost-/efficiency ratio in the research process through outsourcing of subacademic services under private management
- Strengthening of competitiveness and structural improvement of the regional economy by development of new marketable products and services out of the research process.

The interaction of research, technology, and advanced training as well as SME support and market orientation enlarges the basis to value added production in the field of ocean research and ocean measurement technologies to find and to keep pace with the world market dynamics. In this setting GTG assumes the role of the science operator who develops and operates the research equipment, whereas the GEOMAR Research Center through its challenging investigations into the extreme deep-sea environment acts as a pulse generator and test field for new technical solutions. Practical cooperation between GEOMAR scientists and GTG technicians joined by specialized enterprises generates system competence for the development of successful new product lines. This is apart from cost/benefit considerations the essential property of the GEOMAR model.

GTG-Geschäftsaktivitäten

Wissenschaftlich-Technischer Service (WTS) für das Forschungszentrum GEOMAR und die Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

- Stationärer WTS in Labors, Lithothek, Werkstätten
- Expeditionsbegleitender WTS, Logistik, technische Unterstützung
- Geomariner Gerätepool

Marktbezogene Dienste für Dritte

- Prototyping, Tiefseeinstrumente
- Systeme und Komponenten, Fertigung und Vertrieb
- GTG-Fachdienste:
 - Systemführung
 - Technische Kundendienste
 - Auftragsanalytik
 - Kommunikation und Design
- Offshore-technische Dienste und Vermessungen

Technologietransfer

- Marktorientierung und Einführung von F&E-Ergebnissen (neue Produkte)
- Mehrfachnutzung von GEOMAR Forschungsinfrastruktur
- Fort- und Weiterbildung im subakademischen Bereich der Meerestechnik

Zur Umsetzung dieser Ziele gliedert sich GTG in Verantwortungsbereiche, die die Ressourcen des Unternehmens darstellen:

- TD – Technische Dienste
- LD – Labordienste
- KD – Kaufmännische Dienste/Logistik
- GP – Gerätepool
- PR – Information und Grafik

GTG-Geschäftsentwicklung in Zahlen

Kennzahlen Indicators	1995 KDM	1996 KDM	Plan 1997 KDM
Umsatz gesamt ohne MwSt. Turnover total net of V.A.T.	1.405 (100 %)	2.617 (100 %)	3.450 (100 %)
Umsatz intra GEOMAR Turnover intra GEOMAR (in % of total)	1.214 (86%)	1.835 (70 %)	2.350 (68 %)
Umsatz extra GEOMAR Turnover extra GEOMAR (in % of total)	191 (14%)	782 (30 %)	1.100 (32 %)
Projektbezogene Zuwendungen Project related subsidies EU-MAST etc.	566 40%	476 18%	400 12%
Sachinvestitionen Real asset investment	138	59	400
Mitarbeiterzahl Ultimo Staff number ultimo	21 Pers.	25 Pers.	27 Pers.

GTG business activities

Scientific technical services (STS) for GEOMAR Research Center and Christian Albrecht University at Kiel

- Stationary STS within laboratories, lithothek, workshops, etc.
- Expedition related STS, logistics, technical support
- Operation of geomarine equipment pool

Market-oriented services to third parties

- Prototyping, deep-sea intervention, etc.
- Systems and components, production, and marketing
- Specialized GTG services:
 - System management
 - Technical after-sales services
 - Applied laboratory analysis
 - Communications and design
- Off-shore services and surveys

Technology transfer services

- Market orientation and transfer of R&D results (new products)
- Multipurpose use of large research facilities
- Advanced training in subacademic fields of marine technology

In view to realize these tasks, GTG is organized in distinct fields of professional responsibilities:

- Technical services
- Laboratory services
- Business relations / logistics
- GEOMAR equipment pool
- Information, graphics and PR

Indicators of GTG business performance

Leistungen für das Forschungszentrum GEOMAR

Arbeitsgrundlage ist der 1989 abgeschlossenen Kooperationsvertrag mit dem Forschungszentrum GEOMAR. Dieser weist GTG folgende Aufgaben zu:

- Grundservice, zentrale Dienste
 - Proben- und Datenarchiv
 - Gerätepool
 - Datenverarbeitung
 - Technische Arbeiten
- Projekt-Service
- Technisch-wissenschaftliche Entwicklungsarbeiten
- Aus- und Fortbildungsmaßnahmen
- Technologietransfer

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Umsatzstruktur mit dem GEOMAR Forschungszentrum. Die Zahlen spiegeln wider, daß ein Teil der Aufgaben durch das Forschungszentrum selbst erledigt wurde.

Services for the GEOMAR Research Center

The liaison with the GEOMAR Research Center is based on the cooperation contract signed in 1989. This contract assigns the following tasks to GTG:

- Basic and central services
 - Sample and data archives
 - Equipment pool
 - Data processing
 - Technical services
- Project services
- Technical scientific development activities (joint RD projects)
- Advanced training
- Technology transfer

The following table shows the structure of GTG turnover with the GEOMAR Research Center. The figures reflect that part of the tasks has still been attended by the GEOMAR Research Center itself.

