

Copyright ©

Es gilt deutsches Urheberrecht.

Die Schrift darf zum eigenen Gebrauch kostenfrei heruntergeladen, konsumiert, gespeichert oder ausgedruckt, aber nicht im Internet bereitgestellt oder an Außenstehende weitergegeben werden ohne die schriftliche Einwilligung des Urheberrechtinhabers. Es ist nicht gestattet, Kopien oder gedruckte Fassungen der freien Onlineversion zu veräußern.

German copyright law applies.

The work or content may be downloaded, consumed, stored or printed for your own use but it may not be distributed via the internet or passed on to external parties without the formal permission of the copyright holders. It is prohibited to take money for copies or printed versions of the free online version.

JAHRESBERICHT **für das Jahr 1987**

KIEL 1988

INSTITUT FÜR MEERESKUNDE
AN DER UNIVERSITÄT KIEL

Redaktionelle Bearbeitung:

E. KAMINSKI, G. KORTUM, J. SCHNEIDER

Adresse
Institut für Meereskunde
an der Universität Kiel
Düsternbrooker Weg 20
D 2300 Kiel 1

Telefon
Vermittlung
(04 31) 59 70

Telex
02 926 19
ifmk d

Telemail
ifm.kiel
Telegramm
Meereskunde Kiel

Inhalt

Vorwort	1
Nachruf	3
1. Leitungsgremien und wissenschaftlicher Beirat	5
1.1 Verwaltungsausschuß	5
1.2 Wissenschaftlicher Beirat	5
1.3 Institutsleitung	6
2. Personalrat	7
3. Institutsentwicklung	7
4. Mitarbeit in wissenschaftlichen Organisationen und Herausbergremien	8
4.1 Wissenschaftliche Organisationen	8
4.2 Herausbergremien von begutachteten Zeitschriften	13
5. Forschung	14
5.1 Veröffentlichungen und wissenschaftliche Kontakte	14
5.1.1 Veröffentlichungen	14
5.1.2 Vorträge vor wissenschaftlichen Institutionen und bei Kongressen im Ausland	28
5.1.3 Vorträge vor wissenschaftlichen Institutionen und bei Kongressen in der Bundesrepublik Deutschland und in der Deutschen Demokratischen Republik	34
5.1.4 Forschungs-, Lehr- und Beratungsaufenthalte im Ausland	37
5.1.5 Wissenschaftliche Konferenzen im Institut	40
5.1.6 Gastforscher	41
5.1.7 Ehrungen	44
5.2 Forschungsarbeiten	44
5.2.1 Größere Expeditionen	44
5.2.2 Arbeiten der Abteilungen	48
I. Regionale Ozeanographie	48
II. Theoretische Ozeanographie	52
III. Meeresphysik	56
IV. Maritime Meteorologie	58
V. Meereschemie	62
VI. Meeresbotanik	65
VII. Meereszoologie	70
VIII. Fischereibiologie	74
IX. Marine Planktologie	80
X. Marine Mikrobiologie	88
6. Lehrveranstaltungen	93
6.1 Vorlesungen	93
6.2 Seminare, Übungen, Praktika und Exkursionen	95
6.3 Kolloquiumsvorträge	98
7. Institutsgemeinsame Einrichtungen	101
7.1 Forschungsschiffe	101
7.2 Aquarium	104
7.3 Isotopenlabor	105
7.4 Bibliothek	106
7.5 Zentrallabor für Datenverarbeitung	106

8. Personal	111
8.1 Wissenschaftliches Personal	111
8.1.1 Änderungen im wissenschaftlichen Stab	111
8.1.2 Wissenschaftlicher Stab	112
8.1.3 Wissenschaftliche Angestellte der DFG-Sonderforschungsbereiche 133 und 313	115
8.1.4 Doktoranden	115
8.1.5 Diplomanden	117
8.2 Nicht-wissenschaftliches Personal	118
Verzeichnis und Erläuterung der Abkürzungen	122

Contents

Preface	1
Obituary	3
1. Executive and Scientific Advisory Board	5
1.1 Administrative Committee	5
1.2 Scientific Advisory Board	5
1.3 Executive Director and Board of Directors	6
2. Employees Committee	7
3. Developments within the Institute	7
4. Participation in scientific organizations and editorial boards	8
4.1 Scientific organizations	8
4.2 Editorial boards of refereed journals	12
5. Research	14
5.1 Publications and contacts with other institutes	14
5.1.1 Publications	14
5.1.2 Lectures given at scientific institutions and conferences abroad	28
5.1.3 Lectures given at scientific institutions and conferences in the Federal Republic of Germany and the German Democratic Republic	34
5.1.4 Teaching, research and consulting in foreign countries	37
5.1.5 Scientific conferences held in the Institute	40
5.1.6 Visiting scientists	41
5.1.7 Honours	44
5.2 Research work	44
5.2.1 Major expeditions	44
5.2.2 Work performed by the departments of the Institute	48
I. Regional Oceanography	48
II. Theoretical Oceanography	52
III. Marine Physics	56
IV. Maritime Meteorology	58
V. Marine Chemistry	62
VI. Marine Botany	65
VII. Marine Zoology	70
VIII. Fishery Biology	74
IX. Marine Planktology	80
X. Marine Microbiology	88
6. Teaching activities	93
6.1 Lectures	93
6.2 Seminars, courses and excursions	95
6.3 Colloquia	98
7. Institute facilities	101
7.1 Research vessels	101
7.2 Aquarium	104
7.3 Isotope laboratory	105
7.4 Library	106
7.5 Central Computer Laboratory	106

8. Personnel	111
8.1 Scientific staff	111
8.1.1 Changes in scientific staff	111
8.1.2 Scientific staff	112
8.1.3 Members of Special Research Programs (DFG, SFB 133 and 313)	115
8.1.4 Students working towards their doctorate	115
8.1.5 Students working towards their 'Diploma'	117
8.2 Non-scientific personnel	118
List of abbreviations	122

Vorwort

Das Institut für Meereskunde wurde im Jahre 1937 als Institut der Universität Kiel gegründet. Aufgrund der wachsenden Bedeutung der Meeresforschung in den 60er Jahren wurde 1968 ein Verwaltungsabkommen zwischen der Bundesregierung und der Landesregierung Schleswig-Holstein geschlossen. Das IfM wurde hierdurch ein Institut an der Universität; es wurde je zur Hälfte von Bund und Land finanziert.

Dieses Abkommen wurde im Jahre 1977 ersetzt durch die Bestimmungen zur „Rahmenvereinbarung Forschungsförderung“ nach Art. 91 b Grundgesetz und der dazugehörigen „Ausführungsvereinbarung Forschungseinrichtungen“. Das Institut wurde als Forschungseinrichtung von überregionaler Bedeutung und gesamtstaatlichem, wissenschaftlichem Interesse in die sogenannte „Blaue Liste“ aufgenommen. Hieraus ergibt sich, daß die Finanzierung nun durch den Bund (50 %), das Land Schleswig-Holstein (33,3 %) und die Ländergemeinschaft erfolgt.

Das Institut für Meereskunde ist laut Satzung vom 1.1.1982 ein der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel nach § 119 des Hochschulgesetzes Schleswig-Holstein angegliedertes Forschungs- und Lehrinstitut.

Im Mittelpunkt der Forschung des Instituts stehen Untersuchungen über die physikalischen, chemischen und biologischen Prozesse im Meer sowie die Erforschung der Wechselwirkung Ozean-Atmosphäre. Zahlreiche Programme sind interdisziplinär ausgerichtet, insbesondere die Forschungsvorhaben, die im „Biologischen Monitoring der Ostsee“ und in den Sonderforschungsbereichen „Warmwassersphäre des Atlantiks“ und „Sedimentation im Europäischen Nordmeer“ zusammengefaßt sind.

Die zehn Fachabteilungen mit ihrer wissenschaftlichen und technischen Ausrüstung sind, unterstützt durch die institutsallgemeinen Einrichtungen, die Träger der Forschungsarbeit. Zur Durchführung ihrer Arbeiten stehen ihnen Laboratorien, Forschungsschiffe und Rechanlagen zur Verfügung. Besondere Bedeutung hat auch die Nutzung von Satellitendaten gewonnen.

Über die Ergebnisse der Arbeiten informieren neben den Jahresberichten die „Collected Reprints“, eine jährliche Zusammenstellung der wissenschaftlichen Publikationen der IfM-Mitarbeiter in Fachzeitschriften.

Die Lehre hat seit der Gründung des Instituts für Meereskunde eine beträchtliche Rolle gespielt. Heute ist das Institut in engem Zusammenwirken mit der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Christian-Albrechts-Universität Kiel die Einrichtung mit dem umfassendsten marinen Lehrangebot in Europa. Die Mitarbeit der 134 Diplomanden und Doktoranden der verschiedenen Studiengänge ist gleichzeitig ein wichtiger Bestandteil der Forschung. Dabei trägt das Institut durch die Ausbildung einer ständig wachsenden Zahl von Studenten und jungen Wissenschaftlern aus Entwicklungsländern wesentlich zur Forschungshilfe bei. Die Auswirkungen der 3. UN-Seerechtskonferenz auf die Durchführbarkeit deutscher Arbeiten in den küstennahen Zonen fremder Staaten zeigen, daß die internationalen Beziehungen des Instituts in Forschung und Ausbildung eine zunehmend größere Bedeutung gewinnen.

Das Jahr 1987, in dem das Institut im Beisein des Bundesministers für Forschung und Technologie, Dr. H. Riesenhuber, und des Kultusministers des Landes Schleswig-Holstein, Dr. P. Bendixen, sein 50-jähriges Bestehen feierte, bildet einen wichtigen Markstein für die weitere Entwicklung:

- der Erweiterungsbau, der auf ca. 2000 m² die Zentrallabors, die Bibliothek und einen größeren Konferenzraum enthält, wurde teilübergeben und ist soweit fertiggestellt, daß im April 1988 die Einweihung erfolgen kann;

- für das Rechenzentrum der Universität gelang es nach vielen Jahren intensiven Bemühens, einen Höchstleistungsrechner CRAY X-MP 18 zu beschaffen, der dem Institut zu 60 % zur Verfügung stehen wird und damit den bisherigen Engpaß bei den Modellrechnungen beseitigt;
- in die Haushalte von Bund und Land wurden die Kosten für den Ersatzbau der „Alkor“ aufgenommen, so daß dem Institut ab 1990 ein modernes und leistungsstarkes Forschungsschiff, vergleichbar der „Poseidon“, zur Verfügung stehen wird.

Mit dem 50-jährigen Bestehen des Institutes kann Kiel gleichzeitig auf 100 Jahre Planktonforschung zurückblicken. Aus diesem Anlaß wurde im Institut eine Ausstellung im Zusammenhang mit dem „4th International Congress on the History of Oceanography“ und dem „10th Symposium of the Baltic Marine Biologists“ durchgeführt.

Hinsichtlich der Zukunft des Institutes ist die gemeinsame Finanzierung durch Bund und Land im Rahmen der sogenannten „Blauen Liste“ von besonderer Bedeutung. Voraussetzung für die zukünftige Förderung ist das Ergebnis der im September 1987 durchgeführten Begutachtung durch den Wissenschaftsrat. Dessen Stellungnahme wird im November 1988 erwartet.

Die Arbeiten des Institutes waren überschattet vom Attentat am 19. März 1987 in Djibouti, bei dem vier Mitarbeiter und Studenten den Tod fanden und weitere vier z.T. schwer verletzt wurden. Die „Gesellschaft zur Förderung des Instituts für Meereskunde Kiel e.V.“, die anlässlich des 50-jährigen Bestehens gegründet worden war, hat versucht, die Not der Betroffenen zu lindern.

Die 90er Jahre werden von einem Generationswechsel gekennzeichnet sein; die Generation, die den Ausbau des Institutes von einem Universitätsinstitut zu einer weltweit beachteten Forschungseinrichtung betrieben hat, scheidet allmählich aus.

Am 31. August trat Dr. J. Ulrich in den Ruhestand, der als einer der Letzten noch die gesamte Ausbauphase miterlebt hat.

Der vorliegende Jahresbericht für das Jahr 1987 soll, wie in den vergangenen Jahren, Interessierten die Möglichkeit geben, sich über die Aktivitäten des Instituts für Meereskunde an der Universität Kiel im Bereich der Forschung und Lehre zu informieren.

Kiel, den 4. März 1988

W. Krauß

Nachruf

Am 18. März 1987, als F.S. „Meteor“ während einer Expedition in den Indischen Ozean im Hafen von Djibouti lag und ein Wechsel des wissenschaftlichen Personals erfolgen sollte, wurde auf das Café „L'Historil“ ein Bombenanschlag verübt. Dabei fanden drei Studenten des Institutes den Tod, ein weiterer Wissenschaftler erlag später seinen Verletzungen:

- Annette Barthelt, geb. am 3.10.1963
- Marco Buchalla, geb. am 27.11.1959
- Hans-Wilhelm Halbeisen, geb. am 19.12.1953
- Christian Günter Daniel Reinschmidt, geb. am 5.11.1959

Das Attentat hatte politische Motive; für uns zerstörte es das Leben von vier jungen Menschen im Alter von 23 bis 33 Jahren.

Die Christian-Albrechts-Universität und das Institut für Meereskunde haben der Opfer am 4. Mai 1987 in einem Gedenkgottesdienst in der Universitätskirche gedacht.

1. Leitungsgremien und wissenschaftlicher Beirat

1.1 Verwaltungsausschuß

Der Verwaltungsausschuß tagte am 9. Februar 1987. Er besteht aus folgenden Mitgliedern:

MDgt. Dr. von SCHELIHA (Vorsitzender)	- Kultusminister des Landes Schleswig-Holstein
MR LAMMICH (Stellvertr. Vorsitzender)	- Bundesminister für Forschung und Technologie
MR Frh. von BREDOW	- Kultusminister des Landes Schleswig-Holstein
RD Prof. Dr. BUNGENSTOCK	- Bundesminister für Forschung und Technologie

1.2 Wissenschaftlicher Beirat

Der Wissenschaftliche Beirat hielt am 15./16. Juni 1987 seine Jahrestagung ab.

Folgende Herren gehören dem Wissenschaftlichen Beirat an:

Name	Dienststelle	Tätigkeitsbereich
Prof. Dr. J.D. BURTON	Department of Oceanography The University of Southampton SOUTHAMPTON S09 5NH, Großbritannien	Meereschemie
Prof. Dr.-Ing. Ph. HARTL	Institut für Navigation der Universität Stuttgart Postfach 560 7000 STUTTGART 1	Meßtechnik (Vorsitzender des Beirates)
Prof. Dr. H. HINZPETER	Meteorologisches Institut der Universität Hamburg Bundesstraße 55 2000 HAMBURG 13	Meteorologie (Vize-Direktor des Max-Planck-Instituts für Meteorologie Hamburg; Vorsitzender der Senatskommission für Meteorologie der DFG)
Prof. Dr. B.-O. JANSSON	Department of Zoology University of Stockholm P.O. Box 68 01 11386 STOCKHOLM Schweden	Benthosökologie

Name	Dienststelle	Tätigkeitsbereich
Prof. Dr. K. KIRSCHFELD	Max-Planck-Institut für Biologische Kybernetik Spemannstr. 38 7400 TÜBINGEN	Biologische Kybernetik
Prof. Dr. G.T. NEEDLER	Ocean Circulation Division Atlantic Oceanographic Laboratory Bedford Institute of Oceanography P.O. Box 10 06 DARTMOUTH / NOVA SCOTIA B2Y 4AZ Kanada	Physikalische Ozeanographie
Prof. Dr. J. OVERBECK	Max-Planck-Institut für Limnologie August-Thienemann-Straße 2 2320 PLÖN	Mikrobiologie
Prof. Dr. D. SAHRHAGE	Institut für Seefischerei der Bundesanstalt für Fischerei Palmaille 9 2000 HAMBURG 50	Fischereibiologie (Vorsitzender der Deutschen Wissenschaftlichen Kommission für Meeresforschung)
Dr. J.H. STEELE	Woods Hole Oceanographic Institution WOODS HOLE / MASS. 02543 USA	Biologische Meereskunde

1.3 Institutsleitung

Geschäftsführender Direktor:
Prof. Dr. W. KRAUSS

1. Stellvertreter:
Prof. Dr. S.A. GERLACH

2. Stellvertreter:
Prof. Dr. J.C. DUINKER

Kollegiumsmitglieder:

Prof. Dr. D. ADELUNG
Dr. R. BOJE (ab 10.12.1987
Dr. P. SEIFERT)
Prof. Dr. J.C. DUINKER
Prof. Dr. S.A. GERLACH
Prof. Dr. L. HASSE
Prof. Dr. W. KRAUSS
Dr. H. LEACH
Prof. Dr. G. RHEINHEIMER
Prof. Dr. D. SCHNACK
Prof. Dr. F. SCHOTT
Prof. Dr. G. SIEDLER
Prof. Dr. B. ZEITZSCHEL

2. Personalrat

Am Institut für Meereskunde besteht ein Personalrat, der alle Mitarbeiter des Instituts vertritt, mit Ausnahme der Professoren, deren Vertretung im Hochschulgesetz geregelt ist. Die Mitarbeiter der Sonderforschungsbereiche werden durch die Personalräte der Universität vertreten.

Der Personalrat setzt sich wie folgt zusammen:

Vertreter der Beamten:	Dr. H. FECHNER	(Dr. P. SEIFERT)
Vertreter der Angestellten:	W. BEHREND D. CARLSEN P. KRISCHKER H. SELL H. WORTHMANN	(H. JOHANNSEN) (H.-J. LANGHOF) (I. OELRICHS) (G. WESTPHAL) (E. KAMINSKI)
Vertreter der Arbeiter:	G. KINZNER	(M. DREWS)
Vorsitzender:	Dr. H. FECHNER	(W. BEHREND, G. KINZNER)

3. Institutsentwicklung

Die Anzahl der aus Mitteln der Grundausrüstung getragenen Stellen blieb im Jahre 1987 gegenüber dem Vorjahr gleich. Im einzelnen standen am Jahresende folgende Planstellen zur Verfügung:

Wissenschaftliche Beamte	32
Verwaltungsbeamte	5
Wissenschaftliche Angestellte	15
Technische Angestellte und Büroangestellte	67
Lohnempfänger	14
Auszubildende	3
	<hr/>
	136

Aus Mitteln Dritter (ohne Sonderforschungsbereiche) wurden folgende Stellen finanziert:

Wissenschaftliche Angestellte	37,5
Technische Angestellte	21,5
	<hr/>
	59

Im Rahmen des Sonderforschungsbereiches 133 der Deutschen Forschungsgemeinschaft (Warmwassersphäre des Nordatlantiks) waren tätig:

Wissenschaftliche Angestellte	15
Technische Angestellte	5
Büroangestellte	2
	<hr/>
	22

Im Rahmen des ab 1.7.1985 von der Deutschen Forschungsgemeinschaft bewilligten Sonderforschungsbereichs 313 (Sedimentation im Europäischen Nordmeer) waren in den meereskundlichen Teilprojekten tätig:

Wissenschaftliche Angestellte	4
Technische Angestellte	2
	6

Das Gesamtvolumen des Haushalts 1987 betrug 27,6 Mio DM. Auf Personalkosten entfielen 10,5 Mio DM (38 %), auf Sachausgaben 17,1 Mio DM (62 %). Zusätzliche Mittel stellten der Bund mit 3,3 Mio DM und die Deutsche Forschungsgemeinschaft mit 1,3 Mio DM zur Verfügung. Nicht enthalten sind in diesen Zahlen die Zuwendungen der Deutschen Forschungsgemeinschaft an die Universität Kiel im Rahmen der Sonderforschungsbereiche 133 und 313.

Das Kollegium des Instituts hielt am 12. Februar, 14. Mai, 4. Juli, 23. Oktober und 10. Dezember 1986 seine Sitzungen ab. Ständige Gäste waren die Herren Dr. Ulrich (Kustos) (ab 1.9.1987 Dr. Kortum, Wiss. Oberrat) und Amtsrat Wittmaack (Verwaltungsleiter).

Im Rahmen der Veranstaltung „Universität und Land“ der Schleswig-Holsteinischen Universitätsgesellschaft fanden am 14. und 28. November 1987 die „Tage der offenen Tür“ statt, an denen sich nahezu 500 Besucher aus Schleswig-Holstein über die Aufgaben, Einrichtungen und Forschungsprojekte des Instituts informierten. Besonderen Anklang fand diesmal wiederum auch die Besichtigung des Forschungskutters „Littorina“. An dem vielseitigen Programm beteiligten sich die Abteilungen Regionale Ozeanographie, Marine Planktologie und Fischereibiologie.

4. Mitarbeit in wissenschaftlichen Organisationen und Herausbergremien

4.1 Wissenschaftliche Organisationen

Zahlreiche Wissenschaftler des Instituts sind in deutschen und ausländischen Organisationen bzw. deren Arbeitsgruppen tätig:

Arbeitsgruppe „Renaturierung von Fließgewässern“ beim Landesamt für Wasserhaushalt und Küsten des Landes Schleswig-Holstein:

DEHUS

Bundesministerium für Forschung und Technologie (BMFT):

Deutsches WOCE (World Ocean Circulation Experiment) -Komitee:

SIEDLER (Vorsitzender), DUINKER, SCHOTT, WILLEBRAND

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMUNR):

Arbeitsgruppe „Eutrophierung der Nord- und Ostsee“:

GERLACH (Vorsitzender), BALZER, GRAF, RUMOHR, SCHRAMM, ZEITZSCHEL

Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG):

Senatskommission für Ozeanographie (gleichzeitig Deutscher Landesausschuß für SCOR):

SIEDLER (Vorsitzender), DUINKER, KRAUSS, RHEINHEIMER, ZEITZSCHEL

Fachausschuß Physik:
SIEDLER

Beirat METEOR:
SIEDLER

Deutsche Gesellschaft für Kartographie (DGfK) Landesverein Schleswig-Holstein:
KORTUM (Vorsitzender)

Deutsche Meteorologische Gesellschaft:
HASSE

Deutsche Wissenschaftliche Kommission für Meeresforschung (DWK):
EHRHARDT, GERLACH, LENZ, SCHNACK

Ernährungswissenschaftlicher Beirat der deutschen Fischwirtschaft:
GERLACH

Gesellschaft für Ökologie, Beirat für Meeresbiologie:
SCHWENKE

Konferenz leitender Wissenschaftler der Meeresforschung der norddeutschen Länder:
KRAUSS (Stellvertreter: GERLACH)

Koordinatoren der Taxonomischen Arbeitsgruppe, Biologische Anstalt Helgoland,
Hamburg:
SCHNACK

Koordinierungsstab für das meteorologische Forschungsflugzeug der Deutschen For-
schungs- und Versuchsanstalt für Luft- und Raumfahrt (DFVLR):
SIEDLER

Kuratorium für das Institut für Vogelforschung „Vogelwarte Helgoland“, Wilhelmshaven:
GERLACH

Kuratorium des Max-Planck-Instituts für Limnologie, Plön:
ZEITZSCHEL

Programmausschuß für die Deutsche Meteorologen-Tagung (DMT) 1989:
RUPRECHT (Vorsitzender)

Technisch-wissenschaftlicher Beirat der Gesellschaft für Kernenergie in Schiffbau und
Schiffahrt (GKSS); GKSS-Forschungszentrum Geesthacht GmbH:
DUINKER

Wissenschaftlicher Beirat des Deutschen Fischereiverbandes:
SCHNACK

Wissenschaftlicher Beirat beim Landesamt für Naturschutz und Landschaftspflege
Schleswig-Holstein des Ministers für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten:
GERLACH

Wissenschaftlicher Beirat des Deutschen Wetterdienstes:
HASSE, KRAUSS

Baltic Marine Biologists:
THEEDE (President), Committee: SCHRAMM, THEEDE, ZEITZSCHEL

WG “Ecotoxicology Tests”:
THEEDE (Convener)

WG “Identification Keys for Baltic Macroflora”:
KAMINSKI

WG “Internal Coupling Phytobenthic Systems”:
SCHRAMM (Convener)

WG “Microphytobenthos”:
SCHRAMM

WG “Nutrient Cycles in Benthic Communities”:
SCHRAMM (Convener)

WG “Secondary Production”:
RUMOHR (Convener)

Baltic Marine Environment Protection Commission (HELCOM):

Scientific and Technological WG:
GOCKE, HORSTMANN, KREMLING, ZEITZSCHEL

Ad hoc-Group of Experts for the Preparation of the 2nd Periodic Assessment (GESPA):
GERLACH (Chairman), GOCKE, HANSEN, HORSTMANN, RHEINHEIMER,
RUMOHR

Ad hoc-Group of Experts on Data Processing:
RUMOHR

Ad hoc-Group on Microbial Determinants:
GOCKE (Convener)

Group of Experts on Monitoring (GEM):
HANSEN, HORSTMANN, RUMOHR

Bermuda Biological Station for Research, Inc.:
DUINKER (Corporation Member and Trustee), EHRHARDT (Corporation Member)

Committee on Space Research (COSPAR) Commission A: Space Studies of the Earth’s
Surface, Meteorology and Climate:
RUPRECHT

Coopération Européenne dans le domaine de la Recherche Scientifique et Technique
(COST):

Ad hoc-WG to COST project 48 “Marine Primary Biomass”:
SCHRAMM

COST Project 647 “Coastal Benthic Ecology”:
GERLACH, RUMOHR

DIN ad hoc-Arbeitskreis „Leuchtbakterientest”:
RHEINHEIMER

Dutch-Indonesian Committee for Snellius-II Expedition:
Theme 5: River Inputs into Ocean Systems:
DUINKER (Coordinator)

European Committee for the Conservation of Nature and Natural Resources, Group of
Consultants, Europa-Rat, Straßburg:
RUMOHR

European Marine Biology Symposium (EMBS):
THEEDE (Committee Member)

European Union of Aquarium Curators (EUAC):
KINZER, TREKEL

Expert Panel on Waste-fed Aquaculture of the KNDP/World Bank-executed Integrated Resource Recovery Project:
PREIN

Groupement pour l'Avancement de la Biochimie Marine (GABIM):
BUCHHOLZ, SEIFERT

International Association of Biological Oceanography (IABO):
KINZER

International Association for the Physical Sciences of the Ocean (IAPSO):
KRAUSS (President)

International Commission on Dynamical Meteorology (ICDM):
HASSE

International Council for the Exploration of the Sea (ICES):

Biological Oceanography Committee:
LENZ

WG "Baltic Marine Environment":
HANSEN, KREMLING

WG "Effects of Exceptional Algal Bloom on Mariculture and Marine Fisheries":
LENZ

WG "Herring Larval Surveys":
JOAKIMSSON v. KISTOWSKI, SCHNACK

WG "Larval Fish Ecology":
SCHNACK

WG "Marine Chemistry":
DUINKER, EHRHARDT, KREMLING

WG "Marine Pathology":
MÖLLER

WG "North Sea Benthos":
RUMOHR

"WG on Marine Sediments in Relation to Pollution":
GERLACH

WG "Primary Production":
LENZ

WG "Mackerel Egg Production":
JOAKIMSSON v. KISTOWSKI, SCHNACK

International Sea Beam Committee:
ULRICH

International Union of Geodesy and Geophysics (IUGG):
Executive Committee:
KRAUSS

Nationales Komitee der Bundesrepublik Deutschland:
KRAUSS (stellvertretender Vorsitzender)

National Science Foundation, USA:
EHRHARDT (Gutachter), KREMLING (Gutachter und „Panel Member“),
SCHOTT (Gutachter und Mitglied des „Advisory Committee for Ocean Sciences“),
ZEITZSCHEL (Gutachter)

Network of European Scientific and Technical Co-operation:
Management of Water Resources:
DEHUS, MÖLLER

Paris Convention for the Prevention of Marine Pollution from Land Based Sources:
WG on Nutrients:
GERLACH

Scientific Committee on Antarctic Research (SCAR):
Group of Specialists on Antarctic Environmental Implications of Possible Mineral
Exploration and Exploitation (AEIMEE):
EHRHARDT

Scientific Committee on Oceanic Research (SCOR):
SIEDLER (President)
Executive Committee:
KRAUSS, SIEDLER
WG “Coastal-Offshore Ecosystems Relationships”:
HORSTMANN, ZEITZSCHEL
WG 76: “Ecology of the Deep-Sea Floor”:
LOCHTE

WG “Intercalibration of Drifting Buoys”:
KÄSE, KRAUSS

WG “Joint Global Ocean Flux Study (JGOFS)”:
KREMLING, ZEITZSCHEL (Chairman)

WG 80: “Phase Transfer in Estuarine Trace Metal Cycling”:
DUINKER

Steering Committee for the ad hoc Scientific-Technological WG Baltic Marine Biologists
(STWG-BMB) on Monitoring Methods of Biological Parameters of the Baltic Sea Area:
ZEITZSCHEL

UNESCO Intergovernmental Oceanographic Commission (IOC):
Group of Experts on Methods, Standards and Intercalibration (GEMSI):
DUINKER (Chairman), EHRHARDT

United Nations Industrial Development Organization (UNIDO):
Expert Group on the Utilization of Marine Algae:
HORSTMANN

World Climate Research Programme (WCRP):
Committee for Climate Change and the Ocean (CCCO) of SCOR/IOC:
WILLEBRAND
CCCO Modelling Panel:
WILLEBRAND

CCCO Indian Ocean Panel:
SCHOTT

ISCCP Cloud Algorithm Working Group:
RUPRECHT

World Ocean Circulation Experiment (WOCE):
Numerical Experimentation Group:
WILLEBRAND (Chairman)

CORE-1 Implementation Panel:
SCHOTT

Hydrographic Programme Planning Committee:
ZENK

4.2 Mitarbeit in Herausgebergremien von begutachteten Zeitschriften

Applied Environmental Microbiology, USA:
MEYER-REIL (Editorial Board)

Boundary-Layer-Meteorology, Bundesrepublik Deutschland:
HASSE (Editorial Board)

Contributions to Atmospheric Physics, Bundesrepublik Deutschland:
HASSE, KRAUSS (Editorial Board)

Deep-Sea Research, Großbritannien:
KÄSE, ZENK (Associate Editors)

Journal of Plankton Research, Großbritannien:
LENZ (Editorial Board)

Marine Chemistry, Niederlande:
EHRHARDT, KREMLING (Editorial Board)

Marine Ecology – Progress Series, Bundesrepublik Deutschland:
RHEINHEIMER (Editorial Advisor)

Meeresforschung, Bundesrepublik Deutschland:
LENZ (Herausgeberkomitee)

„Meteor“-Forschungsergebnisse, Reihe B, Bundesrepublik Deutschland:
HASSE (Redaktion)

Meteorologische Rundschau, Bundesrepublik Deutschland:
HASSE (Beirat)

Netherlands Journal of Sea Research, Niederlande:
DUINKER (Editorial Board)

Oceanologica Acta, Frankreich:
SIEDLER (Member of the Scientific Board)

Review of Geophysics, USA:
SCHOTT (Associate Editor)

5. Forschung

5.1 Veröffentlichungen und wissenschaftliche Kontakte

5.1.1 Veröffentlichungen

I. Bücher

HASSE, L. s. ISEMER, H.-J.

ISEMER, H.-J. and L. HASSE: The BUNKER Climate Atlas of the North Atlantic Ocean. Vol. 2: Air-Sea Interactions. Springer-Verlag, Heidelberg, 252 pp., 1987.

RHEINHEIMER, G.: Mikrobiologie der Gewässer. Polnische Übers. 2. Aufl. M. Maciejowska. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Lesne, Warszawa, 328 S., 1987.

RHEINHEIMER, G.: Mikrobiologie der Gewässer. Spanische Übers. J. Romero Munoz de Arenillas. Editorial Acribia, Zaragoza, 299 S., 1987.

RUMOHR, J., E. WALGER and B. ZEITZSCHEL (Eds.): Seawater-Sediment Interactions in Coastal Waters. An Interdisciplinary Approach. Lecture Notes on Coastal and Estuarine Studies **13**, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 388 pp., 1987.

ZEITZSCHEL, B. s. RUMOHR, J.

II. Aufsätze

ADELUNG, D. und B. CULIK: Fluorid Turnover im Adeliepinguin und künftige Untersuchungen an Adeliepinguinen. Mitt. Kieler Polarforsch. **2**, 22–30, 1987.

ADELUNG, D., F. BUCHHOLZ, B. CULIK and A. KECK: Fluoride in tissues of krill *Euphausia superba* Dana and *Meganyctiphanes norvegica* M. Sars in relation to the moult cycle. Polar Biol. **7**, 43–50, 1987.

AITSAM, A. s. KRAUSS, W.

ANDERS, K. und H. MÖLLER: Food-induced granulomatosis in European smelt, *Osmerus eperlanus*. Can. J. Fish. Aquat. Sci. **44**, 1987.

ANDERS, K. s. MÖLLER, H.

ANDERS, K. s. OBIEKEZIE, A.I.

ANKAR, S. s. RUMOHR, H.

ARNTZ, W.E., T. BREY, J. TARAZONA and A. ROBLES: Changes in the structure of a shallow sandy-beach community in Peru during an Nino event. In: A.I. Payne, J.A. Gulland and K.H. Brink (Eds.), The Benguela and comparable ecosystems. S. Afr. J. Mar. Sci. **5**, 645–658, 1987.

ARNTZ, W.E. s. BRUNSWIG, D.

BABENERD, B. and S.A. GERLACH: Bathymetry and sediments of Kieler Bucht. In: J. Rumohr, E. Walger and B. Zeitzschel (Eds.), Seawater-Sediment Interactions in Coastal Waters. An Interdisciplinary Approach. Lecture Notes on Coastal and Estuarine Studies **13**, 15–31, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 1987.

BÄHR, J. und G. KORTUM: Schleswig-Holstein – Eine landeskundliche Einführung. In: J. Bähr und G. Kortum (Hrsg.), Schleswig-Holstein. Sammlung Geographischer Führer **15**, 1–54, 1987.

- BALZER, W.,: Forms of phosphorus and its accumulation in coastal sediments of Kieler Bucht. *Ophelia* **26**, 19–35, 1986.
- BALZER, W., H. ERLLENKEUSER, M. HARTMANN, P.J. MÜLLER and F. POLLEHNE: Diagenesis and exchange processes at the benthic boundary. In: J. Rumohr, E. Walger and B. Zeitzschel (Eds.), *Seawater-Sediment Interactions in Coastal Waters. An Interdisciplinary Approach. Lecture Notes on Coastal and Estuarine Studies* **13**, 111–161, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 1987.
- BALZER, W. s. POLLEHNE, F.
- BALZER, W. s. WEFER, G.
- BATHMANN, U.V., T.I. NOJI, M. VOSS and R. PEINERT: Copepod fecal pellets: abundance, sedimentation and content at a permanent station in the Norwegian Sea in May/June 1986. *Mar. Ecol. Progr. Ser.* **38**, 45–51, 1987.
- BATHMANN, U.V. s. GRANT, J.
- BATHMANN, U. s. PEINERT, R.
- BECKMANN, A.: Modelling of mesoscale oceanic instability processes. In: J.C.J. Nihoul (Ed.), *Three Dimensional Models of Marine and Estuarine Dynamics. Elsevier Oceanography Series* **45**, 195–210, 1987.
- BERMAN, T. s. SCHMALJOHANN, R.
- BLECK, R. s. BOUDRA, D.B.
- BLECKMANN, H. s. KÄSE, R.H.
- BODUNGEN, B.v., G. FISCHER, E.-M. NÖTHIG and G. WEFER: Sedimentation of krill faeces during spring development of phytoplankton in Bransfield Strait, Antarctica. In: E.T. Degens, S. Honjo and E. Izdar (Eds.), *Particle Flux in the Ocean. Mitt. Geol.-Pal. Inst. Univ. Hamburg, SCOPE/UNEP Sonderb.* **62**, 243–257, 1987.
- BODUNGEN, B.v. s. LIEBEZEIT, G.
- BODUNGEN, B.v. s. PEINERT, R.
- BODUNGEN, B.v. s. POLLEHNE, F.
- BODUNGEN, B.v. s. SMETACEK, V.
- BODUNGEN, B.v. s. WEFER, G.
- BÖLTER, M. and G. RHEINHEIMER: Numerical analysis of microbial and chemical characters and of saprophytic bacteria from the Baltic Sea. *Bot. Mar.* **30**, 535–544, 1987.
- BÖLTER, M. s. SMETACEK, V.
- BÖNING, C. W.: On the influence of frictional parametrization in wind-driven ocean circulation models. *Dyn. Atm. Oc.* **10**, 63–92, 1987.
- BÖNING, C. W.: Eddy mixing and the potential vorticity distribution in the subtropical thermocline. *Ocean Modelling* **74**, 5–9, 1987.
- BÖNING, C. W. s. KRAUSS, W.
- BOUCHERTALL, F.: Atmospheric transport and input of Hydrocarbons to the Subtropical North Atlantic. *Mar. Chem.* **21**, 203–211, 1987.