GTG-Umsätze mit dem Forschungszentrum GEOMAR GTG Turnover with GEOMAR Research Center			
Leistungen Kooperationsvertrag / Contractual services	1995 KDM	1996 KDM	Plan 1997 KDM
Betriebsraumvermietung Lithothek und Labors / Working area for rental = i.R. des Grundservice	173 (14 %)	144 (8 %)	0 (0 %)
Grundservice / Basic central services			
- Proben- u. Datenarchiv / Sample and data archives	46	49	
- Gerätepoolbetrieb / Equipment pool	228	163	
- Datenverarbeitung / Data processing	0	0	
- Technische Dienste / Technical services	50	49	
- Labordienste / Laboratory services	208	196	
- Sonstige Dienste / Miscellaneous services	43	83	
Grundservice gesamt Total basic central service	595 (49 %)	540 (29 %)	880 (37 %)
Projektservice / Project related services			
- Lieferungen Systeme u. Komponente / Delivery systems and components	88	392	
- Stationäre Techn. Dienste / Stationary technical services	86	221	
- Stationäre Labordienste / Stationary laboratory services	88	227	
- Stationäre Dienste sonst / Other stationary services	10	68	
- Expeditionsservice / Expedition services	174	243	
Projektservice gesamt / Total project related services	446 (37 %)	1.151 (63 %)	1.300 (55 %)

Gerätepool ab 1997 neu geordnet / Equipment pool newly contracted			
F&E Verbundprojekte / Joint R&D projects	0	0	80
Aus- u. Fortbildungsmaßnahmen / Advanced training	0	0	30
Technologietransfer / Technology transfer	0	0	0
TOTAL	1.214 (100 %)	1.835 (100 %)	2.350 (100 %)

Mit Bezug des GEOMAR Neubaus entfällt die Bereitstellung von Betriebsräumen. Der Grundservice war stark durch die technische Betriebsführung der Lithothek sowie kontinuierliche Labordienste geprägt. Die technischen Dienste waren sowohl im Grundservice als auch zunehmend für bestimmte Projekte tätig. Die Betreuung der Geräte, bisher kontinuierlich im Grundservice betrieben, erfolgt ab 1997 über gerätespezifische Einzelaufträge auf neuer Geschäftsgrundlage. In geringem Umfang erledigte GTG Logistik und zolltechnische Aufgaben. Dazu kommen Aufgaben für Infos und Graphik (Postererstellung) sowie Sekretariatsdienste.

Der Projektservice, d.h. Arbeiten für bestimmte festbudgetierte Drittmittelprojekte, nahm 1996 einen stark wachsenden Raum ein. Hierin kommt sowohl die erfolgreiche Einwerbung von Drittmitteln durch die GEOMAR Wissenschaftler zum Ausdruck als auch die breitere Zusammenarbeit mit GTG. Im Expeditionsservice für das Forschungszentrum leistete GTG ca. 500 Bordeinsatztage im Labor und technischen Bereich.

Technisch-wissenschaftliche Entwicklungsarbeiten wurden nur untergeordnet an GTG vergeben und in der Regel im Rahmen des Grundservices erledigt.

Bezahlte Fortbildungsmaßnahmen bedürfen eines institutionellen Rahmens. GTG wirkt mit bei der Errichtung des Kieler Studienzentrums für Meereswissenschaften (s. 7.), dessen Betreiber GTG sein soll.

Technologietransferaufgaben lassen sich direkt nicht quantifizieren, da sie bisher nicht als abrechenbare Dienste in Erscheinung treten. Technologietransfer erfolgt inhärent in aller Breite durch die arbeitsteilige Struktur der Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und Wirtschaft im Rahmen des GEOMAR-Modells.

Die allgemeinen Akquisitionstätigkeiten sowie das Bemühen um eine "Corporate Identity" werden durch Präsenz und Bekanntheit der wissenschaftlichen Leistungen des Forschungszentrums gestützt. Gleiches gilt auch umgekehrt, da GTG den Wirtschaftsbezug der GEOMAR Forschung manifestiert. Dies zeigte sich in der Teilnahme an Präsentationen und Messen, insbesondere der Ausstellung

When the scientists moved into the new GEOMAR building the provision of working areas for rental with GTG dropped out. The basic service was strongly characterized by the technical management of the lithothek as well as by continuous laboratory services. The technical services worked for the basic service as well as for specific projects on an increasing scale. The maintenance of the deep-sea research equipment which up to now was performed within the basic service will be carried out from 1997 onwards on a new contractual basis where the services are specified and calculated individually for each system and device. On a small scale GTG carried out logistics and customs related tasks. In addition there were miscellaneous services e.g. information and graphics (realization of posters etc.) as well as secretary services.

The project related services, i.e. works under fixed budget third fund projects, played an increasing role in 1996. This is a result of successful fund raising by the scientists of the GEOMAR Research Center as well as of the increased cooperation with GTG. In the expeditions related services GTG rendered about 500 man days of laboratory and technical services on board of research vessels.

Technical-scientific development activities were only marginally assigned to GTG and carried out within the scope of the basic service.

Paid advanced training actions require institutional structures. GTG actively participates in the setting-up of the Kiel Study Center for Marine Sciences (cf. chapter 7 of this report).

The technology transfer tasks cannot directly be quantified because up to now they do not appear as accountable services. Technology transfer happens inherently through the cooperative structure between research and industry in the frame of the GEOMAR model.

The general acquisition activities as well as the efforts for a corporate identity are supported by the presence and the publicity of the GEOMAR research activities. This is true also vice versa since GTG manifests the industry relations of GEOMAR research. This became apparent by the participa-

"Ocean International" in Brighton. Die Darstellung von GEOMAR als Ganzem, insbesondere auf internationaler Ebene, hat sicher eine - allerdings schwer meßbare - positive Auswirkung auf die Einwerbung von Drittmitteln.

Ausblick

Durch den GEOMAR Neubau entfällt einerseits zwar die Bereitstellung von Räumen, andererseits ergeben sich durch bessere Arbeitsmöglichkeiten, insbesondere im Laborbereich, neue Chancen zur Umsetzung spezieller Auftragsanalytik. Nach dem Umzug der Lithothek und Neuordnung von Archivierung und Datenbestand eröffnen sich hier zusätzliche Arbeitsfelder für benachbarte ähnliche Einrichtungen. Dringend erforderlich ist der weitere Ausbau des Grundservice, wo eine große Nachfrage seitens der Wissenschaft aufgrund der finanziellen Situation ungedeckt bleibt. Die intensivere Zusammenarbeit zwischen Forschungszentrum und GTG spiegelt der neueingerichteten Kontaktausschuß sowie die ständige Mitwirkung im Leitungskollegium wider.

Abschließend läßt sich feststellen, daß noch erhebliche Dynamikreserven in der Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und Wirtschaft schlummern. Die Zahlen belegen das mögliche Wachstum.

tion in presentations and exhibitions, particularly the "Oceanology International 1996" in Brighton. The representation of GEOMAR as a whole - especially on international level - has, certainly, a positive effect on the competition for funds from third parties, even though this effect is difficult to estimate.

Prospects

The move into the new GEOMAR building turns down the provision of working areas for scientists with GTG. On the other hand the optimized facilities particularly in the laboratory areas generate new chances for the promotion of applied analytics through GTG. After moving of the lithothek and reorganization of the sample archives and data, new marketing fields do also appear for related facilities. The further extension of the basic services is urgently required as the financial situation does not allow to satisfy the great demand for continuous services of the scientists. The newly established "Contact Committee" as well as the constant participation in the "Steering Board" reflects the close cooperation between the GEOMAR Research Center and GTG.

Finally, there are still a lot of unused potentials in the cooperation between science and economy which could be activated. The figures indicate the dynamics of future growth.

10. Personal Employees

Mitarbeiter und Gastwissenschaftler am Forschungszentrum

Employees and visiting scientists at the GEOMAR Research Center

Name Name	Abteilung Department	Zeitraum Duration	Trägerschaft Funding source
AICHINGER, Andreas	Paläo-Ozeanologie: Sedimentologie, Beckenanalyse	seit 01.05.92	D
ANDRESEN, Nils	Paläo-Ozeanologie Karbonat-Sedimentation Karibik	seit 01.04.96	D
BAAS, Jacobus Hugo, Dr.	Paläo-Ozeanologie: Sedimentologie, experimentelle Sedimentologie	bis 31.05.96	D
BARTSCHAT, Ulrich	Marine Geodynamik: Seismik	seit 01.11.93	D
BAUCH, Dorothea, Dr.	Paläo-Ozeanologie: Mikropaläontologie; stabile Isotope	seit 01.06.95	D
BAUCH, Henning, Dr.	Paläo-Ozeanologie: Planktische Foraminiferen	seit 17.08.92	D
BAUMANN, Marlyse, Dr.	Paläo-Ozeanologie: Seismik	seit 01.07.96	D
BIALAS, Jörg, Dr.	Marine Geodynamik: Seismik	seit 15.10.91	G
BIEBOW, Nicole, Dr.	Paläo-Ozeanologie: Palynologie	seit 01.03.92	D
BINARD, Nicolas, Dr.	Vulkanologie und Petrologie	15.03.96-14.06.96	D
BLOMEIER, Dierk	Paläo-Ozeanologie: Karbonatsedimentologie	seit 01.01.94	D
BÖHM, Florian, Dr.	Paläo-Ozeanologie: Sklerochronologie	seit 01.09.1996	D
BOGAARD van den, Christel	Vulkanologie und Petrologie: Tephrochronologie	seit 15.08.91	D
BOGAARD van den, Paul, Dr.	Vulkanologie und Petrologie: ⁴⁰ Ar/ ³⁹ Ar Laserdatierung	seit 01.05.90	G
BOHRMANN, Gerhard, Dr.	Marine Umweltgeologie: Sedimentologie	seit 01.07.91	G
BRENNER, Wolfram, Dr.	Paläo-Ozeanologie: Mikropaläontologie, Palynomorphe	seit 01.12.89	G

Name Name	Abteilung Department	Zeitraum Duration	Trägerschaft Funding source
BRENNWALD, Ute	Paläo-Ozeanologie: Fremdsprachenassistentin	seit 01.10.93	D
BRÜCKMANN, Warner, Dr.	Paläo-Ozeanologie: Sedimentphysik	seit 01.11.88	G
BRUNS, Peter, Dr.	Paläo-Ozeanologie: Sedimentologie, Geochemie	seit 15.08.96	D
BUCHHOLZ, Bernd	Technische Dienste	15.02.96-30.06.96	G
BÜCHNER, Sieglinde	Verwaltung: Rechnungswesen	seit 01.05.88	G
CASPAR, Günter	Bote	seit 01.05.89	G
CHRISTIANSEN, Bernd, Dr.	Marine Umweltgeologie: Tiefseebiologie	seit 01.09.1996	D
CLAR, Sebastian	Marine Geodynamik: Seismik	bis 31.07.96	D
CREMER, Axel	Marine Umweltgeologie: Dipl.-Ing. (FH): Tiefsee-Instrumentierung	seit 01.06.94	D
CREMER, Holger	Paläo-Ozeanologie: Diatomeen	seit 01.08.94	D
DÄHLMANN, Anke	Marine Umweltgeologie: Geochemie von Fluiden	seit 01.04.96	GK
DALOCK, Maren	Verwaltung: Bezüge und Reisekosten	seit 01.05.90	G
DECKER, Uwe	Technische Dienste: Dipl.-Ing (FH)	seit 15.02.96	G
DETHLEFF, Dirk	Paläo-Ozeanologie: Geochemie, Meereis	seit 01.06.96	D
DETHLOFF, Reinhard	Marine Geodynamik: Beckenmodellierung, Sediment- Massenbilanzen	bis 31.07.96	GK
DIAZ-NAVEAS, Juan	Marine Geodynamik: Seismik	seit 01.10.94	D
DICKMANN, Thomas, Dr.	Marine Geodynamik: Seismik	bis 31.07.96	D
DIDDEN, Norbert, Dr.	Marine Geodynamik: Satelliten-Altmetrie	seit 01.06.1994	D
DIESTER-HAASS, Liselotte, Dr.	Paläo-Ozeanologie: Sedimentologie	seit 01.08.93	D
DOCHERTY, James Ian Craig, Dr.	Marine Geodynamik: Seismik	seit 01.02.96	D
DOMASCHK, Urte	Marine Geodynamik: Seismik	seit 01.03.96	D
DOMEYER, Bettina	Marine Umweltgeologie: Technische Angestellte	seit 01.09.89	G