- BOUDRA, D.B., R. BLECK and F. SCHOTT: Study of transport fluctuations and meandering of the Florida Current using an isopycnic coordinate numerical model. In: J. Nihoul (Ed.), Proc. 18th Liege Colloquium on Ocean Hydrodynamics, Elsevier, Amsterdam, 149–168, 1987.
- BREY, T. s. ARNTZ, W.E.
- BREY, T. s. RUMOHR, H.
- BRÖCKEL, K.v. s. SMETACEK, V.
- BROWN, J. s. CORNILLON, P.
- BROWN, O. s. CORNILLON, P.
- BRUNSWIG, D., W.E. ARNTZ and H. RUMOHR: A field experiment on the population dynamics of macrobenthos in the Western Baltic. Proc. 4th BMB-Symposium, Gdansk 1975, 225–226, 1987.
- BUCHHOLZ, F. and R. PRADO-FIEDLER: Studies on the seasonal biochemistry of the Northern krill *Meganyctiphanes norvegica*. Helgol. Meeresunters. **41**(4), 1–9, 1987.
- BUCHHOLZ, F. s. ADELUNG, D.
- CLEMMESSEN, C.M.: Laboratory studies on RNA/DNA ratios of starved and fed herring (*Clupea harengus*) and turbot (*Scophthalmus maximus*) larvae. I. Cons. Int. Explor. Mer **43**, 122–128, 1987.
- CORNILLON, P., L. STRAMMA and J.F. PRICE: Satellite measurements of sea surface cooling during Hurricane Gloria. Nature **326**, 373–375, 1987.
- CORNILLON, P., C. GILMAN, L. STRAMMA, O. BROWN, R. EVANS and J. BROWN: Processing and analysis of large volumes of satellite-derived thermal IR data. J. Geophys. Res. **92**, 12993–13002, 1987.
- CULIK, B.: Fluoride turnover in Adélie Penguins and other bird species. Polar Biol. **7**, 179–187, 1987.
- CULIK, B.: Microdiffusion and colorimetric determination of fluoride in biological samples. Analytica Chimica Acta **189**, 329–337, 1987.
- CULIK, B.: Fluoride excretion in Adélie Penguins (*Pygoscelis adeliae*) and Mallard Ducks (*Anas platyrhynchos*). Comp. Biochem. Physiol. **88A** (2), 229–233, 1987.
- CULIK, B. s. ADELUNG, D.
- DAWSON, R. s. SMETACEK, V.
- DIDDEN, N.: Performance evaluation of a shipboard 115 kHz acoustic Doppler current profiler. Cont. Shelf Res. **7**, 1232–1243, 1987.
- EHRHARDT, M.: Photo-oxidation products of fossil fuel components in the water of Hamilton Harbour, Bermuda. Mar. Chem. **22**, 85–94, 1987.
- EHRICH, S., H.-Ch. JOHN and P. WESTHAUS-EKAU: Southward extension of the reproductive range of *Macroramphosus scolopax* in the upwelling area off north-west Africa. S. Afr. J. Mar. Sci. **5**, 95–105, 1987.
- ELKEN, J. s. KRAUSS, W.
- ERLENKEUSER, H. s. BALZER, W.
- EVANS, R. s. CORNILLON, P.

- FAHRBACH, E. s. KRAUSS, W.
- FAUBEL, A. s. MEYER-REIL, L.-A.
- FECHNER, H. and K. GOPALA REDDY: On the energy balance at the surface of Kiel Bay in summer 1983 and 1984. *Meteorol. Rdsch.* **40**, 53–62, 1987.
- FISCHER, G. s. BODUNGEN, B.v.
- FLÜGEL, H. s. SCHMALJOHANN, R.
- GERLACH, S.A.: Unterwasserfarben und die Meeresverschmutzung. *Bulleue (Wassersportvereinigung Mönkeberg)* **46** (1), 29–33, 1987.
- GERLACH, S.A.: Helsinki-Kommission: Umweltqualität der Ostsee 1980–1985. *DGM-Mitteilungen* **2**, 5–8, 1987 und *Mare Balticum*, 23–26, 1987.
- GERLACH, S.A.: Plastic and seaweeds in the offshore Norwegian Sea. *Mar. Poll. Bull.* **18**, 246, 1987.
- GERLACH, S.A.: This week's citation classic: On the importance of marine meiofauna for benthos communities. *Oecologia* **6**, 176–190, 1971. *Current Contents. Agriculture, Biology and Environmental Sciences* **18** (41), 18, 1987.
- GERLACH, S.A.: Pflanzennährstoffe und die Nordsee – ein Überblick. *Seevögel* **8** (4), 49–62, 1987.
- GERLACH, S.A.: A comparison of Brazilian mangroves with the European Wadden Sea. *Sintese dos Conhecimentos. Simposio sobre ecossistemas da costa sul e sudeste Brasileira, Cananeia 1987. Acad. Ciencias Estado Sao Paulo* **3**, 39–58, 1987.
- GERLACH, S.A.: Observations and models concerning nearshore transport of nutrients in the North Sea and possible implications for nutrient monitoring in the Baltic. *Baltic Sea Monitoring Symposium, Tallin, Baltic Sea Environment Proc.* **19**, 359–378, 1986 (erschienen 1987).
- GERLACH, S.A. s. BABENERD, B.
- GILMAN, C. s. CORNILLON, P.
- GOCKE, K., K. KREMLING, C. OSTERROHT and A. WENCK: Short-term fluctuations of microbial and chemical variables during different seasons in coastal Baltic water. *Mar. Ecol. Progr. Ser.* **40**, 137–144, 1987.
- GOPALA-REDDY, K. s. FECHNER, H.
- GRAF, G.: Benthic response to the annual sedimentation pattern. In: J. Rumohr, E. Walger and B. Zeitzschel (Eds.), *Seawater-Sediment Interactions in Coastal Waters. An Interdisciplinary Approach. Lecture Notes on Coastal and Estuarine Studies* **13**, 84–92, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 1987.
- GRAF, G.: Benthic energy flow during a simulated autumn bloom sedimentation. *Mar. Ecol. Progr. Ser.* **39**, 23–29, 1987.
- GRAF, G. s. MAHAUT, M.-L.
- GRAF, G. s. MEYER-REIL, L.-A.
- GRANT, J. and U.V. BATHMANN: Swept away: Resuspension of bacterial mats regulate benthic-pelagic exchange of sulfur. *Science* **236**, 1472–1474, 1987.
- GUTERSTAM, B. s. SCHRAMM, W.

- HAARDT, H. and H. MASKE: Specific *in vivo* absorption coefficient of chlorophyll *a* at 675 nm. *Limnol. Oceanogr.* **32**(3), 608–619, 1987.
- HAARDT, H. s. MASKE, H.
- HARGENS, U. s. RUPRECHT, E.
- HARTMANN, M. s. BALZER, W.
- HASSE, L. and H.A. STRUNK: High resolution determination of true surface winds at sea from wind and pressure data. Proc. Symposium Mesoscale Analysis and Forecasting, Vancouver 1987. ESA SP-282, 457–459, 1987.
- HASSE, L. s. PETERSON, E.W.
- HASSE, L. s. SCHMITZ-PEIFFER, A.
- HASSE, L. s. SINN, M.
- HEEGER, T. and H. MÖLLER: Ultrastructural observations on prey capture and digestion in the scyphomeduse *Aurelia aurita*. *Mar. Biol.* **96**, 391–400, 1987.
- HEINEMANN, D. s. SCHMITZ-PEIFFER, A.
- HESSLER, G.: Variability of turbulent momentum fluxes over a tideland – A case study. *Meteorol. Rdsch.* **40**, 108–118, 1987.
- HILDEBRANDT, J.-P. und R. OESCHGER: Konzentrationen organischer Säurereste im Blut des Blutegels in Abhängigkeit von Sauerstoffverfügbarkeit und Umgebungstemperatur. *Verh. Dtsch. Zool. Ges.* 1987, 212–213, 1987.
- HOPPE, H.-G.: Nutrition of western Baltic heterotrophic microorganisms as revealed by microautoradiography. Proc. 4th BMB-Symposium, Gdansk 1975, 40–48, 1987.
- HORSTMANN, U.: Remote sensing of sea surface temperature and water colour anomalies in the southern Baltic Sea. *Bull. Sea Fish. Inst.* **17**(5–6), 11–17, 1987.
- JENSEN, P.: Feeding ecology of free-living aquatic nematodes. *Mar. Ecol. Progr. Ser.* **35**, 187–196, 1987.
- JENSEN, P.: Differences in microhabitat, abundance, biomass and body size between oxybiotic and thiobiotic free-living marine nematodes. *Oecologia* **71**, 564–567, 1987.
- JOCHER, F.: Temperaturabhängigkeit des Herzschlages bei Kleinkrebsen. *Mikrokosmos* **76**, 347–350, 1987.
- JOHN, H.-Ch. s. EHRICH, S.
- JOHNS, W. and F. SCHOTT: Meandering and transport variation of the Florida Current. *J. Phys. Oceanogr.* **17**, 1128–1147, 1987.
- JOHNS, W. s. SCHOTT, F.
- KÄSE, R.H. and H. BLECKMANN: Prey localization by surface wave ray-tracing: Fish track bugs like oceanographers track storms. *Experientia* **43**, 290–293, 1987.
- KÄSE, R.H. and L. WASHBURN: Double diffusion and the distribution of the density ratio in the Mediterranean waterfront southeast of the Azores. *J. Phys. Oceanogr.* **17** (1), 12–25, 1987.
- KÄSE, R.H. and W. ZENK: Reconstructed Mediterranean salt lens trajectories. *J. Phys. Oceanogr.* **17** (1), 158–163, 1987.
- KÄSE, R. H. s. KIELMANN, J.

- KECK, A. s. ADELUNG, D.
- KIELMANN, J.: Kommunikationsnetz in der Meeresforschung. DFN-Mitteilungen, Heft 9/10, 4–7, 1987.
- KIELMANN, J. and R.H. KÄSE: Numerical modeling of meander and eddy formation in the Azores Current frontal zone. *J. Phys. Ocean.* **17** (4), 529–541, 1987.
- KNOPPERS, B. s. SMETACEK, V.
- KORTUM, G.: Die ozeanische Vision des Jules Verne. Ein literaturkritischer Beitrag zur Geschichte der Meeresgeographie. In: K. Eckart, H. Eichenhauer und B. Oltersdorf (Hrsg.), *Lebensräume Land und Meer* (Festschrift H. Kellersohn), 115–136, 1987.
- KORTUM, G.: Poseidons Reich in Gefahr? Meeresgeographie des Mittelmeeres. *Geographie heute* **8** (52), 16–23, 1987.
- KORTUM, G.: Berlins Bedeutung für die Entwicklung der geographischen Meereskunde. Das Vermächtnis der Goergenstraße. Beiträge zur Geographie der Küsten und Meere. Sylt 1986 und Berlin 1987. *Berliner Geographische Studien* **25**, 133–156, 1987.
- KORTUM, G. s. BÄHR, J.
- KOSKE, P. s. KRAUSS, W.
- KRAUSS, W.: Günter Dietrichs Kieler Jahre (1959–1972). *Christiana Albertina* **24**, 43–54, 1987.
- KRAUSS, W. and C.W. BÖNING: Lagrangian properties of eddy fields in the northern North Atlantic as deduced from satellite-tracked buoys. *J. Geophys. Res.* **45**, 259–291, 1987.
- KRAUSS, W., E. FAHRBACH, A. AITSAM, J. ELKEN and P. KOSKE: The North Atlantic Current and its associated eddy field southeast of Flemish Cap. *Deep-Sea Res.*, **34** (7), 1163–1185, 1987.
- KREMLING, K., A. WENCK and C. POHL: Summer distribution of dissolved Cd, Co, Cu, Mn and Ni in central North Sea waters. *Dt. hydr. Zeitschr.* **40**, 103–114, 1987.
- KREMLING, K. s. GOCKE, K.
- KUHL, A. s. SIEDLER, G.
- KUNZMANN, A. s. PREIN, M.
- LEACH, H.: The diagnosis of synoptic-scale vertical motion in the seasonal thermocline. *Deep-Sea Res.*, **34**, 2005–2017, 1987.
- LENZ, J.: Planktologische Untersuchungen am Eisrand und im Treibeis der Antarktis. *Mitt. Kieler Polarforschung* **2**, 45–51, 1987.
- LIEBEZEIT, G. and B. v. BODUNGEN: Biogenic fluxes in the Bransfield Strait: Planktonic versus macroalgal sources. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* **36**, 23–32, 1987.
- LIEBEZEIT, G. s. SMETACEK, V.
- LOCHTE, K. and O. PFANNKUCHE: Cyclonic cold-core eddy in the eastern North Atlantic. II: Nutrients, phytoplankton and bacterioplankton. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* **39**, 153–164, 1987.
- LORENZEN, S., M. PREIN and C. VALENTIN: Mass aggregations of the free-living nematode *Pontonema vulgare* (Oncholaimidae) in organically polluted fjords. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* **37**, 27–34, 1987.
- MAHAUT, M.-L. and G. GRAF: A luminophore tracer technique for bioturbation studies. *Oceanol. Acta* **10** (3), 323–328, 1987.

- MARTENS, P. s. SMETACEK, V.
- MASKE, H. and H. HAARDT: Quantitative *in vivo* absorption spectra of phytoplankton: Detrital absorption and comparison with fluorescence excitation spectra. *Limnol. Oceanogr.* **32** (3), 620–633, 1987.
- MASKE, H. s. HAARDT, H.
- MEYER-REIL, L.-A.: Seasonal and spatial distribution of extracellular enzymatic activities and microbial incorporation of dissolved organic substrates in marine sediments. *Appl. Environ. Microbiol.* **53**, 1748–1755, 1987.
- MEYER-REIL, L.-A., A. FAUBEL, G. GRAF, and H. THIEL: Aspects of benthic community structure and metabolism. In: J. Rumohr, E. Walger and B. Zeitzschel (Eds.), *Seawater-Sediment Interactions in Coastal Waters. An Interdisciplinary Approach. Lecture Notes on Coastal and Estuarine Studies* **13**, 70–110, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 1987.
- MÖLLER, H.: Pollution and parasitism in the aquatic environment. *Int. J. Parasit.* **17**, 353–361, 1987.
- MÖLLER, H.: The marine ecologist – Scientist or advocate of nature? *Mar. Poll. Bull.* **18**, 267–270, 1987.
- MÖLLER, H. und S. SCHRÖDER: Neue Aspekte der Anisakiasis in Deutschland. *Arch. Lebensmittelhyg.* **38**, 121–128, 1987.
- MÖLLER, H. s. ANDERS, K.
- MÖLLER, H. s. HEEGER, T.
- MÖLLER, H. s. OBIEKEZIE, A.I.
- MÜLLER, A.: Investigation of the fry of cod and sprat in the Bornholm Basin 1973–1975. *Proc. 4th BMB-Symposium, Gdansk 1975*, 277–285, 1987.
- MÜLLER, P.J. s. BALZER, W.
- NACKE, G. s. RUPRECHT, E.
- NOJI, T. s. BATHMANN, U.V.
- NOJI, T. s. PEINERT, R.
- NÖTHIG, E.-M.: Tank experiments with natural plankton populations: the influence of light and zooplankton grazing on pelagic system structure. *Ophelia, Suppl.* **4**, 179–190, 1986.
- NÖTHIG, E.-M. s. BODUNGEN, B.v.
- OBIEKEZIE, A.I., H. MÖLLER and K. ANDERS: *Kudoa* sp. infection in the musculature of wild tongue sole, *Cynoglossus senegalensis* (Kaup 1858), from the coast of west Africa. *Bull. Eur. Ass. Fish Pathol.* **7**, 38–41, 1987.
- OESCHGER, R. s. HILDEBRANDT, J.-P.
- OSTERROHT, C.: Determination of particulate acids as p-bromophenacyl- or p-phenylphenacylestere using HPLC. *Chromatographia* **23**, 419–422, 1987.
- OSTERROHT, C. s. GOCKE, K.
- PEINERT, R., U. BATHMANN, B. v. BODUNGEN and T. NOJI: The impact of grazing on spring phytoplankton growth and sedimentation in the Norwegian Current. In: E.T. Degens, S. Honjo and E. Izdar (Eds.), *Particle Flux in the Ocean. Mitt. Geol.-Pal. Inst. Univ. Hamburg, SCOPE/UNEP Sonderb.*, **62**, 149–164, 1987.

- PEINERT, R. s. BATHMANN, U.V.
- PEINERT, R. s. SMETACEK, V.
- PETERSON, E.W. and L. HASSE,: Did the Beaufort-scale or the wind climate change?
J. Phys. Oceanogr. **17**, 1071-1074, 1987.
- PFANNKUCHE, O. s. LOCHTE, K.
- POHL, C. s. KREMLING, K.
- POLLEHNE, F., W. BALZER and B.v. BODUNGEN: Sedimentation of organic matter in
Hilutangan Channel as affected by vertical fluxes and transport processes from adjacent
areas. The Philippine Scientist **22**, 25-29, 1985.
- POLLEHNE, F. s. SMETACEK, V.
- POLLINGHER, U. s. SCHMALJOHANN, R.
- PRADO-FIEDLER, R. s. BUCHHOLZ, F.
- PREIN, M.: Multivariate models of Tilapia and carp culture as an application of microcompu-
ters in aquaculture research. Naga, ICLARM Quart. Newsl. **10**(2), 7-8, 1987.
- PREIN, M. and A. KUNZMANN: Structural organization of the gills in pipefish (Teleostei,
Syngnathidae). Zoomorphology **107**, 161-168, 1987.
- PREIN, M. s. LORENZEN, S.
- PRICE, J.F. s. CORNILLON, P.
- REDDY, K. GOPALA s. FECHNER, H.
- REICHARDT, W.: Burial of Antarctic macroalgal detritus in bioturbated deep-sea sediments.
Deep-Sea Res. **34**, 1761-1770, 1987.
- REICHARDT, W.: Differential temperature effects on the efficiency of carbon pathways in
Antarctic marine benthos. Mar. Ecol. Progr. Ser. **40**, 127-135, 1987.
- RHEINHEIMER, G.: Neuere Entwicklungen in der Meeresmikrobiologie. In: I. Daubner (Ed.),
IV. Internationales Hydromikrobiologisches Symposium. VEDA Bratislava, 18-31,
1987.
- RHEINHEIMER, G.: Relations between pollution and bacterial flora in the western Baltic.
Proc. 4th BMB-Symposium, Gdansk 1975, 33-39, 1987.
- RHEINHEIMER, G.: Influence of eutrophication on bacterial activity in the Baltic Sea. In:
Integrated Global Ocean Monitoring. Leningrad Gidrometeozdat 1986. **2**, 280-287,
1987.
- RHEINHEIMER, G. s. BÖLTER, M.
- RHEINHEIMER, G. s. SCHULZ, C.-J.
- ROBLES, A. s. ARNTZ, W.E.
- ROMERO-WETZEL, M.B.: Sipunculans as inhabitants of very deep, narrow burrows in
deep-sea sediments. Mar. Biol. **96**, 87-91, 1987.
- RUDOLPH, E. s. RUPRECHT, E.
- RUMOHR, H.: Comparison of historical benthos data with results of recent investigations -
A call for co-operation, Poster-Abstract. Baltic Sea Monitoring Symposium, Tallinn 1986.
Baltic Sea Environment Proc. **19**, 549, 1986, (erschienen 1987).

- RUMOHR, H.: The state of macrozoobenthos in Kiel Bay. In: Baltic Marine Environment Protection Commission. First Periodic Assessment of the State of the Marine Environment of the Baltic Sea Area, 1980–1985; Background Document. Baltic Sea Environment Proc. **17 B**, 297–305, 1987.
- RUMOHR, H.: Der Beitrag A. Hagmeiers zur Kenntnis des Benthos der Ostsee mit *Anhang*: A. Hagmeier: Die Bodenfauna der Ostsee. Unveröffentlichtes Manuskript 1932/52. Mitt. Zool. Mus. Univ. Kiel **II** (5), 1–32, 1987.
- RUMOHR, H. s. BRUNSWIG, D.
- RUPRECHT, E., G. NACKE, U. HARGENS and E. RUDOLPH: Determination of thresholds to separate cloud and clear sky radiances. Report of the Proc. of the 6th METEOSAT Scientific Users' Meeting, Amsterdam 1986. EUMETSAT Darmstadt, **II**, 1987.
- SCHAUER, U.: Determination of bottom boundary layer parameters at two shallow sea sites using the profile method. Cont. Shelf Res. **7** (10), 1211–1230, 1987.
- SCHENKE, H.W. and J. ULRICH: Mapping the seafloor. Applied Geography and Development **30**, 110–126, 1987.
- SCHMALJOHANN, R.: Endosymbiosen zwischen methylothropen Bakterien und marinen Invertebraten. Forum Mikrobiologie **10**, 166–171, 1987.
- SCHMALJOHANN, R. and H.J. FLÜGEL: Methane-oxidizing bacteria in *Pogonophora*. Sarsia **72**, 91–98, 1987.
- SCHMALJOHANN, R., U. POLLINGHER and T. BERMAN: Natural populations of bacteria in Lake Kinneret: Observations with scanning electron and epifluorescence microscopy. Microbial Ecology **13**, 1–12, 1987.
- SCHMITZ-PEIFFER, A., D. HEINEMANN and L. HASSE: The ageostrophic method – an update. Bound. Lay. Met. **39**, 269–281, 1987.
- SCHNEIDER, G.: Role of advection in the distribution and abundance of *Pleurobrachia pileus* in Kiel Bight. Mar. Ecol. Progr. Ser. **41**, 99–102, 1987.
- SCHOTT, F. and W. JOHNS: Half-year long measurements with a buoy-mounted acoustic Doppler current profiler in the Somali Current. J. Geophys. Res., **92**, 5169–5176, 1987.
- SCHOTT, F. s. BOUDRA, D.B.
- SCHOTT, F. s. JOHNS, W.
- SCHRAMM, W. and B. GUTERSTAM: Studies of the metabolic activity in *Fucus* communities in the Baltic. Proc. 4th BMB-Symposium, Gdansk 1975, 125–129, 1987.
- SCHRÖDER, S. s. MÖLLER, H.
- SCHULZ, C.-J. and G. RHEINHEIMER: Microbial investigations in rivers, VI: The bacterial populations in the inflow and the outlet of a small lake. Arch. Hydrobiol. **111** (2), 235–244, 1987.
- SIEDLER, G., A. KUHL and W. ZENK: The Madeira mode water. J. Phys. Oceanogr., **17** (10), 1561–1570, 1987.
- SINN, M. und L. HASSE: Zur Bestimmung der solaren Bestrahlung eines sphärischen Körpers. Meteorol. Rundschau **40**, 6–12, 1987.

- SMETACEK, V., B. v. BODUNGEN, M. BÖLTER, K. v. BRÖCKEL, R. DAWSON, B. KNOPPERS, G. LIEBEZEIT, P. MARTENS, R. PEINERT, F. POLLEHNE, P. STEGMANN, K. WOLTER and B. ZEITZSCHEL: The pelagic system. In: J. Rumohr, E. Walger and B. Zeitzschel (Eds.), *Seawater-Sediment Interactions in Coastal Waters. An Interdisciplinary Approach. Lecture Notes on Coastal and Estuarine Studies* 13, 32–68, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 1987.
- STEGMANN, P. s. SMETACEK, V.
- STEIN, U. s. THEEDE, H.
- STRAMMA, L. s. CORNILLON, P.
- STRUNK, H.A. s. HASSE, L.
- SUESS, E. s. WEFER, G.
- TARAZONA, J. s. ARNTZ, W.E.
- THEEDE, H.: Studies on macrobenthos species of the western Baltic under oxygen deficiency. Proc. 4th BMB-Symposium, Gdansk, 193–200, 1987.
- THEEDE, H. und U. STEIN: Neue Befunde zum Frostschutz der Miesmuschel *Mytilus edulis* aus der westlichen Ostsee. Verh. Dtsch. Zool. Ges. 1987, 228, 1987.
- THIEL, H. s. MEYER-REIL, L.-A.
- ULRICH, J.: 50 Jahre Institut für Meereskunde in Kiel. Mare Balticum, 14–23, 1987.
- ULRICH, J. s. SCHENKE, H.W.
- VAKILY, J.M.: A fisheries scientist's view of microcomputer use and training. Naga, The ICLARM Quarterly, 10(2), 5–6, 1987.
- VALENTIN, C. s. LORENZEN, S.
- VOSS, M. s. BATHMANN, U.V.
- WASHBURN, L. s. KÄSE, R.H.
- WEFER, G., W. BALZER, B. v. BODUNGEN and E. SUESS: Biogenic carbonates in temperate and subtropical environments: production and accumulation, saturation state and stable isotope composition. In: J. Rumohr, E. Walger and B. Zeitzschel (Eds.), *Seawater-Sediment Interactions in Coastal Waters. An Interdisciplinary Approach. Lecture Notes on Coastal and Estuarine Studies* 13, 263–302, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 1987.
- WEFER, G. s. BODUNGEN, B.v.
- WENCK, A. s. GOCKE, K.
- WENCK, A. s. KREMLING, K.
- WESTHAUS-EKAU, P. s. EHRICH, S.
- WITTSTOCK, R.-R.: The relation of wind stress to bottom currents in the western Baltic Sea. In: J. Rumohr, E. Walger and B. Zeitzschel (Eds.), *Seawater-Sediment Interactions in Coastal Waters. An Interdisciplinary Approach. Lecture Notes on Coastal and Estuarine Studies* 13, 173–181, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 1987.
- WOLTER, K. s. SMETACEK, V.
- ZEITZSCHEL, B. s. SMETACEK, V.
- ZENK, W. s. KÄSE, R.H.
- ZENK, W. s. SIEDLER, G.

III. Berichte

- BARKMANN, W.: Der Einfluß der Wärmebilanz auf die Struktur der saisonalen Grenzschicht. Ber. Inst. f. Meeresk., Kiel, **171**, 161 S., 1987.
- BARTHEL, K.-G.: Feeding of *Calanus* in the Greenland Sea. ICES-Report, Symp/No. **53**, 23 pp., 1987.
- BECKMANN, A.: Die Modellierung mesoskaliger quasigeostrophischer Instabilität. Ber. Inst. f. Meeresk., Kiel, **167**, 155 S., 1987.
- CLEMMESSEN, C.M.: A highly sensitive method to determine RNA and DNA contents in individual marine fish larvae. ICES-Report, C.M./L:**22**, 14 pp., 1987.
- DASCH, W. s. MÜLLER, T.J.
- DIDDEN, N. s. LEACH, H.
- DUINKER, J.C., D.E. SCHULZ and G. PETRICK: Selection of chlorobiphenyls for analysis in environmental samples. ICES-Report, C.M./E:**40**, 9 pp., 1987.
- EHRHARDT, M.: Lipophilic organic material: An apparatus for extracting solids used for their concentration from sea water. Techniques in Marine Environmental Sciences. (ICES) **4**, 14 pp., 1987.
- FIEKAS, V. s. LEACH, H.
- FINKE, M. s. MÜLLER, T.J.
- FISCHER, J.: Struktur und Dynamik einer mesoskaligen Front im Wirbelfeld des Nordatlantischen Stromes. Ber. Inst. f. Meeresk., Kiel, **164**, 172 S., 1987.
- FISCHER, J. s. LEACH, H.
- FRÖSE, R.: Computer-aided identification of fish-larvae. ICES-Report, C.M./L:**23**, 10 pp., 1987.
- FRÖSE, R.: Langzeituntersuchungen zum Wachstum, zum Stoffwechsel und zur Reproduktion von Fischen unter Bedingungen der angenäherten Schwerelosigkeit. DFVLR-Mitteilung 87-01, Deutsche Forschungs- und Versuchsanstalt für Luft- und Raumfahrt, Köln, 9 S., 1987.
- GERLACH, S.A.: Bericht über die 119. Fahrt des Forschungsschiffes „Poseidon“ zum Vöring-Plateau, Norwegische See (16. Juli bis 1. August 1985). Berichte aus dem Sonderforschungsbereich 313 „Sedimentation im Europäischen Nordmeer“ **5**, 2-32, 1987.
- GERLACH, S.A.: Nutrients – an overview. International Conference on Environmental Protection of the North Sea. Session 2, Paper 9. IMO, London, 24.-27. März 1987.
- GERLACH, S.A.: Berufslage der Meeresbiologen. DGM-Mitteilungen **3**, 3-9, 1987.
- GERLACH, S.A.: Schriftliche Stellungnahme zum Fragen- und Sachverständigenkatalog für die öffentliche Anhörung „Schutz der Nordsee“. Deutscher Bundestag, Ausschuß für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit. Ausschußdrucksache 11/4, 448-462. Außerdem Beiträge auf S. 7/36-7/38, S. 7/101-7/102 und S. 7/158-7/161 des Stenographischen Protokolls der 7. Sitzung des Ausschusses für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, 5. Oktober 1987.
- HASSE, L. s. ISEMER, H.-J.
- HOFFMANN, H.P., U. HORSTMANN and H. VAN DER PIEPEN: Tank experiments on phytoplankton chlorophyll fluorescence. DFVLR, IB 552, 24 S., 1987.

- HORCH, A. s. LEACH, H.
- HORSTMANN, U. s. HOFFMANN, H.P.
- ISEMER, H.-J.: Optimierte Parametrisierungen der klimatologischen Energie- und Impulsflüsse an der Oberfläche des Nordatlantiks. Ber. Inst. f. Meeresk., Kiel, **160**, 184 S., 1987.
- ISEMER, H.-J. and L. HASSE: The BUNKER Climate Atlas of the North Atlantic Ocean. A technical description of the data tape. Ber. Inst. f. Meeresk., Kiel, **160a**, 28 S. u. Anhang, 1987.
- KILS, U.: Verhaltensphysiologische Untersuchungen an pelagischen Schwärmen. Schwarmbildung als Strategie zur Orientierung in Umwelt-Gradienten. Bedeutung der Schwarmbildung in der Aquakultur. Ber. Inst. f. Meeresk., Kiel, **163**, 168 S., 1987.
- LEACH, H., N. DIDDEN, V. FIEKAS, J. FISCHER, A. HORCH and J.D. WOODS: SEA ROVER Data Report II – North Atlantic Summer 1983 – NOA'83. Ber. Inst. f. Meeresk., Kiel, **175**, 91 S., 1987.
- LENZ, J. s. SCHNEIDER, G.
- MÜLLER, T.J., M. FINKE, W. DASCH and R.-R. WITTSTOCK: Hydrographic and current measurements in the North-East Atlantic Ocean. Data Report F.S. Meteor cruises 69/5 and 69/6 – October to November 1984 –. Ber. Inst. f. Meeresk., Kiel, **166**, 106 S., 1987.
- MÜLLER, T.J.: Analyse niederfrequenter Strömungsschwankungen im Nordostatlantik. Ber. Inst. f. Meeresk., Kiel, **170**, 134 S., 1987.
- MÜLLER, T.J. s. SIEDLER, G.
- PETRICK, G. s. DUINKER, J.C.
- PIATKOWSKI, J.: Zoogeographische Untersuchungen und Gemeinschaftsanalysen an antarktischen Makroplankton. Ber. Polarforsch., Bremerhaven, **34**, 150 S., 1987.
- PIEPEN, H. van der s. HOFFMANN, H.P.
- ROLKE, M.: Ein Verfahren zur Auswertung von Zooplanktonfeldproben mittels der quantitativen automatischen Bildanalyse am Beispiel von Material der „Meteor-Äquatorexpedition 1979“. Ber. Inst. f. Meeresk., Kiel, **168**, 100 S., 1987.
- RÖPKE, A.: The vertical distribution of mackerel (*Scomber scombrus*) eggs and larvae during a patchstudy in the Celtic Sea in April 1986. ICES-Report, C.M./H:48, 18 pp., 1987.
- RUMOHR, H., T. BREY and S. ANKAR: A compilation of biometric conversion factors for benthic invertebrates of the Baltic Sea. Baltic Marine Biologists Publ. **9**, 56 pp., 1987.
- SCHENKE, H.-W. s. SIEDLER, G.
- SCHLÜSSEL, P.: Infrarotfernerkundung von Oberflächentemperaturen sowie atmosphärischen Temperatur- und Wasserdampfstrukturen. Ber. Inst. f. Meeresk., Kiel, **161**, 116 S. u. Anhang, 1987.
- SCHMICKLER, H. s. SIEDLER, G.
- SCHNACK, D.: Research activities on larval fish ecology in the Federal Republic of Germany in 1985 and 1986. In: Report of the Working Group on Larval Fish Ecology to the Biological Oceanography Committee of ICES. ICES-Report, C.M. **28**, 5–6, 1987.
- SCHNEIDER, G. und J. LENZ: Die Bedeutung der Größenstruktur und des Stoffumsatzes des Zooplanktons für den Energietransfer im pelagischen Ökosystem der Auftriebsregion vor NW-Afrika. Ber. Inst. f. Meeresk., Kiel, **174**, 137 S., 1987.

- SCHRÖDER, M.: Messung des turbulenten Impuls- und Salztransports in der Mischungszone der Elbe. Ber. GKSS 87/E/16, 190 S., 1987.
- SCHULZ, D.E. s. DUINKER, J.C.
- SIEDLER, G., H. SCHMICKLER, T.J. MÜLLER, H.-W. SCHENKE und W. ZENK: Forschungsschiff „Meteor“, Reise Nr. 4, Berichte der wissenschaftlichen Leiter. Inst. f. Meeresk., Kiel, **173**, 123 S., 1987.
- SIMMER, C.: Modelled angular reflectance of plant canopies including canopy phase function and shading. Los Alamos National Laboratory, LA-UR-87-2638, 33 pp., 1987.
- SIMMER, C.: Application of ONEDANT to the transport of solar radiation in the earth's atmosphere. Los Alamos National Laboratory, LA-UR-87-2749, 32 pp., 1987.
- STAMMER, D. and J.D. WOODS: Isopycnic potential vorticity atlas of the North Atlantic Ocean. Ber. Inst. f. Meeresk., Kiel, **165**, 108 S., 1987.
- STEGMANN, P.M.: Untersuchungen zur Variabilität der sonnenlichtangeregten Fluoreszenz von Phytoplankton in der Ostsee im Hinblick auf Fernerkundung. Ber. Inst. f. Meeresk., Kiel, **169**, 157 S., 1987.
- VIEHOFF, T.: Bestimmung mesoskaliger Variabilitäten der Oberflächentemperatur und der Attenuation im Nordatlantik aus Satellitenmessungen. Ber. Inst. f. Meeresk., Kiel, **162**, 192 S., 1987.
- WITTSTOCK, R.-R. s. MÜLLER, T.J.
- WOODS, J.D.: The warmwatersphere of the Northeast Atlantic. – A Miscellany. Ber. Inst. f. Meeresk., Kiel, **128**, 47 S., 2nd revised edition, 1987.
- WOODS, J.D. s. LEACH, H.
- WOODS, J.D. s. STAMMER, D.
- ZENK, W. s. SIEDLER, G.

IV. Habilitationsschriften, Dissertationen, Diplom- und Staatsexamensarbeiten

- ANDERS, K.: Biologie von Tumor- und tumorähnlichen Krankheiten der Elbfische. Diss., Kiel, 1987.
- BALLSCHMIETER, B.: Untersuchungen zur chemischen Zusammensetzung der Kutikula einiger höherer Crustaceen unter dem Gesichtspunkt der Anpassung an ihren Lebensraum. Staatsex.-Arb., Kiel, 1987.
- BECKMANN, A.: Die Modellierung mesoskaliger quasigeostrophischer Instabilität. Diss., Kiel, 1987.
- BEHRENS, K.: Meteorologische Einflüsse auf die kinetische Energie im maritimen mesoskaligen Minimum. Dipl.-Arb., Kiel, 1987.
- COSTA, G.: Eine Übersicht fischpathogener Mikrosporidien mit eigenen Untersuchungen am Stint. Dipl.-Arb., Kiel, 1987.
- DIEKWISCH, B.: Die Verteilung der Fischbrut in der Unterelbe 1985. Dipl.-Arb., Kiel, 1987.
- EVERS, M.: Abbau von organischer Substanz in natürlichen Planktonpopulationen (Tankexperimente). Dipl.-Arb., Kiel, 1987.

- GERICKE, H.: Versuche zur Kultur von oligocarbophilen Bakterien aus dem Meer. Dipl.-Arb., Kiel, 1987.
- GROTH, H.: Experimentelle Untersuchungen über Auswirkungen von Umweltstress auf ausgewählte marine Wirbellose. Dipl.-Arb., Kiel, 1987.
- HABERMEHL, M.: Untersuchung der Hälterung der Cumacee *Diastylis rathkei* mit besonderer Berücksichtigung des Vertikalwanderverhaltens unter verschiedenen experimentellen Bedingungen. Dipl.-Arb., Kiel, 1987.
- HANSEN, F.: Abschätzung der Elimination benthischer Evertebratenlarven durch *Aurelia aurita*. Dipl.-Arb., Kiel, 1987.
- HEISE, M.: Messung der Stressbelastung von Stockenten (*Anas platyrhynchos*) in Abhängigkeit von der Gewöhnung an den Menschen bzw. an die Hälterungsbedingungen. Dipl.-Arb., Kiel, 1987.
- ISEMER, H.-J.: Optimierte Parametrisierungen der klimatologischen Energie- und Impulsflüsse an der Oberfläche des Nordatlantik. Diss., Kiel, 1987.
- JARRE, A.: Die Cumacee *Diastylis rathkei* Kröyer: Populationsschwankungen im Jahresgang an ausgewählten Standorten in der Kieler Bucht sowie einige Verhaltensbeobachtungen im Freiland und Laboratorium. Dipl.-Arb., Kiel, 1987.
- JOCHER, F.: Zur Verbreitung und Bedeutung des autotrophen Ultraplanktons in der Kieler Bucht. Dipl.-Arb., Kiel, 1987.
- KILS, U.: Verhaltensphysiologische Untersuchungen an pelagischen Schwärmen. Schwarmbildung als Strategie zur Orientierung in Umwelt-Gradienten. Bedeutung der Schwarmbildung in der Aquakultur. Habil.-Schrift, Kiel, 1987.
- KÖSTER, M.: Die Populationsentwicklung des Schlangensterne *Ophiura albida* im Jahresgang an bestimmten Stationen in der Kieler Bucht unter besonderer Berücksichtigung der Ernährung. Dipl.-Arb., Kiel, 1987.
- LANGER, I.: Größen- und Biomasserelationen am Plankton der westlichen Ostsee. Dipl.-Arb., Kiel, 1987.
- LANGHOF, I.: Licht- und elektronenmikroskopische Untersuchungen zur Reproduktionsbiologie der Pogonophoren. Diss., Kiel, 1987.
- LEHMANN, A.: Die Erstellung quasisynoptischer Bilder der Temperaturverteilung im Verzweigungsgebiet des Golfstromes aus NOAA-9 Oberflächentemperaturdaten im Infraroten. Dipl.-Arb., Kiel, 1987.
- MÜLLER, T.J.: Analyse niederfrequenter Strömungsschwankungen im Nordostatlantik. Diss., Kiel, 1987.
- OESCHGER, R.: Vergleichende Untersuchungen zur biotopbedingten Langzeit-Anaerobiose und Schwefelwasserstoff-Resistenz bei einigen marinen Wirbellosen aus der Ostsee. Diss., Kiel, 1987.
- POHL, C.: Auftreten von Skelettdeformationen beim Elbstint und kritische Diskussion einer möglichen Beeinflussung durch Schwermetalle im Wasser. Dipl.-Arb., Kiel, 1987.
- REIKOWSKI, A.: Jahreszeitliche Veränderlichkeit hydrographischer Parameter an der nordatlantischen Ozean-Wetter-Station „Charlie“. Dipl.-Arb., Kiel, 1987.
- RÖNNAU, K.: Historische Entwicklung und gegenwärtiger Stand der Fischerei auf der Unterelbe. Dipl.-Arb., Kiel, 1987.