Name Name	Abteilung Department	Zeitraum Duration	Trägerschaft Funding source
DOOSE, Heidi	Paläo-Ozeanologie: Organische Geochemie	seit 01.09.95	D
DÜPOW, Heidi	Bibliothek	seit 01.04.93	G
DULLO, Wolf-Christian, Prof. Dr.	Paläo-Ozeanologie: Karbonats- edimentologie	seit 01.01.91	G
ELVERT, Markus	Marine Umweltgeologie: Biomarker der Methanotrophie	seit 01.04.96	GK
EMMERMANN, Peter	Paläo-Ozeanologie: Karbonat- produktion in rezenten Riffen	seit 01.01.95	D
FINKE, Angelika	Bibliothek	seit 01.09.95	G
FLÜH, Ernst, Prof. Dr.	Marine Geodynamik: Seismik	seit 01.04.89	G
FRANZ, Sven-Oliver	Paläo-Ozeanologie: Sedimentologie; stabile Isotope	seit 01.08.94	D
FRANZEN, Birgit	Marine Umweltgeologie: Technische Angestellte	seit 15.01.93	D
FREITAG, Jürgen	Technische Dienste: Leiter	seit 01.07.95	G
FREUNDT, Armin, Dr.	Vulkanologie und Petrologie: Physische und experimentelle Vulkanologie; Fluidynamik	seit 01.01.90	G
FRETZDORF, Susanne, Dr.	Vulkanologie und Petrologie: Geochemie vulkanischer Aschenlagen	seit 15.11.96	GK
FRIRDICH, Brigitte	Verwaltung: Rechnungs-, Haushalts- und Kassenwesen	seit 01.04.93	G
FRÜHN, Jürgen, Dr.	Marine Geodynamik: Seismik	bis 30.04.96	D
FUNCK, Thomas	Marine Geodynamik: Seismik	bis 31.03.96	GK
GELDMACHER, Jörg	Vulkanologie und Petrologie: Geochemie vulkanischer Gesteine	seit 01.04.96 seit 01.10.96	GK D
GLANDER, Ute	Sekretärin, Vorzimmer Verwaltungsleiter	seit 15.04.93	G
GOLZ, Monika	Verwaltung: Drittmittel	seit 01.11.94	G
GRAF, Gerhard, Prof. Dr.	Marine Umweltgeologie: Sedimentbiologie	bis 31.10.96	G

Name Name	Abteilung Department	Zeitraum Duration	Trägerschaft Funding source
GRANDEL, Sibylle	Marine Umweltgeologie: Geochemische Untersuchungen an Sedimentoberflächen	seit 19.08.96	D
GREINERT, Jens	Marine Umweltgeologie: Geochemie, Mineralogie	seit 01.04.95	D
GROTZKI, Nadja	Marine Geodynamik: Seismik	seit 01.08.96	D
GRÜTZNER, Jens	Paläo-Ozeanologie: Seismostratigraphie	seit 01.09.90	D
GUENTHER, Silke	Verwaltung: Auszubildende	seit 01.08.94	G
GULATI, Amit	Marine Umweltgeologie: Benthosbiologie	seit 01.01.93	D
GURENKO, Andrey, Dr.	Vulkanologie und Petrologie: Petrologie, Geochemie	seit 15.12.94	D
GUTSCHER, Marc-André	Marine Geodynamik: Seismik	seit 01.10.93	D
HAASS, Gerhard	Bibliothek, Presse- und Öffentlichkeitsarbeit	seit 01.11.88	G
HAECKEL, Matthias	Marine Umweltgeologie: Geochemische Modellierung	seit 01.05.96	D
HANSEN, Christel	Marine Geodynamik: Geschäftszimmer	bis 31.12.96	G
HANSTEEN, Thor Henrik, Dr.	Vulkanologie und Petrologie: Petrologie, Mikrothermometrie	seit 15.09.91	G
HARMS, Eduard	Vulkanologie und Petrologie: Eifel-Vulkanismus	seit 01.05.94	D
HARMS, Wilko	Vulkanologie und Petrologie: Mantelchemismus	bis 31.03.96	GK
HASS, Christian, Dr.	Paläo-Ozeanologie: Sedimentologie	seit 15.08.90	D
HASSAN, Moshira	Paläo-Ozeanologie: Karbonatproduktion	seit 01.10.91	D
HAUFF, Folkmar	Vulkanologie und Petrologie: Petrologie, Geochemie	seit 15.11.94	D
HAUG, Gerald, Dr.	Paläo-Ozeanologie: Stabile Isotope, Sedimentologie	seit 20.12.95	D
HAY, William W., Prof. Ph.D.	Paläo-Ozeanologie: Atmosphärische und ozeanische Zirkulation, Sediment-Massenbilanzen	seit 01.01.91	D
HEINZE, Silvia	Verwaltung: Drittmittel	seit 01.07.88	G