- RÖPKE, A.: Untersuchungen zur kleinskaligen Verbreitung von Ichthyoplankton unter besonderer Berücksichtigung der vertikalen Stratifikation. Dipl.-Arb., Kiel, 1987.
- ROSS, H.: Der Einfluß der Scherung des Triftstromes auf die horizontale Dispersion in der planetarischen Grenzschicht. Simulation mit einem eindimensionalen Modell des oberen Ozeans. Dipl.-Arb., Kiel, 1987.
- SCHLÜSSEL, P.: Infrarotfernerkundung von Oberflächentemperaturen sowie Temperatur- und Wasserdampfstrukturen. Diss., Kiel, 1987.
- SCHRÖDER, M.: Messung des turbulenten Impuls- und Salztransportes in der Mischungszone der Elbe. Diss., Kiel, 1987.
- SCHULZ, C.-J.: Die Verbreitung von Leuchtbakterien in Gewässern mit unterschiedlichen Salzgehalten und ihre Verwendungsmöglichkeit für Bakterien-Toxizitätstests. Diss., Kiel, 1987.
- SOMMER, B.: Schadstoffanreicherung bei antarktischen Wirbeltieren, insbesondere Pinguinen. Dipl.-Arb., Kiel, 1987.
- STEGMANN, P.M.: Untersuchungen zur Variabilität der sonnenlichtangeregten Fluoreszenz von Phytoplankton in der Ostsee im Hinblick auf Fernerkundung. Diss., Kiel, 1987.
- THIELE, D.: Selektive Sedimentation des Phytoplanktons. Dipl.-Arb., Kiel, 1987.
- VIEHOFF, T.: Bestimmung mesoskaliger Variabilitäten der Oberflächentemperatur und der Attenuation im Nordatlantik aus Satellitenmessungen. Diss., Kiel, 1987.
- WEIGELT, M.: Auswirkungen von Sauerstoffmangel auf die Bodenfauna der Kieler Bucht. Diss. Kiel, 1986.
- WIELAND, K.: Untersuchungen zur Sterblichkeit von Dorscheiern im Bornholmbecken. Dipl.-Arb., Kiel, 1987.

5.1.2 Vorträge vor wissenschaftlichen Institutionen und bei Kongressen im Ausland

- ABELE, D. und Dr. W. SCHRAMM: 18.8.1987 in Barcelona, Spanien. 22nd EMB-Symposium. "Carotenoids as biomarkers for macrophyte derived detrital material in a coastal shallow water system."
- ADELUNG, Prof. Dr. D.: 17.8.1987 in Sao Paulo, Brasilien. Ozeanographisches Institut der Universität Sao Paulo. "Fluoride accumulation in krill and penguins".
- 19.8.1987 in Sao Paulo, Brasilien. Biomedizinisches Institut der Universität Sao Paulo. "Molting and growth in crustaceans".
- 21.8.87 in Curitiba, Brasilien. Biologisches Institut der Universität Curitiba. "Fluoride accumulation in krill and penguins."
- BALZER, Dr. W.: 12.8.1987 in Vancouver, Kanada, IUGG-IAPSO-Symposium on recent studies in marine chemistry. "Microbially mediated degradation of organic matter across a boreal continental margin: spatial and seasonal constraints."
- 1.9.1987 in Rio de Janeiro, Brasilien. 2nd Rio Conference on the Chemistry of Tropical Marine Systems. "Benthic regeneration of nutrients along a transect from fluvial to marine sediments."

- BARTHEL, Dr. D.: 14.7.1987 in Palma de Mallorca, Spanien. Càtedra Ramon Llull, Curso d'Estiu "Líneas actuales de la investigación en oceanografía biológica de Estudio". "Electronic length frequency analysis (ELEFAN) como método de estimar P/B ratio anuales y producción en macrozoobenthos marino – posibilidades y limitaciones."
- 15.7.1987 in Palma de Mallorca, Spanien. Càtedra Ramon Llull, Curso de Estudio. "Líneas actuales de la investigación en oceanografía biológica". "Lineas actuales de la investigación de ecología, reproducción y taxonomía de esponjas marinas."
- BARTHEL, Dr. K.-G.: 29.9.1987 in Santander, Spanien. ICES Symposium on Marine Sciences of the Arctic and Sub-Arctic Regions. "Feeding of *Calanus* in the Greenland Sea."
- BATHMANN, Dr. U.: 19.8.1987 in Barcelona, Spanien. 22nd EMB-Symposium. "Copepod grazing potential in winter in the Norwegian Sea."
- BECKMANN, A.: 18.8.1987 in Vancouver, Kanada. XIX. General Assembly of the International Union of Geodesy and Geophysics. IAPSO Session. "On the vertical structure of mid-latitude mesoscale instabilities."
- BODUNGEN, Dr. B. v.: 1.9.1987 in La Jolla, USA. Scripps Institution of Oceanography. "Sedimentation in the Norwegian Sea."
- 7.9.1987 in Paris, Frankreich. JGOFS-Meeting. "Particle flux projects in the Norwegian Sea."
- BÖNING, Dr. C.: 18.8.1987 in Vancouver, Kanada. XIX. General Assembly of the International Union of Geodesy and Geophysics. "Influences of bottom topography in an eddy-resolving circulation model."
- 25.8.87 in Boulder, USA. National Center for Atmospheric Research. "Influences of bottom topography in an eddy-resolving circulation model."
- 28.8.1987 in Princeton, USA. Geophysical Fluid Dynamics Laboratory. "Lagrangian properties of eddies in an ocean circulation model."
- BOJE, Dr. R.: 20.5.1987 in Karachi, Pakistan. International Symposium on Living Resources of the Arabian Sea. "Phytoplankton fluorescence as a tool for remote sensing."
- CLEMMESSEN, Dipl.-Biol. C.M.: 19.5.1987 in Karachi, Pakistan. International Symposium on Living Resources of the Arabian Sea. "RNA/DNA ratio as an indicator for the nutritional state of fish larvae."
- 24.9.1987 in Plymouth, Großbritannien. Institute for Marine Environmental Research. "RNA/DNA ratios as an indicator for the nutritional state of fish larvae."
- 7.10.1987 in Santander, Spanien. 75th Statutory Meeting. "A highly sensitive method to determine RNA and DNA contents in individual marine fish larvae."
- CULIK, Dr. B.: 26.10.1987 in Cambridge, Großbritannien. British Antarctic Survey. "Fluoride in penguins and other Antarctic animals."
- DUINKER, Prof. Dr. J.C.: 24.3.1987 in London, Großbritannien. International Conference for the Protection of the North Sea. Overview paper: "Organic contaminants in the North Sea."
- 29.10.1987 in Brüssel, Belgien. European Committee for Reference Materials. "Selection of PCB congeners for analysis in environmental samples."
- EHRHARDT, Dr. M.: 18.11.1987 in Concepción, Chile. VII. Symposium on Physical and Chemical Oceanography in Chile and South America. "Oxidative photo-decomposition and abiotic synthesis."

- FRÖSE, Dipl.-Biol. R.: 7.10.1987 in Santander, Spanien. 75th Statutory Meeting. "Computer-aided identification of fish-larvae."
- GALVAO, M.Sc. H.: 17.9.1987 in Bangor, Großbritannien. 3rd European Marine Microbiology Symposium. "Ingestion of bivalve gametes by heterotrophic nanoplankton."
- GERLACH, Prof. Dr. S.A.: 12.3.1987 in Cananeia, Brasilien. Simposio sobre ecossistemas da costa sul e sudeste Brasileira. "A comparison of Brazilian Mangroves with the European Wadden Sea."
- 25.3.1987 in London, Großbritannien. International Conference on Environmental Protection of the North Sea. "Nutrients, an overview."
- 6.7.1987 in Banyuls-sur-Mer, Frankreich. 6th International Symposium on Aquatic Nematodes. "The importance of meiofauna for the benthos ecosystem – an re-evaluation."
- GOCKE, Dr. K. and Prof. Dr. G. RHEINHEIMER: 13.5.1987 in Portimao, Portugal. Seminar auf F.S. „Poseidon“ für Studenten der Universidade do Algarve. "Microbiological investigations along the south coasts of Spain and Portugal."
- GOCKE, Dr. K.: 12.6.1987 in Faro, Portugal. Universidade do Algarve. "Microbiological studies in several basins and deeps of the western and central Baltic Sea."
- GRADINGER, Dipl.-Biol. R.: 29.9.1987 in Santander, Spanien. ICES-Symposium on Marine Sciences of the Arctic and Sub-Arctic Regions. "Phytoplankton distribution in the East Greenland Current in summer 1984 with special reference to the conditions in an East Greenland Shelf Polynya."
- HANSEN, Dr. H.P.: 18.5.1987 in Vilnius, UdSSR. PEX '86-Arbeitstreffen. "Report on results of anchorstations I/II".
- HASSE, Prof. Dr. L.: 17.8.1987 in Vancouver, Kanada. XIX. Assembly of the International Union of Geodesy and Geophysics. "Parametrization of air-sea energy transfer and the oceanic meridional heat transport."
- 18.8.1987 in Vancouver, Kanada. XIX. Assembly of the International Union of Geodesy and Geophysics. "High resolution determination of true surface winds at sea from wind and pressure data."
- 24.8.1987 in Corvallis, USA. Oregon State University, School of Oceanography. "What have we learned from air-sea interaction studies of the North Atlantic Ocean?"
- HORSTMANN, Dr. U.: 3.9.1987 in Norrköping, Schweden. Swedish Meteorological and Hydrological Institute. "Sea surface temperature and watercolour pattern in the central Baltic."
- JÜRGENSEN, A.: 18.12.1987 in Chilton, Didcot, Großbritannien. Rutherford Appleton Laboratory, 3rd AVHRR Data Users Meeting. "Fronts and eddies in the North Atlantic Ocean: Tracks of drifting buoys in comparison with AVHRR derived sea surface temperatures."
- KÄSE, Dr. R.-H.: 15.7.1987 in San Diego, USA. Scripps Institution of Oceanography. "Modeling the Azores Current."
- KIELMANN, Dr. J.: 17.8.1987 in Vancouver, Kanada. XIX. General Assembly of the International Union of Geodesy and Geophysics. "Numerical investigations of the instability of the Azores Current front under external forcing."

- KINZER, Dr. J.: 20.5.1987 in Karachi, Pakistan. International Symposium on Living Resources of the Arabian Sea. "Low oxygen content in deep water layers of the northern west Indian Ocean and sea life."
- KRAUSS, Prof. Dr. W.: 10.8.1987 in Vancouver, Kanada. XIX. General Assembly of the International Union of Geodesy and Geophysics. IAPSO Session, Presidential Address. "The large international programs and the individual scientist."
- 17.8.1987 in Vancouver, Kanada, XIX. General Assembly of the International Union of Geodesy and Geophysics. "The interaction between the subtropical gyre and the subpolar gyre in the North Atlantic."
- LOCHTE, Dr. K.: 15.9.1987 in Bangor, Großbritannien. 3rd European Marine Microbiology Symposium. "Impact of deposition of phytodetritus on deep-sea microbial communities."
- LOCHTE, K. s. TURLEY, C.M.
- MÖLLER, Dr. H.: 7.4.1987 in Halifax, Kanada. Department of Fisheries and Oceans. "The codworm problem in Germany."
- MOREAU, J. s. PAULY, D.
- NACKE, G. und Prof. Dr. E. RUPRECHT: 9.4.1987 in Straßburg, Frankreich. EGS 12th General Assembly. "Development of an atmospheric correction scheme for the METEOSAT VIS-channel."
- NÖTHIG, Dipl.-Biol. E.-M.: 22.4.1987 in Abisko, Schweden. Hans Pettersson Symposium II, Antarctic Ocean: Present and Past. "Primary production and sedimentation in the eastern Bransfield Strait and Weddell Sea: a comparison."
- ONKEN, Dr. R.: 9.3.1987 in Oxford, Großbritannien. Hooke Institute. "Space and time structures of mesoscale meandering fronts."
- 13.3.1987 in Oxford, Großbritannien. Hooke Institute. "On the response of temperature distributions to the dynamics of mesoscale frontogenesis."
- 19.3.1987 in London, Großbritannien. Imperial College. "Space and time structures of mesoscale meandering fronts."
- 23.3.1987 in Wormley, Großbritannien. IOS. "Space and time structures of mesoscale meandering fronts."
- 25.3.1987 in Birkenhead, Großbritannien. Bidston Observatory. "On the response of temperature distributions to the dynamics of mesoscale frontogenesis."
- PASSOW, Dipl.-Biol. U.: 20.5.1987 in Karachi, Pakistan. International Symposium on Living Resources of the Arabian Sea. "Vertical distribution of planktological parameters: Preliminary results from the Arabian Sea."
- 20.8.1987 in Barcelona, Spanien. 22nd EMB-Symposium. "Species specific diurnal sedimentation of a spring bloom."
- PAULY, Dr. D., Prof. Dr. J. MOREAU und Dipl.-Biol. M. PREIN: 16.3.1987 in Bangkok, Thailand. 2nd International Symposium on Tilapia in Aquaculture (ISTA II). "A comparison of overall growth performance of *Tilapia* in open waters and aquaculture."
- PEINERT, Dr. R.: 20.5.1987 in Karachi, Pakistan. International Symposium on Living Resources of the Arabian Sea. "The production and sedimentation of particles in the sea: Recent investigations and preliminary results from the Arabian Sea."

- POLLEHNE, Dr. F.: 20.5.1987 in Karachi, Pakistan. International Symposium on Living Resources of the Arabian Sea. "Metabolic and transport processes in tropical marine environments."
- 8.12.1987 in Kopenhagen, Dänemark. Society of Danish Engineers. "Nutrient cycling in pelagic systems."
- PREIN, M. s. PAULY, D.
- REICHARDT, Dr. W.: 19.8.1987 in Barcelona, Spanien. 22nd EMB-Symposium. "Microbial aspects of bioturbation."
- 14.9.1987 in Bangor, Großbritannien. 3rd European Marine Microbiology Symposium. "Benthic macrofauna as a selective force for sediment bacteria."
- RHEINHEIMER, Prof. Dr. G.: 18.5.1987 in Aveiro, Portugal. Universität von Aveiro. "Estuarine Microbiology."
- 27.6.1987 in Edinburgh, Großbritannien. Symposium Recent Developments in Aquatic Microbiology. "Symbioses between bacteria and marine animals."
- RHEINHEIMER, G. s. GOCKE K.
- RÖPKE, Dipl.-Biol. A.: 20.5.1987 in Karachi, Pakistan. International Symposium on Living Resources of the Arabian Sea. "Small scale variation of ichthyoplankton distribution on a mackerel spawning ground."
- RUDOLPH, E. s. RUPRECHT, E.
- RUPRECHT, E. s. NACKE, G.
- RUPRECHT, Prof. Dr. E., Dr. C. SIMMER und D. WAGNER: 14.8.1987 in Vancouver, Kanada. XIX. Assembly of the International Union of Geodesy and Geophysics. "Influence of the humidity profiles on microwave water vapour content retrieval."
- RUPRECHT, Prof. Dr. E., Dr. C. SIMMER und E. RUDOLPH: 20.10.1987 in Columbia, USA: WCRP-Workshop on Modelling and Observations: "Clouds over the Atlantic Ocean derived from the ISCCP B3 data of METEOSAT and GOES: A comparison."
- SCHNACK, Prof. Dr. D.: 19.5.1987 in Karachi, Pakistan. International Symposium on Living Resources of the Arabian Sea. "Philosophy of small scale ichthyoplankton sampling as an aspect of the BIOSTAR research programme of R.V. Meteor."
- SCHRAMM, W. s. ABELE, D.
- SCHRAMM, Dr. W.: 11.2.1987 in La Rochelle, Frankreich. COST 48 Symposium on Biomass Conversion, Removal and Utilisation of nutrients. "The use of marine macrophytes for waste water treatment and the utilisation of sewage for seaweed culture."
- 10.4.1987 in Thessaloniki, Griechenland. Botanisches Institut der Universität Thessaloniki. "Purification of sewage and recycling of nutrients by marine macrophytes. Present state and future aspects."
- 18.11.1987 in Cebu, Philippinen. San Carlos Universität. "Nutrient cycling and organic production in a brackish coastal ecosystem: The role of Antarctic primary producers."
- SIEDLER, Prof. Dr. G. und Dipl.-Oz. M. ZWIERZ: 17.8.1987 in Vancouver, Kanada. XIX. General Assembly International Union of Geodesy and Geophysics. "Heat storage changes in the North Atlantic."
- SIMMER, C. s. RUPRECHT, E.

- STRASS, Dipl.-Oz. V.: 4.3.1987 in Wormley, Großbritannien. IOS. "Preliminary results of large-scale chl-*a* fluorescence measurements with the "Kiel SEA ROVER" system in the open North Atlantic."
- 3.6.1987 in Château de Bonas, Frankreich. NATO-ARW-Meeting. "Horizontal and seasonal variation of density and chlorophyll profiles between the Azores and Greenland".
- THEEDE, Prof. Dr. H. und M.Sc. S.P.C. SORIA: 14.4.1987 in Manila, Philippinen. ASEAN-EEC Seminar on Marine Sciences. "Contributions to improving assessment of heavy metal pollution in coastal waters."
- 14.4.1987 in Manila, Philippinen. ASEAN-EEC Seminar on Marine Sciences. "Heavy metal concentrations in two species of shellfish from the Manila Bay (Philippines)."
- TURLEY, Dr. C.M. und Dr. K. LOCHTE: 9.4.1987 in St. Andrews, Großbritannien. 18th Meeting. Society for General Microbiology. "Cyanobacteria and non-pigmented bacteria in deep-sea 'fluff'."
- ÜBERSCHÄR, Dipl.-Biol. B.: 19.5.1987 in Karachi, Pakistan. International Symposium on Living Resources of the Arabian Sea. "Measurement of enzyme activity as an indicator for the nutritional condition of fish larvae."
- 7.10.1987 in Santander, Spanien. 75th Statutory Meeting. "A highly sensitive method for the determination of proteolytic enzyme activity in individual marine fish larvae."
- WAGNER, D. s. RUPRECHT, E.
- WALLER, Dr. U.: 20.5.1987 in Karachi, Pakistan. International Symposium on Living Resources of the Arabian Sea. "Experiments on metabolic rates of deep water organisms."
- WILLEBRAND, Prof. Dr. J.: 29.1.1987 in Honolulu, USA. University of Hawaii. "An instability of the thermohaline circulation caused by fresh-water surface fluxes."
- 25.2.1987 in Seattle, USA. University of Washington. "Some technical aspects of ocean circulation modelling."
- 1.3.1987 in Princeton, USA. Geophysical Fluid Dynamics Laboratory. "Instability and multiple steady states in a meridional-plane model of the thermohaline circulation".
- 12.3.1987 in Miami, USA. University of Miami. "Some problems in modelling the North Atlantic circulation."
- 17.9.1987 in Moskau, UdSSR. Institut für Ozeanologie. "Multiple steady states in the thermohaline circulation."
- 22.9.1987 in Tallinn, UdSSR. Institut für Thermophysik und Elektrophysik. "Multiple steady states in the thermohaline circulation."
- WOLF, Dipl.-Oz. K.-U.: 4.3.1987 in Wormley, Großbritannien. IOS. "Simulation of primary production in the physical environment with a Lagrangian numerical model."
- 4.6.1987 in Château de Bonas, Frankreich. NATO-ARW-Meeting. "Lagrangian simulation of primary production in the physical environment - The deep chlorophyll maximum and nutricline".
- ZEITZSCHEL, Prof. Dr. B.: 17.2.1987 in Paris, Frankreich. International Council of Scientific Unions. "German contribution to open ocean particle flux studies."
- 17.9.1987 in Amsterdam, Niederlande. Royal Netherlands Academy of Sciences. "Production and sedimentation in the pelagial."

ZENK, Dr. W.: 2.6.1987 in Paris, Frankreich. Scientific Seminar on Antarctic Ocean Variability and its Influence on Marine Living Resources, particularly Krill, Intergovernmental Oceanographic Commission (IOC). "A western slope current in the southern Scotia Sea."

21.7.1987 in Sao Paulo, Brasilien. WOCE Regional Workshop. "Experimental requirements for WOCE hydrography."

3.8.1987 in Woods Hole, USA. Woods Hole Oceanographic Institution. "A seven year current meter record in the Canary Basin."

5.1.3 Vorträge vor wissenschaftlichen Institutionen und bei Kongressen in der Bundesrepublik Deutschland und in der Deutschen Demokratischen Republik

ABELE, D. s. SCHRAMM, W.

BABENERD, Dr. B.: 2.10.1987 in Kiel. 10th BMB-Symposium. "An oxygen budget of the water below the pycnocline in Kiel Bay during summer stratification."

BALZER, Dr. W.: 12.6.1987 in Kiel. Kolloquium des SFB 313 der Universität Kiel. „Biogene Mischungsarten für gelöste und partikuläre Komponenten in Sedimenten des norwegischen Kontinentalrandes.“

BARTHEL, Dr. D.: 24.6.1987 in Bremerhaven. Benthos-Workshop „Antarktisauna“ am Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung. „Unser Wissen über antarktische Schwämme: Viel Taxonomie – wenig Ökologie.“

BATHMANN, Dr. U.: 2.2.1987 in Kiel. Kieler Polartage. „Die Bedeutung von Kotballen herbivorer Zooplankter für die Sedimentation. Copepodenkotballen in der Norwegischen See.“

BODUNGEN, Dr. B.v.: 2.2.1987 in Kiel. Kieler Polartage. „Die Bedeutung von Kotballen herbivorer Zooplankter für die Sedimentation. Krillkotschnüre in der Bransfield-Straße.“

BÖNING, Dr. C.: 7.7.1987 in Hamburg. Institut für Meereskunde der Universität Hamburg. „Effekte variabler Bodentopographie in einem wirbelauf lösenden Zirkulationsmodell.“

BREUER, G. und Dr. W. SCHRAMM: 3.10.1987 in Kiel. 10th BMB-Symposium. "Changes in macroalgal vegetation of Kiel Bight (Western Baltic) during the past 20 years, causes and consequences."

BREUER, G. s. SCHRAMM, W.

DUINKER, J.C.: 5.11.1987 in Hamburg. DHI-Seminar. „Möglichkeiten der multidimensionalen Gaschromatographie für die Analyse organischer Stoffe in der marinen Umwelt.“

EHRHARDT, Dr. M.: 10.3.1987 in Lübeck. Universität. Kolloquium Toxische Inhaltsstoffe in Umweltproben. „Quellennachweis von Ölverunreinigungen in Gewässern.“

3.7.1987 in Mainz. Max-Planck-Institut für Luftchemie. „Niedermolekulare Carbonylverbindungen als Produkte der Photooxidation von Kohlenwasserstoffen.“

FLÜGEL, Prof. Dr. H.: 23.2.1987 in Heide. Schleswig-Holsteinische Universitätsgesellschaft. „Lebensraum Tiefsee.“

17.11.1987 in Neumünster. Schleswig-Holsteinische Universitätsgesellschaft. „Lebensraum Tiefsee.“

- 29.6.1987 in Köln. Zoologisches Institut der Universität Köln. „*Pogonophora* – Neue Untersuchungen an den Bartwürmern des Nordatlantiks.“
- GERDES, R.: 2.6.1987 in Schneverdingen. Arbeitstagung Projektbereich Globale Klimamodellierung und Klimadiagnostik des nationalen Klimaprogramms. „Atlantik Zirkulationsmodell.“
- 3.11.1987 in Hamburg. Institut für Meereskunde, Universität Hamburg. „Modellierung der Nordatlantischen Zirkulation – Konzepte der Dichtediffusion.“
- GERLACH, Prof. Dr. S.A.: 12.1.1987 in Münster. Zoologisches Institut der Universität Münster. „Ist die Nordsee eutrophiert?“
- 2.10.1987 in Kiel. 10th BMB-Symposium. “Eutrophication of Kieler Bucht”.
- 5.11.1987 in Husum. 89. Sitzung der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser. „Nährstoffproblematik in der Nordsee.“
- GRAF, G. s. KOEWE, W.
- HASSE, Prof. Dr. L.: 17.2.1987 in Hamburg. Deutsche Meteorologische Gesellschaft, ZV Hamburg, Seewetteramt Hamburg. „Historische Beaufort-Äquivalente.“
- 31.3.1987 in Berlin. Jahrestagung der Deutschen Physikalischen Gesellschaft. „Probleme der Wechselwirkung Ozean-Atmosphäre.“
- 3.11.1987 in Hannover. Institut für Meteorologie und Klimatologie der Universität Hannover. „Klima des Nordatlantiks.“
- 19.11.1987 in Geesthacht. GKSS, Institut für Physik. „Bemerkungen zum Land-See-Einfluß im Windfeld.“
- HESSLER, Dr. G.: 17.9.1987 in Oberpfaffenhofen. DFVLR. „Numerische Simulation des Wattenmeereinflusses.“
- 19.11.1987 in Geesthacht. GKSS, Institut für Physik. „Meteorologische Bedingungen im Küstengebiet mit Wattenmeereinfluß.“
- HOPPE, Prof. Dr. H.-G.: 24.3.1987 in Konstanz. Frühjahrstagung der Vereinigung für allgemeine und Angewandte Mikrobiologie. “Microbial extracellular enzyme activity and substrate uptake in natural waters.”
- HORSTMANN, Dr. U.: 16.11.1987 in Kühlungsborn, DDR. Ästuar-Symposium. “Remote sensing of sea surface temperature, suspended matter and phytoplankton pigments of the south-eastern and southern Baltic area estuaries.”
- JOCHEM, Dipl.-Biol. F.: 16.10.1987 in Essen. Mikroskopische Vereinigung des Ruhrgebietes e.V. „Die Reise des Forschungsschiffes Meteor in den Indischen Ozean.“
- KILS, Dr. U.: 27.5.1987 in Kiel. Math.-Naturw. Fakultät der Universität Kiel. „Ökologisch orientierte Formen der marinen Aquakultur.“
- KOEWE, Dipl.-Biol. W. and Dr. G. GRAF: 2.10.1987 in Kiel. 10th BMB-Symposium. “Benthic energy flow during a simulated spring bloom sedimentation.”
- KORTUM, Dr. G.: 27.5.1987 in Bad Hersfeld. 36. Deutscher Kartographentag. „Neuere Tendenzen in der Entwicklung von Schulatlanten.“
- 25.6.1987 in Berlin. Jahrestagung Arbeitskreis Meere und Küsten. Institut für Geographie der Technischen Universität Berlin. „Berlins Bedeutung für die Entwicklung der Meereskunde.“

- 28.9.1987 in Hamburg. 4th International Congress on the History of Oceanography. "An unpublished manuscript of Alexander von Humboldt on the Gulf Stream."
- 1.12.1987 in Hamburg. Institut für Geschichte der Naturwissenschaften der Universität Hamburg. „Alexander von Humboldts Beiträge zur Meereskunde.“
- KRAUSS, Prof. Dr. W.: 29.9.1987 in Kiel, 4th International Congress on the History of Oceanography. "The Institute of Marine Research in Kiel."
- LOCHTE, Dr. K.: 19.1.1987 in Hamburg. Institut für Hydrobiologie und Fischereiwissenschaft der Universität Hamburg. „Untersuchungen über die Mikrobiologie der Tiefsee im Rahmen des BIOTRANS-Projektes.“
- 8.5.1987 in Hamburg. NOAMP-BIOTRANS Kolloquium. „Bakterielle Biomasse und Aktivitäten im Wasser und Sediment des BIOTRANS-Tiefseegebietes.“
- LOCHTE, Dr. K. und Dr. O. PFANNKUCHE: 7.5.1987 in Hamburg. NOAMP-BIOTRANS-Kolloquium. „Nährstoffe, Phyto- und Bakterioplankton in einem Kaltwasserwirbel.“
- MÖLLER, Dr. H.: 18.12.1987 in Heidelberg. Universität. „Fischereiliche Nutzung von Mollusken und damit verbundene Probleme.“
- NÖTHIG, Dipl.-Biol. E.-M.: 8.4.1987 in Bonn. DFG-Berichtskolloquium, Schwerpunktprogramm Antarktisforschung. „Marine Produktionsbiologie und Sedimentation. Phytoplanktologische Untersuchungen in der Weddell-See im Januar/Februar 1985.“
- 8.4.1987 in Bonn. DFG-Berichtskolloquium, Schwerpunktprogramm Antarktisforschung. „Marine Produktionsbiologie und Sedimentation. Sedimentation von Krill-Faeces während der Phytoplankton-Frühjahrsblüte in der Bransfield-Straße.“
- OESCHGER, R., Dipl.-Biol. und Prof. Dr. H. THEEDE: 2.10.1987 in Kiel. 10th BMB-Symposium. "Use of biochemical features of macrobenthic species as indicators of long-term oxygen deficiency."
- PFANNKUCHE, O. s. LOCHTE, K.
- PIATKOWSKI, Dr. U.: 2.2.1987 in Hamburg. Institut für Hydrobiologie und Fischereiwissenschaften der Universität Hamburg. „Makroplanktongemeinschaft im antarktischen Oberflächenwasser.“
- REICHARDT, Dr. W.: 24.3.1987 in Konstanz. Frühjahrstagung der VAAM/DGHM. „Bakterielle Kaltadaptation im antarktischen Meeresboden.“
- 8.4.1987 in Bonn. DFG-Berichtskolloquium Schwerpunktprogramm „Antarktisforschung“. „Einfluß von Benthosfauna und Bioturbation auf die Effizienz des Kohlenstoff-Umsatzes im antarktischen Benthos (Bransfield-Straße und nordwestliche Weddel-See).“
- 24.8.1987 in Göttingen. S.N. Winogradsky Memorial Symposium. "Impact of bioturbation on dark fixation of carbon dioxide in marine sediments."
- RUMOHR, Dr. H.: 3.12.1987 in Kiel. Fischereiamt. „Fischverhalten am Netz (mit Videodemonstration).“
- 29.9.1987 in Kiel. 4th International Congress on the History of Oceanography, Hamburg, verbunden mit dem 10th BMB-Symposium, Kiel. "The history of benthos research in Kiel Bay and in the Baltic."
- SCHNACK, Prof. Dr. D.: 17.11.1987 in Hamburg. Deutsche Wissenschaftliche Kommission für Meeresforschung. „Große-Belt-Brücke und mögliche Auswirkungen auf Ostseefauna und -flora.“

- SCHNEIDER, Dr. G.: 30.9.1987 in Kiel. 10th BMB-Symposium. "Larvae production of the common jellyfish *Aurelia aurita* in the Western Baltic 1982–1984."
- SCHNEIDER, Dr. J.: 29.9.1987 in Kiel. 10th BMB-Symposium. "The history of marine mycological research in the Baltic."
- SCHRAMM, Dr. W.: 8.4.1987 in Bonn-Bad Godesberg. DFG-Berichtskolloquium Schwerpunktprogramm „Antarktisforschung“. „Zur Rolle benthischer Primärproduzenten in antarktischen Küstengewässern: Photosynthese und Abgabe gelöster organischer Substanzen durch Meeresalgen.“
- SCHRAMM, Dr. W., Dipl.-Biol. D. ABELE und Dipl.-Biol. G. BREUER: 2.10.1987 in Kiel. 10th BMB-Symposium. "Nitrogen and phosphorus nutrition and productivity of two community forming seaweeds (*Fucus vesiculosus*, *Phycodrys rubens*) from the Western Baltic (Kiel Bight) in the light of eutrophication processes."
- SCHRAMM, W. s. BREUER, G.
- SCHULZ, Dipl.-Chem. D.: 1.12.1987 in Krefeld. 2. Praktina, Symposium für praktische instrumentelle Analytik. „Multidimensionale Gaschromatographie zur Bestimmung von polychlorierten Biphenylen.“
- 2.6.1987 in Schneverdingen. Arbeitstreffen Globale Klimamodelle und Klimadiagnostik. „Ozeanische Wärmeinhaltsschwankungen aus XBT-Programmen.“
- STEGMANN, Dr. P.: 30.9.1987 in Kiel. 10th BMB-Symposium. "Pelagic system structure in early summer in the open Baltic Sea."
- THEEDE, H. s. OESCHGER, R.
- ULRICH, Dr. J.: 3.2.1987 in Münster. Volkshochschule. „Tiefen, Untiefen und ozeanische Rücken. Die Erforschung der Meere.“
- WALLER, Dr. U.: 7.12.1987 in Hamburg. Institut für Hydrobiologie und Fischereiwissenschaften der Universität Hamburg. „Stoffwechselfysiologische Reaktionen verschiedener Fischarten auf abnehmende Sauerstoffsättigungen.“
- ZEITZSCHEL, Prof. Dr. B.: 19.5.1987 in Hamburg. Biologische Anstalt Helgoland. „Produktion und Sedimentation im Pelagial.“
- 10.9.1987 in Kiel. Senatskommission für Ozeanographie der Deutschen Forschungsgemeinschaft. „Ozeanischer Partikelfluß.“
- 29.9.1987 in Kiel. 10th BMB-Symposium. "History of plankton research in Kiel."

5.1.4. Forschungs-, Lehr- und Beratungsaufenthalte im Ausland

- ADELUNG, Prof. Dr. D.:
17.11.1987–5.2.1988
Argentinische Station Esperanza, Antarktis.
- BABENERD, Dr. B.:
2.2.–4.2.1987
ICES WG on Exceptional Algal Blooms, Hirtshals, Dänemark.
- BALZER, Dr. W.:
14.8.–8.9.1987
Universidade Federal Fluminense, Niteroi, Brasilien.

- BARTHEL, Dr. D.:
10.7.-13.7.1987
Facultad de Biología, Universidad de Barcelona, Spanien.
- BATHMANN, Dr. U.:
9.9.-13.9.1987
Phytoplankton Discussion Group, Institute for Marine Environmental Research,
Plymouth, Großbritannien.
- BODUNGEN v., Dr. B.:
12.8.-30.8.1987
Universidade Federal Fluminense, Niteroi, Brasilien.
31.8.-3.9.1987
Scripps Institution of Oceanography, La Jolla, USA.
7.9.-9.9.1987
JGOFS-Meeting, Paris, Frankreich.
- BÖNING, Dr. C.:
17.5.-18.5.1987
Workshop on Numerical Modelling of Floats and Tracers. Imperial College, London,
Großbritannien.
23.8.-26.8.1987
NCAR, WOCE Community Modelling Effort, Boulder, USA.
- CULIK, Dr. B.:
17.11.1987-5.2.1988
Argentinische Station Esperanza, Antarktis.
- EHRHARDT, Dr. M.:
26.7.-1.8.1987
Bermuda Biological Station for Research, Bermuda.
- FLÜGEL, Prof. Dr. H.:
25.8.-28.8.1988
Museum of Natural History, Smithsonian Institution, Washington, USA.
- GERLACH, Prof. Dr. S.A.:
13.7.-17.7.1987
Universidade do Algarve, Faro, Portugal.
- GOCKE, Dr. K.:
15.5.-19.6.1987
Universidade do Algarve, Faro, Portugal.
- JOAKIMSSON von KISTOWSKI, Dipl.-Biol. G.:
1.1.-31.8.1987
Fisheries Infrastructure Sector Project Indonesia, Djakarta, Indonesien.
- KÄSE, Dr. R.-H.:
1.7.-31.7.1987
Scripps Institution of Oceanography, University of California, San Diego, USA.
- KRAUSS, Prof. Dr. W.:
23.7.-31.7.1987
Scripps Institution of Oceanography, University of California, San Diego, USA.

- LINKE, Dipl.-Biol. P.:
30.10.–25.11.1987
Biologische Station der Universität Trondheim, Norwegen.
- PASSOW, Dipl.-Biol. U.:
9.9.–13.9.1987
Phytoplankton Discussion Group, Institute for Marine Environmental Research, Plymouth, Großbritannien.
- PEINERT, Dr. R.:
9.9.–13.9.1987
Phytoplankton Discussion Group, Institute for Marine Environmental Research, Plymouth, Großbritannien.
- PREIN, Dipl.-Biol. M.:
20.1.–16.5.1987
International Center for Living Aquatic Resources Management (ICLARM), Manila, Philippinen.
23.3.–27.3.1987
Asian Institute of Technology, Division of Agriculture and Food Engineering, Bangkok, Thailand.
11.10.–13.11.1987
Fish and Aquaculture Research Station, Agricultural Research Organisation, Dor, Israel.
- SCHRAMM, Dr. W.:
22.3.–26.3.1987
Institut for Sporeplanter, Universitet København-Frederikshavn, Frederikshavn, Dänemark.
10.4.–14.4.1987
University of Thessaloniki, Griechenland.
17.10.–18.10.1987
Marine Science Center, University of the Philippines, Manila, Philippinen.
19.10.–29.11.1987
University of San Carlos, Cebu City, Philippinen.
- SIMMER, Dr. C.:
16.2.–13.3.1987 und 7.9.–12.9.1987
Los Alamos National Laboratory, Los Alamos, USA.
- STEGMANN, Dr. P.:
1.10.–31.12.1987
Department of Oceanography, Dalhousie University, Halifax, Kanada.
- STIENEN, Dr. C.:
4.2.–8.2.1987
Institute for Marine Environmental Research, Plymouth, Großbritannien.
7.9.–11.9.1987
JGOFS-Meeting, Paris, Frankreich.
3.12.–6.12.1987
Institute of Oceanographic Sciences, Wormley, Großbritannien.
- THEEDE, Prof. Dr. H.:
13.–18.4.1987
ASEAN-EEC Seminar on Marine Sciences, Manila, Philippinen.

VAKILY, Dipl.-Biol. J.M.:

1.12.–31.5.1987

Department of Marine Science, Chulalongkorn University, Bangkok, Thailand.

18.9.–6.10.1987

Department of Fisheries, Lilongwe, Malawi.

WILLEBRAND, Prof. Dr. J.:

1.8.1986–28.2.1987

Joint Institute for the Study of Atmosphere and Oceans, University of Washington, Seattle, USA.

ZEITZSCHEL, Prof. Dr. B.:

23.3.–26.3.1987

Sultan Qaboos University, Muscat, Sultanat Oman.

12.5.–16.5.1987

Charles Darwin Workshop, Institute for Marine Environmental Research, Plymouth, Großbritannien.

ZENK, Dr. W.:

1.7.–7.8.1987

Woods Hole Oceanographic Institution, Woods Hole, und University of Rhode Island, Kingston, USA.

18.8.–24.8.1987

Universität Sao Paulo, Brasilien.

5.1.5 Wissenschaftliche Konferenzen im Institut

25.8.–28.8.1987: First Meeting of the ad hoc-Group of Experts for the Preparation of the Second Periodic Assessment (GESPA), Helsinki Commission. (Vorsitzender: S.A. GERLACH).

29.9.1987: 4th International Congress on the History of Oceanography (Organisation in Kiel: B. ZEITZSCHEL).

29.9.1987: Eröffnung der Ausstellung „100 Jahre Kieler Planktonforschung“ (Organisation: B. ZEITZSCHEL).

29.9.1987: Tagung der Arbeitsgruppe Eutrophierung (Organisation: S.A. GERLACH).

29.9.–3.10.1987: 10. Symposium der Baltischen Meeresbiologen (BMB) (Organisation: H. THEEDE, W. SCHRAMM).

2.10.–3.10.1987: 8. Sitzung der Arbeitsgruppe „Eutrophierung der Nord- und Ostsee.“ (Vorsitzender: S.A. GERLACH).

Das Institut für Meereskunde war in der letzten September- und ersten Oktoberwoche Gastgeber für mehrere herausragende, z.T. gleichzeitig stattfindende wissenschaftliche Veranstaltungen.

Zum Symposium der Baltischen Meeresbiologen und dem Kongreß zur Geschichte der Ozeanographie trafen sich etwa 350 Wissenschaftler aus den Anrainerstaaten der Ostsee, aus dem übrigen Europa sowie aus Übersee. Prorektor Prof. Dr. med. Dieter Soyka begrüßte die Kongreß-Teilnehmer im Auditorium maximum der Universität. Grußworte des Bundesministers für Verkehr übermittelte Min.-Rat Dr. Peter Ehlers. Die Ausstellung „100 Jahre Kieler Planktonforschung“ wurde vom Prorektor Prof. Dr. Franz-Urban Pappi eröffnet.

Über 100 Vorträge und Poster galten den folgenden Themenkomplexen:

1. Geschichte der Meeresforschung, insbesondere im Ostseeraum,
2. Probleme der Eutrophierung in der Ostsee,
3. Rekrutierungsvorgänge,
4. Ökotoxikologie.

Der Veranstaltungs-Komplex unterstrich das (am 15. Juni begangene) 50jährige Jubiläum des Instituts für Meereskunde. Der historische Teil erinnerte u.a. an die Impulse für die Meeresforschung, die von Kieler Forschern ausgegangen waren, beispielsweise daran, daß der Physiologe Prof. Dr. Victor Hensen vor 100 Jahren als erster systematisch planktologische Forschungsarbeiten aufnahm und den Begriff „Plankton“ prägte. Die Beiträge der Baltischen Meeresbiologen und der Eutrophierungsgruppe dienten vor allem der Diskussion des aktuellen Kenntnisstandes der auf die Ostsee bezogenen biologischen Grundlagenforschung. In vielen Arbeiten wurde der enge Bezug zu den Anliegen der Helsinki-Konvention deutlich. Die Beiträge zum BMB-Symposium werden nach Begutachtung in den Kieler Meeresforschungen, Sonderband 6, 1988 (Hrsg.: H. THEEDE, W. SCHRAMM, unter Mitarbeit von R. OESCHGER) publiziert.

Finanzielle Unterstützung gewährte das Kultusministerium des Landes Schleswig-Holstein und das Rektorat der Christian-Albrechts-Universität. Die Teilnahme von Wissenschaftlern aus der DDR wurde vom Bundesministerium für innerdeutsche Beziehungen und die einiger polnischer Kolleginnen und Kollegen von der Bosch-Stiftung gefördert.

5.1.6 Gastforscher

Name	Titel	Vorname	Herkunftsinstitution und -land (Anschrift)	Zeitraum	Abteilung
BLACKADAR	Prof. Dr.	A.K.	Department of Meteorology, The Pennsylvania State University, University Park, PA 16802 USA	6.4.– 3.7.1987	Maritime Meteorologie
CAMPOS	Dr.	N.H.	Instituto de Investigaciones Marinas (INVEMAR), Santa Marta, Kolumbien	15.3.– 15.5.1987	Meereszoologie
CHOJNACKI	Prof. Dr.	J.	Institute of Fisheries, Oceanography and Protection of the Sea, Univ. of Agriculture, Szczecin, Polen	22.3.– 22.5.1987	Meereszoologie
DE SOUZA LIMA MESQUITA	Dr.	H.	Instituto Oceanográfico Universidade do Sao Paulo, Sao Paulo, Brasilien	17.10.– 30.10.1987	Marine Mikrobiologie

Name	Titel	Vor- name	Herkunftsinstitution und -land (Anschrift)	Zeitraum	Abteilung
FAN		A.	Second Institute of Oceanography, Hangzhou, VR China	15.9.– 31.12.1987	Meereschemie
GOSWAMI	Dr.	S.C.	National Institute of Oceanography, Dona Paula, Goa, Indien	29.7.– 26.9.1987	Marine Planktologie
HAAHTELA	Dr.	I.	Turku Provincial Museum, Turku, Finnland	1.9.– 30.9.1987	Meereszoologie
HERMAN	Dr.	A.	Bedford Institute of Oceanography, Dartmouth, N.S., Kanada	24.8.– 28.8.1987	Fischerei- biologie
HERMIN	Dr.	M.N.	Université de Provence, Marseille, Frankreich	1.10.1986– 30.9.1987	Marine Mikrobiologie
IKEDA	Prof. Dr.	Y.	Instituto Oceanografico Universidade do Sao Paulo, Sao Paulo, Brasilien	2.9.– 29.10.1987	Meeresphysik
JENSEN	Dr.	P.	Gurre, Dänemark	1.1.– 31.5.1987 9.11.– 31.12.1987	Meeresbotanik
KOLM	Dr.	H.	Centro de Biologia Marinha, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Brasilien	17.10.– 30.10.1987	Marine Mikrobiologie
KUPARINEN	Dr.	J.	Tvärminne Zoological Station, Hanko, Finnland	1.10.– 31.12.1987	Marine Mikrobiologie
LAMPITT	Dr.	R.	Institute of Oceanographic Sciences, Wormley, Großbritannien	1.9.– 31.12.1987	Marine Planktologie
MAILLARD	Dr.	C.	IFREMER Centre de Brest, Brest, Frankreich	1.4.– 30.5.1987	Meeresphysik
MANTOURA	Dr.	F.	Institute for Marine Environmental Research, Plymouth, Großbritannien	5.10.– 2.12.1987	Marine Planktologie
MUZAVOR	Dr.	S.	Universidade do Algarve, Faro, Portugal	1.6.– 30.6.1987	Marine Planktologie

Name	Titel	Vor- name	Herkunftsinstitution und -land (Anschrift)	Zeitraum	Abteilung
PAMATMAT	Prof. Dr.	M.	Tiburon Center of Environmental Studies, San Francisco State University, San Fransico, Californien, USA	1.4.– 31.5.1987	Meeresbotanik
PITCHER	Dr.	T.	School of Animal Biology, University College of North Wales, Bangor, Großbritannien	1.10.– 31.12.1987	Fischerei- biologie
RHOADS	Prof. Dr.	D.	Science Applications International Corporation, Newport, Rhode Island, USA	23.4.– 29.4.1987	Meeresbotanik
SWALLOW	Dr.	J.C.	Drakewalls Gunnislake, Cornwall, Großbritannien	30.11.– 9.12.1987	Regionale Ozeanographie
VERONIS	Prof. Dr.	G.	Department of Geology and Geophysics, Kline Geology Laboratory, Yale University, New Haven, Connecticut, USA	1.4.– 30.6.87	Theoretische Ozeano- graphie
WELANDER	Prof. Dr.	P.	School of Oceanography, University of Washing- ton, Seattle, USA	1.10.– 26.10.87	Theoretische Ozeano- graphie
WILSON	Dr.	R.	Towcester, Großbritannien	15.5.1987– 14.5.1988	Meereszoologie
XU	Assi- stent	J.	Second Institute of Oceanography, State Oceanic Administration, Hangzhou, VR China	1.1.– 24.10.1987	Meeresphysik
ZANTOPP		R.	Rosenstiel School of Marine and Atmospheric Science, Division of Meteorology and Physical Oceanography, University of Miami, Miami, Florida, USA	15.8.– 15.9.87	Regionale Ozeano- graphie

5.1.7 Ehrungen

KILS, Dr. U.: Preisträger im „Wettbewerb Biowissenschaften“ der Stiftung Volkswagenwerk.
LENZ, Prof. Dr. J. und Dr. T. WEISSE (Limnologisches Institut der Universität Konstanz):
Preisträger im „Wettbewerb Biowissenschaften“ der Stiftung Volkswagenwerk.

5.2 Forschungsarbeiten

5.2.1 Größere Expeditionen

„Polarstern“-Expedition in die Grönland-See (Reise ARK IV/1+2)

Eine planktologische Arbeitsgruppe beteiligte sich an dem Internationalen Greenland Sea Project, das die interdisziplinäre Erforschung der meteorologischen, glaziologischen, hydrographischen, chemischen und biologischen Prozesse in der hohen Arktis unter dem Einfluß der saisonalen und permanenten Eisbedeckung, speziell der ostgrönländischen Packeiszone, zum Ziel hatte.

Auf dem ersten Fahrtabschnitt (ARK IV/1) vom 13.5.–9.6.1987, der unter der Fahrtleitung von Prof. Dr. G. Krause (Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung, Bremerhaven) stand, wurden mit Unterstützung des Meßflugzeuges POLAR-2 zwei Frontenstudien durchgeführt. Scharf ausgebildete Fronten zwischen den unterschiedlichen Wassermassen, dem warmen Nordatlantikwasser, dem kälteren Arktischen Zwischenwasser und dem eisbedeckten Polarwasser, spielen eine wichtige Rolle für hydrographische und biologische Prozesse, insbesondere für den vertikalen Nährsalztransport durch Divergenzen und die Bildung von Wirbeln. Über die Arktische Front, die zwischen dem Atlantikwasser und dem Arktischen Zwischenwasser liegt, wurde bei 76° N und über die Polarfront, die das Arktische Zwischenwasser von dem eisbedeckten Polarwasser trennt, bei 78° N je ein mesoskaliges Stationsnetz gelegt, um die Struktur und Dynamik der beiden Frontensysteme näher zu erfassen.

Auf dem zweiten Fahrtabschnitt (ARK IV/2) unter der Fahrtleitung von Prof. Dr. J. Meincke (Institut für Meereskunde, Hamburg) wurden vom 10.6.–3.7.1987 mehrere großskalige Schnitte im Bereich der Framstraße und in den weiter südlich gelegenen Gebieten der Grönland-See gefahren.

Die planktologischen Arbeiten, die in enger Zusammenarbeit mit Kollegen aus Bremerhaven, der TH Aachen, der Sowjetrepublik Estland und den USA ausgeführt wurden, konzentrierten sich auf eine möglichst umfassende biologische Charakterisierung der einzelnen Wassermassen. Im Vordergrund der Arbeit stand die Untersuchung des Ultraplanktons, die nähere Analyse des Vorkommens und der Koloniebildung von *Phaeocystis pouchetii*, einer zu Massenentwicklungen neigenden Phytoplanktonalge, ferner die Erfassung der Tiefenverteilung des herbivoren Zooplanktons in Relation zu der Phytoplanktonverteilung sowie die Messung der Stoffwechselintensität (Respiration und Exkretion) des heterotrophen Planktons in Abhängigkeit von der Individuengröße.

„Meteor“-Expedition in das Rote Meer und den Golf von Aden (Reise Nr. 5/2)

Unter der Fahrtleitung von Prof. Dr. H. Thiel (Institut für Hydrobiologie und Fischereiwissenschaft der Universität Hamburg) beteiligte sich eine zehnköpfige planktologische Arbeitsgruppe vom 31.1.–17.3.1987 an der biologisch-chemischen Untersuchung der besonderen Lebensbedingungen im Roten Meer, die durch einen erhöhten Salzgehalt, Nährstoffarmut und außergewöhnlich hohe Tiefenwassertemperaturen von rd. 21°C charakterisiert sind. Das Forschungsprogramm konzentrierte sich auf zwei Schwerpunktgebiete, auf den zentralen Teil

des Roten Meeres und auf den nördlichen Teil des Golfs von Aden, der das Haupteinzugsgebiet für die über die Meerenge von Bab el Mandeb einströmenden Wassermassen darstellt. Beide Gebiete zeichnen sich durch sehr unterschiedliche hydrographische Verhältnisse aus und bieten sich daher für eine vergleichende Gegenüberstellung an.

Das Hauptziel der planktologischen Arbeiten bestand in einer detaillierten Aufnahme der Umweltbedingungen für die Primärproduktion (Temperatur, Salzgehalt, Wasserschichtung, Nährsalzkonzentrationen, Lichtangebot und Tiefe der euphotischen Schicht), in der quantitativen Erfassung der Primärproduzenten in verschiedenen Größenklassen (Chlorophyllgehalt) und der Biomasse und Artenzusammensetzung des Phyto- und Zooplanktons einschließlich des Ultraplanktons in Abhängigkeit von der Tiefenverteilung. Die Bestandsanalyse bildete die Grundlage für die Messung der Umsatzraten. Hierzu gehörte die Primärproduktion und die Respiration und Exkretion des Gesamtplanktons. Die Messung wurde in verschiedenen Größenklassen durchgeführt, um eine Bilanzierung zwischen den Auf- und Abbauprozessen innerhalb der Wassersäule auf der Basis des Kohlenstoffgehaltes der verschiedenen Komponenten der Planktongemeinschaften zu ermöglichen.

Besonders eingehend wurde die bisher wenig bekannte Größenfraktion des Ultraplanktons untersucht. Es setzt sich aus auto- und heterotrophen Organismen des Pico- (0,2–2 µm) und Nanoplanktons (2–20 µm) zusammen. Die epifluoreszenzmikroskopischen Zählungen wurden gleich an Bord durchgeführt. Mittels der Inhibitions- und Verdünnungsmethodik wurden Wachstums- und Grazingraten der wichtigsten Komponenten des Ultraplanktons gemessen.

Die Messung der ¹⁴C-Primärproduktion erfolgte nach drei verschiedenen Methoden, der *in situ*-Methode, bei der die Probenflaschen an einer Boje aufgehängt in der Probennahmetiefe treiben, der „simulated *in situ*“-Methode, bei der die Probenflaschen unter durch individuelle Abdunkelung simulierten Lichtbedingungen in einem Wasserbad an Deck exponiert werden, und der „Konstantlicht“-Methode mit ebenfalls abgedunkelten Flaschen in einem Inkubator mit konstanter Lichtquelle. Zusätzlich wurde erstmals ein neu entwickelter Turbulenz-Inkubator in der Hochsee eingesetzt. Er simuliert die turbulenzbedingte Auf- und Abwärtsbewegung der Phytoplanktonzellen in der durchmischten Oberflächenschicht, der „mixed layer“. Bewährt hat sich der eigens für die „Meteor“ gebaute Isotopen-Laborcontainer mit dem Szintillationsmeßplatz. Dadurch war es möglich, gleich an Bord die Ergebnisse der ¹⁴C-Primärproduktionsmessung zu erhalten und die Sicherheitsbestimmungen für den Umgang mit radioaktiven Stoffen zu erfüllen.

Als sehr hilfreich für die spätere Auswertung hat sich die Lebendphotographie des Planktons mit einem an ein Mikroskop angeschlossenen Videosystem erwiesen. Die auf dieser Reise gewonnenen positiven Erfahrungen bilden die Grundlage für eine in Aussicht genommene Auswertung von solchen Lebendaufnahmen gleich an Bord mit Hilfe eines automatischen Bildanalysegerätes.

„Meteor“-Expedition in den Indischen Ozean (Reise Nr. 5/3 a-c, MINDIK 1987)

Zwischen März und Juli 1987 nahmen insgesamt 30 Mitarbeiter der Abteilungen Fischerei-biologie und Planktologie an vier Abschnitten dieser Reise teil. Im Mittelpunkt der Untersuchungen im nördlichen Arabischen Meer standen die räumliche und zeitliche Variabilität planktologischer und sedimentologischer Prozesse im tropischen Ozean in drei hydrographisch und ökologisch sehr unterschiedlichen Gebieten (Auftriebsgebiet vor Oman, offener Ozean, Schelf vor der Indusmündung). Es wurden die Struktur der pelagischen Lebensgemeinschaft und die Verbindung zwischen produktionsbiologischen und sedimentologischen Prozessen untersucht.

Durch den Einsatz von Sinkstofffallen in verschiedenen Wassertiefen und Bestandsmessungen von gelösten und partikulären Stoffen sowie Produktions- und Abbauraten in der Wassersäule konnten zeitliche Muster der Sedimentation erfaßt und in eine bilanzierende Betrachtung mit den Umsätzen im freien Wasser eingebunden werden.

Zur Ermittlung artspezifischer Verteilungsmuster und Bewertung trophischer Beziehungen in den vergleichend untersuchten epipelagischen Planktongemeinschaften wurden verschiedene Mehrfachschließnetze (MOCNESS, BIOMOC, Multinetz) und profilierende Sonden (Temperatur, Salzgehalt, Fluoreszenz) eingesetzt. Mit ihrer Hilfe konnten die biotischen und abiotischen Strukturen parallel in hoher räumlicher Auflösung erfaßt werden. Dieser Aspekt ist von grundlegender Bedeutung für die Interpretation der Rekrutierungsstrategie von Fisch- und Tintenfischarten sowie der Lebensstrategie von Planktonorganismen im allgemeinen. Ältere, zum Nekton gehörende Stadien von Fischen und Tintenfischen wurden durch Einsatz größerer Netze und Angeln gefangen. Sie sollen taxonomisch und in ihrer Bedeutung als Räuber kleinerer Stadien und Arten untersucht werden.

Ein weiterer Forschungsansatz untersuchte, welche ökologischen bzw. physiologischen Anpassungen mesopelagische Mikronekton- und Makroplankton-Organismen an die für diesen Teil des Indischen Ozeans typische Sauerstoffarmut der mittleren Wasserschichten entwickelt haben. Neben Netzfängen, welche die vertikale Verteilung der Organismen verfolgten, wurden Bordexperimente an frisch gefangenen Tieren durchgeführt, mit deren Hilfe die Abhängigkeit ihrer Umsatzraten von wechselnden Sauerstoffspannungen bestimmt werden konnte.

„Meteor“-Expedition in den Nordostatlantik (Reise Nr. 6, SFB 133)

Das Forschungsschiff „Meteor“ stand auch Ende 1987 wieder verschiedenen Arbeitsgruppen aus deutschen wissenschaftlichen Instituten für Untersuchungen im Seegebiet bei den Kapverdischen Inseln zur Verfügung. Wissenschaftliche Fahrtleiter der ersten drei Abschnitte waren G. SIEDLER, W. ZENK und T.J. MÜLLER. Die Forschungsreise begann für die Teilnehmer aus dem IfM Kiel am 28. Oktober 1987 in Hamburg. Nach einem Zwischenaufenthalt in Las Palmas fuhr „Meteor“ ins Hauptuntersuchungsgebiet zwischen 10° und 25° N. Es folgte ein weiterer Personalaustausch in Dakar.

Im Mittelpunkt des ersten Teiles der Expedition Nr. 6, „Atlantik 87/88“, die im Mai 1988 zu Ende geht, standen die Arbeiten des Sonderforschungsbereiches „Warmwassersphäre des Atlantiks“. Dabei ging es um die Frage, welche Rolle die Zentralwassergrenze bei Vermischungs- und Transportvorgängen innerhalb des nordatlantischen Subtropenwirbels spielt. Diese Wassergrenze zwischen dem Mittelatlantischen Rücken und dem Mauretischen Schelf stellt eine hydrographische Barriere für die Ausbreitung von Spuren- und Nährstoffen dar. In Kombination mit umfangreichen hydrographischen Beobachtungen und Nährstoffprobenahmen erfolgte eine großräumige Aufnahme von Tracerverteilungen in Zusammenarbeit mit den Universitäten in Heidelberg und Bremen. Ferner gelang es, die von „Meteor“ ein Jahr zuvor ausgelegten fünf Tiefseeverankerungen, einschließlich zweier Sedimentfallen aus 1000 und 4000 m Tiefe, zu bergen. Die Arbeiten des IfM Kiel wurden mit dem Einlaufen in Abidjan am 21. Dezember 1987 abgeschlossen.

Nach den wenig erfreulichen Erfahrungen mit den Forschungsgenehmigungen von Küstenstaaten während der „Meteor“-Reise in den Indischen Ozean 1986/87 (Reise Nr. 5) hatte W. ZENK vorher im Auftrag des BMFT im Mai 1987 die Anrainerstaaten Kapverden, Mauretanien und Senegal für die „Meteor“-Reise Nr. 6 mit dem Ziel besucht, die behördlichen Genehmigungsverfahren für Arbeiten in der 200-Seemeilen-Zone zu erleichtern. Alle notwendigen Genehmigungen wurden erteilt.

„Poseidon“-Expedition in das Europäische Nordmeer (Reise Nr. 137, SFB 313)

Die Reise im Februar 1987 führte auf das Vöring-Plateau in die Norwegische See. An ihr waren Wissenschaftler der Marinen Planktologie, der Marinen Benthosökologie, der Sedimentchemie, der Isotopenchemie und der Geologie beteiligt.

Neben dem Bergen und Wiederausbringen einer Langzeitverankerung mit Sinkstofffallen und Strommessern hatte die Reise das Ziel, physikalische, chemische und biologische Parameter der winterlichen Wassermasse aufzunehmen. Darüber hinaus wurden mit Multinetzen Zooplankter aus Wasserschichten von der Meeresoberfläche bis in Bodennähe gefangen. Mit einigen der gefangenen Tiergruppen wurden Freßexperimente an Bord durchgeführt.

Die benthische Wärmeproduktion wurde an Bord direkt mittels Mikrokalorimetrie gemessen. Einzelne Arten von Benthosforaminiferen wurden isoliert, gehältert und stoffwechselphysiologisch untersucht.

Radioaktive Caesium-Isotope aus dem Unfall von Tschernobyl wurden durch Anreicherungen aus dem Wasser gewonnen. Zum Vergleich wurde der Anteil dieser Isotope in Sinkstoffproben bestimmt.

Chemische Analysen des Porenwassers aus den Sedimenten dienten zusammen mit den Ergebnissen anderer Fahrten der Aufnahme ihrer Veränderungen im Jahresverlauf. Diese Untersuchungen sollen die Quantifizierung der Umsatzprozesse im Sediment ermöglichen.

„Poseidon“-Expedition in den Atlantik (Reise Nr. 138/2 und 3, SFB 133)

Im Frühjahr wurde im Rahmen des SFB 133 ein hydrographischer Schnitt Azoren, Grand Banks – Bermudas – Azoren zur Erfassung der Wasser- und Stoffbilanz des Stromsystems Golfstrom – Nordatlantischer Strom – Azorenstrom mit F.S. „Poseidon“ durchgeführt. Ziel der Untersuchung war, die Aufspaltung der Golfstromausläufer in den Nordatlantischen Strom, den Azorenstrom und die Rezirkulation zu messen. Das enge Stationsnetz längs des Schnittes wurde durch den Einsatz von mehr als 30 Driftbojen und durch GEK-Messungen ergänzt. Die Fahrt dauerte vom 14.3.-22.4.1987 mit einem Hafenaufenthalt in St. George, Bermuda, vom 2.4.-4.4.1987.

„Poseidon“-Expedition in das westliche Mittelmeer und den Golf von Cadix (Reise Nr. 138/4)

Die Reise erfolgte in der Zeit vom 23. April bis 15. Mai 1987 und hatte mikrobiologische Untersuchungen im ausströmenden Mittelmeerwasser zum Ziel. Es wurden Proben bei 12 Stationen zwischen dem westlichen Alboran-Becken und dem Atlantik westlich von Cabo Sao Vicente genommen. Die Bakterienmenge, bakterielle Biomasse und die Aktivität der Mikroorganismen, der Gehalt an ATP, Chlorophyll, anorganischen Nährstoffen sowie verschiedene hydrographische Parameter wurden bestimmt. Anschließend konnten im Ausfluß der Ria Formosa (Faro, Portugal) mikrobiologische Untersuchungen im Verlauf eines Tidenzyklus durchgeführt werden.

„Poseidon“-Expedition in den Atlantik (Reise Nr. 138/6 und 7)

Die Reise vom 2.6.-4.7.1987 galt der Untersuchung von Bildung und Transport partikulärer anorganischer und organischer Spurenstoffe und Planktonorganismen in den oberen 1000 m der Wassersäule. Die Durchführung der Experimente erfolgte auf beiden Fahrtabschnitten mit Hilfe neuentwickelter driftender Sinkstofffallen-Systeme. Im Driftgebiet der Fallen wurden ein- bis zweimal täglich hydrochemische und planktologische Parameter in Vertikalprofilen bestimmt. Das Hauptuntersuchungsgebiet lag nördlich der Azoren bei etwa 45° N und 30° W.

Zusätzlich zu diesen Untersuchungen erfolgten luftchemische Messungen, ein CTD-Sondentest mit einem neuentwickelten Gerät der Fa. Salzgitter-Elektronik sowie ein Oberflächenschnitt zur saisonalen Verteilung ausgewählter Spurenelemente im Oberflächenwasser des Atlantiks. An dieser Reise beteiligten sich die Abteilungen Meereschemie, Planktologie und Meeresphysik.

„Poseidon“-Expedition in das Europäische Nordmeer
(Reisen Nr. 141–142, SFB 313)

Die Arbeiten des Sonderforschungsbereiches 313 auf dem Vöring-Plateau und im Lofotenbecken wurden im November 1987 fortgesetzt und Voruntersuchungen in den zukünftigen Arbeitsgebieten am Hang der Barents-See und im Ostgrönlandstrom durchgeführt. Im Vordergrund der Ausfahrten stand die Weiterführung der saisonalen Untersuchungen der Wassersäule, des Partikelflusses und der Sedimente auf dem Vöring-Plateau.

Im Pelagial wurde die frühwinterliche Wassersäule untersucht, um Aufschluß über Durchmischungstiefen, Nährsalzgehalt, Partikelmenge und -zusammensetzung (Phyto- und Zooplankton) zu erhalten. Experimentelle Untersuchungen zur Freßaktivität herbivorer und carnivorer Copepoden ergänzten die Wassersäulenmessungen. Ein weiterer Schwerpunkt der planktologischen Arbeiten war die Aufnahme und das Auslegen von Kurz- und Langzeitverankerungen mit Sinkstoffallen.

Die benthosökologischen Arbeiten beschäftigten sich mit der Erfassung der Biomasse, Stoffwechselaktivität benthischer Organismen und elektronenmikroskopischen Analysen von Nahrungsvakuolen benthischer Foraminiferen im saisonalen Ablauf.

Die geochemische Arbeitsgruppe setzte die Analyse von Porenwasser nach den Sommermaxima der Sedimentation fort. Proben für die Bestimmung von Vertikalprofilen der Nährstoffverteilung (NO_3 , NH_4 , SiO_4) und der Alkalinität des Porenwassers wurden aus dem Kastengreifer entnommen. Ferner wurden mittels des Tracers „Bromid“ an Bord Experimente an inkubierten Kernen zur Ermittlung der Diffusionstransportraten durchgeführt. Für die Verwendung der Caesiumisotope Cs^{137} und Cs^{134} als Tracer wurden Kerne aus mehreren Kastengreiferproben aus unterschiedlichen Wassertiefen gewonnen.

In Ergänzung zu den Fahrten Mai bis August 1986 und Februar 1987 wurden Proben für die Analyse von freien und gebundenen Aminosäuren in Porenwasser und Sediment gewonnen.

5.2.2 Arbeiten der Abteilungen

I. Regionale Ozeanographie

Regionale und saisonale Variabilität des oberen Ozeans

Mit dem Ziel, die saisonale Entwicklung der Struktur des oberen Ozeans besser zu verstehen, wurden 1987 Modellrechnungen durchgeführt, historische Daten und Daten aus eigenen Expeditionen analysiert sowie eine Expedition in den Nordatlantik durchgeführt.

Die Modelluntersuchungen der Ekman-Trägheitsströmungen ergaben, daß die Ausbreitung von Teilchen, die abwechselnd von Ekman- und von Trägheitsströmungen advektiert werden, den bekannten Ausbreitungsgesetzen nach Okubo folgen (H. ROSS, J.D. WOODS).

Die Untersuchung der langjährigen hydrographischen Daten der Ozeanwetterstation „C“ wurde abgeschlossen. Berechnungen des Wärmehaushalts zeigen auf dieser Position einen deutlichen Jahresgang in der Wärmedivektion mit einer maximalen Zufuhr im Winter (A. REIKOWSKI, J.D. WOODS).

Die Daten der Expeditionen in den Jahren 1981 und 1983–87 wurden weiter verarbeitet und analysiert. Die Analyse des Wärme- und Frischwasserhaushaltes im Seegebiet östlich Neufundlands ergab, daß die sommerliche Ausbreitung kalten, salzarmen Wassers aus der Labradorsee in die Deckschicht des Nordatlantikstroms mit einem Massenfluß von ca. 0.8 Mt/s erfolgt. Während der Wärmehaushalt in dieser Gegend vorwiegend durch Oberflächenflüsse bestimmt wird, dominiert im Frischwasserhaushalt die Advektion. Die Analyse der Statistik der isopyknischen potentiellen Vorticity entlang des Schnittes Azoren – Grönland zeigt eine Tendenz zu zunehmender Varianz mit der Breite und der Jahreszeit. Da aber die Schnitte aus verschiedenen Jahreszeiten auch in verschiedenen Jahren gemessen wurden, konnten Effekte der zwischenjährlichen Veränderlichkeit nicht ausgeschlossen werden. Die Varianz der relativen Vorticity – geschätzt aus der horizontalen Scherung der mit dem Doppler-Sonar-Stromprofiler gemessenen Strömungen – zeigt aber keine deutliche Breitenabhängigkeit. Zur Zeit werden standardisierte Graphikprodukte von Meßparametern und von abgeleiteten Größen der verschiedenen Expeditionen erstellt, um ein Kompendium dieser Expeditionsserie herauszugeben (J. BAUER, N. DIDDEN, J. FISCHER, D. STAMMER, V. STRASS, J.D. WOODS).

Im Mai wurde eine weitere Expedition in den Nordatlantik durchgeführt. Dabei wurden hydrographische und optische Parameter und Strömungen entlang der Schnitte Kap St. Vincent – OWS „C“ und OWS „C“ – Azoren mit dem SEA-ROVER-System gemessen. Diese Daten füllen eine Lücke in der Abdeckung des Sommerhalbjahres durch SEA-ROVER-Schnitte und ermöglichen ein vollständiges Bild der saisonalen Entwicklung der Strukturen im oberen Ozean (J. FISCHER, H. LEACH, C. MEINKE, R. ONKEN, D. STAMMER, U. WOLF).

Dynamik der Synoptik- und Mesoskala

In der Analyse des Frontexperimentes 1981 wurden Satellitenaufnahmen der Meeresoberflächentemperatur mit vom Schleppfisch gemessenen *in situ*-Temperaturen verglichen. Während des Experimentes zog eine atmosphärische Front durch das Meßgebiet, wodurch sich das Oberflächentemperaturfeld stark veränderte. Im Gegensatz dazu zeigte aber der Vergleich zwischen den zu Anfang der Vermessung genommenen Satellitenmessungen und den Sprungschichttemperaturen auch nach 7 Tagen (am Ende der Schleppfischvermessung) noch hohe Korrelationen der Horizontalstrukturen. Dieses deutet einerseits auf die Entkoppelung der saisonalen Sprungschicht von kurzfristigen meteorologischen Einflüssen hin und zeigt andererseits, daß die Strukturen innerhalb dieser Schicht vom Schleppfisch synoptisch vermessen wurden (J. FISCHER, T. VIEHOFF).

Mit einem nichtlinearen Modell wurden thermohaline Feinstrukturen an einer Front simuliert, die den beobachteten sehr ähnlich waren und die durch ageostrophische Dynamik hervorgerufen wurden. Dabei brauchten keine diabatischen Prozesse zur Erklärung herangezogen werden (J. FISCHER, R. ONKEN, J.D. WOODS).

Die Anwendung der in früheren Jahren entwickelten diagnostischen Methoden auf den 1983er Datensatz ermöglichte eine Erkennung von sekundären baroklinen Instabilitäten mit einer Wellenlänge von ca. 85 km entlang des mäandrierenden Strahlstroms der nordatlantischen Polarfront. Ähnliche Strukturen konnten auch in geeigneten Läufen eines quasi-isopyknischen dreidimensionalen numerischen Modells identifiziert werden. Es wurden auch dynamische Aspekte eines antizyklonalen Wirbels im 1983er Datensatz untersucht, welcher azimutale barokline Instabilitäten aufweist. Eine Hypothese zur Erklärung der Umkehr der radialen Baroklinität mit der Tiefe durch eine radiale ageostrophische Zirkulation wurde aufgestellt und mit Modellläufen geprüft (V. FIEKAS, H. LEACH, R. ONKEN).

Physikalische Grundlagen des Phytoplanktonwachstums

Durch Teilnahme an der oben erwähnten Expedition wurden zusätzliche Daten über Phytoplanktonverteilung in der Deckschicht und in der Sprungschicht des Nordatlantiks im Frühjahr gewonnen.

Das eindimensionale Lagrange'sche Planktonmodell wurde so modifiziert, daß es durch Oberflächenflüsse aus dem Bunker-Atlas angetrieben werden kann. Damit wurde die Voraussetzung geschaffen, zum Vergleich mit den Meßdaten numerische Simulationen entlang des Schnittes Azoren – Grönland durchzuführen (U. WOLF).

Die Analyse der Daten der Polarfrontexpedition 1983 ergab, daß die Verteilung der Trübung nicht überall durch lokalen Auftrieb zu erklären ist (A. HORCH).

Weiterhin wurde die saisonale Entwicklung der Phytoplanktonblüte und die Vertiefung des Chlorophyllmaximums entlang des Schnittes Azoren – Grönland anhand von Expeditionsdaten der Jahre 1984–1986 analysiert. Dabei wurde durch Simulationsrechnungen auch untersucht, inwieweit der Chlorophyllinhalt der Wassersäule durch Satelliten-Fernerkundung erfaßt werden kann (V. STRASS).

Zirkulation des Indischen Ozeans

Veröffentlichungen über die jahreszeitliche Veränderlichkeit der Zirkulation im westlich subtropischen und tropischen Indischen Ozean wurden in Zusammenarbeit mit M. Fieux (L.O.D.Y.C./Paris) und J. Swallow (Plymouth) abgeschlossen. Es konnte u.a. gezeigt werden, daß trotz starker jährlicher Schwankungen der Windfelder nur ein sehr geringer Jahresgang in den Randströmungen des subtropischen Indischen Ozeans vorhanden ist, was Ähnlichkeit zu den Verhältnissen im westlichen Nordatlantik zeigt. Beobachtungsergebnisse wurden im Vergleich mit numerischen Modellen von G. Philander (GFDL/Princeton) und J. Kindle (NORDA/Bay St.Louis) interpretiert. Programmpakete und Datenarchive verschiedener Expeditionen wurden von der University of Miami nach Kiel transferiert (J. FISCHER, F. SCHOTT, R. ZANTOPP).

Konvektionsuntersuchungen

Mit einer Gruppe der University of Miami wurde von Januar–März 1987 ein Konvektionsexperiment im westlichen Mittelmeer vor Toulon durchgeführt (Abb. 1a), wo starke und kalte Mistralwinde im späten Winter oft Konvektion und tiefe Vermischung bewirken. Die dreidimensionalen Strömungen wurden vom 26.1.–6.3. mit verankerten akustischen Doppler-Profilstrommessern (ADCPs) registriert. Ergebnisse der Messungen der horizontalen und vertikalen Stromkomponenten in ca. 550 m Tiefe zeigen Abb. 1c, d. Die Horizontalströmungen vergleichen sich gut mit den von einem dicht darunter verankerten konventionellen Rotorstrommesser gemessenen (Abb. 1c). Die Vertikalkomponente zeigt kurzzeitige starke Abwärtsbewegungen (Abb. 1d) von 10 cm/s und mehr während des Mistrals vom 15.–22.2.87. Die Konvektionselemente hatten Vertikalerstreckungen von Hunderten von Metern. Die Datensätze von Verankerungen und Schiffshydrographie werden am IfM Kiel weiter analysiert mit dem Ziel, mehr über die dreidimensionale Struktur der Konvergenzprozesse herauszufinden (Zusammenarbeit mit K. Leaman, University of Miami). Die Planung eines ähnlich gearteten Experiments in der Grönland-See für den Winter 1988/89 wurde in Angriff genommen (J. FISCHER, F. SCHOTT).