Name Name	Abteilung Department	Zeitraum Duration	Trägerschaft Funding source
HEISS, Georg Adolf, Dr.	Paläo-Ozeanologie: Karbonatproduktion in rezenten Riffen	bis 31.08.96	D
HENNINGS, Ingo, Dr.	Paläo-Ozeanologie: Fernerkundung; GEOMAR-Neubau	seit 01.03.89	G
HENTSCHKE, Uwe, Dr.	Paläo-Ozeanologie: Studienzentrum	seit 01.08.91	D
HERRMANN, Rita	Verwaltung: Bezügeberechnung	seit 01.04.93	G
HERZOG, Uwe	Personalleiter	seit 01.01.88	G
HEUSCHKEL, Sabine, Dr.	Vulkanologie und Petrologie: Vulkanologie, Intraplattenvulkanismus	bis 18.12.96	GK
HEYN, Horst	Verwaltungsleiter	seit 01.03.88	G
HLAWATSCH, Sylke	Marine Umweltgeologie: Mn-Fe-Akkumulate in der Ostsee	seit 01.08.95	D
HÖLEMANN, Jens, Dr.	Paläo-Ozeanologie: Sedimentologie, organische Petrographie	seit 15.09.89	D
HOERNLE, Kaj, Prof. Ph.D.	Vulkanologie und Petrologie: Isotopengeochemie, Petrologie	seit 01.04.94	G
HOFFMANN, Corinna	Fremdsprachenassistentin	seit 01.04.92	G
HOFFMANN, Gerd, Dr.	Paläo-Ozeanologie: Holozän-Stratigraphie	seit 15.09.94	D
HOJKA, André	Marine Geodynamik: Seismik	seit 01.03.95	D
HOMMERS, Harald	Paläo-Ozeanologie: Planktische Foraminiferen	seit 01.04.94	D
HORN, Susanne	Vulkanologie und Petrologie: Vulkanologie, Volatilenemission	bis 18.12.96	GK
HORT, Matthias, Dr.	Vulkanologie und Petrologie: Magmen- physik, Fluidynamik, Geophysik	seit 01.04.94	G
HÜLS, Matthias	Paläo-Ozeanologie: Mikropaläontologie: Foraminiferen; stabile Isotope	seit 01.10.96	D
HUSEN, Stephan	Marine Geodynamik: Seismik	seit 01.10.95	D
IPPACH, Gabriele	Verwaltung: Drittmittel	seit 15.11.90	G
IPPACH, Peter	Vulkanologie und Petrologie: Eruptionsmechanismen	bis 29.02.96	D

Name Name	Abteilung Department	Zeitraum Duration	Trägerschaft Funding source
JÄHMLICH, Sabine, Dr.	Marine Umweltgeologie: Sedimentbiologie	seit 01.09.92	D
JUNG, Simon	Paläo-Ozeanologie: stabile Isotope		D
KÄHLER, Anja	Marine Umweltgeologie: Techn. Assistentin: Sedimentbiochemie	seit 01.06.95	D
KASSENS, Heidemarie, Dr.	Paläo-Ozeanologie: Sedimentphysik	seit 16.05.90	D
KEIR, Robin Scott, Dr.	Marine Umweltgeologie: Geochemie, Modellierung	seit 01.06.90	G
KINSEY, Susan	Paläo-Ozeanologie: Mikropaläontologie: Benthische Foraminiferen	seit 01.12.93	D
KISSLING, Karin	Paläo-Ozeanologie: Techn. Assistentin	bis 31.04.96 Arbeitsplatz: GPI	D
KLÄSCHEN, Dirk, Dr.	Marine Geodynamik: Seismik	seit 01.11.90	D
KLEIN, Oliver	Technische Dienste: Dipl.-Ing (FH)	seit 15.02.96	G
KLINGELHÖFER, Frauke	Vulkanologie und Petrologie: Vulkanologie, numerische Modellierung	seit 01.04.92	D
KLÜGEL, Andreas	Vulkanologie und Petrologie: Xenolith-Transportprozesse	seit 01.02.94	D
KÖHRER-WAGNER, Helga	Paläo-Ozeanologie: Fremdsprachen- assistentin, Geschäftszimmer	seit 01.01.88	G
KÖLBL-EBERT, Martina	Vulkanologie und Petrologie: Tephrochronologie	seit 01.11.96	D
KÖNIG, Iris, Dr.	Marine Umweltgeologie: Geochemie	seit 01.08.93	D
KOPP, Christian	Marine Geodynamik: Seismik	seit 01.10.94	D
KRASTEL, Sebastian	Marine Geodynamik: Seismische Tomographie	seit 01.05.95	GK
KUKOWSKI, Nina, Dr.	Marine Geodynamik: Geophysik, numerische Modellierung	seit 01.07.91	G
KUNZ-PIRRUNG, Martina	Paläo-Ozeanologie: Mikropaläontologie: Dinoflagellaten	seit 01.07.94	D
KUNZE, Rüdiger Dr.	Rechenzentrum	seit 01.01.94	G
LACKSCHEWITZ, Klas, Dr.	Paläo-Ozeanologie: Sedimentologie, Geochemie	bis 31.07.96	D