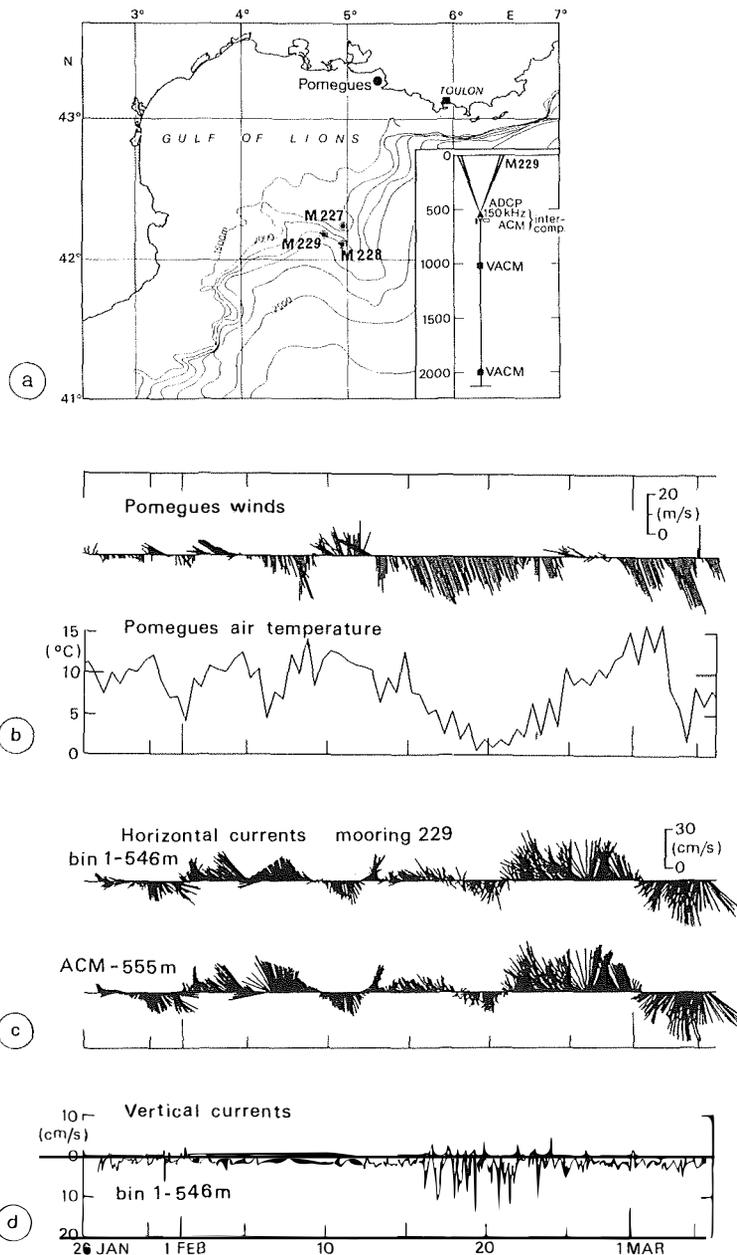


Abb. 1: Konvektionsuntersuchungen im westlichen Mittelmeer.
 a) Lage des Experimentgebietes südlich von Frankreich;
 b) Geschwindigkeit und Richtung (wohin) des Windes an der südfranzösischen Küste sowie Lufttemperatur (Stat. Pomegues, siehe a);
 c) Horizontale Stromvektoren im ersten Meßintervall des ADCP (546 m Tiefe) und mit Aanderaastrommesser darunter (555 m) zum Vergleich gemessen;
 d) Vertikalstromkomponente in 546 m Tiefe.

Geomorphologie von Tiefseekuppen

Die Auswertung der flächenhaften bathymetrischen Vermessung der Kleinen Meteorbank wurde abgeschlossen. Eine sich daraus ergebende geomorphologische Vergleichsanalyse mit anderen Tiefseekuppen ist noch in Bearbeitung. Es ist ferner geplant, eine weltweite Übersicht zur Morphologie von Tiefseekuppen zu erarbeiten (J. ULRICH).

Bathymetrie der Kattegat-Rinne

Zur Erleichterung zukünftiger meeresbiologischer und sedimentologischer Untersuchungen wurde der nördliche Teil der Kattegat-Rinne mit dem 150 kHz-Fächerlot der „Poseidon“ engabständig vermessen. Eine bathymetrisch-topographische Auswertung der Ergebnisse ist noch in Bearbeitung. Die Vermessungsarbeiten sollen im kommenden Jahr im Rahmen eines internationalen Kattegat-Programmes fortgesetzt werden (J. ULRICH).

II. Theoretische Ozeanographie

Wie im Vorjahr konzentrierten sich auch 1987 die Arbeiten der Abteilung auf die Zielsetzungen des Sonderforschungsbereiches 133 und des Nationalen Klimaprogrammes. Darüber hinaus wurden die Arbeiten in der Ostsee intensiviert.

Großräumige Zirkulation

Es wurde ein Vergleich von fünf numerischen Simulationen der Nordatlantischen Zirkulation durchgeführt, wobei das Diffusions-Advektionsschema der Temperatur- und Salzgleichungen und damit die Parametrisierung der Vermischung durch geostrophische Wirbel variiert wurde. Durch den Einsatz des FCT-Verfahrens wurde eine merkliche Reduktion der Diffusion erreicht, ohne daß numerische Dispersionseffekte auftraten. In allen Fällen bestand im Inneren eine weitgehend advektive Balance, die Vermischung war nur in einigen Regionen von Bedeutung. Durch die advektive Ausbreitung der dort durch Vermischung modifizierten Wassermassen war aber ein großräumiger Effekt zu verzeichnen. Diese Zusammenhänge ließen sich insbesondere bei der Ausbreitung des mittleren Nordatlantischen Tiefenwassers beobachten.

Die Reduktion der Diffusion führt zu einer Anhäufung von verfügbarer potentieller Energie in der Golfstromfortsetzung und im Nordatlantischen Strom. Die dadurch bedingte Verlagerung des Stromsystems nach Osten führte teilweise zu unrealistischen Verhältnissen im nördlichen und östlichen Nordatlantik. Der Abbau von verfügbarer potentieller Energie durch barokline Instabilität ist in den untersuchten Modellen nur ungenügend parameterisiert. Insbesondere wird den unterschiedlichen Verhältnissen in verschiedenen Stromregimen nicht ausreichend Rechnung getragen.

Für die Kommunikation zwischen subtropischem und subarktischem Wirbel scheint neben den Oberflächenflüssen und der Vertikalkonvektion die Vermischung an der subarktischen Front eine Rolle zu spielen. Die großen vertikal integrierten Transporte im subarktischen Wirbel scheinen auf ein Übergewicht des Windantriebs hinzudeuten. Es ist unklar, ob die vorgegebenen Windschubspannungen in diesem Gebiet zu groß sind, oder ob darin ein Defekt des Modells zu sehen ist (R. GERDES, C. KÖBERLE, J. WILLEBRAND).

Um bezüglich der Aufspaltung der Golfstromausläufer bei Neufundland besseres Datenmaterial zu gewinnen, wurde im Frühjahr 1987 eine „Poseidon“-Reise Azoren – Grand Banks – Bermuda – Azoren durchgeführt. Die Auswertung soll 1988 abgeschlossen werden (R. KÄSE, W. KRAUSS).

Die Entwicklung eines Inversionsverfahrens wurde begonnen, mit dem die Zirkulation im Nordostatlantik auf ausgewählten Dichteflächen aus der Erhaltung von Wärme, Salz und potentieller Vorticity mit Hilfe klimatologischer und hydrographischer Daten bestimmt werden soll (A. SCHILLER, J. WILLEBRAND).

Zur Untersuchung der Rolle der horizontalen Advektion in der ozeanischen Deckschicht wurde ein vereinfachtes Deckschichtmodell in ein großräumiges Advektionsfeld eingebettet. Ziel ist es, zu einer besseren diagnostischen Bestimmung des Wärme- und Frischwasserflusses an der Meeresoberfläche zu kommen (J. DIEMER, J. WILLEBRAND).

Die Ursache des interhemisphärischen Wärmetransports und die damit verbundene Frage nach der möglichen Existenz vielfacher Gleichgewichtszustände der thermohalinen Zirkulation wurde mit Modellen verschiedener Komplexität untersucht. Neben weiteren Experimenten mit dem vorliegenden zweidimensionalen Modell dienten Rechnungen mit sehr einfachen Boxmodellen dazu, die auftretenden Rückkopplungsmechanismen genauer zu analysieren. Insbesondere konnte dadurch geklärt werden, warum in dem zweidimensionalen Modell der zum Äquator symmetrische Zustand unter schwächeren Bedingungen als bisher angenommen instabil wird. Der stabilisierende Effekt der horizontalen Vermischung wurde dabei deutlich. Die Verifizierung der Ergebnisse mit einem dreidimensionalen Modell ist in Vorbereitung (J. MAROTZKE, J. WILLEBRAND).

Die Untersuchungen zur Entstehung und Ausbreitung von Rossby-Wellen im Nordatlantik mit Hilfe eines quasigeostrophischen Modenmodelles wurden abgeschlossen. Es zeigte sich, daß die Wellen im wesentlichen an der östlichen Berandung des Atlantiks entstehen und daß der Mittelatlantische Rücken die Wellenfelder nach Westen weitgehend begrenzt (P. HERRMANN, W. KRAUSS).

Wirbelauflösende Modelle

In den Vorjahren wurde am Geophysical Fluid Dynamics Laboratory (Princeton, USA) ein wirbelauflösendes Modell der (idealisierten) nordatlantischen Zirkulation entwickelt und zwei Experimente, ohne und mit Bodentopographie, durchgeführt. Mit der Übertragung der Modelldaten und -ergebnisse auf die Rechenanlage des IfM steht nunmehr ein umfassender Datensatz der mittleren Felder und turbulenten Flüsse von Temperatur, Impuls und potentieller Vorticity zur Verfügung, der weitergehende Einblicke in die dynamische Rolle des ozeanischen Wirbelfeldes ermöglicht. Erste Analysen des Einflusses variabler Bodentopographie auf die Wirbelstruktur zeigen neben einer starken Reduzierung der kinetischen Energie im tiefen Ozean überraschend eine erhebliche Verlängerung der Lebensdauer individueller Wirbel. Offenbar kann die durch rauhe Topographie hervorgerufene Entkoppelung des Geschwindigkeitsfeldes in den oberen 1000 m von den tiefen Bewegungen einen effektiven Faktor für die Stabilität einzelner Wirbel darstellen. Ein wesentliches Element der Modellanalyse bildet eine Untersuchung der Lagrange'schen Statistik. Ein Vergleich des Teilchenverhaltens mit den Driftermessungen im Nordatlantik stellt nicht nur einen sensitiven Test des Modells dar, sondern kann darüber hinaus zur Interpretation des beobachteten Drifterverhaltens beitragen (C. W. BÖNING).

Aufbauend auf den Untersuchungen zur Dynamik barokliner Rossby-Wellen im Nordatlantik wurde das quasi-geostrophische Modenmodell im Hinblick auf Fragestellungen zur Wirbeldynamik und Driftersimulation erweitert. Der erhebliche Speicherplatz- und Rechenzeitbedarf von etwa 2 Megaworten und 8 Stunden CPU pro Modelljahr bei einer Auflösung von 1/4 Grad und vier vertikalen Moden ließ 1987 nur Testrechnungen in einfacheren Boxmodellen zu (P. HERRMANN, W. KRAUSS).

Die im Berichtszeitraum durchgeführten Rechnungen mit dem periodischen quasi-geostrophischen Modell umfaßten im wesentlichen folgende Punkte:

- Turbulenzstudien: neben den Energiekaskaden ausgereifter und abklingender isotroper Turbulenz stand hier wie im Vorjahr die Vertikalstruktur im Vordergrund. Nach dem Erreichen eines horizontalen Gleichgewichtsspektrums aufgrund des nichtlinearen Transfers beginnt eine ausgeprägte Barotropisierung des Strömungsfeldes.
- Drifterstudien: die Trajektorien eines Ensembles von Oberflächendriftkörpern in einer mäandrierenden Frontalzone zeigen entlang des Jets eine deutlich größere Dispersion als quer zur Front sowie teilweise recht lange Verweilzeiten in einzelnen Wirbeln.
- Instabilität meridionaler Strömungen: durch Einführung einer gedämpften Randzone wurde die Betrachtung meridionaler Randströmungen möglich. Diese zeigen bei Instabilität eine im Vergleich zu zonalen Jets verstärkte Bildung von Einzelwirbeln. Verantwortlich dafür ist der β -Effekt, der eine bevorzugte Ost-West-Ausrichtung der Strömung bewirkt, so daß geschlossene Strukturen entstehen (A. BECKMANN).
- Dynamik isolierter Strukturen: bei Vorgabe eines isolierten mesoskaligen Wirbels mit etwa 150 km Horizontalskala dominiert zunächst die Abstrahlung barotroper Energie in Form von Rossby-Wellen nach Westen. Eine anschließende Stabilisierung erfolgt durch die Bildung eines barotropen Doppelwirbels, der die Phasenkopplung zwischen den vertikalen Moden und die Ausbreitungsrichtung durch seine Eigenverlagerung bestimmt. Submesoskalige Strukturen kleiner als etwa 50 km Durchmesser bleiben hingegen nahezu unbeeinflusst vom β -Effekt und sind ausschließlich nichtlinear balanciert. Bei hinreichender Amplitude treten im zeitlichen Verlauf Schwingungen der Wirbelachse auf, die zur Aufspaltung in einen Deckschichtwirbel und einen Tiefseewirbel führen können. Die Modellierung des dynamischen Signals von Mittelmeerwasserlinsen („Meddies“), deren Vertikalstruktur sich durch ein internes Maximum der Strömungsgeschwindigkeit in 1100 m Tiefe auszeichnet und die etwa 60 km Durchmesser besitzen, deutet auf eine südwestliche Ausbreitung und eine ausgeprägte Langlebigkeit (bis zu 1,5 Jahren) hin (A. BECKMANN, R.H. KÄSE).

Zur besseren Verfolgung des zeitlichen Ablaufs dieser dynamischen Prozesse (Wellenabstrahlung, Instabilitäten, Verlagerung von Wirbelstrukturen) wurde damit begonnen, die Modellergebnisse mittels Computeranimation als Film darzustellen (A. BECKMANN, P. HERRMANN).

Ergänzend zu den Modellrechnungen wurde die Analyse vorangegangener Experimente fortgesetzt. Dabei zeigte sich, daß die im Mittelmeerwasser ausgesetzten SOFAR-Floats der amerikanischen Kollegen Driftbahnen vollzogen, die mit der aus hydrographischen Messungen ermittelten Zirkulation südlich der Azoren verträglich sind (H.H. HINRICHSSEN, R.H. KÄSE, J. PRICE, P. RICHARDSON).

Die Analyse hydrographischer Daten im Entstehungsgebiet des Azorenstroms konnte abgeschlossen werden („Poseidon“-Fahrt 127). Die potentielle Vorticity wurde zusätzlich zur Charakterisierung der Wassermassenverteilung herangezogen. Aus der regionalen Verteilung der beteiligten Wassermassen bestätigt sich, daß beim Austausch des warmen, salzreichen Mittelmeerwassers den Bruchzonen des Mittelatlantischen Rückens eine besondere Bedeutung zukommt. Zusätzlich konnte eine Beteiligung des „Subpolar - Mode - Waters“ an den Vermischungsprozessen im Bereich südwestlich der Azoren nachgewiesen werden (H.H. HINRICHSSEN, R.H. KÄSE).

Auf dem Modellierungssektor wurden erste Versuche unternommen, um das Modell der Azorenfront durch räumlich variierende Wärmeflüsse als Antrieb zu betreiben (R.H. KÄSE, J. KIELMANN).

Einsatz und Auswertung satellitengeorteter Driftbojen

Der Einsatz von Driftbojen im Atlantik wurde intensiviert. Mehr als 30 Bojen wurden im Zusammenhang mit der „Poseidon“-Reise 138 zwischen den Azoren, Neufundland und Bermuda ausgesetzt. Um die Strömungsverhältnisse im Bereich des Antillenstromes zu klären, wurden in Zusammenarbeit mit der NOAA in Miami weitere 10 Bojen östlich der Antillen ausgelegt.

Die Auswertung konzentrierte sich auf den Windeinfluß auf die Bojen, insbesondere nach Verlust des Segels. Hierzu wurde eine spezielle Testreise mit „Poseidon“ durchgeführt.

Bei den Driftbahnen im Atlantik gibt es deutliche Hinweise, daß sich Beschleunigung, Geschwindigkeitsbetrag und Spektrum der Geschwindigkeit deutlich nach Abriß des Segels ändern. Ziel ist, den umfangreichen Datensatz bezüglich windbedingter Driftbahnen zu bereinigen (W. KRAUSS).

Satellitenozeanographie

Die Analysen mesoskaliger Horizontalverteilungen von Temperatur und diffuser Attenuation bei 520 nm aus Daten des AVHRR (Advanced Very High Resolution Radiometer) und des CZCS (Coastal Zone Color Scanner) wurden abgeschlossen. Im wesentlichen wurden dabei die Sommersituationen der Jahre 1981 und 1983 betrachtet. Zur umfassenderen geographischen Abdeckung wurden einzelne Datensätze sowohl aus der Labradorsee als auch aus dem Kanarenbecken hinzugezogen. Das relative Bild der Oberflächentemperaturverteilung deckt sich im Bereich starker thermischer Fronten mit den Temperaturen der durchmischten Deckschicht, wie ein Vergleich mit synoptisch gewonnenen hochaufgelösten Daten des IfM-SEA-ROVER-Systems ergaben (TH. VIEHOFF, J. FISCHER, V. FIEKAS). Für synoptische Messungen ist die absolute Genauigkeit besser als 0.4 K bei einer Persistenz mesoskaliger Strukturen (> 50 km) über mehr als 14 Tage.

Die Attenuationsverteilungen ergaben ein differenzierteres Bild als die zugehörigen Temperaturverteilungen. Die Kohärenzspektren zeigen auch bei großen Wellenlängen teilweise nichtsignifikante Werte. Zonale und meridionale Varianzspektren beider Größen zeigen spektrale Abfälle zwischen -1.4 und $1 - 2.5$ mit einem deutlichen Maximum bei -2.0 (TH. VIEHOFF).

Im Rahmen der Umstellung des Bildverarbeitungssystems IP6400 von dem Hostrechner PDP11/45 auf die VAX 750 wurden verschiedene Programme bearbeitet und neu erstellt.

Parallel wurden quasisynoptische Oberflächentemperaturkarten aus Infrarot-Satellitendaten der TIROS-N/NOAA-Serie für den Bereich des westlichen Nordatlantik analysiert. Diese Daten konnten mit zeitlich kohärenten Bahnen satellitengeorteter Drifter korreliert werden (A. JÜRGENSEN, A. LEHMANN).

Ostseeforschung

Mit dem Princeton-Modell der Ostsee wurden numerische Rechnungen zur Untersuchung der allgemeinen Zirkulation und der Dynamik von Wirbeln im Bornholmbecken durchgeführt. Das Antwortverhalten auf verschiedene idealisierte Windlagen wurde bei Frühjahrschichtung sowie im sommerlich geschichteten System untersucht. Die Arbeiten konzentrierten sich auf den Wasseraustausch zwischen Bornholmbecken und Gotlandbecken. Es konnte gezeigt werden, daß der stärkste Einstrom ins Gotlandbecken nicht bei Westwind erfolgt, wie häufig angenommen, sondern daß Nord- und Ostlagen für den Wassermassenaustausch erforderlich sind. Zur Simulation der Strömungsverhältnisse in der mittleren Ostsee wurde die Windschubspannung an der Meeresoberfläche entsprechend den meteorologischen Ver-

hältnissen in der Zeit vom 15.7.1986 bis zum 14.8.1986 vorgegeben. Die Simulationsergebnisse zeigen prinzipiell Übereinstimmung mit den in diesem Zeitraum durchgeführten Schichtungs- und Strömungsmessungen (W. KRAUSS, S. ULLMER).

III. Meeresphysik

Warmwassersphäre des östlichen Nordatlantiks

Auch 1987 wurden die Untersuchungen zur Rezirkulation in der Warmwassersphäre des Nordostatlantiks im Rahmen des SFB 133 von der Abteilung Meeresphysik fortgeführt. Der Schwerpunkt der Datengewinnung verlagerte sich dabei vom Azorenstrom südlich der Azoren zum Nordäquatorialstrom im Bereich der Kapverdischen Inseln, wo Austauschprozesse und die Wirbeldynamik an der Zentralwassergrenze von besonderem Interesse sind. Nach der „Kapverden-Expedition“ im Herbst 1986 wurde im Herbst 1987 wieder mit dem neuen deutschen Forschungsschiff „Meteor“ im Rahmen der „Expedition Atlantik 87/88“ ein Beobachtungsprogramm im Bereich der Zentralwassergrenze durchgeführt. Wissenschaftliche Fahrtleiter waren G. SIEDLER, W. ZENK und T.J. MÜLLER. Einzelheiten dieser Expedition finden sich im Abschnitt 5.2.1 dieses Jahresberichts.

Das Azoren-, Kanaren- und Nordäquatorialstromsystem wurde auf der Basis neuer und historischer Datensätze untersucht. Abschätzungen zum Transport im Kanarenstrom wurden vorgenommen. Ein Teil der Energieschwankungen entlang einem Schnitt auf 28°N aus verankerten Meßsystemen konnte als Folge der Überlagerung von Rossby-Wellen gedeutet werden (M. FINKE). Die Wassermassen und Transporte im nördlichen Teil des subtropischen Wirbels wurden anhand der Daten der „Poseidon“-Reise Nr. 124 untersucht (T.J. MÜLLER, J. XU). Gleichzeitig begann die Aufbereitung und Interpretation der hydrographischen Daten sowie der Verankerungsdaten an der Zentralwassergrenze bei den Kapverden (B. KLEIN, M. SCHRÖDER, W. ZENK).

Die Untersuchungen zum Jahresgang der Zirkulation im Ostatlantik mittels historischer Daten wurde fortgeführt. Ein Jahresgang des meridionalen Temperaturflusses mit den Komponenten Ekman-Temperaturfluß und geostrophischer Temperaturfluß wurde beobachtet (L. STRAMMA mit H.J. ISEMER, Abt. Maritime Meteorologie). Der Jahresgang der geostrophischen Strömung im subtropischen Wirbel wurde anhand von Archivdaten näher untersucht (L. STRAMMA, G. SIEDLER). Ferner wurden die Untersuchungen zum Ursprung des Azorentromes westlich des Mittelatlantischen Rückens fortgeführt (B. KLEIN, G. SIEDLER).

Die Analyse langfristig über einen Zeitraum von 5 1/2 Jahren direkt beobachteter Strömungen aus dem zentralen Kanarenbecken ergab, daß sich die Vertikalstruktur der Horizontalbewegungen im niederfrequenten Bereich durch Rossby-Moden beschreiben läßt. Eine Analyse mit empirischen Orthogonalfunktionen zeigte, daß sich die vertikalen Änderungen in guter Näherung durch die ersten beiden Ordnungen darstellen ließen, wobei die erste Orthogonalfunktion in ihrer Form der ersten baroklinen Rossby-Mode ähnlich ist. Die Strömungsprofile lassen sich deshalb gut durch Rossby-Moden der Ordnungen 0, 1 und 2 darstellen. Die spektralen Energiemaxima im langperiodischen Bereich liegen bei Perioden um 100 Tage. Meridionale Komponenten haben im Mittel eine höhere Energie als zonale Komponenten. Ein Vergleich der hier erhaltenen empirischen spektralen Eigenschaften des Strömungsfeldes mit den Ergebnissen von drei aus der Literatur bekannten Modellen freier Wellen mit Windanregung zeigt wesentliche Unterschiede zwischen den theoretischen Modellaussagen und den Beobachtungsergebnissen (T.J. MÜLLER). Die Daten der Langzeitverankerung wurden außerdem dazu benutzt, im Tiefenniveau von 1000 m die Wassermassenausbreitung im Mittelmeerwasserbereich zu untersuchen (W. ZENK, T.J. MÜLLER). Die diesen Analysen zugrundeliegenden Verankerungszeitreihen bei 33° N, 22° W werden weiter fortgeführt, um

durch längere Zeitserien die Analysen weiter zu verbessern. Mit Aufnahme der Verankerung Nr. 276 auf dieser Position Ende 1987 konnte die Meßreihenlänge bereits auf 7 1/2 Jahre erhöht werden.

Die Analyse des Temperaturfeldes im nördlichen Kanarenbecken zur Erfassung des hier entdeckten „Madeira-Mode-Wassers“, einer durch winterliche Konvektion entstehenden Wassermasse im Nordatlantischen Zentralwasser, wurde abgeschlossen. Das Entstehungsgebiet liegt in der Umgebung von Madeira. Die Homogenität der Wassermasse wird durch Vermischungsprozesse im Laufe des Jahres beseitigt. Dieser Umstand erlaubt Abschätzungen zur Jahresproduktionsrate dieser Wassermasse. Es zeigt sich, daß im entsprechenden Dichtebereich das Madeira-Mode-Wasser einen Beitrag von 15 – 20 % zum Nordatlantischen Zentralwasser leistet (G. SIEDLER, A. KUHL, W. ZENK). Mit drei Verankerungen, die im November 1987 ausgelegt wurden, soll 1988 versucht werden, die Madeira-Mode-Wasser-Ausbreitung zu verfolgen.

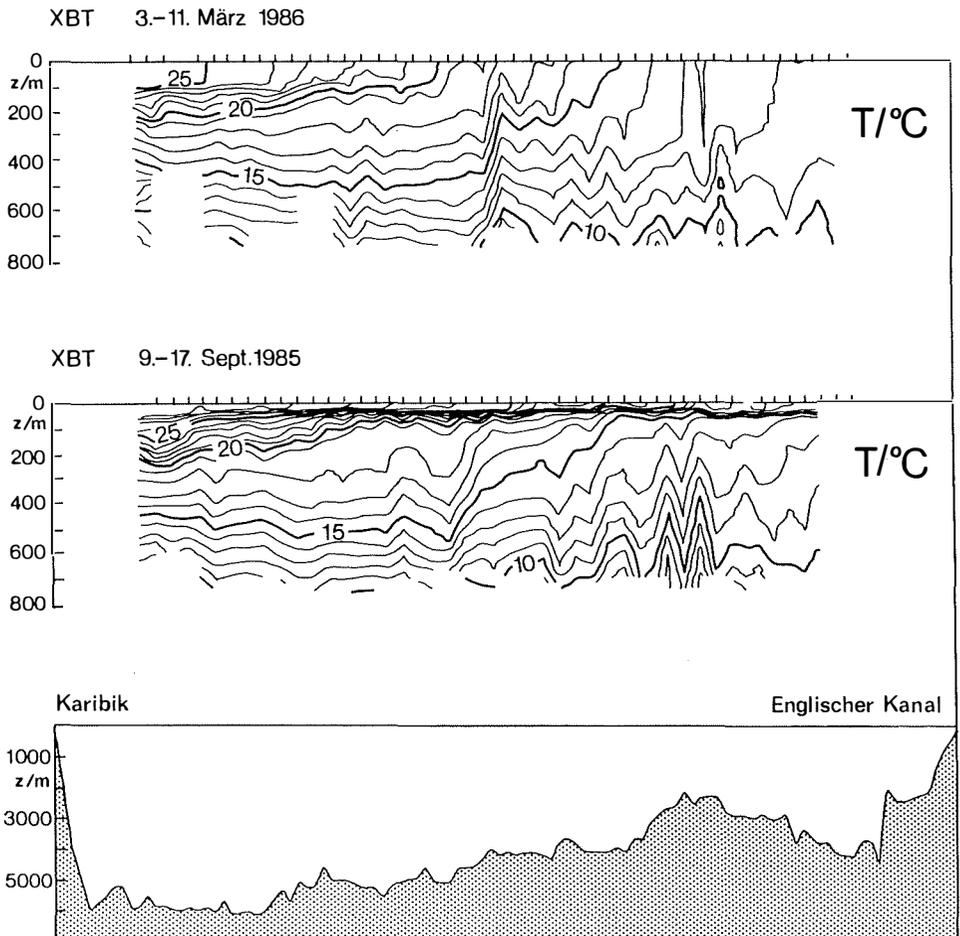


Abb. 2: Forschungsbericht CAU, SFB 133, TP C6
Expeditionsarbeiten des Teilprojekts C6 in den Jahren 1985 und 1986. Der schraffierte Bereich zeigt die Lage der Zentralwassergrenze, die Pfeile geben die mittleren Strömungen in 200 m Tiefe an.

Wärmeinhaltsschwankungen im Nordostatlantik

Der im Rahmen eines Klimaforschungsprojektes in den Jahren 1984–1986 gewonnene XBT-Datensatz wurde nach der Qualitätskontrolle weiterbearbeitet. Für die Route Karibik – Englischer Kanal wurden mittlere Wärmeinhalte für mehrere Integrationstiefen berechnet. Die Abweichungen des Wärmeinhalts bis zu einer Integrationstiefe von 275 m bezüglich eines Mittelwertes, der aus sämtlichen XBTs einer Route gebildet wurde, betragen -0.8×10^{20} J bis 0.6×10^{20} J. Jahreszeitliche Schwankungen in der zweijährigen Meßperiode zeigen erwartungsgemäß Minima in den Monaten April und Mai sowie Maxima im September bzw. November. Mit Hilfe mittlerer Temperatur-Salzgehalts-Beziehungen wurden geostrophische Volumentransporte quer zur Schiffsroute berechnet. Es ergeben sich überwiegend südliche Komponenten für den Volumentransport, was durch die Lage der Schnitte im Rezirkulationsbereich des Subtropenwirbels zu erklären ist. Beispiele für Temperaturschnitte aus zwei Jahreszeiten mit dem dazugehörigen Bodenprofil zeigt Abb. 2 (M. ZWIERZ, G. SIEDLER).

Fronten im Südatlantik

Ein Datensatz von Temperaturmessungen auf Schnitten zwischen Südbrasilien und der Antarktischen Halbinsel wurde am IfM Kiel aufbereitet und im Hinblick auf die zeitliche Veränderlichkeit der Lage der Polarfront, der Subantarktischen und der Subtropenfront im Südwestatlantik analysiert (Y. IKEDA, G. SIEDLER, M. ZWIERZ).

IV. Maritime Meteorologie

Klimatologie des Nordatlantiks

Die Untersuchungen zur Klimatologie des Nordatlantischen Ozeans wurden 1987 mit der Publikation des zweiten Bandes des Klima-Atlas abgeschlossen. Dieser Atlas ist insofern neuartig, als bei früheren Klimadarstellungen die mittleren Zustände im Vordergrund standen, dieser Atlas jedoch gezielt auf die Bestimmung der Wechselwirkungen zwischen Ozean und Atmosphäre abgestellt ist. Wie im Vorjahresbericht ausgeführt, wurden meteorologische und ozeanographische Kenntnisse kombiniert, um ein zuverlässiges Bild zu erhalten. Dabei ergaben sich gegenüber den früher allgemein benutzten Ergebnissen von Budyko systematische Abweichungen im Sinne höherer Einstrahlung und höherer Verdunstung. Dieses bedeutet zugleich eine Korrektur der bisherigen Vorstellungen über die Welt-Niederschlags-Bilanz. Wegen der grundlegenden Bedeutung dieser Ergebnisse sollen die Arbeiten auch auf den Südatlantik ausgedehnt werden; hierzu wurden bereits erste Vorbereitungen getroffen (H.-J. ISEMER, L. HASSE).

Messungen des Wasserdampfes auf See

Die Abteilung nahm im Oktober 1986 an dem Feldexperiment des internationalen Forschungsprogramms HEXOS (= Humidity Exchange Over Sea) vor der holländischen Küste teil. Dabei wurden Messungen zur Verdunstung an der Meeresoberfläche erfolgreich durchgeführt, wie eine Sofort-Auswertung während der Meßphase zeigte. Die eigentliche Datenaufbereitung wurde im Berichtsjahr durchgeführt. Dazu wurden Programme zur Meßfehler-Erkennung und gegebenenfalls -Korrektur entwickelt und auf die Daten angewandt. Eine derartige Kontrolle ist erforderlich, da die Messungen mit einer neu entwickelten Apparatur unter ungünstigen Einsatzbedingungen stattfanden. Die Auswertung wird zur Zeit unter anderem durch Spektralanalyse fortgesetzt (H. FECHNER, K. UHLIG, L. HASSE, K. BUMKE).

Maritime Meteorologie im Küstenbereich

Der Einfluß des Wattenmeeres auf mesoskalige küstennahe Zirkulationen wurde mit Hilfe eines dreidimensionalen numerischen Modells untersucht. Die Simulation wurde für das Gebiet der schleswig-holsteinischen Westküste durchgeführt. Durch die gezeitenperiodische Überflutung des Wattengebietes werden die Bodenrauigkeit, die Oberflächentemperatur und -feuchte zeitlich variiert. Während die Veränderung der Bodenrauigkeit aus Messungen abgeschätzt werden konnte, wurden Temperatur und Feuchte über dem Watt mit Hilfe der Energiebilanzgleichung für eine Schlickoberfläche berechnet. Es konnte gezeigt werden, daß die Intensität der Zirkulation in Abhängigkeit von der Gezeitenphase räumlich und zeitlich variiert und eine Modifikation im Vergleich zur küstennahen Zirkulation ohne Watteneffekt evident ist (G. HESSLER).

Objektive Analyse des Windfeldes auf See

Die Bestimmung des Windfeldes auf See ist für vielfältige ozeanographische und meteorologische Fragestellungen von Bedeutung. Wegen der vergleichsweise geringen Dichte der Beobachtungen auf See ist es erforderlich, die verfügbaren Informationen voll auszunutzen. In den Vorjahren ist hierfür ein Analyse-Verfahren erstellt worden, das sowohl Luftdruck- als auch Windbeobachtungen auswertet, um ein optimales Feld zu erstellen. Selbst eine aufwendige Analyse kann wegen der Datenlücken dabei nie exakt, sondern nur optimal sein. Die Qualität der Analyse hängt stark von der Verteilung der Daten ab und kann unter verschiedenen Gesichtspunkten optimiert werden. Bei dem von uns gewählten Verfahren wird eine möglichst gute räumliche Auflösung des Windfeldes angestrebt (K. BUMKE, L. HASSE, H.-A. STRUNK).

Untersuchungen der Energiebilanz der Meeresoberfläche in der Kieler Bucht

Die Energiebilanz der Meeresoberfläche wurde für je zwei Sommermonate 1983 und 1984 aufgestellt und mit früheren Untersuchungen verglichen. Zugrunde gelegt wurden Daten von unserem Meßmast in der Kieler Bucht (Nähe Leuchtturm Kiel). Zur Vervollständigung unserer Daten wurden stündliche Wolkenbeobachtungen von dem Flugplatz Kiel-Holtenau herangezogen. Im Mittel wurden über diese vier Sommermonate ca. 180 W/m^2 der Sonnenstrahlung von der Wasseroberfläche absorbiert. Davon wurden ca. 38 % zur Erwärmung des Wassers verwendet, die übrigen 62 % wurden an die Atmosphäre abgegeben. Der Vergleich mit früheren Untersuchungen weist auf große Schwankungen von Jahr zu Jahr hin, die sich zwischen 10 % für die kurzweilige Nettostrahlung bis zu 100 % für den fühlbaren Wärmestrom bewegen (H. FECHNER).

Untersuchung der Ausbreitungsbedingungen von Luftbeimengungen auf See

Die mesoskaligen Ausbreitungsbedingungen von Luftbeimengungen über See sind wenig erforscht. Die entsprechenden Ansätze für Ausbreitungsbedingungen über Land können nicht ohne weiteres auf See übertragen werden, da sich die Struktur der Windfluktuationen möglicherweise erheblich unterscheidet. Hierüber liegen wenig Untersuchungen vor. Deshalb wurden Messungen auf unserem Meßmast in der Kieler Bucht auch in Hinblick auf Ausbreitungsbedingungen ausgewertet. Hierbei ist insbesondere der Periodenbereich von wenigen Minuten bis zu einer Stunde von Interesse. Eine Pilotstudie zeigt, daß das Spektrum der Windgeschwindigkeit über See von vergleichbaren Ergebnissen über Land abweicht, wobei als vergleichbar universelle Spektren bei gleichen Randbedingungen zugrunde gelegt wurden. Da diese ersten Ergebnisse allgemeinere Bedeutung haben, wurden die Untersuchungen fortgesetzt, um eine bessere Absicherung zu erreichen (K. BEHRENS, L. HASSE).

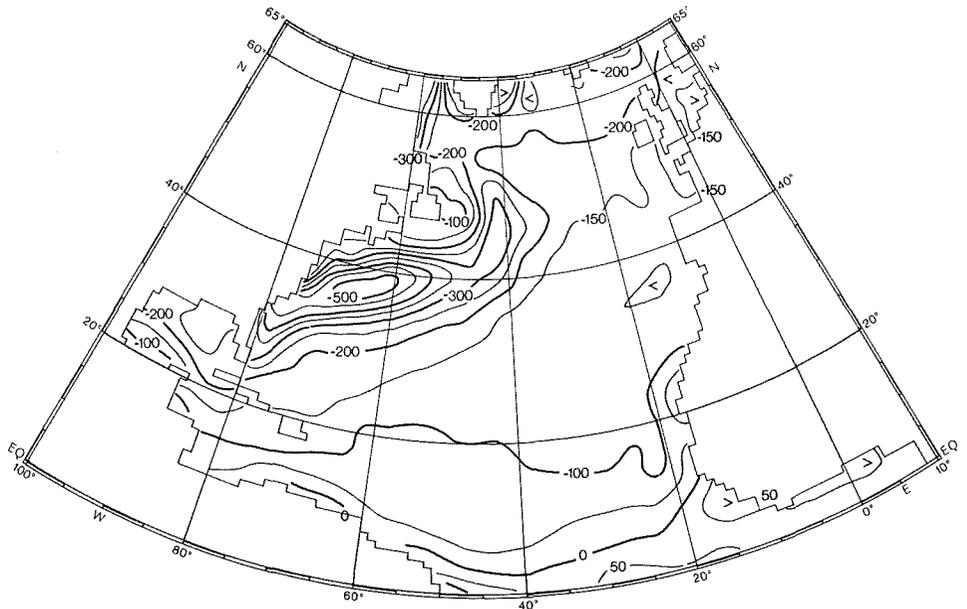


Abb. 3: Energieübergang an der Meeresoberfläche durch kurzwellige Einstrahlung, langwellige Ausstrahlung, Verdunstung und Wärmeübergang. Dargestellt sind Isolinien des Netto-Energieüberganges in Watt/m^2 im Jahresmittel, wobei negatives Vorzeichen eine Abkühlung des Ozeans bedeutet (aus H.-J. ISEMER und L. HASSE, 1987).

Temperaturgrenzschicht an der Meeresoberfläche

Die Arbeiten mit dem schnellen, vertikal profilierenden Temperaturmeßsystem wurden fortgesetzt. Die 1986 gewonnenen hochauflösenden Temperaturprofile und zusätzliche Daten zur Bestimmung der Wärmeflüsse an der Oberfläche wurden weiter ausgewertet. Zum Vergleich wurde eine Versuchsserie im Tank des IfM durchgeführt (T. MAMMEN).

Ableitung der Bodenalbedo aus METEOSAT-Beobachtungen

Die Arbeiten haben sich in diesem Jahr auf die „Atmosphärenkorrektur“ konzentriert. Die Satellitenmessungen geben nicht das Bodensignal direkt wieder; die absorbierenden Gase und die streuenden und absorbierenden Aerosolteilchen und Luftmoleküle wirken als „Störvariablen“. Mit dem von Fischer (1983, Dissertation im Fachbereich Geowissenschaften der Universität Hamburg) übernommenen Strahlungstransportmodell (Matrix-Operator-Methode) sind die Strahlrichtungen am Oberrand der Atmosphäre simuliert worden mit Variationen des Wasserdampfgehalts, der Aerosolverteilung, der spektral aufgelösten Bodenalbedo und unter Berücksichtigung der winkelabhängigen Reflexion. Die Ergebnisse lassen sich in drei Punkten zusammenfassen:

1) Für den METEOSAT-Kanal (0.4–1.1 m) ergibt sich ein nicht zu vernachlässigender Einfluß der Anisotropie. Die Strahldichte kann bei einer klaren Atmosphäre (Linke'scher Trübungsfaktor 1.4) bis zu 40 % von der Strahldichte im Falle eines Lambertreflektors abweichen. Bei größerer Trübung der Atmosphäre (höhere Aerosolkonzentration) wirkt sich der Einfluß der Anisotropie weniger stark auf das am Satelliten gemessene Signal aus.

2) Die Strahldichte am Oberrand der Atmosphäre kann durch Ozonabsorption bis zu 20 %, durch Wasserdampfabsorption bis zu 30 % reduziert werden. Die Extremwerte gelten für hohe Absorbermassen und große Weglängen durch die Atmosphäre.

3) Die optische Wirkung des Aerosols ist abhängig vom komplexen Brechungsindex, d.h. von der chemischen Zusammensetzung, und von der Größenverteilung. Der Imaginäranteil des Brechungsindex bestimmt die Absorption. Sie verringert die Strahldichte im Rückwärtsstreubereich; die Anisotropie von Landoberflächen, überwiegend im Rückwärtsstreubereich wirksam, erhöht die Strahldichte dort. Das bedeutet, daß die beiden Effekte je nach Aerosoltyp, Untergrund und Blickwinkelgeometrie entgegengesetzt wirken.

Die Größenverteilung bestimmt den Gesamtbetrag der Extinktion. Im Gegensatz zum normalen Hintergrundaerosol in Reingebieten enthält das Wüstenaerosol oder das Aerosol in anthropogen beeinflussten Gebieten größere Teilchen, die die Strahlung entsprechend stärker schwächen.

Unter Berücksichtigung der oben genannten Effekte wird ein Zusammenhang zwischen Strahldichte am Oberrand der Atmosphäre und am Boden abgeleitet. Über diesen Zusammenhang kann dann die Bodenalbedo, mit Zusatzinformationen über die Trübung der Atmosphäre, über den Wasserdampfgehalt, Aerosoltyp und über den Bodentyp, aus der gemessenen Strahldichte berechnet werden (G. NACKE, E. RUPRECHT).

Passive Mikrowellenfernerkundung des Wasserdampfs über dem Ozean

Das im Vorjahr entwickelte Strahlungstransportmodell für den Mikrowellenbereich wurde um die exakte Berücksichtigung der Absorption durch Wolkentropfen erweitert. Eine Verifikation des Modells mit Ergebnissen anderer Autoren wurde begonnen. Bisher treten bei niedrigen Frequenzen Differenzen auf, die noch weiter untersucht werden.

Mit dem Modell wurden Empfindlichkeitsstudien zum Einfluß atmosphärischen Wasserdampfs auf die Beobachtungen bei den heute hauptsächlich benutzten Frequenzen durchgeführt. Es zeigte sich, daß einige bisher benutzte und auch für zukünftige Satelliten geplante Frequenzen keine absolut profilunabhängige Bestimmung des Gesamtwasserdampfgehaltes der Atmosphäre zulassen. Während Frequenzen in den Flügeln der schwachen Wasserdampfabsorptionslinie bei 22.2 GHz eine nahezu profilinvariante Bestimmung erlauben, sind bei Einzelmessungen im Zentrum der Linie und insbesondere auch bei den für die Zukunft favorisierten im Wasserdampfkontinuum gelegenen höheren Frequenzen (89 GHz, 110 GHz, 150 GHz) Fehler von bis zu 7 kg/m² zu erwarten, wenn bei gleichem Gesamtwasserdampfgehalt dessen Vertikalverteilung geändert wird. Eine Studie mit ca. 400 gemessenen Atmosphärenprofilen über dem Atlantik ergab einen durch das vertikale Wasserdampfprofil bedingten mittleren quadratischen Fehler von 0.5 kg/m² für das Zentrum der Wasserdampfabsorptionslinie und einen z.T. noch größeren Fehler (bis 1 kg/m²) für die höheren Frequenzen. Diese Fehler sind nahezu unabhängig vom Blickwinkel des Satelliten.

Informationen über die Art der vertikalen Wasserdampfverteilung sind neben dem aus Mikrowellenbeobachtungen ableitbaren Gesamtwasserdampfgehalt auch nötig für die Bestimmung der bodennahen Feuchte. Dieses Ergebnis lieferten die statistischen Auswertungen eines umfangreichen Datenkollektivs, bestehend aus Vertikalsondierungen der Atmosphäre über dem Atlantik, in Verbindung mit einem einfachen Modell.

Der sich daraus ergebende Schwerpunkt der diesjährigen Arbeit lag in einer detaillierten Untersuchung der Vertikalverteilung der Feuchte. In einem 1. Schritt wurde untersucht, inwieweit die reale vertikale Feuchteverteilung durch ein Exponentengesetz approximiert werden kann. Eine Fehleranalyse zeigt, daß dieses einfache Profilmodell im Bereich des

nördlichen Nordatlantiks die besten Ergebnisse liefert, während im übrigen Bereich des Nordatlantiks erhebliche Abweichungen davon existieren. Es handelt sich dabei um teilweise kräftige, mit der maritimen Grenzschicht gekoppelte Feuchtesprünge, die mit großer Häufigkeit vor allem vor der Nordwestküste Afrikas im Bereich des Passats auftreten. Ausgehend von diesen Ergebnissen wird nun in einem 2. Schritt eine EOF-Analyse durchgeführt, d.h. eine Entwicklung des gemessenen Feuchtefeldes in einer Reihe vertikaler empirischer Orthogonalfunktionen. Mit Hilfe dieses Verfahrens wird eine optimale, statistisch abgesicherte Beschreibung und Klassifikation der unterschiedlichen, über dem Atlantik vorkommenden Profilarnten angestrebt (E. RUPRECHT, C. SIMMER, D. WAGNER).

V. Meereschemie

Organische Meereschemie

Methoden zur Bestimmung von gelösten und partikulären Aminosäuren im offenen Atlantik wurden erweitert, um auch gelöste Konzentrationen zu erfassen. Die Probleme bei der Bewältigung von apparativer Kontamination der Proben im sub-pgdm⁻³-Bereich sind noch nicht völlig beseitigt worden.

Bei der Analyse chlorierter Kohlenwasserstoffe standen im Jahr 1987 methodische Arbeiten im Mittelpunkt. Mit einer neuen Technik, der multidimensionalen Gaschromatographie, wurden die Trennprobleme von PCB in Umweltproben gelöst. Zur Aufarbeitung der Proben wurde eine Clean-up-Methode mit einer HPLC-Technik entwickelt. Im Nordatlantik wurden

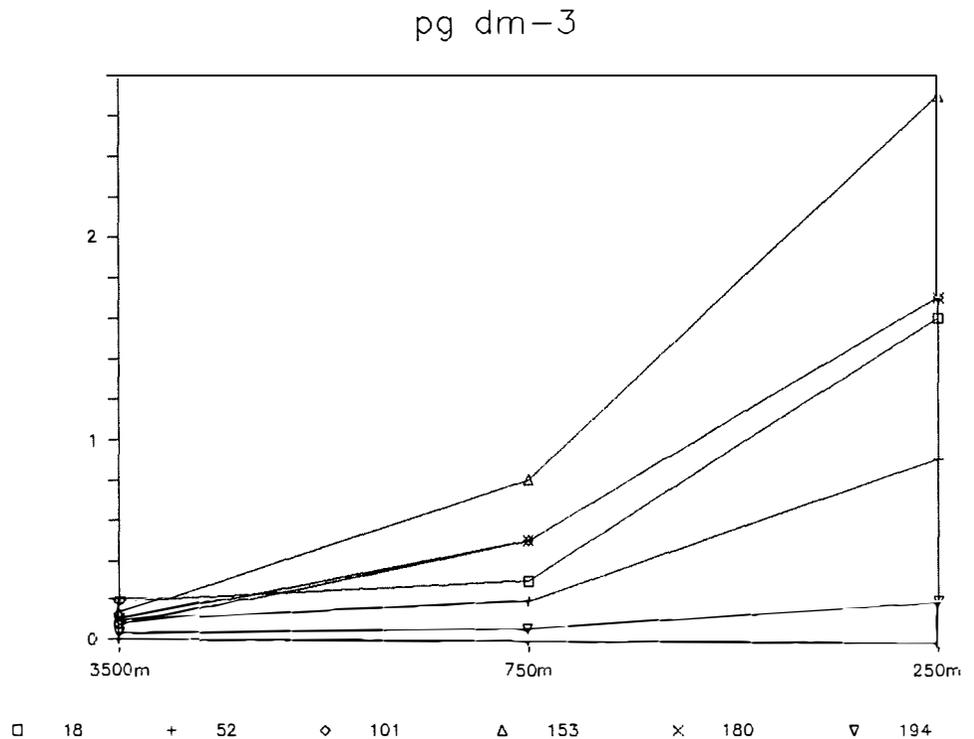


Abb. 4: Konzentrationen (pg dm⁻³) von sechs polychlorierten Biphenylen in Abhängigkeit von der Tiefe im Nordatlantik (47° N/20° W).

die ersten Profile gemessen (Abb. 4). Die Ergebnisse zeigen gute Übereinstimmung mit hydrographischen Daten und belegen, daß PCB als ‚Tracer‘ zur Untersuchung von Transportprozessen in der marinen Umwelt geeignet sind. Im Rahmen des Projektes „Partikelfluß im Nordatlantik (Organische Stoffe)“ wurde an der Expeditionsfahrt „Poseidon“ 138/6 teilgenommen. Auf dieser Fahrt konnte erstmals mit den freidriftenden Sinkstoffallen (in 150 m Tiefe) ausreichend Material zur Analyse auf CKW und Aminosäuren gesammelt werden (D. SCHULZ, J.C. DUINKER).

Bei der durch Anthrachinon sensibilisierten Photooxidation von langkettigen, gesättigten Kohlenwasserstoffen wurde durch quantitative Analyse ihrer Dinitrophenylhydrazon-Additione festgestellt, daß Formaldehyd, Aceton und Acetaldehyd in dieser Reihenfolge die nach ihrer Menge wichtigsten Oxidationsprodukte sind. Da vor allem Formaldehyd eine sehr reaktionsfähige Substanz ist und der aus den Versuchsergebnissen abgeleitete Bildungsmechanismus nahelegt, daß Formaldehyd auch bei der Photooxidation anderer Stoffe mit hinreichend langer Alkylkette entsteht, wird seine Beteiligung an der Bildung mariner Gelbstoffe vermutet.

In organischen Konzentraten von Wasserproben aus dem Persisch-Arabischen Golf und dem Golf von Thailand konnten eine große Anzahl auf Grund von orientierenden Versuchen theoretisch geforderter Photooxidationsprodukte von Erdölkohlenwasserstoffen identifiziert und hinsichtlich ihrer Konzentrationen bestimmt werden. Dabei zeigte sich, daß die Oxidationsprodukte aromatischer Kohlenwasserstoffe im Wasser des Persisch-Arabischen Golfs etwa 10mal höher konzentriert sind als die Kohlenwasserstoffe selbst. Es erscheint geboten, bei Untersuchungen der Toxizität von fossilen Kohlenwasserstoffgemischen auch deren Oxidationsprodukte zu berücksichtigen.

Bei Untersuchungen im östlichen Mittelmeer („Meteor“-Fahrtabschnitte 5/6) wurden fluorimetrisch erstaunlich geringe Konzentrationen von gelöstem Erdöl ermittelt (zwischen 100 und 200 Nanogramm pro dm³). Allerdings findet sich etwa die gleiche Menge an den im gleichen Volumen suspendierten Partikeln. Da deren Konzentrationen äußerst gering sind, ist die Anreicherung von Erdölrückständen an Partikeln erheblich (M. EHRHARDT).

Zur Bestimmung von gelösten Fettsäuren durch UV-Absorption wurde eine Methode entwickelt, die es erlaubt, Fettsäuren noch im Konzentrationsbereich ng·dm⁻³ zu erfassen. Diese Methode beruht auf der Derivatisierung der Fettsäuren zu p-Phenylphenacylestern, Auftrennung durch HPLC und Quantifizierung mit einem UV-Absorptionsdetektor.

Es wurde begonnen, Extraktions- und Aufarbeitungsverfahren für im Meerwasser gelöste Fettsäuren auszuarbeiten, um sie mit der p-Phenylphenacylestermethode quantitativ bestimmen zu können. Gleichzeitig wurden Versuche zur HPLC-Trennung mit microbore-Säulen durchgeführt (C. OSTERROHT).

Atmosphärische Chemie

Um mehr Informationen über atmosphärische Transportmechanismen und Eintragsmengen anthropogener Substanzen in der Ostsee zu gewinnen, sind intensive Messungen sowohl auf See als auch auf einer speziellen Meßstation (Kieler Bucht) durchgeführt worden. Zur Messung der Naßdeposition und Trockendeposition von Schwermetallen, halogenierten Kohlenwasserstoffen, Sulfaten und anorganischen Stickstoffverbindungen wurden Meßsysteme entwickelt. Die vorläufigen Ergebnisse zeigen, daß die Trockendeposition in dieser Region einen bedeutenden Teil der Gesamtdeposition ausmacht. Bei der Analyse der Proben mittels kombinierter Gaschromatographie-Massenspektroskopie konnten zahlreiche stickstoff- und sauerstoffhaltige Verbindungen, die durch luftchemische Reaktionsprozesse in der Atmo-

sphäre gebildet werden, charakterisiert werden. Außerdem wurden bromierte Naphtaline und Biphenyle identifiziert, deren Vorkommen in Umweltproben bisher nicht nachgewiesen werden konnte (F. BOUCHERTALL).

Spurenelementchemie

Die Arbeiten im Rahmen des Projektes „Partikelfluß im Nordatlantik“, die gemeinsam mit einer organisch-chemischen Arbeitsgruppe (J.C. DUINKER) und der Abteilung Planktologie (B. ZEITZSCHEL) betrieben werden, sind mit mehreren Feldeinsätzen im Nordatlantik fortgesetzt worden. Schwerpunkt dieses Vorhabens bildete eine 5-wöchige „Poseidon“-Expedition zur Untersuchung von Bildung und Transport ausgewählter Spurenelemente in einem Gebiet nördlich der Azoren, bei der mehrere erfolgreiche Driftexperimente mit Hilfe der neuentwickelten Sinkstofffallen durchgeführt wurden (mit Sammelzeiten von > 2 Tagen). Diese Untersuchungen wurden begleitet von Vertikalprofilen zur Aufnahme der hydrochemischen Parameter und der suspendierten partikulären Spurenelemente. Im Juni des Jahres wurde außerdem eine Langzeitverankerung zur Untersuchung des Jahresganges bei der Sedimentation von Spurenelementen im Europäischen Nordmeer ausgebracht (in enger Zusammenarbeit mit dem AWI Bremerhaven und dem IfM in Hamburg). Die erste Jahresverankerung von zwei Fallen in 1000 bzw. 4000 m wurde dann im November des Jahres während der „Meteor“-Expedition Nr. 6 erfolgreich aus dem östlichen Atlantik geborgen (in enger Zusammenarbeit mit der Abteilung Meeresphysik des Hauses).

Fortgesetzt wurden auch die Horizontalschnitte zur Untersuchung der räumlichen und zeitlichen (saisonalen) Veränderlichkeit ausgewählter gelöster Spurenelemente im Oberflächenwasser des Nordatlantiks. Dabei gelang durch eine detaillierte Probennahme zum erstenmal der Nachweis, daß auch bestimmte Spurenelemente (z.B. Cadmium) im Nordatlantik einen saisonalen Gang zeigen, der mittlere Konzentrationsunterschiede von über 50 % zwischen der Winter- und Sommerschichtung aufweisen kann (K. KREMLING).

Biologisches Monitoring (Begleitparameter)

Nährstoffmessungen wurden 1987 nur im Rahmen der „Begleitparameter-Messung“ im Biologischen Monitoring auf 6 Terminfahrten zu den Stationen Boknis-Eck bis Gedser-Rev sowie einer 14-tägigen Fahrt bis zum Gotland-Tief durchgeführt. Im Gotland-Becken wurden zusammen mit R.V. „A. Veimer“ (UdSSR) Messungen mit dem chemischen Profiler zur Untersuchung von kleinräumigen und kurzzeitigen Variabilitäten chemischer und physikalischer Parameter als Grundlagenforschung für das Ostsee-Monitoring ausgeführt.

Die Aufarbeitung der Daten des internationalen Ostseeunternehmens PEX'86 verläuft wegen des hohen Maßes an internationaler Zusammenarbeit zwangsläufig langsam. Neben einem Arbeitstreffen aller PEX-Teilnehmer in Vilnius (Mai 1987) wurde intensiv in Arbeitsgruppen mit Instituten aus Polen, der DDR und der UdSSR (Tallinn) zusammengearbeitet. Die bilaterale Zusammenarbeit mit dem Institut in Tallinn wird durch DFG-Mittel gefördert (H.P. HANSEN).

Marine Geochemie

Um mögliche saisonale Effekte der deutlich jahreszeitlich gesteuerten Zufuhr organischer Substanz auf die Abbauaktivität am Meeresboden, die Verteilung von Porenwasserkomponenten und die Sedimentmischungsraten zu ermitteln, wurde ein Jahresgang der Untersuchungen in der Norwegischen See (im Rahmen des SFB 313) abgeschlossen. Deutlich saisonal gesteuert ist die Partikel-Mischungsrate am Meeresboden, wie sich durch Analyse von ¹³⁴Cs und ¹³⁷Cs in fünf Sedimentkernen von derselben Station im Verlauf von 10 Mona-

ten nach dem Tschernobyl-Unfall erkennen ließ. Um die benthischen Umsatzprozesse unter Eisbedeckung im bislang kaum erforschten Arktischen Ozean zu quantifizieren, wurden Porenwässer für die anschließende Analyse und Modellierung auf der „Polarstern“-Expedition Ark IV/3 gewonnen (W. BALZER).

Auf den verschiedenen Expeditionen des SFB 313 in die Norwegische See wurden Proben für die Analyse von Aminosäuren aus Seewasser, Porenwasser, festem Sediment und Sedimentfallen gewonnen. Die hauptsächlich aus dem Porenwasser vorliegenden Ergebnisse zeigen deutliche Konzentrationsabnahmen und eine relative Zunahme der sauren auf Kosten der neutralen Aminosäuren mit zunehmendem diagenetischen Alter (L. MINTROP, W. BALZER).

Um die Entfernung von (unerwünschtem) ionalem Stickstoff durch Denitrifikation am Boden der Kieler Bucht zu untersuchen (UBA-Projekt zur Eutrophierung von Nord- und Ostsee), wurde ein Jahresgang der Denitrifikationsraten in verschiedenen Sedimenten aufgenommen. Die relativ gut durchlüfteten, organisch armen Sandsedimente leisten dabei den Hauptumsatz (P. KÄHLER, W. BALZER).

VI. Meeresbotanik

Meeresbotanische Untersuchungen

Untersuchungen auf den Philippinen über den Nährstoffbedarf der tropischen Nutzalgen *Sargassum*, *Gelidiella* und *Gracilaria* wurden fortgeführt mit Messungen der Nährstoffverhältnisse an potentiellen Standorten für die Marikultur dieser Algen. Mit Laboruntersuchungen über den Einfluß verschiedener Nährstoffkonzentrationen und Nährstoffkombinationen auf Produktivität und chemische Zusammensetzung der Algen wurde begonnen (P. APAO). Im Rahmen der Aktion COST 48 der Europäischen Gemeinschaft wurden Untersuchungen zur Nährstoff-Rückgewinnung aus Abwasser, zur Abwasserreinigung mit Hilfe von Algenkulturen und zur Biomassegewinnung aus Algenkulturen wieder aufgenommen. Schwerpunkt der Arbeit ist die Manipulation der Reproduktionsvorgänge bei Grünalgen (*Enteromorpha*, *Ulva* und *Percursaria*), um Saatmaterial unabhängig von den Jahreszeiten erzeugen zu können (W. SCHRAMM).

Schwammbiologie

Arbeiten über die Gerüstsubstanz des Schwamms *Halichondria panicea* wurden vorerst abgeschlossen. Der Anteil der Gerüstsubstanz an der gesamten organischen Substanz verändert sich im Laufe des Jahres in Abhängigkeit vom physiologischen Zustand der Tiere. Stoffwechsellösungen dürfen nur auf die aktive organische Substanz bezogen werden. Die Respiration pro Einheit aktives Körpergewebe ist im Frühjahr wesentlich höher als im Herbst. Dies beruht auf der hohen Syntheseleistung während der Anlage der Reproduktionselemente. Schwämme von Standorten mit unterschiedlicher Strömung (Sperrgebiet Surendorf) wiesen nur geringe Unterschiede in der Menge der Gerüstsubstanz auf, hatten jedoch sehr verschiedene Wuchsformen: während Exemplare von Standorten mit höheren Strömungsintensitäten flach inkrustierend wachsen, bilden Tiere aus strömungsgeschützten Höhlungen geweihartige Verzweigungen aus. Die Anpassung an die Strömung wird demnach mehr über die Wuchsform als über Verstärkung der Gerüstsubstanz bewirkt (D. BARTHEL).

Freilandexperimente zum Wachstum algenreicher und algenarmer *Halichondria panicea* zeigten eine geringfügig höhere Wachstumsaktivität der algenreichen Schwämme, sowohl bei belichteten als auch bei abgedunkelten Versuchsansätzen. Belichtung ursprünglich algenarmer Schwämme bewirkt im Freiland Vergrünung. Bei der Aquarienhalterung algenreicher

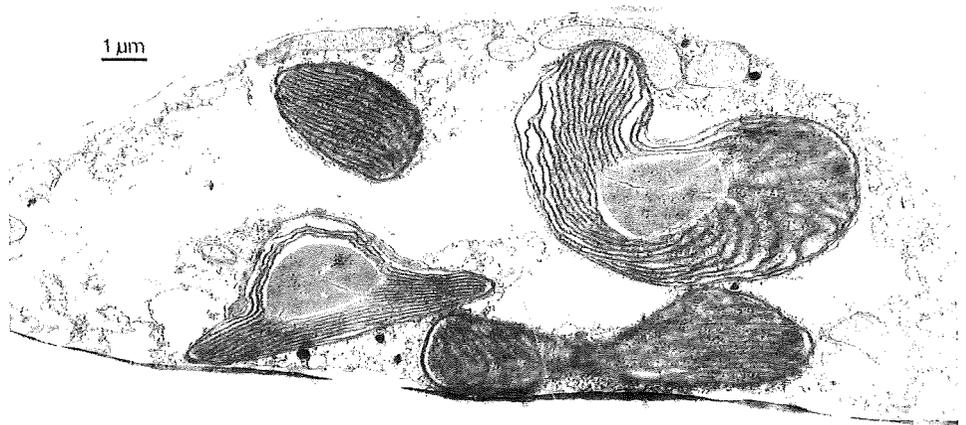


Abb. 5: In Mesenchym-Zellen des Schwamms *Halichondria panicea* (Boknis Eck, 8 m Tiefe, 15.5.1987) wurden nackte Chloroplasten gefunden, die intakt aussehen und nicht in Verdauungsvakuolen liegen. Mit TEM erkennbare Merkmale der Thylakoiden weisen darauf hin, daß die Chloroplasten eventuell von einer Chrysophyceae, z.B. *Distephanus* stammen, also von einer Planktonalge, welche vom Schwamm als Nahrung eingestrudelt wurde. Ob nackte Chloroplasten im Schwammgewebe photosynthetisch aktiv sind, muß noch erforscht werden (D. BARTHEL; Zusammenarbeit mit Dr. P.F. Langenbruch, Zoologisches Institut Bonn).

und algenarmer Schwämme über mehrere Monate nahm die Größe trotz Ausbildung neuen Gewebes (Oscula) insgesamt bis zu 40 % des ursprünglichen Volumens ab, wobei im Dunkeln gehaltene Tiere eine ungünstigere Entwicklung zeigten als im Licht aufgezogene Tiere (D. BARTHEL, K. WESTPHAL).

Untersuchungen über Faeces bei Schwämmen wurden begonnen. Nach Fütterung mit einer Suspension inerter fluoreszierender Partikel von 0,5 µm Durchmesser konnte die Ausscheidung von Aggregaten dieser Partikel nachgewiesen werden. Menge und Größe der Aggregate sind von der Ernährungslage abhängig: Bei Partikelzugabe nach einer zweitägigen Hungerphase wurden nur wenige kleine Aggregate ausgeschieden; bei Zugabe von verdaulichem Futter wurden wesentlich mehr und größere Klumpen gebildet. Es konnte beobachtet werden, daß *Halichondria panicea* in dreiwöchigen Abständen die gesamte Körperoberfläche abschilfert. Die abgeschiedenen Gewebeteile sind dicht mit verschiedenen Algen, Bakterien und Ciliaten besetzt, die auf der Oberfläche eines lebenden Schwammes nicht oder nicht in dieser Menge zu finden sind. Der Gedanke an einen Reinigungsprozess liegt nahe (D. BARTHEL, B. WOLFRATH).

Eutrophierung der Nord- und Ostsee

Mitglieder der vom Umweltbundesamt geförderten Arbeitsgruppe „Eutrophierung der Nord- und Ostsee“ (UBA Wasser 102 04 215 09) diskutierten im Zusammenhang mit dem 10. Symposium der Baltischen Meeresbiologen (BMB) in Kiel am 2.-3. Oktober 1987 die Verhältnisse in der Kieler Bucht. 1988 soll das Forschungsprojekt abgeschlossen werden. Der Obmann der Gruppe (S.A. GERLACH) trug über die Problematik der Deutschen Bucht bei einer öffentlichen Anhörung des Bundestagsausschusses für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit vor und veröffentlichte darüber ein allgemeinverständliches Manuskript.

Untersuchungen über die Rolle benthischer Makrophyten im Nährstoffhaushalt der Kieler Bucht wurden weitergeführt. Laboruntersuchungen zur Aufnahme und Speicherung von Phosphor und Stickstoff und der Produktivität in Abhängigkeit von Jahreszeit und Nährstoffkonzentration wurden an zwei in quantitativer Hinsicht wichtigen Algen (*Fucus vesiculosus* und *Phycodris rubens*) durchgeführt. Der Frage einer Stickstoff- oder Phosphorlimitierung des Algenwachstums wurde durch Bestimmung der Ammonium-Aufnahme im Dunkeln und mit enzymatischen Tests nachgegangen. Der Nährstoffumsatz von Rotalgengemeinschaften wurde mit Glockenexperimenten ermittelt (W. SCHRAMM, UBA Wasser 102 04 215 17).

Großräumig wurden in der Kieler Bucht die Makrophyten-Bestände aufgenommen, um einen Vergleich mit den Verhältnissen in den sechziger Jahren zu erhalten. Die damals dominante Rotalge *Furcellaria lumbricalis* ist heute fast völlig verschwunden und wird durch andere Arten ersetzt. Unterhalb von 14 m Wassertiefe ist allgemein die Biomasse der Makrophytenbestände geringer geworden, was möglicherweise auf eine erhöhte Trübung des Wassers und damit auf Eutrophierung zurückzuführen ist (G. BREUER). Die Untersuchungen wurden auch auf den Flachwasserbereich bis 6 m Wassertiefe ausgeweitet. Gegenüber früheren Bestandsaufnahmen sind vor allem *Fucus*-Bestände merklich zurückgegangen, während sich Rotalgen und fädige Braunalgen offensichtlich im Flachwasser ausbreiten (W. SCHRAMM, UBA Wasser 102 04 215 17).

Mit Hilfe der HPLC-Analyse wurden Algenpigmente in Sedimenten der Kieler Bucht identifiziert und als Marker für den Eintrag von Makrophytendetritus in Sedimente genutzt (D. ABELE).

Feldarbeiten für die Bilanzierung der Flüsse von Kohlenstoff und organischer Substanz in der Kieler Bucht wurden im Frühjahr 1987 abgeschlossen. Vom Gabelsflach aus wurden Profile in vier Richtungen beprobt. Es gibt eine Hauptabbauzone mit hohem Sauerstoffverbrauch der Sedimente zwischen 15 und 21 m Wassertiefe. Theoretisch könnte der hohe Sauerstoffverbrauch auf dem Südprofil bei ruhigem Wetter innerhalb weniger Tage zu anoxischen Verhältnissen im Sediment führen. Innerhalb des Untersuchungszeitraumes von zwei Jahren konnten keine deutlichen Trends zu einer Verschlickung festgestellt werden, allenfalls fand eine Verschlechterung des Verhältnisses zwischen dem Abbau organischer Substanz und der Menge des vorhandenen organischen Materials statt (G. GRAF, U. EVERSBERG, W. QUEISSER, UBA Wasser 102 04 215 16).

Untersuchungen über die Auswirkungen von Sauerstoffmangel auf die Bodentiere in der Kieler Bucht wurden mit einer Dissertation zum Abschluß gebracht (M. WEIGELT, UBA Wasser 102 04 215 08). 1981 war in allen Gebieten der Kieler Bucht, die tiefer als etwa 20 m und damit unter der Sprungschicht liegen, das Makrozoobenthos mit Ausnahme der Muscheln *Arctica* und *Astarte*, des Priapuliden *Halicryptus* und weniger Einzeltiere durch Sauerstoffmangel zugrundegegangen. Das Areal umfaßt mit 747 km² 29 % der Kieler Bucht. Nach 1981 ausgestorben sind in den Tiefengebieten die Muscheln *Macoma calcarea* und *Modiolaria*, die Polychaeten *Rhodine* und *Brada* und die Holothurie *Thyonidium*; diese Arten sind bis 1985 nicht wieder vorgekommen. Da auch 1983, 1984 und 1985 in der Kieler Bucht Sauerstoffmangel auftrat, wenn auch nicht so ausgebreitet wie 1981, hatten auch weitere Arten Schwierigkeiten mit der Wiederbesiedlung, insbesondere der langlebige Räuber *Nephtys*, der erst mit drei Jahren seine volle Körpergröße und die Geschlechtsreife erreicht. Der Priapulide *Halicryptus* dagegen, ebenfalls ein Räuber, wird durch Sauerstoffmangel begünstigt und konnte sich nach 1981 auch in Gebieten ausbreiten, wo er vor 1981 nicht vorkam. Begünstigt werden auch die Opportunisten *Capitella* und *Polydora*, kleine Polychaeten mit schneller Generationszeit, welche die entvölkerten Schlickgebiete besiedeln, bevor „Postopportunisten“ wie *Abra*, *Heteromastus*, *Pectinaria* und *Diastylis* dort Fuß fassen können. Dank dieser Wieder-

besiedlung war an manchen Stellen zwei Jahre nach dem Absterben die Biomasse der Bodenfauna wieder ebenso hoch wie vor der Katastrophe von 1981, nur daß sich die Fauna eben aus anderen, kurzlebigeren Arten zusammensetzte. Vermutlich hat sich die Biomasse auch an solchen Stellen der Kieler Bucht vermehrt, die nach 1981 nicht erneut von Sauerstoffmangel betroffen waren, wie am Südausgang des Großen Beltes. Dies ist ein Hinweis auf eine Verbesserung des Nahrungsangebotes für die Makrofauna und für Eutrophierung. In der Dissertation werden auch historische Daten ab 1968 verarbeitet, so die Probenergebnisse anderer Autoren, die belegen, daß es schon 1967, 1972, 1975 und 1980 in der Kieler Bucht Sauerstoffmangel und damit verbunden ein Absterben der Bodenfauna gegeben hat, wenn auch nicht so ausgebreitet wie 1981. Ferner werden hydrographische Angaben von 1975 bis 1984 am Feuerschiff Fehmarnbelt und Messungen zwischen 1983 und 1985 in verschiedenen Gebieten der Kieler Bucht zusammengestellt. Daraus geht hervor, daß der Sommer 1975 extrem warm war und auf einen sehr milden Winter folgte; in den Sommern 1980 und 1981 war das Tiefenwasser extrem salzig, 1981 auch extrem kalt. Die Verhältnisse im Fehmarnbelt spiegeln sich jeweils wenig später in der Hydrographie der verschiedenen Stationen in der Kieler Bucht. Häufig ergaben sich Veränderungen des Sauerstoffgehaltes im Tiefenwasser im Gefolge von Veränderungen im Salzgehalt, es strömte also bereits sauerstoffarmes Tiefenwasser in die Kieler Bucht ein. Aus Sauerstoffdaten von der Station Bokniseck seit 1958 wird geschlossen, daß bis 1973 Sommer mit höheren und Sommer mit niedrigeren Sauerstoffkonzentrationen im Tiefenwasser abwechselten, daß es aber seit 1974 keinen Sommer mehr mit wirklich guten Sauerstoffverhältnissen gegeben hat (M. WEIGELT).

Biologisches Monitoring: Makrozoobenthos

Im Rahmen des „Biologischen Monitoring“ wurden entsprechend den Vorschriften der Helsinki-Kommission an 17 Stationen in der Kieler Bucht 93 Makrozoobenthos-Proben genommen. Die Ergebnisse aus dem Jahr 1986 wurden dem Deutschen Hydrographischen Institut und der Helsinki-Kommission zur Verfügung gestellt. Sämtliche vorliegenden Makrozoobenthos-Daten rückwirkend bis 1968, die von verschiedenen Autoren stammen, wurden auf Datenträger übertragen und dem Deutschen Ozeanographischen Datenzentrum übergeben. Aus einem unpublizierten Manuskript von A. Hagmeier aus dem Jahre 1932 wurden 60 Biomassedaten für Stationen in der südlichen Ostsee rekonstruiert, kommentiert und publiziert, die von Fahrten des Reichsforschungsdampfers „Poseidon“ stammen. Sie sollen mit den gegenwärtigen Verhältnissen verglichen werden. Dazu wurden im Mai 1987 alte Stationen neu beprobt, und zwar sowohl mit traditionellen, vergleichbaren Geräten (Greifer, Dredge), als auch mit neuen bildgebenden Verfahren (Unterwasser-Video, Unterwasser-Fotografie), die es gestatten, punktförmige Probenbefunde über größere Flächen zu integrieren (H. RUMOHR). Die beschaffte Unterwasser-Videoanlage erlaubt jetzt Einsätze stationär, von Tauchern geführt oder vom Schiff geschleppt. Es wurden Erfolge erzielt bei der Entwicklung video-kontrollierter Probennahme mit Greifern, wodurch gezielt kleinräumige benthische Strukturen beprobt werden können, ohne daß Taucher eingesetzt werden müssen.

Im Rahmen von GEM, einer Expertengruppe der Helsinki-Kommission, wurde die Neufassung der Richtlinien für das Monitoring der Ostsee für die Periode 1990 bis 1995 formuliert, wobei H. RUMOHR federführend für den Abschnitt Makrozoobenthos war. Die Bewertung der Ergebnisse 1985–1990 des Baltic Monitoring Programme und der Veränderungen in der Ostsee wurde mit der ersten Sitzung von GESPA unter Vorsitz von S.A. GERLACH begonnen.

Bioturbation und Lebensbedingungen an der Grenze Meerwasser – Sediment

Begonnen wurde mit einem neuen Projekt über die Auswirkungen der Grundschleppnetz-Fischerei auf das Makrozoobenthos und die Nährstoff-Verhältnisse im Sediment (P. KROST,

DHI 23). Mit Unterwasser-Video und Sidescan-Sonar (Zusammenarbeit mit Dr. F. Werner, Geol.-Paläontol. Inst., Univ. Kiel) wurde ermittelt, daß der Schlickbereich der Kieler Bucht unter 20 m Wassertiefe intensiv durch die Spuren der Grundschnepfen-Fischerei beeinflusst wird, mit Furchen bis 20 cm Tiefe und 20–120 cm Breite. Es wurde eine Glocke konstruiert, die durch Taucher am Meeresboden abgesetzt wird, und mit welcher mechanisch die Wirkung eines Scherbrettes simuliert werden kann. Damit soll die Nährstoff-Freisetzung aus dem Sediment untersucht werden.