Name Name	Abteilung Department	Zeitraum Duration	Trägerschaft Funding source
LAMMERS, Stephan, Dr.	Marine Umweltgeologie: Porenwasser- und Meerwasseranalytik	seit 01.07.89	D
LANGE, Dietrich	Bilanzierung der Energien von Impakten, Erdbeben und Vulkanausbrüchen	bis 30.03.96	GK
LAUBE, Sabine	Marine Umweltgeologie: Geschäftszimmer	seit 15.09.92, z.Z. beurlaubt	G
LECHTENBERG, Frank, Dr.	Vulkanologie und Petrologie: Volatileintrag in die Atmosphäre	bis 30.06.96	D
LEVOLD, Carola	Paläo-Ozeanologie: Sedimentologie; Holozän-Stratigraphie	seit 01.09.1996	D
LINDEMANN, Frank	Paläo-Ozeanologie: Sedimentologie	seit 01.03.95	D
LINKE, Peter, Dr.	Marine Umweltgeologie: Sedimentbiologie; Tiefsee-Instrumentierung	seit 01.03.93	G
LIU, Jianxia, Dr.	Paläo-Ozeanologie: Seismik	seit 01.06.96	D
LOCKER, Sigurd, Dr.	Paläo-Ozeanologie: Radiolarien, Silicoflagellaten	seit 01.07.93	D
LUBINSKI, Susanne	Verwaltung: Rechnungswesen	seit 01.09.92	G
LUFF, Roger	Marine Umweltgeologie: Modellierung frühdiagenetischer Prozesse	seit 01.09.1996	D
LUNAU, Angela	Marine Umweltgeologie: Marine Geochemie	seit 01.04.94	D
LURIN, Blandine	Paläo-Ozeanologie: Fernerkundung	seit 01.03.96	D
MACH, Gerhard	Marine Geodynamik: Prozessing-Zentrum	seit 01.07.89	G
MAGUHN, Frank	Technische Dienste: Techniker	seit 15.02.96	G
MANN, Dörte	Marine Geodynamik: Numerische Modellierung	seit 01.09.1996	D
MERKAU, Antje	Vulkanologie und Petrologie: Dipl.-Ing.(FH): Röntgenfluoreszenz-Analytik	bis 14.08.96	G
MIENERT, Jürgen, Dr.	Sedimentphysik; Lithothek	seit 01.05.88	G
MILKERT, Doris	Paläo-Ozeanologie: Sedimentologie	seit 15.11.95	D

Name Name	Abteilung Department	Zeitraum Duration	Trägerschaft Funding source
MIRBACH, Nikolaus von	Marine Umweltgeologie: Vent-Biologie	seit 01.02.96	D
MOCEK, Beate, Dr.	Vulkanologie und Petrologie: Tephrochronologie	seit 01.10.95	D
MÖRZ, Tobias	Paläo-Ozeanologie: Anisotropie in Sedimenten	seit 01.11.96	GK
MÜLLER, Mario-Luigi	Marine Umweltgeologie: Technischer Angestellter	seit 01.12.93	G
MÜLLER, Sabine	Marine Umweltgeologie: Vent-Fauna	seit 15.05.96	G
NÄHR, Thomas	Marine Umweltgeologie: Marine Geochemie	seit 01.09.93	D
NEES, Stefan, Dr.	Paläo-Ozeanologie: Mikropaläontologie: Benthische Foraminiferen		D
NEHRKE, Gernot	Paläo-Ozeanologie: Spuren- elementanalytik in Sedimenten	seit 15.10.96	D
NØRGAARD-PEDERSEN, Niels, Dr.	Paläo-Ozeanologie: Sedimentologie	seit 01.03.92	D
NOWAK, Iris	Vulkanologie und Petrologie: Geschäftszimmer	seit 01.01.91	G
NOWAK, Kerstin	Marine Umweltgeologie: Fremdsprachenassistentin, Geschäftszimmer	seit 16.12.88	G
NÜRNBERG, Dirk, Dr.	Paläo-Ozeanologie: Geochemie	seit 01.11.95	G
PARK, Cornelia	Vulkanologie und Petrologie	seit 01.01.95 Arbeitsplatz: Univ. Tübingen	D
PEREGOVICH, Bernhard	Paläo-Ozeanologie: Mineralogie: Schwerminerale	seit 15.07.94	D
PEREZ GUSSYNIÉ, Marta	Marine Geodynamik: Seismik	seit 01.10.96	D
PFANNKUCHE, Olaf, Dr.	Marine Umweltgeologie: Tiefseebiologie	seit 15.03.93	G
POLLISCH, Sabine	Verwaltung: Rechnungs-, Haushalts- und Kassenwesen	seit 01.04.93	G
QUEISSER, Wolfgang	Marine Umweltgeologie: Technischer Angestellter	seit 01.07.91	G
RADOMSKI, Antje	Paläo-Ozeanologie: Korallenriffe	bis 31.03.96	GK