Die Untersuchung kleinräumiger Verteilungsmuster des Makrozoobenthos an der Station Gabelsflach (12 m Wassertiefe) in der Kieler Bucht wurde im Rahmen einer Dissertation fortgesetzt (T. BREY). Im Jahresgang wurde der Röhrenbau des Polychaeten *Pygospio elegans* erfaßt und der Einfluß von *Arenicola marina* auf andere Benthostiere, insbesondere auf *Pygospio* ermittelt. Die Bioturbationsaktivität von *Arenicola* wurde vergleichend im Wattenmeer untersucht. Auch bei mikrobiologischen und biochemischen Untersuchungen stand *Arenicola* im Mittelpunkt (W. REICHARDT): in den oxidierten Röhrenwandungen waren gegenüber dem weiter entfernten Sediment die Produktion von Bakterien-Biomasse (Thymidin-Inkorporation), die mikrobielle Mineralisierungsraten und extrazellulär wirksame enzymatische Abbau-Aktivitäten stark erhöht; es scheint, daß ein beträchtlicher Teil mikrobiell gesteuerter Umsetzungen des Kohlenstoffs in der Gezeitenzone sich nicht an der Sedimentoberfläche, sondern in größerer Sedimenttiefe abspielt.

W. REICHARDT reichte Ende 1987 bei der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Kiel seine Habilitationsschrift mit dem Titel „Makrozoobenthos-Einfluß und mikrobielle Kaltadaptation – Schlüsselfaktoren für die Effizienz biochemischer Umsetzungen des Kohlenstoffs in marinen Sedimenten“ ein.

Bereits in den Vorjahren in der Arbeitsgruppe von Herrn Prof. Dr. Noodt (Zoologisches Institut) durchgeführte Freiland- und Laborexperimente über den Einfluß verschiedener Tierdichten von Wattenmeer-Makrofauna auf die Nährstoffprofile im Porenwasser wurden ausgewertet im Rahmen einer Dissertation (M. HÜTTEL).

In Kooperation mit der Technischen Universität Hamburg-Harburg wurde Ende 1987 ein neues Projekt über die biomechanische Wirkung von Bodentieren auf die Nährstoff- und Schwermetall-Freisetzung aus Nordsee-Sedimenten begonnen (S.A. GERLACH, G. GRAF, S. FORSTER, M. TEUCHER; Zusammenarbeit mit Prof. Dr. U. Förstner und M. Kersten, TU Hamburg-Harburg). Mit Hälterungsexperimenten sollen im Labor Sedimentkerne manipuliert werden. Vorversuche dazu wurden im Rahmen von drei Diplomarbeiten mit Tieren aus der Kieler Bucht durchgeführt. Die Luminophoren-Technik wurde mit dem Priapuliden *Halicryptus* erprobt, der in schlackigen Sedimenten mindestens 20 cm tiefe Gänge baut (M. POWILLEIT). Rasenbildende Polychaeten (*Polydora ciliata*) verstärken den Stoffaustausch zwischen Meerwasser und Sediment und verändern die Sedimenteigenschaften bis in 8 cm Sedimenttiefe (C. SCHMAGER). Der Einfluß der Bioturbation auf den Porenwasseraustausch mit dem überstehenden Meerwasser wird mit Bromid als inertem Marker untersucht (J. KITLAR).

Sedimentation im Europäischen Nordmeer (SFB 313): Bioturbation und Sedimentbiologie

Die Bearbeitung des Makrozoobenthos von Sedimenten des Vöring-Plateaus und von Tiefseegebieten der Norwegischen See wurde fortgesetzt. 141 Taxa konnten unterschieden werden, davon 65 Polychaeten-Arten (vor allem Spionidae, Maldanidae und Ampharetidae) und 48 Crustaceen-Arten (vor allem Desmosomatidae, Tanaidae und Phoxocephalidae). Die Abundanz liegt zwischen 460 und 1400 Individuen pro Quadratmeter, die Biomasse (als

Feuchtgewicht) beträgt auf dem Vöring-Plateau 4–6 g/m², in der Tiefsee 0,6–2,7 g/m², wobei nur die kleinen Vertreter berücksichtigt sind. Wegen ihrer Körpergröße spielen zusätzlich große Enteropneusten und Echiuriden eine besondere Rolle und stellen dort, wo sie vorkommen, mehr als 90 % der Makrozoobenthos-Biomasse. Neben diesen beiden Formen dringen auch Sipunculiden und die Polychaeten *Notomastus latericeus* und *Paramphinome jeffreysii* tief in das Sediment ein, während sonst die Makrofauna überwiegend auf die obersten 5 cm Sediment beschränkt ist (M. ROMERO-WETZEL).

In den Sedimenten vom Vöring-Plateau und der angrenzenden Tiefsee kommen 2–3 Nematoden pro Quadratcentimeter vor, überwiegend sehr kleine Formen, die vermutlich Bakterienfresser sind. Die Abundanz ist 10–100 mal geringer als in Flachwasser-Sedimenten, es konnten aber 104 verschiedene Arten unterschieden werden. Während die meisten Arten noch nicht bekannt waren, lassen sie sich doch sämtlich bekannten Gattungen zuordnen (P. JENSEN).

Die Reaktion des Tiefsee-Benthos auf saisonale Nahrungszufuhr wurde auf zwei weiteren Expeditionen des Forschungsschiffes „Poseidon“ untersucht (Reise 137, 3.–22.2.1987 und Reise 141/2, 18.–29.10.1987), dadurch konnte der Winteraspekt erfaßt werden. In Großkastengreifer-Kernen wurden Proben für die Analyse der Konzentrationen des organischen Kohlenstoffs, von Protein und Chlorophyll *a* und für die Bestimmung der Foraminiferen-Abundanz und -Biomasse entnommen. Benthische Foraminiferen wurden auch lebend isoliert und sorgfältig für eine spätere elektronenmikroskopische Untersuchung fixiert sowie Enzymtests unterzogen. Magenuntersuchungen bei einigen gefangenen Seesternen und Schlangensesternen zeigten, daß Foraminiferen eine Bedeutung als Nahrung dieser Tiere haben. Auf Reise Nr. 141/2 wurden auch Sedimentkerne von den Großkastengreifer-Proben entnommen und zunächst an Bord, anschließend in der Biologischen Station der Universität Trondheim bei in situ-Temperaturen gehältert. An Foraminiferen aus diesen Sedimentkernen wurden Messungen mit empfindlichen Methoden (Mikrokalorimetrie, ETS-Aktivität, FDA-Hydrolyse, ATP-Gehalt) durchgeführt (T. HEEGER, P. LINKE). Die Auswertung der 1986 durchgeführten Expeditionen zum Vöring-Plateau, bei denen Proben des Frühjahrs- und Frühlommeraspekts genommen wurden, bestätigt die enge Kopplung zwischen Prozessen im Pelagial der Meeresoberfläche und den benthischen Prozessen in der Tiefsee. Am Meeresboden ankommende Kotballen und andere Partikel werden sehr schnell und tief in das Sediment inkorporiert, woran insbesondere Sipunculiden beteiligt sind. Es kann ein sofortiger Anstieg der benthischen Aktivität nach solchem Eintrag gemessen werden (G. GRAF).

VII. Meereszoologie

Die physiologisch-biochemische Arbeitsgruppe (D. ADELUNG) widmete sich zwei Themenbereichen, die zum einen die Polarforschung, zum anderen die Ernährungsphysiologie und Strategien der Nahrungsfindung heimischer mariner Arten umfassen.

Die DFG förderte auch weiterhin im Rahmen ihres Antarktisforschungsprogrammes die Aktivitäten der Polarforschungsgruppe.

Die im Vorjahr weitgehend abgeschlossenen Untersuchungen zur Fluoranreicherung im antarktischen Krill wurden ergänzt durch eine Studie über die Fluoridkonzentration in einer Reihe antarktischer und borealer mariner Wirbelloser. Die Befunde zeigen, daß alle untersuchten Arten mit kalziumhaltigen Hartgeweben Fluorid aus dem Seewasser oder mit der Nahrung aufnehmen und anreichern (R. BLUHM, B. CULIK, D. ADELUNG).

Abgeschlossen wurde eine Untersuchung über die Schwermetallbelastung in drei Pinguinarten. Der im Winter am nördlichsten wandernde Zügelpinguin zeigt die höchsten Gewebs-

konzentrationen, insgesamt aber lassen die Ergebnisse keine auffällige Schwermetallbelastung erkennen (B. SOMMER).

Weitere Arbeiten dienten der Vorbereitung einer Antarktisexpedition im Winter 1987/88, in deren Verlauf stoffwechselphysiologische Untersuchungen an den sehr stressempfindlichen Adeliepinguinen durchgeführt werden sollen. In einer vorbereitenden Untersuchung an Stockenten konnte gezeigt werden, daß durch Handaufzucht die Stressreaktionen der Tiere auf die Experimentierbedingungen wesentlich reduziert werden können (M. HEISE).

Für Respirationmessungen an Pinguinen wurde eine umfangreiche rechnergestützte Apparatur zusammengestellt und ausgiebig auf ihre Antarktistauglichkeit getestet. Zur Aufzeichnung und Analyse der Tieraktivitäten an Land wurde eine Videoanlage unter Feldbedingungen erprobt und optimiert (B. CULIK).

Die Messung der aquatischen Aktivitäten hingegen ermöglicht ein neuentwickeltes Aufzeichnungsgerät, das die Pinguine in situ tragen können und das Tauchtiefe, -richtung und -geschwindigkeit erfaßt (R. WILSON). Parallel dazu wird ein telemetrisches Verfahren zur Aktivitätsmessung tauchender mariner Säuger erprobt (A. LAZEK).

Untersuchungen zur Lebensweise des antarktischen Krills, *Euphausia superba*, wurden in einer Habilitationsschrift zusammengefaßt (F. BUCHHOLZ). Freilandstudien wurden mit solchen im Aquarium unter kontrollierten Bedingungen verknüpft. Darüber hinaus wurden physiologische, biochemische und morphologische Abläufe im Bezug zum Häutungszyklus eingehend analysiert. Zum Vergleich dienten Arbeiten am nordischen Krill, *Meganyctiphanes norvegica*, und an dekapoden Krebsen. Das sommerliche Wachstum des Krills ist sehr schnell, stellt sich aber flexibel auf die herrschenden Nahrungsbedingungen ein. Die Stoffwechselintensität liegt sehr hoch und entspricht daher nicht den für ein polares Tier erwarteten niedrigen Raten. Die Ergebnisse zeigen, daß der Krill optimal an die ökologischen Verhältnisse der Antarktis angepaßt ist.

Biochemische Analysen am nordischen Krill ergaben, daß dieser, im Gegensatz zum antarktischen Krill, ausgeprägte winterliche Reserve an Lipiden einlagert (R. PRADO-FIEDLER). Die Kutikula ist aufgrund ihrer chemischen Zusammensetzung besonders leicht und entspricht daher der pelagischen Lebensweise (B. BALLSCHMIETER). Arbeiten zur Charakterisierung der chitinolytischen Enzyme der Euphausiiden wurden zum Druck angenommen (mit K.D. Spindler, Univ. Düsseldorf, Zoolog. Institut III).

Einige der im Vorjahr begonnenen Arbeiten zum Themenbereich „Ernährungsphysiologie und Nahrungsfindung“ wurden abgeschlossen. Eine Untersuchung über die Verteilung des Schlangensterne *Ophiura albida* in der Kieler Bucht und seine Ernährung ergab neue Hinweise auf die Lebensweise dieser Tiere (M. KÖSTER).

Der benthischen Crustaceenart *Diastylis rathkei*, ein wichtiges Fischnährtier der Kieler Bucht, galten zwei weitere Untersuchungen. Aquarienexperimente erbrachten neue Erkenntnisse über die Substratpräferenz und die Schwärmaktivität dieser Tiere (M. HABERMEHL). Freilanduntersuchungen galten der Besiedlungsdichte und der Populationsentwicklung sowie den Mechanismen der Vertikalwanderung (A. JARRE). Dieses primär lichtgesteuerte Verhaltensmuster unterliegt zahlreichen modifizierenden Einflüssen, wie Sedimentbeschaffenheit, Besiedlungsdichte und Wassertemperatur.

Die Untersuchungen an Nahrungsattraktivstoffen mariner Tiere wurden fortgesetzt. Zur Analyse der in diesem Zusammenhang bedeutsamen Aminosäuren wurde eine Methode erarbeitet, mit der diese Substanzen im Spurenbereich identifiziert und quantifiziert werden können (M. LOREK, P. SEIFERT).

Im biologischen Test wurde die Attraktivwirkung von Nahrungshomogenaten und nahrungsfähnlichen Aminosäuregemischen an einigen Flachwasserfischarten der Kieler Bucht nachgewiesen (R. BLUHM).

Die Untersuchungen über den Einfluß verschiedener Rohölsorten auf die Nahrungsaufnahme verschiedener *Gammariden* der Kieler Bucht wurden abgeschlossen. Bereits geringe Rohölmengen (> 50 µl pro Liter Seewasser) reduzieren die Nahrungsaufnahmerate, während die Überlebensfähigkeit erst ab 1 ml pro Liter beeinträchtigt wird (A. PONAT). –

In der ökophysiologisch-ökotoxikologischen Arbeitsgruppe (H. THEEDE) wurden die Auswirkungen von besonderen Umweltbelastungen auf den Stoffwechsel mariner Bodentiere aus der Nord- und Ostsee weiter analysiert:

An zwei Muschelarten (*Arctica islandica* und *Astarte borealis*) und einer Priapulidenart (*Halicryptus spinulosus*) aus der westlichen Ostsee, die besondere Fähigkeiten zum Überleben bei Sauerstoffmangel aufweisen, wurden wichtige Charakteristika des Langzeit-Anaerobiosestoffwechsels herausgearbeitet.

Während der Übergangsphase zum anaeroben Stoffwechsel gibt es, bei prinzipiell ähnlichen Mechanismen, kleinere artspezifische Unterschiede der Energiebereitstellung. Langfristig gehen die Muscheln zu einem auffallend stark reduzierten anaeroben Sparstoffwechsel über, der nur noch weniger als ein Hundertstel der aeroben Energiefreisetzung ausmacht. Auf diese Weise werden die vorhandenen Glykogenvorräte als entscheidende Energiespeicher während der Langzeit-Anaerobiose besonders lange geschont. Interessant ist, daß *Arctica islandica* wie auch die Priapulidenart *Halicryptus spinulosus* durch Eingraben in tiefere Sedimentschichten diesen reduzierten Stoffwechselzustand unter bestimmten Bedingungen aktiv herbeiführen können.

Unter Langzeit-Sauerstoffmangelbedingungen spielt die anaerobe Glykolyse nur eine sehr untergeordnete Rolle, stattdessen treten langfristig große Mengen an Succinat im Stoffwechsel auf, wobei nur ein kleiner Anteil in flüchtige Fettsäuren umgewandelt wird. Dies hat den Vorteil, daß das Succinat bei Besserung der aeroben Bedingungen im Zusammenhang mit der Erholungsatmung und einer Aktivitätssteigerung wieder im Citratzyklus für die Energiebereitstellung herangezogen werden kann (R. OESCHGER).

Als angewandte Aspekte eröffnen die Untersuchungen die Möglichkeit, die Dauer der Sauerstoffmangel-Exposition im Sediment mit Hilfe von ausgewählten Stoffwechselprodukten (insbesondere Glykogen und Succinat) anzuzeigen (H. THEEDE, R. OESCHGER).

Die Untersuchungen ergaben außerdem, daß die genannten Arten offensichtlich in der Lage sind, das an ihren Standorten vorkommende Zellgift Schwefelwasserstoff ohne die Hilfe der mit ihnen vergesellschafteten Bakterien in ihrem eigenen Stoffwechsel zu entgiften (R. OESCHGER).

Als Folge zunehmender Eutrophierung der Ostsee kann man an einzelnen Küstenabschnitten, besonders zu bestimmten Jahreszeiten, in ufernahen Pflanzenbereichen eine deutliche Sauerstoffübersättigung beobachten (im Gegensatz zum Sauerstoffmangel in der Tiefe). So kann beispielsweise die Sauerstoffkonzentration in Seegras- und Blasentang-Gemeinschaften bei ruhiger, austauscharmer Wetterlage zeitweise Sättigungswerte von 200–300 % erreichen. Es wurde damit begonnen, Vorkommen und Ausmaß solch extremer Situationen zu erfassen und die damit verbundenen biologischen und physiologischen Erscheinungen zu beobachten und zu dokumentieren (H. GROTH, H. THEEDE).

Untersuchungen darüber, ob Tiere durch die Einwirkung der natürlichen Faktorengänge an bestimmten Standorten bereits unter Streß stehen, sind deshalb von Interesse, da gestreßte

Tiere empfindlicher gegenüber zusätzlichen Belastungen aus anthropogenen Quellen sein könnten. Zur quantitativen Charakterisierung, ob der herabgesetzte Salzgehalt in der Ostsee auf marine Einwanderer einen langfristigen bzw. dauerhaften Streß darstellt, wurden zwei Arten herangezogen, die in der Ostsee eine Größenreduktion aufweisen und eine, die keine deutliche Größenabnahme in Abhängigkeit vom Salzgehalt erkennen läßt. Bei *Mya arenaria* spricht das bei niedrigem Salzgehalt langfristig verringerte O:N-Verhältnis für eine verstärkte Beteiligung von Proteinen bzw. Aminosäuren am energetisch ungünstiger ablaufenden Katabolismus. Seesterne (*Asterias rubens*) und Wattwürmer (*Arenicola marina*) lassen dagegen bei längerfristig herabgesetztem Salzgehalt keine veränderte Beteiligung der Proteine am Stoffwechsel erkennen. Beim Wattwurm wird jedoch der Exkretionsmodus beeinflußt (H. GROTH, H. THEEDE).

Die Hälterung der Kamptozoenart *Barentsia matsushimana* unter Kulturbedingungen zeigte, daß die ökologischen Ansprüche dieser Art recht speziell sind. Dieses schränkt die allgemeine Verwendbarkeit der Art als Testorganismus ein. Versuche mit Tributyl-Zinn-Oxid (TBTO) ergaben, daß die Keimung der Sporen bereits bei Konzentrationen um $0,01 \mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$ deutlich beeinträchtigt wird (A. HILMER).

Zur Verbesserung des Trend-Monitorings der Schwermetallbelastung in tropischen Gewässern wurden die Schwermetallgehaltsmessungen in Proben von Austern und Miesmuscheln aus der Bucht von Manila und anderen Standorten von den Philippinen abgeschlossen. Experimentelle Untersuchungen galten dem Einfluß der Temperatur auf die Metall-Akkumulation unter tropischen und temperierten Bedingungen (S.P.C. SORIA).

Analysen der Schwermetallgehalte in Tierproben aus der Cienaga Grande de Santa Marta (Kolumbien) dienen der Fortsetzung des Trend-Monitorings über bereits sieben Jahre in diesem tropischen Küstengewässer (N.H. CAMPOS, H. THEEDE).

Die Grundlagen-Untersuchungen zu den Mechanismen der Aufnahme, Abgabe und Speicherung von Schwermetallen durch Meerestiere bei variablen Umweltbedingungen wurden fortgesetzt (CHR. TER JUNG). –

Die Arbeitsgruppe Ultrastrukturforschung (H. FLÜGEL) setzte die Untersuchungen zur Verbreitung und Physiologie der Pogonophoren (Bartwürmer) des Nordatlantiks auf mehreren Forschungsreisen fort. Im März (F.S. „Poseidon“, Reise 138/1) wurden zahlreiche Bartwürmer verschiedener Arten in der nördlichen Biscaya aus Tiefen zwischen 500 und 1700 m gedredgt und sofort an Bord für die spätere elektronenmikroskopische Untersuchung präpariert. Symbiotische Bakterien konnten im Rumpf (Trophosom) von *Siboglinum celticum* n.sp. extra- und intrazellulär gefunden werden (Abb. 6).

Im Oktober (F.S. „Poseidon“, Reise 141/1) wurden die Untersuchungen auf die norwegische See ausgedehnt. Die Zusammenarbeit mit dem Sonderforschungsbereich 313 erwies sich als sehr fruchtbar. Zahlreiche Bartwürmer wurden nahezu intakt aus mehreren Großkastengreifern gesammelt. Unter diesem Material – auch hier wurden symbiotische Bakterien gefunden – befand sich *Nereilinum murmanicum*, eine Art, die bisher nur aus der südlichen Barentssee bekannt war. Diese Reise wurde gemeinsam mit Dr. P. Dando (Marine Biological Association, Plymouth) durchgeführt, der die Chemie der Sedimente bearbeitet. Im Rumpf von *Siboglinum poseidoni* aus dem Skagerrak konnte er das für die Methanoxydierung erforderliche Enzym Hexolose-Phosphate-Synthetase nachweisen. Damit wurde die früher geäußerte Arbeitshypothese der methanoxidierenden Natur der Symbionten bei *S. poseidoni* überzeugend bestätigt (in Zusammenarbeit mit R. SCHMALJOHANN, Abt. Marine Mikrobiologie).

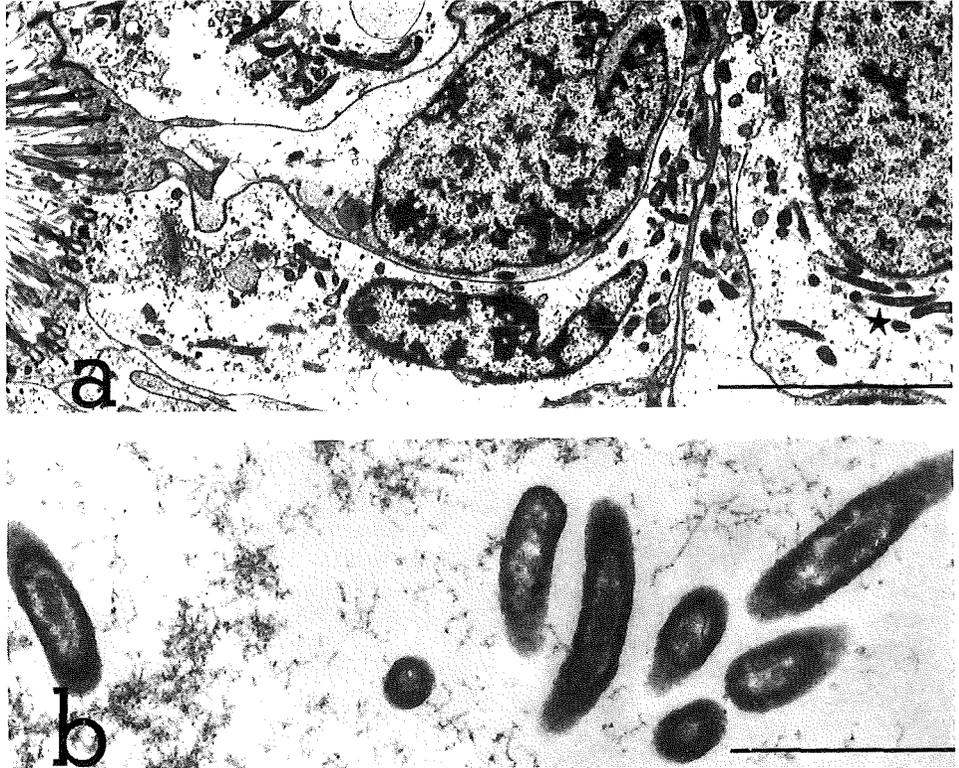


Abb. 6: *Siboglinum celticum* sp. n. Elektronenmikroskopische Aufnahme des Trophosoms mit symbiontischen Bakterien.
 A. Symbionten im basalen Teil der Bakteriozyten (Stern)
 B. Einzelne Symbionten extrazellulär (Maßstab: A = 5 μ m, B = 1 μ m).

VII. Fischereibiologie

Rekrutierungsprozesse und Grundlagen der Bestandsüberwachung

Ein Arbeitsschwerpunkt der Abteilung ist den frühen Jugendstadien mariner Fische gewidmet. Quantitative Erhebungen und zugeordnete Methodenuntersuchungen werden mit Unterstützung der Deutschen Wissenschaftlichen Kommission für Meeresforschung (DWK) durchgeführt. Sie liefern einen regelmäßigen Beitrag zur Überwachung von Nutzfischbeständen im Rahmen von Kooperationsprogrammen des Internationalen Rates für Meeresforschung (ICES). Wie in den vergangenen Jahren wurde die Menge, Verteilung und Größe der Heringslarven im Januar im Englischen Kanal aufgenommen (H.-W. HALBEISEN) und im September in den Laichgebieten nördlich und westlich Schottlands (G. JOAKIMSSON v. KISTOWSKI). Weitere Aufnahmen durch andere Nationen vervollständigen das Programm, dessen Ergebnisse in Zusammenarbeit mit allen beteiligten Wissenschaftlern im Rahmen einer ICES-Arbeitsgruppe ausgewertet werden. Auf diese Weise wird eine von der Fischerei unabhängige Einschätzung der Bestandsentwicklung von Heringen in der Nordsee und angrenzenden Gewässern erreicht (H.-W. HALBEISEN, G. JOAKIMSSON v. KISTOWSKI, D. SCHNACK, W. SCHÖFER).

Ergänzend und z.T. in engem Zusammenhang mit den quantitativen jährlichen Routineaufnahmen werden detaillierte Untersuchungen zur Fruchtbarkeit der Fische und Ökologie der Fischbrut durchgeführt, die auf ein besseres Verständnis der für die Bestandsentwicklung wesentlichen Rekrutierungsprozesse bei marinen Fischbeständen hinzielen. Sie beinhalten auch die Weiterentwicklung von Methoden zur gezielten kleinräumigen Auflösung der Brutverteilung in Relation zu den Umweltbedingungen sowie zur Altersbestimmung und zur Beschreibung des Ernährungszustandes von Fischlarven in See.

Während der Januar-Aufnahme der Heringslarven im Englischen Kanal wurde auf zwei Dauerstationen parallel zum traditionellen Fanggerät ein am Bedford Institute of Oceanography (BIO) entwickeltes in situ-Partikelzählgerät eingesetzt (M. BUCHALLA). Außerdem konnte der Meßhai zum Studium der Vertikalverteilung von Heringslarven eingesetzt werden. Die vergleichende Auswertung der Fänge und der Meßdaten aus dem Zählgerät geschieht in Zusammenarbeit mit A. Herman (BIO); sie soll aufzeigen, ob Heringslarven und andere Planktongruppen in der vom Zählgerät erfaßten Partikelstruktur identifiziert werden können (D. SCHNACK, K. WIELAND). Das Fernziel besteht in einer weitgehend automatisierten in situ-Registrierung der Verteilung und Größenstruktur von Fischlarven und deren Nahrungsorganismen in See.

Während der September-Fahrt zur Heringslarvenaufnahme in den schottischen Gewässern wurde auf einer mehrtägigen Dauerstation ein umfangreiches Plankton- und Fischbrutmaterial mit dem Mehrfachschließnetz Meßhai gewonnen. Damit konnte eine Grundlage für detaillierte Untersuchungen zur Vertikalverteilung und Wanderung der Heringslarven in diesem Gebiet erzielt werden. Die hieraus zu erwartenden Ergebnisse werden insbesondere auch als Eingabedaten in Larven-Drift-Modellen benötigt.

Eine im vergangenen Jahr aufgenommene Studie zur kleinskaligen horizontalen und vertikalen Verteilung der Fischbrut in der Keltischen See wurde abgeschlossen. Durch Probenahme mit dem Mehrfachschließnetz Mocness relativ zu einer Driftboje konnten die Fangvariabilität erfolgreich minimiert und Makrelenbrut-Kohorten über mehrere Tage in ihrer Entwicklung verfolgt werden. Arten und Entwicklungsstadien der Fischbrut zeigten charakteristische Unterschiede in den bevorzugten Aufenthaltstiefen und in der lichtgesteuerten Vertikalwanderung (A. RÖPKE).

Im Umgang mit dem Mocness-Fangsystem gesammelte Erfahrungen wurden auch in ein Fischbrutprogramm englischer Kollegen mit eingebracht (D. REINSCHMIDT), und sie waren Grundlage für die Weiterentwicklung und den Einsatz des nun weitgehend umgestalteten Gerätes (BIOMOC) auf der „Meteor“-Reise Nr. 5 im Indischen Ozean (H.-W. HALBEISEN, U. PIATKOWSKI, D. REINSCHMIDT, A. RÖPKE, D. SCHNACK). Auf dieser Expedition (vgl. auch Expeditionsbericht 5.2.1) wurde das kleinräumige Verteilungsmuster der Fischbrut und des Makrozooplanktons mit dem BIOMOC in drei ausgewählten Gebieten des Arabischen Meeres auf geographisch festliegenden Stationsnetzen aufgenommen. In Kombination mit dem produktionsbiologischen Programm der Abteilung Marine Planktologie konnten in jedem Teilgebiet außerdem mehrtägige Probennahmen relativ zu einer Driftboje durchgeführt werden, aus denen die zeitliche Entwicklung der Fischbrutpopulation in einem Wasserkörper abgeleitet werden soll. Diese Arbeiten wurden ergänzt durch Probennahmen zur Erfassung des Nahrungsangebotes der Fischbrut und durch biochemische Analysen zur Charakterisierung des Ernährungszustandes von Fischlarven (C. CLEMMESSEN, B. UEBERSCHÄR).

Im Rahmen der Auswertung einer älteren „Meteor“-Expedition (BIOZIRKEL) konnte die Untersuchung zur Verbreitung und Nahrungsökologie der Fischbrut vor NW-Afrika zum Abschluß gebracht werden. Die Arbeit konzentriert sich auf kleinskalige Verteilungsmuster,

auf die Zuordnung von Räubern und Beuteorganismen, auf ökologisch relevanter Skala sowie auf eine detaillierte Analyse der Nahrungsaufnahme und des Selektionsverhaltens der Larven von *Trachurus trachurus* (P. WESTHAUS-EKAU). Vergleichsinformationen über das Nahrungsangebot standen aus Analysen des parallel gefangenen Mikro- und kleinen Mesozooplanktons zur Verfügung (S. GRAU). Ergänzt wurden diese Untersuchungen durch die Auswertung von Serien vertikalgezogener Schließnetzfänge. Sie sollen in erster Linie tageszeitliche Variationen in der Vertikalverteilung der Planktonorganismen ermitteln (D. SCHNACK).

Im Ostseeraum wurde eine Studie über die vertikale Verteilung und Sterblichkeit der Dorscheier im Bornholm-Becken zum Abschluß gebracht. Eine sehr enge Konzentration der Eier im Bereich der Salzgehalts- und Sauerstoffsprungschicht läßt die besondere Bedeutung der Sauerstoffversorgung des Tiefenwassers für den Entwicklungserfolg der Dorschbrut erkennen (K. WIELAND). Auf der Basis der bereits vielfältigen, bisher aber nur Einzelaspekte aufgreifenden Untersuchungen im Bornholm-Becken wurde ab Frühjahr des Jahres die Probennahme für ein umfassenderes Programm aufgenommen. Das Vorhaben wird in Zusammenarbeit mit dem dänischen Institut für Fischerei und Meeresforschung, Charlottenlund (Dr. O. Bagge) und dem Institut für Küsten- und Binnenfischerei, Kiel (Dr. W. Weber) durchgeführt; es ist als eine Fallstudie zum International Recruitment Programm (IREP) vorgesehen (F.W. KÖSTER, A. MÜLLER, K. WIELAND, D. SCHNACK, F. ZUZARTE).

Im Rahmen des Biologischen Monitoring-Programmes wurde das Evertrebraten-Plankton auf Standardstationen in der Kieler Bucht aus etwa monatlichen bis 14-tägigen Fangterminen bearbeitet und die Auswertung des Patchiness-Experiments (PEX) 1985 weiterhin unterstützt (A. BURMEISTER, J. KINZER). Die gleichzeitig durchgeführten Fischbrutaufnahmen erbrachten im Vergleich zu früheren Jahren eine extrem geringe Individuen- und Artenzahl (A. MÜLLER). Die Gründe hierfür, ebenso wie für einige charakteristische Abweichungen im Evertrebraten-Plankton, können erst im langfristigen Datensatz erkennbar werden.

In den auf Methodenentwicklung ausgerichteten Untersuchungen zur Fischbrutökologie konnten die folgenden Fortschritte erzielt werden:

- Zur Altersbestimmung von Fischlarven wurde die Otolithenfeinstruktur an 14 Arten untersucht. Ausführlichere Analysen konzentrierten sich auf Heringslarven in der Schlei. Sie lassen erkennen, daß die Wachstumsringe der Otolithen als ein wichtiges Hilfsmittel zur Behandlung der Populationsdynamik der Arten geeignet sind (E. NDOMAHINA).
- Die biochemischen Methoden zur Einschätzung des Ernährungszustandes an Fischlarven konnten wesentlich verfeinert werden. Sowohl die Aktivität der proteolytischen Verdauungsenzyme als auch das RNA/DNA-Verhältnis kann nunmehr an einzelnen Larven bestimmt und so auch die individuelle Variation ermittelt werden (C. CLEMMESSEN, B. UEBERSCHÄR).
- Ein von H.-W. HALBEISEN entwickelter Bestimmungsschlüssel für die Fischbrut des Nordostatlantiks wurde zur Veröffentlichung vorbereitet (W. SCHÖFER). Auf gleicher Basis konnte außerdem ein Expertensystem zur computergestützten Bestimmung der Fischbrut entwickelt werden (R. FRÖSE). Dieses System, in das auch Bestimmungsschlüssel für andere Tiergruppen eingearbeitet werden können, fand bei Vorstellung auf der ICES-Tagung in Santander und an verschiedenen anderen Instituten eine starke Resonanz. Es wurde in der Abteilung eine Arbeitsgruppe gebildet, die sich mit der Bereitstellung, Pflege und Weiterentwicklung des bestehenden Programmes sowie mit der Programmentwicklung zur einfachen Erstellung anderer Bestimmungsschlüssel befaßt (R. FRÖSE, A. RÖPKE, D. SCHNACK, W. SCHÖFER, P. WESTHAUS-EKAU).

Biologie und Ökologie fischereibiologisch bedeutender Arten

Mit dem Schwimmlabor „Atoll“ entwickelte Methoden zur in situ-Beobachtung pelagischer Schwarmtiere wurden für fortgesetzte Studien über die Orientierung von Heringen genutzt. Im Bereich der Holtenauer Schleusen konnten die Schwärme zum Laichen ziehender Heringe verfolgt und in ihrer Reaktion auf hydrographische Gradienten beobachtet werden. Die kleinräumige Verteilung von Jungheringen in „Microlayers“ der Copepodenverteilung wurde mit hochauflösenden Sonar- und in situ-Video-Geräten untersucht. In Kooperation mit dem AWI werden die Methoden insbesondere zur optischen Erfassung von Planktonorganismen weiterentwickelt (U. KILS).

Durch Tauchereinsatz und Unterwasserphotographie konnte ein durch Sauerstoffmangel bedingtes Massensterben von Bodenfischen im Oktober 1986 in der Kieler Förde aufgenommen werden. Hierzu wurde eine Dokumentation veröffentlicht, ebenso wie zu einem Massenaufreten von großen aassressenden Nematoden auf dem Bodenschlamm in diesem Gebiet (M. PREIN).

Anlagen der Gesellschaft für marine Fischzucht „Butt“ wurden genutzt, um subletale Reaktionen des Steinbutts auf erhöhte NH_3 -Gehalte zu untersuchen und den Verlauf der NH_4 -Exkretion dieser Fische in der Aquakultur bei unterschiedlichen Fütterungsstrategien und Wasserparametern zu verfolgen. Hierfür wurde ein Meßsystem entwickelt, mit dem der Gehalt an Sauerstoff und Ammoniak sowie der pH-Wert und die Temperatur in mehreren Becken parallel mit hoher zeitlicher Auflösung erfaßt werden konnte. Die Methode der ionenselektiven NH_4 -Messung mußte an Brackwasserbedingungen und kontinuierliche Registrierung angepaßt werden (U. BARG, J.P. HERRMANN).

Für stoffwechselphysiologische Experimente wurde außerdem eine rechengesteuerte Meßanlage entwickelt, die Respirationsmessungen an pelagischen Tieren bei unterschiedlichem Aktivitätsniveau erlauben. In der Meßkammer können die Versuchstiere durch Kreisströmung auf eine bestimmte Schwimmgeschwindigkeit eingestellt werden. Der Sauerstoffgehalt läßt sich konstant halten oder während des Experimentes gezielt variieren. Auf der „Meteor“-Reise Nr. 5/3 wurde dieses Meßsystem mit dem Ziel eingesetzt, die Respiration von Tieren aus sauerstoffarmen Tiefen des arabischen Meeres zu untersuchen. Für zwei Arten mit unterschiedlicher Tiefeneinstellung ergaben sich deutliche Unterschiede in der Reaktion auf stufenweise reduzierte Sauerstoffgehalte (Abb. 7a, 7b) (U. WALLER).

Parallel zu den physiologischen Experimenten wurde die Verteilung des Mikronektons im sauerstoffarmen Tiefenwasser des Arabischen Meeres untersucht. Als Fanggerät diente ein Isaac-Kid-Midwater-Trawl (IKMT), das am Steert mit einem Mehrfachschließnetz ausgerüstet war. Neben der artspezifischen Vertikalverteilung in Relation zum Sauerstoffprofil soll das Probenmaterial Auskunft geben über die Nahrungsökologie speziell der Myctophiden und die morphologischen Anpassungen der Kiemen an die reduzierte Sauerstoffbedingungen im Lebensraum (J. KINZER).

Zur Analyse des Wachstums tropischer Arten wurden theoretische Studien sowie praktische Untersuchungen an Tilapien und Muscheln durchgeführt: Neuere auf Längenhäufigkeitsverteilungen basierende Methoden zur Bestimmung von Wachstumsparametern sollen mit Hilfe von Simulationsrechnungen auf ihre Zuverlässigkeit hin überprüft werden. Hierzu wurden entsprechende Rechenprogramme entwickelt (V. ISAAC).