Name Name	Abteilung Department	Zeitraum Duration	Trägerschaft Funding source
RANERO, César Ignacio Rodriguez, Dr.	Marine Geodynamik: Seismik	seit 01.04.93	D
REHDER, Gregor, Dr.	Marine Umweltgeologie: Geochemie	bis 30.09.96 seit 01.10.96	GK D
REIJMER, Johannes (John) Jozef Gerardus, Dr.	Paläo-Ozeanologie: Karbonatsedimentologie	seit 01.03.92	G
RENDLE, Rebecca	Paläo-Ozeanologie: Karbonatpetrographie	seit 01.08.96	D
RESTON, Timothy, Dr.	Marine Geodynamik: Seismik	seit 01.10.90	G
RICHTER, Thomas, Dr.	Marine Umweltgeologie: Geochemie	seit 01.04.93	GK
RICKERT, Dirk	Marine Umweltgeologie: Opallösung in marinen Sedimenten	seit 01.04.96	GK
RIHM, Roland, Dr.	Vulkanologie und Petrologie: Seismik, Struktur der Lithosphäre	seit 15.04.92	D
RISTOW, Dietrich, Prof. Dr.	Marine Geodynamik: Geophysik, numerische seismische Daten- verarbeitung	seit 1.10.91	G
RODEHORST, Uta	Vulkanologie und Petrologie: Submarine Tephra	bis 29.02.96	GK
ROEMLING, Heide	Verwaltung: Drittmittel	seit 01.05.93	G
ROHR, Bettina	Paläo-Ozeanologie: Fremdsprachenassistentin	seit 01.08.94	D
RÜHL, Thomas, Dr.	Marine Geodynamik: Geophysik, numerische seismische Daten- verarbeitung	seit 15.05.92	G
RUMOHR, Jan, Dr.	Paläo-Ozeanologie: Sedimentologie; Steno-Labor	seit 15.11.90	G
RUNZE, Ortrud	Paläo-Ozeanologie: Technische Assistentin	seit 15.04.88	G
RUOFF, Oliver	Marine Geodynamik: Seismik	seit 01.10.94	D
SACHS, Peter Michael, Dr.	Vulkanologie und Petrologie: Lithosphärenmodelle, Kristallisations- kinetik	seit 01.08.90	G
SAMRAH, Hussein	Paläo-Ozeanologie: Geochemische Proxydaten in Korallenskeletten	bis 31.12.96	D

Name Name	Abteilung Department	Zeitraum Duration	Trägerschaft Funding source
SCHACHT, Rüdiger	Paläo-Ozeanologie: Akustik, Nordwestspitzbergen	bis 31.07.96	D
SCHÄFER-PINTO, Angela	Marine Umweltgeologie: Bilanzierung benthischer Stoffflüsse	seit 01.04.96	GK
SCHIRNICK, Carsten	Vulkanologie und Petrologie: Magmen-Fördersysteme	seit 01.01.91	D
SCHLÜTER, Michael, Dr.	Marine Umweltgeologie: Geochemie, frühdiagenetische Modellierungen	seit 01.01.91	G
SCHMIDT, Ralf	Vulkanologie und Petrologie: Geochemie, Vulkanologie	seit 01.04.96	GK
SCHMINCKE, Hans-Ulrich, Prof. Ph.D.	Vulkanologie und Petrologie: Vulkanologie und Petrologie	seit 01.04.90	G
SCHMITZ, Dietmar	Technische Dienste: Arbeitssicherheit, Umweltschutz	seit 18.04.95	G
SCHNOOR, Joachim	Bote	seit 15.09.92	G
SCHÖNFELD, Joachim Dr.	Paläo-Ozeanologie: Mikropaläontologie: Benthische Foraminiferen	seit 01.04.93	D
SCHRÖDER-RITZRAU, Andrea, Dr.	Paläo-Ozeanologie: Mikro- paläontologie: Radiolarien	seit 01.09.95	D
SCHWILL, Gudrun	Graduiertenkolleg: Sekretariat und Koordination	seit 24.07.95	GK
SEGSCHNEIDER, Beate	Vulkanologie und Petrologie: Geochemie, Vulkanologie	seit 01.05.95	GK
SEYFRIED, Ralf	Vulkanologie und Petrologie: Experimentelle Petrologie	seit 01.10.93	D
SHIHAB, Jalal	Vulkanologie und Petrologie: Vulkanologie und Petrologie	seit 01.10.93	D
SOEDING, Emanuel	Paläo-Ozeanologie: Massenbilanzen	seit 15.09.94	D
SPIEGLER, Dorothee, Dr.	Paläo-Ozeanologie: Mikro paläontologie: Kalkige Mikrofossilien	seit 01.01.88	D
SPIELHAGEN, Robert, Dr.	Paläo-Ozeanologie: Sedimentologie	seit 01.04.89	D
SPRINGER, Barbara, Dr.	Marine Umweltgeologie: Sedimentbiologie	seit 01.10.92	D

Name Name	Abteilung Department	Zeitraum Duration	Trägerschaft Funding source
STARKE, Aida	Paläo-Ozeanologie: Sekretärin	bis 30.04.96 Arbeitsplatz: IfM Kiel	D
STAVENHAGEN, Alexander	Marine Geodynamik: Seismik	seit 01.03.95	D
STEGLICH, Wilfried	Kraftfahrer	seit 01.06.88	G
STEHR, Gerhard	Marine Geodynamik: Gravimetrie, Magnetik	01.02.96	D
STICKLUS, Jan	Vulkanologie und Petrologie: Dipl.-Ing.(FH): $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ Laserdatierung	seit 15.02.93	G
STRECK, Martin, Dr.	Vulkanologie und Petrologie: Felsische Vulkanite; Graduiertenkolleg	bis 30.09.96	GK
STRONCIK-TREUE, Nicole	Vulkanologie und Petrologie: V ulkanische Gläser	seit 01.04.96	GK
STÜBER, Arndt	Paläo-Ozeanologie: Biogeochemie	seit 01.08.96	D
SU, Xin, Dr.	Paläo-Ozeanologie: Nannoplankton	seit 01.09.91	D
SUESS, Erwin, Prof. Ph.D.	Marine Umweltgeologie: Geochemie, Stoff-Bilanzierungen; Geschäftsführender Direktor	seit 01.10.88	G
SUMITA, Mari, Dr.	Vulkanologie und Petrologie: Pyroklastische Ströme	seit 15.04.93	D
THIEDE, Jörn, Prof. Dr.	Paläo-Ozeanologie: Mikropaläontologie: Planktische Foraminiferen	seit 01.09.87	G
THOMSEN, Claudia, Dr.	Marine Umweltgeologie: Biogeochemie	seit 01.08.96	D
THOMSEN, Laurenz, Dr.	Marine Umweltgeologie: Benthosbiologie, Boden- nepheloidschicht	seit 01.11.92	D
TIEDEMANN, Ralf, Dr.	Paläo-Ozeanologie: Sedimentologie; stabile Isotope	seit 01.07.93	D
TURNWITSCH, Robert	Marine Umweltgeologie: Benthosbiologie	seit 01.08.95	D
UTECHT, Christine	Marine Umweltgeologie: Fremdsprachen- und Koordinations- assistentin: Projekt BIGSET	seit 01.08.96	D

Name Name	Abteilung Department	Zeitraum Duration	Trägerschaft Funding source
UTZMANN, Achim, Dr.	Vulkanologie und Petrologie: Geochemische Entwicklung der Insel Teneriffa	seit 01.11.96	GK
VESPERMANN, Dirk	Vulkanologie und Petrologie: Geochemie vulkanischer Gesteine	seit 01.10.96	GK
VIDAL, Nieves, Dr.	Marine Geodynamik: Seismik	seit 01.06.96	D
VIERGUTZ, Thomas	Marine Umweltgeologie: Techn. Angestellter	seit 01.08.95	D
VOLKMANN, Renate	Paläo-Ozeanologie: Planktische Foraminiferen; stabile Isotope	seit 15.09.96	D
VON HUENE, Roland, Prof. Ph.D.	Marine Geodynamik: Seismik	seit 01.04.89	D
WALLMANN, Klaus, Dr.	Marine Umweltgeologie: Marine Biogeochemie	seit 01.10.93	G
WALLRABE-ADAMS, Hans-Joachim, Dr.	Paläo-Ozeanologie: Sedimentologie, vulkanische Aschen	seit 01.11.91	D
WALTHER, Christian, Dr.	Marine Geodynamik: Seismik	seit 01.03.96	D
WEBER, Volker	Verwaltung: Haushalt, Beschaffung	seit 01.01.88	G
WEDDELING, Peter	Marine Geodynamik: Numerische Modellierung	bis 31.03.96	GK
WEINELT, Martin, Dr.	Paläo-Ozeanologie: Beckenanalyse	seit 01.01.89	D
WEINREBE, Wilhelm, Dr.	Marine Geodynamik: Leiter Prozessing-Zentrum	seit 01.07.89	G
WENDT, Christiane	Marine Umweltgeologie: Fremd- sprachenassistentin, Geschäftszimmer	seit 15.04.96	G
WERNER, Reinhard, Dr.	Vulkanologie und Petrologie: Vulkanologie, Hyaloklastite	seit 01.02.92	D
WESTPHAL, Hildegard	Paläo-Ozeanologie Karbonatsedimentologie	seit 01.01.95	D
WIESSJAHN, Karin	Verwaltung: Reisekosten, Beihilfen	seit 01.04.93	G
WILLAMOWSKI, Claudia	Paläo-Ozeanologie: Spurenmittel-Analytik	seit 15.02.94	D
WINKLER, Amelie	Paläo-Ozeanologie: Sedimentologie	seit 01.09.94	D
WISCHOW, Dirk	Paläo-Ozeanologie: Riffkarbonate	bis 31.10.96	D



Name Name	Abteilung Department	Zeitraum Duration	Trägerschaft Funding source
WITTE, Ursula, Dr.	Marine Umweltgeologie: Benthosbiologie	seit 01.03.95	D
WOLF-WELLING, Thomas, Dr.	Paläo-Ozeanologie: Sedimentologie, Biostratigraphie	seit 19.07.91	D
WOLFF, Kerstin	Vulkanologie und Petrologie: Laborantin	seit 01.01.91	G
YE, Sanyu, Dr.	Marine Geodynamik: Seismik	seit 01.02.92	D
ZAHN-KNOLL, Rainer, Dr.	Paläo-Ozeanologie: Sauerstoff- Isotope, Kohlenstoff-Isotope	seit 15.10.90	G
ZIMMERMANN, Arno	Technische Dienste: Techniker	seit 15.02.96	G
ZULEGER, Evelyn, Dr.	Marine Umweltgeologie: Geochemie; Graduiertenkolleg Vulkanologie und Petrologie: B- und Li-Isotope in Subduktionszonen	bis 30.09.96 seit 01.10.96	GK G

G = Grundausrüstung
GEOMAR funding

D = Drittmittel (z.B. BMBF, DFG, EU, Stipendien u.ä.)
Funding from outside sources, such as BMBF, DFG, EU, fellowships

GK = Graduiertenkolleg
Graduate School