Aus einer Reihe von Aquakulturanlagen auf den Philippinen, in Thailand und Israel konnten umfangreiche Datensätze zu den Aufwuchsbedingungen und zum Wachstum von *Tilapia* zusammengetragen werden. Ziel der Arbeit ist es, diese Daten zu standardisieren und durch multivariate statistische Analysenmethoden die Haupteinflußfaktoren auf das Wachstum der Fische zu identifizieren sowie deren Effekte zu quantifizieren (M. PREIN).

RESPIRATION (mg OXYGEN/g wet/h)

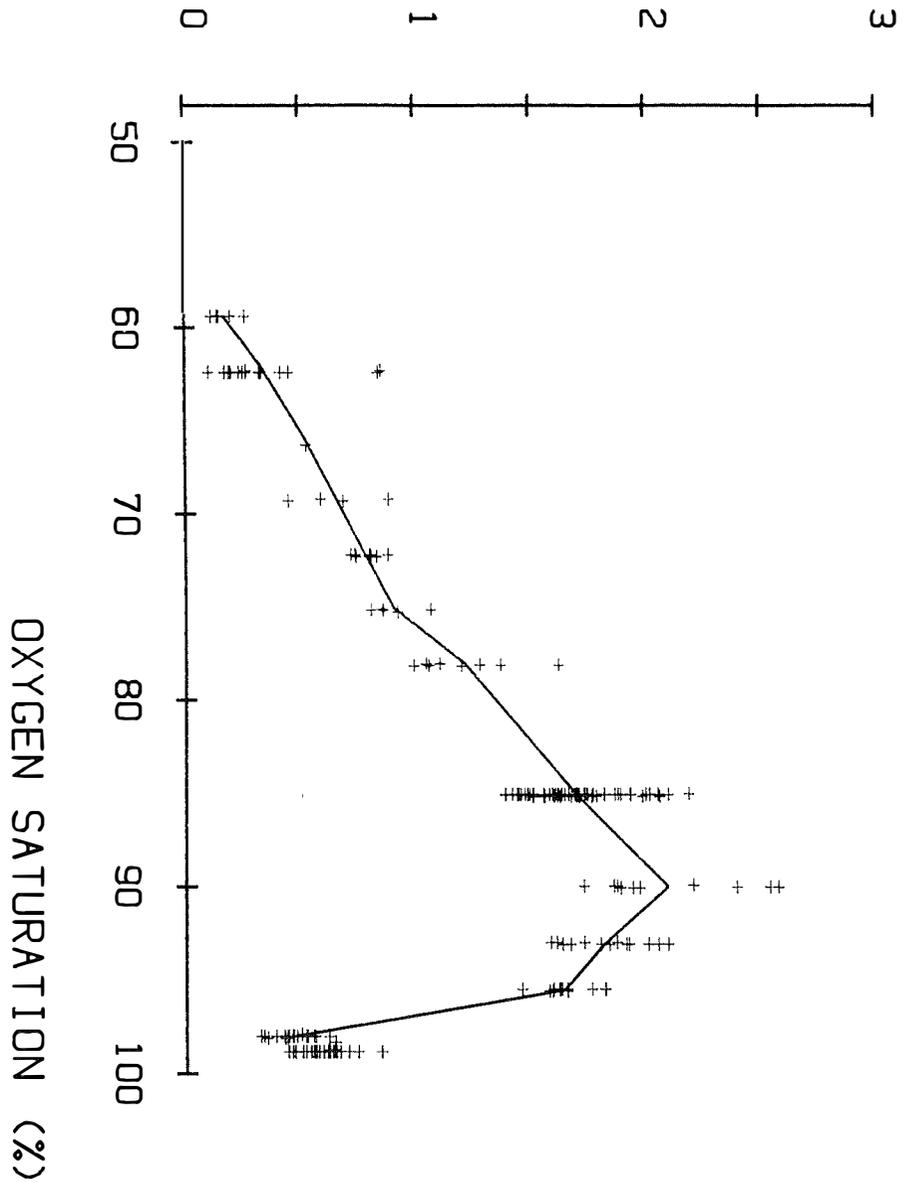


Abb. 7 a: Sauerstoffverbrauch der Goldmakrele, *Coryphaena hippurus*, bei gezielt veränderten Sauerstoffsättigungen im Wasser. Messung an einem Individuum bei einer Temperatur von 27°C und einem Salzgehalt von 37 ‰.

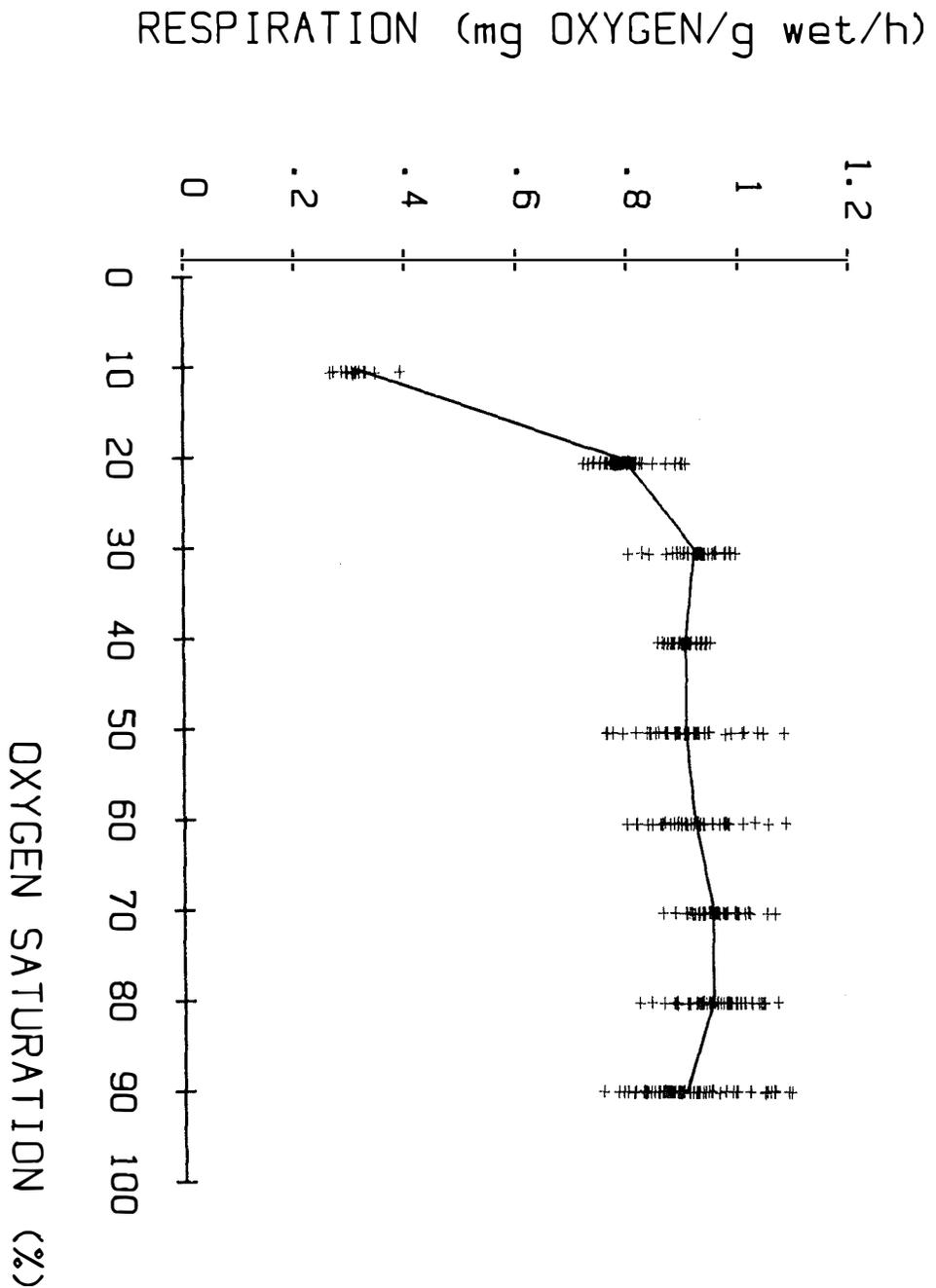


Abb. 7b: Sauerstoffverbrauch des Driftfisches *Cubiceps whiteleggi* bei gezielt veränderten Sauerstoffsättigungen im Wasser. Messung an 9 Individuen bei einer Temperatur von 27°C und einem Salzgehalt von 37‰.

An einem Probenmaterial aus Wachstumsversuchen mit zwei Muschelarten in Thailand wurden die Möglichkeiten untersucht, die Mikrostruktur der Muschelschalen für Altersbestimmungen zu verwenden. Diese Arbeiten laufen parallel zu einer Literaturstudie, die den gegenwärtigen Wissenstand über die tropische Miesmuschelkultur zusammenfassen soll (J.M. VAKILY).

Bestandskundliche Untersuchungen

Die Auswertung eines sechsjährigen Forschungsvorhabens über die Fischbestände der Unterelbe wurden abgeschlossen (H. MÖLLER). Trotz des hohen Schadstoffgehalts in diesem Lebensraum weisen die Ergebnisse nicht auf eine Abnahme der Fischbestände hin. Jedoch sind die mit Schadstoffen vielfach hochbelasteten Fische kaum noch fischereilich nutzbar. Über die wechselvolle Geschichte der Elbfischerei wurde eine zusammenhängende Darstellung erarbeitet (K. RÖNNAU).

Arbeiten über die Süßwasser-Fischfauna Schleswig-Holsteins wurden fortgesetzt. Im Rahmen eines Projektes zur naturnahen Umgestaltung potentieller Fischotter-Lebensräume des Ministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten wurden in einem größeren Fließgewässersystem eine Abschätzung des Fischbestandes vorgenommen und Vorschläge erarbeitet, wie monotone Gewässerstrecken für die Fischfauna attraktiver gestaltet werden können. Die hydrobiologischen Arbeiten am Neustädter Binnengewässer wurden in Zusammenarbeit mit dem Landesamt für Wasserhaushalt und Küsten Schleswig-Holsteins und dem Geologisch-Paläontologischen Institut Kiel um Probennahmen zur Nährstoff- und Kornanalyse des Sedimentes erweitert (P. DEHUS).

Zur Erstellung trophischer Gleichgewichtsmodelle (ECOPATH) für Korallenriff-Ökosysteme der Karibischen See wurden umfangreiche Literaturrecherchen durchgeführt und eigene ergänzende Experimente zum Nahrungsumsatz ausgewertet. Das Modell soll die mittlere jährliche Biomasse, die Produktion und den Umsatz der einzelnen Komponenten (Artengruppen) des Systems erfassen (S. OPITZ).

Fischkrankheiten

An Fischen der Unterelbe und anderer Vergleichsästuar wurde eine Vielzahl von Tumormformen zum Teil neu beschrieben. Für die beiden häufigsten Formen nahrungsinduzierter Schäden und Infektionen mit Herpesviren in Verbindung mit Laichstreß konnten die Ursachen aufgedeckt werden (K. ANDERS). Das Auftreten von Skelettdeformationen und pathogenen Protozoen beim Elbstint wurde quantifiziert (C. POHL, G. COSTA). Ergebnisse quantitativer Arbeiten an Fischnährtieren aus dem Benthos und Plankton der Unterelbe betätigen die Hypothese, daß gehäuftes Auftreten von infektiösen Fischkrankheiten im zentralen Ästuar auf erhöhte Anfälligkeit gegenüber Krankheitserregern durch Unterernährung zurückgeführt werden kann (B. DIECKWISCH, M. FIEDLER).

Ein im Oktober begonnenes Vorhaben soll Klarheit darüber bringen, ob eine Vorschädigung von Fischen deren Fluchtvermögen im Einlaufbereich des Kraftwerkes Brunsbüttel beeinflusst (M. VOIGT). In diesem Zusammenhang verdient auch die sich ausweitende Infektion der Elbaale mit dem aus Ostasien eingeschleppten Schwimmblasennematoden *Anguillicola* Beachtung, über dessen Pathogenität noch Unklarheit besteht (S. SCHRÖDER).

IX. Marine Planktologie

Die Abteilung Marine Planktologie untersucht den Energiefluß und Stoffkreislauf im pelagischen Ökosystem des Meeres. Hierzu werden Messungen in Abhängigkeit von Raum und

Zeit sowie verschiedenen Umweltfaktoren, die Produktion und Bestand des Planktons beeinflussen, durchgeführt.

Im folgenden sind die 1987 durchgeführten Arbeiten nach regionalen Gesichtspunkten gegliedert, und falls sie experimentellen Charakter hatten, in einem Abschnitt am Schluß zusammengefaßt. Außerdem wird über die Ausstellung „100 Jahre Kieler Planktonforschung“ berichtet, an deren Gestaltung Abteilungsmitglieder maßgeblich beteiligt waren.

Atlantik

Im Rahmen einer Diplomarbeit „Selektive Sedimentation des Phytoplanktons“ wurde die Auswertung der Phytoplanktonproben der „Meteor“-Reise Nr. 1/2+3 in den Nordatlantik fertiggestellt. Zu Beginn des Untersuchungszeitraumes (20.–24.5.1986) war die Wassersäule bis in 150 m Tiefe durchmischt und charakterisiert durch hohe Nährsalzkonzentrationen und niedrige Phyto- und Protozooplankton-Biomassen. Den Hauptanteil der Phytoplankton-Biomasse stellten die Nanoflagellaten mit 60–90% am Gesamtphytoplanktonkohlenstoff. Während des zweiten Fahrtabschnittes (31.5.–10.6.1986) wurde die Ausbildung einer thermischen Dichteschichtung und eine gleichzeitige Abnahme von Nitrat und Silikat sowie die Entwicklung einer „Frühjahrsblüte“ festgestellt. Diese „Blüte“ wurde von Diatomeen bestimmt, unter denen *Nitzschia delicatissima* die dominante Art war. Während des gesamten Untersuchungszeitraumes wurde nur eine geringe Menge von Sinkstoffen gesammelt, die licht- und rasterelektronenmikroskopisch ausgewertet wurden (D. THIELE-GLIESCHE).

Die zweite Forschungsfahrt im 1986 begonnenen DFG-Projekt „Partikelfluß im Nordatlantik“ („Poseidon“-Reise Nr. 138/6+7) führte in ein etwas weiter südlich gelegenes Gebiet des östlichen Nordatlantiks (45° N, 28–33° W). Die in Zusammenarbeit mit meereschemischen Arbeitsgruppen des Instituts ausgebrachten Sinkstofffallen in drei individuell treibenden Driftsystemen ergaben eine gute Übereinstimmung bezüglich ihrer Driftrichtungen, die in keinem Fall windparallel sondern ausschließlich strömungsparallel verliefen. Die Ergebnisse zeigen, daß eine grundlegend andere Situation im Pelagial vorgefunden wurde als 1986. Zum einen waren die Nährstoffkonzentrationen oberhalb der Sprungschicht, die zwischen 30–50 m lag, deutlich niedriger als im Vorjahr ($\text{NO}_3\text{-N} < 2,0 \mu\text{mol/dm}^{-3}$, $\text{PO}_4\text{-P} < 0,1 \mu\text{mol/dm}^{-3}$ und $\text{SiO}_4\text{-Si} < 1,0 \mu\text{mol/dm}^{-3}$), zum anderen war bei einer Sichttiefe von 15–25 m die Wassersäule an Phytoplanktonorganismen verarmt ($\text{Chl.}a: 0,3\text{--}0,8 \text{ mg m}^{-3}$). Dabei veränderte sich die Zusammensetzung der Phytoplanktonpopulation von einer Dominanz nackter Dinoflagellaten hin zu Diatomeen, die eine hohe Diversität auf dem Artenniveau zeigten. In den Sinkstofffallen wurden in 2-Tages-Intervallen genügend Sinkstoffe für alle planktologischen und chemischen Analysen gesammelt.

Bei einer gegenüber Mai 1986 erhöhten Primärproduktion sedimentierten Partikel mit einer Größe von zum Teil über 1 cm Länge (zumeist Kotballen) aus der durchmischten Schicht. Die Menge dieses Materials im Zusammenhang mit den geringen Nährstoffkonzentrationen weist auf ein pelagisches System hin, das nicht auf Verlustminimierung eingestellt war. Als wichtigste Kotballen-Produzenten wurden Salpen angesehen, die sowohl in der Wassersäule, als auch in den Sinkstofffallen in z.T. hohen Konzentrationen auftraten (C. STIENEN, B. ZEITZSCHEL).

Europäisches Nordmeer

Im Rahmen des Sonderforschungsbereiches 313 („Sedimentation im Europäischen Nordmeer“) wurden auf zwei Expeditionen mit F.S. „Poseidon“ (vgl. 5.2.1) Untersuchungen zur Beziehung zwischen Produktion, Modifikation und Sedimentation von Partikeln durchgeführt. Dazu wurden im Februar und im November 1987 die auf dem Vöring-Plateau ver-

ankerten Sinkstofffallen ausgewechselt und damit der Zeitraum der Erfassung der Sedimentation im 14tägigen Zyklus im Untersuchungsgebiet auf nahezu eineinhalb Jahre ausgedehnt. Durch die Messungen physikalischer, chemischer und biologischer Parameter in diesen Monaten wurde die Ausgangssituation vor der Frühjahrsblüte und die Situation nach Beendigung der Wachstumsperiode im Pelagial erfaßt. Experimente mit Zooplanktern aus verschiedenen Tiefenschichten zeigten, daß einerseits die Überwinterer in Ruhephase in Wasserschichten zwischen 700 und 1000 m Tiefe verharren, aber andererseits Zooplankter auch im Winter in oberen Wasserschichten freßaktiv sind.

Diese Ergebnisse der Lebendbeobachtungen an Zooplanktern helfen bei der Interpretation der Sedimentation, die im Jahresverlauf ein Maximum im Juli/August aufweist, im Oktober ihr Minimum hat und während der Monate Januar bis März wieder stark ansteigt (U. BATHMANN, B. v. BODUNGEN, T. NOJI, R. PEINERT, M. VOSS).

Arktis und Antarktis

Die Bearbeitung des im Sommer auf der „Polarstern“-Reise ARKIV/ 1+2 (siehe 5.2.1) in die nördliche Grönland-See gewonnenen Untersuchungsmaterials wurde begonnen. Es bestätigte sich auch auf dieser Expedition, bei der es im ersten Fahrabschnitt um die Charakterisierung der Wassermassen in Frontensystemen ging, daß die hydrographischen Bedingungen einen entscheidenden Einfluß auf die Artenzusammensetzung und den jahreszeitlichen Entwicklungszustand der Planktongemeinschaften ausüben. Diese deutlichen Unterschiede erklären sich aus der Vorgeschichte der Wassermassen und den scharfen Grenzen in den Frontenzonen. Überlagert ist eine sehr fleckenhafte Verteilung der Biomassen, die wahrscheinlich in Form von Wirbelbildungen und lokalem Auftrieb in den Frontenzonen ebenfalls weitgehend hydrographischen Ursprungs ist. Zum ersten Mal wurden während dieser Expedition Umsatzraten in verschiedenen Größenklassen des heterotrophen Planktons gemessen, angefangen von den Bakterien des Ultraplanktons bis zu den großen Mesozooplanktern (K.-G. BARTHEL, R. GRADINGER, J. GUNKEL, J. LENZ).

Die Auswertungen zur Ökologie des Phytoplanktons in der südöstlichen Weddell-See (vor dem Vestkapp, ANT III.3) wurden abgeschlossen. Es zeigte sich, daß in der untersuchten Box im Zeitraum von vier Wochen advektive Vorgänge, hervorgerufen durch den antarktischen Küstenstrom und Schmelzwassereinfluß, in stärkerem Maße die Artenzusammensetzung im Oberflächenwasser beeinflusst hatten als Lichtregime, Grazing und Sedimentation. Während ein deutlicher Wechsel in den dominanten Arten von *Phaeocystis pouchetii* zu *Distephanus speculum* mit *Nitzschia curta* zu erkennen war, blieben die Chlorophyll *a*-Gehalte etwa gleich bei 1.2 mg m^{-3} , und die Primärproduktion nahm innerhalb des Untersuchungszeitraumes leicht ab. Das Protozooplankton (hauptsächlich Ciliaten und heterotrophe Dinoflagellaten) hatte teilweise gleich hohe Biomassen wie das Phytoplankton. Ein Grazing-Einfluß des Protozooplanktons auf die vorhandene Phytoplanktonbiomasse wird angenommen. Die Messung der täglichen Sedimentationsrate zeigte, daß etwa nur 0.2–2 % der vorhandenen Biomasse sedimentierten. Die Sinkstoffe bestanden zu 60–90 % aus rundlichen bis ellipsoid geformten Kotballen, die teilweise von Protozoen stammen können (B. v. BODUNGEN, E.-M. NÖTHIG).

Indischer Ozean

Auf einer Expedition mit F.S. „Meteor“ (vgl. 5.2.1) ins Arabische Meer wurden die räumliche und zeitliche Variabilität pelagischer Systeme in verschiedenen Bereichen eines tropischen Ozeans untersucht (Auftriebsgebiet vor Oman, offener Ozean, Bereich der Indusmündung). Dabei wurde durch die gleichzeitige Messung von Planktonbestand, Produktions-

Abbau- und Sedimentationsraten eine bilanzierende Betrachtung der biologischen Systeme in verschiedenen Tiefenhorizonten ermöglicht. Es ergab sich eine vertikale Zweiteilung der photischen Zone. In der oberen Schicht fand sich ein relativ geschlossenes biologisches System mit geringer Biomasse, hohen Umsatzraten und geringen Exportraten, während im tieferen Bereich eine separate Planktongemeinschaft existierte, die mit höherer Biomasse und ähnlich hohen Umsatzraten für den größten Teil der Sedimentation in die Tiefsee verantwortlich war. Die hohe räumliche und zeitliche Auflösung von Messungen der Primärproduktion und der mikrobiellen Aktivität ermöglichen eine intensivere Untersuchung der Wechselwirkung von Phytoplankton und Bakterien im tropischen Epipelagial. Die in diesem Bereich besonders interessante Anpassung des Phytoplanktons an den Lichtgradienten und der Transport von pigmenthaltigen Partikeln durch das System konnte mit Hilfe von HPLC-Pigmentanalysen verfolgt werden (R. BOJE, H. GIESENHAGEN, F. JOCHEM, B. KAR-RASCH, U. PASSOW, R. PEINERT, F. POLLEHNE, A. STUHR, B. ZEITZSCHEL).

Rotes Meer und Golf von Aden

In der ersten Phase der Aufarbeitung des Datenmaterials, das auf der „Meteor“-Reise 5/2 (siehe 5.2.1) in das Rote Meer und den Golf von Aden gewonnen wurde, ging es vor allem um die Durchführung von Analysen an tiefgefrorenen Proben und die Datenaufbereitung für einen planktologischen Datenband. Als erste Ergebnisse lassen sich folgende Beobachtungen anführen:

- 1) Im zentralen Roten Meer wurde eine überraschend hohe Heterogenität der planktologischen Parameter, die sich teilweise auch in der Artenzusammensetzung widerspiegelte, beobachtet.
- 2) Ein sehr großer Anteil des gesamten Stoffumsatzes entfiel auf die kleinsten Größenfraktionen der Planktongemeinschaften, das Pico- und Nanoplankton.
- 3) Das pelagische Ökosystem war insgesamt durch geringe Biomassen, aber sehr hohe Umsatzraten gekennzeichnet.
- 4) Die traditionelle ¹⁴C-Methode unterschätzte offensichtlich die Höhe der Primärproduktion im Vergleich zu den mit anderen Methoden, nämlich der Ermittlung von Verdopplungsraten aufgrund von Zellzählungen und der Verdünnungstechnik, gewonnenen Wachstumsraten der autotrophen Plankter.
- 5) Ebenso ergab sich innerhalb der Wassersäule im Bereich der euphotischen Zone generell eine deutliche Diskrepanz bei einem Vergleich des täglichen Produktionszuwachses mit dem Verbrauch an organischer Substanz, gemessen als Respiration der Gesamtplanktonpopulation. Der Verbrauch war wesentlich höher als die Primärproduktion (R. GRADIN-GER, J. LENZ, A. MOIGIS, T. PILLEN, M. ROLKE, G. SCHNEIDER).

Ostsee

Die Auswertung der von April bis Oktober 1986 im Rahmen einer Diplomarbeit genommenen Proben zur Bedeutung und Verbreitung des autotrophen Nano- und Picoplanktons in der Kieler Bucht und Kieler Förde wurde abgeschlossen. Es wurde die Primärproduktion und Chlorophyllkonzentration in den Größenfraktionen Pico- (< 2 µm), Nano- (2–20 µm) und Mikroplankton (> 20 µm) bestimmt, des weiteren die Kohlenstoff-Biomasse durch Zellzählungen. Abgesehen von der Frühjahrs- und Herbstblüte ist das Nanoplankton mit mehr als 70 % der Biomasse und Produktion die dominierende Phytoplanktonfraktion. Im Juli/August erreicht das Picoplankton seine größte Bedeutung. Es wird vor allem durch die bisher wenig bearbeiteten coccalen Blaualgen (Picocyanobakterien) von max. 2.5 µm Größe gebildet, die zu dieser Zeit bis zu 97 % der Picoplankton- und bis zu 50 % der Phytoplanktonbiomasse stellen

können. Ihre Biomasse nimmt zur Förde hin zu, ihr Anteil an der Gesamtbio­masse jedoch ab. Der Übergang von der Mikroplankton-dominierten zur Nano- und Picoplankton-dominierten Phase und *vice versa* erfolgt durch eine zwischengeschaltete Nanoplanktonblüte, die im Frühjahr (Mai) durch *Dictyocha fibula* (skelettlose Form) und im Herbst (September) durch *Prorocentrum minimum* gestellt wird. Die taxonomische Bearbeitung der „nackten“ Nanoflagellaten mit Hilfe der „Serial-Dilution-Culture“-Methode ergab sieben für die Kieler Bucht neue Arten und ein deutliches Sukzessionsmuster mit überwiegend kleinen Arten im Hochsommer (F. JOCHEM).

Im Rahmen des Biologischen Monitoring des Pelagials wurden 8 Ausfahrten in die Kieler Bucht sowie 4 Fahrten in die Mecklenburger Bucht unternommen. Die Analyse­ergebnisse der an den internationalen sowie an den nationalen Vergleichsstationen genommenen Proben zeigten keine wesentlichen Abweichungen von den in den Vorjahren gemessenen Daten.

Zur Erforschung von Eutrophierungsprozessen in Ästuaren wurden Satellitenaufnahmen des Thematic Mapper (LANDSAT) bearbeitet, es konnten unter anderem Erkenntnisse über die Ausbreitungsverhältnisse von suspendiertem Material bei bestimmten Wetterlagen im Oder-Mündungsbereich gewonnen werden. Im Rahmen der Patchiness-Studie in der mittleren Ostsee (PEX 86) vom Mai 1986 wurden in Zusammenarbeit mit A. LEHMANN, Abt. Regionale Ozeanographie, zeitliche Serien von Satellitenaufnahmen der Oberflächentemperatur bearbeitet, so daß Bildfolgen vom Wassertransport sowie von der Entstehung von Fronten und Wirbeln dargestellt werden konnten (U. HORSTMANN).

Bei den von „Littorina“ im Rahmen der PEX-Studie 1986 gewonnenen Proben und Daten wurde die Biomasse und die Artenzusammensetzung des Phytoplanktons der Wassersäule dem in den freitreibenden Fallen (30 m, 60 m) gefundenem Material zugeordnet. Die Konzentration an Chlorophyll *a* in der Wassersäule nahm zwischen dem 25.4. und 4.5. von 10 mg m⁻³ auf 3 mg m⁻³ ab.

Chlorophyll-Sedimentationsraten stiegen in diesem Zeitraum auf einen maximalen Wert von 23 mg m⁻³ Tag⁻¹. Die Artendiversität im Fallenmaterial war wesentlich geringer als in der Wassersäule. Nur die die Blüten dominierenden Arten *Thalassiosira levandri* und *Chaetoceros* spp. (Arten von 10 µm Größe) sedimentierten, die sedimentationsauslösenden Faktoren schienen also artspezifisch zu sein (U. PASSOW).

Zur einheitlichen Identifizierung von Phytoplanktonorganismen der Ostsee wurden im Rahmen eines ABM-Vertrages Phytoplankton-Bestimmungstabellen erstellt. 50 Arten wurden im Berichtszeitraum taxonomisch bearbeitet und entsprechendes Abbildungsmaterial zusammengetragen. 25 Tafeln liegen als druckfertiges Manuskript vor (J. GÖBEL).

Experimentelle Untersuchungen

Im Rahmen einer Gruppe von vier Diplomarbeiten sind ökologische Prozesse im Pelagial der Kieler Bucht während der Sommersituation untersucht worden:

In einer ersten Diplomarbeit wurden die Auswirkungen von Änderungen der Lichtintensitäten und Nährsalzkonzentrationen auf natürliche Phytoplanktonpopulationen in Tankexperimenten untersucht. Als Reaktionen der Phytoplankter auf veränderte Umweltbedingungen konnten Veränderungen in den relativen Populationszusammensetzungen und in den Effizienzen des Nährsalzeinbaus erkannt werden. Ein Vergleich dieser Einbaueffizienzen in den drei verschiedenen Jahreszeiten Frühjahr, Sommer und Herbst ergab, daß früh im Jahr bei hohen Nitratgehalten im Wasser der Stickstoff nur zu 50–60 % in die autotrophe Biomasse eingebaut wurde, während im Sommer zusätzlich angebotene anorganische Stickstoffnährsalze zu 100 % in partikuläre Biomasse konvertiert wurden. Bei Herbstpopulationen hinge-

gen lag die Biomassenzunahme in den Experimenten höher als nach der N-Nährsalzabnahme zu erwarten war. Es wird vermutet, daß hier zusätzliche Stickstoffmengen durch Abbau von gelösten organischen Verbindungen nutzbar gemacht werden. Für das Element Phosphor waren diese Phänomene nicht nachweisbar (T. GLOE).

In vier Tankexperimenten wurden im Rahmen einer zweiten Diplomarbeit Abbauprozesse von natürlichem Phytoplankton untersucht. Nach einer Abdunklung der Kulturen nahmen die Konzentrationen der partikulären Substanz nach einer negativ logarithmischen Funktion ab. Parallel stiegen die Konzentrationen der gelösten anorganischen Nährsalze (PO_4 und NH_4) an. Während autotrophe Organismen (*Prorocentrum micans*, *P. minimum*, *Dinophysis* spp., *Ceratium* spp.) innerhalb von 10 Tagen nach Abdunkeln verschwunden waren, überlebten heterotrophe noch bis zu 4 Wochen. Bilanzen der verschiedenen Stickstoffpools ergaben, daß gelöster organischer Stickstoff schon in großer Menge vor Versuchsbeginn im Inkubationswasser enthalten war und im Rahmen der Abbauprozesse mit in organische Nährsalze umgewandelt wurde. Aus den Ergebnissen wird deutlich, daß der gelöste organische Stickstoff im sommerlichen Pelagial eine Pufferfunktion im Nährstoffkreislauf übernimmt und sein Abbau zusätzliche Nährsalze für das Planktonwachstum im Herbst freigeben kann (M. EVERS).

Untersuchungen über den Inhalt von Kotballen dreier Copepodenarten (*Acartia* spp., *Centropages hamatus*, *Calanus finmarchicus*), die gehältert und gefüttert wurden, sind in einer dritten Diplomarbeit durchgeführt worden. Die Freßmodi der Copepoden sowie die Ultrastruktur der produzierten Kotballen wurde beschrieben. Es stellte sich heraus, daß die Copepoden die Phytoplanktonarten $> 10 \mu\text{m}$ in dem Mengenverhältnis aufnehmen, in dem sie angeboten werden. Partikel $< 10 \mu\text{m}$ werden nur von effektiven Filterern wie *Centropages hamatus* verwertet. Während hartschalige Phytoplanktonarten in den Kotballen abgebildet werden, hinterlassen die weichschaligen Arten keine mikroskopisch erkennbaren Signale. Auch in Kotballen aus *in situ*-Anreicherungen waren Zellfragmente der potentiellen Nahrungsorganismen zu erkennen, die in der entsprechenden Wassertiefe anzutreffen waren. Der Anteil weichschaliger Phytoplankter in der Nahrung erhöht die Menge löslicher Bestandteile in den Kotballen, so daß diese ein geringeres spezifisches Gewicht haben als die mit hartschaligen Nahrungsbestandteilen gefüllten. Nur letztere können rasch aus der Wassersäule heraussinken (M. VOSS).

In der vierten Diplomarbeit wurden Experimente zum Abbau von Copepoden-Kotballen durchgeführt. Der Zerfall der Kotballen und ihre mikrobielle Besiedlung wurde beschrieben. Die durchschnittliche Abbaupzeit betrug bei 20°C 6 Tage, bei 10°C 15 Tage und bei 5°C 21 Tage. Für ein Flachwasser-Ökosystem wie die Kieler Bucht würde dies bedeuten, daß die Kotballen nicht viel zur Nährstoffregeneration in der Wassersäule beitragen, da sie selbst bei 20°C schneller absinken als sie abgebaut werden. Etwa 10–20% der Gesamtbakterienzahl der Kotballen besiedelten die zunächst intakte Membran. Der Großteil der Bakterien befand sich jedoch im Innern der Kotballen. Mit zunehmendem Alter der Kotballen wurde die Membran aufgebrochen, so daß der Inhalt leicht herausgelöst werden konnte. Die Bakterienzahl nahm darauf schnell ab, da entweder Ciliaten und Flagellaten die Bakterienzahl dezimierten oder die Kotballen nach einiger Zeit nur noch schwer abbaubare Substanzen enthielten (S. WILLE).

Im Rahmen des Forschungsprogrammes des SFB 313 wurden in Tromsø, Norwegen, und in Kiel in Zusammenarbeit mit Dr. R. Lampitt (Institute of Oceanographic Sciences, Wormley, Großbritannien) Experimente zur biochemischen und morphologischen Charakterisierung von Copepodenkotballen durchgeführt. Erste Ergebnisse belegen frühere Vermutungen, daß Copepoden in der Lage sind, intakte Kotballen abzubauen (Coprophagie). Es konnte gezeigt werden, daß dies sowohl für arteigene wie auch für artfremde Faeces zutrifft. Diese Ergeb-

nisse belegen weiterhin, daß Partikel durch die Aktivität von Copepoden in der Wassersäule gehalten werden (T. NOJI).

Die Körpergröße und das Körpervolumen dominanter Zooplanktonarten der westlichen Ostsee wurden mit unterschiedlichen Methoden an Lebendmaterial im Rahmen einer Diplomarbeit gemessen. Es wurde die Biomasse als Kohlenstoffgehalt und Trockengewicht pro Individuum bestimmt und zu der Organismenlänge bzw. dem Organismenvolumen in Beziehung gesetzt. Trotz der zu erwartenden Schwankungen solcher Verhältnisse mit der Jahreszeit, beeinflußt etwa durch unterschiedliche Ernährungs- oder Entwicklungszustände, ließen sich für die sommerliche Planktongemeinschaft 1986 gute Korrelationen für das Verhältnis Kohlenstoffgehalt zu Organismengröße zeigen und entsprechende Umrechnungsfaktoren angeben.

Bei zusätzlich durchgeführten Vergleichsmessungen mit fixiertem Material kam es bei der Bestimmung des Kohlenstoffgehalts zu Verlusten von etwa 20 %. Möglichst exakte Biomassebestimmungen sollten daher an unfixierten Organismen durchgeführt werden (I. LANGE).

Eine weitere inzwischen abgeschlossene Diplomarbeit beschäftigte sich mit Untersuchungen zum Wegfraß von Larven benthischer Evertebraten durch die Ohrenqualle *Aurelia aurita* im Gullmarfjord (Schweden). Neben der Aufnahme der saisonalen, vertikalen und diurnalen Verteilung von Quallen und Larven in der geschichteten Wassersäule wurden Magenuntersuchungen an Quallen durchgeführt, um den Gehalt an gefressenen Larven sowie deren Verweildauer in den Gastralaschen von *A. aurita* festzustellen und daraus Eliminationsraten zu berechnen. Die obere Wasserschicht einschließlich der Sprungschicht ergab sich als bevorzugter Aufenthaltsort der Ohrenquallen. Muschellarvendominierten im Nahrungsspektrum der Quallen. Über den Untersuchungszeitraum April–November fraßen die Quallen etwa 480 000 Individuen m^{-3} . Insgesamt wurden von ihnen etwa 630 000 Benthoslarven pro Kubikmeter, entsprechend 580 mg C m^{-3} gefressen. Der Wegfraß machte jedoch nur einige Prozent vom „standing stock“ der Larven aus (F. HANSEN).

Im Rahmen einer Forschungsförderung durch die Stiftung Volkswagenwerk wurden die bereits begonnenen Untersuchungen zur Ökologie des auto- und heterotrophen Ultraplanktons verstärkt fortgesetzt durch ein intensives Beobachtungsprogramm während des Winterhalbjahres auf einem Schnitt von der Kieler Innenförde bis zur offenen Kieler Bucht. Neben der Bestandsaufnahme werden Experimente zur Exkretion und Grazingaktivität der nur wenige μm messenden Plankter durchgeführt. Die neu etablierte Arbeitsgruppe „Ultraplankton“ steht in engem Informationsaustausch mit einer gleichen Arbeitsgruppe unter der Leitung von Dr. T. Weiße am Limnologischen Institut der Universität Konstanz. Sie wird ebenfalls von der Stiftung Volkswagenwerk gefördert. Ziel der Zusammenarbeit ist die Untersuchung der ökologischen Bedeutung des Ultraplanktons in limnischen und marinen Ökosystemen (R. GRADINGER, F. JOCHEM, J. LENZ).

Auf dem Gebiet der quantitativen Bildanalyse wurden neue Untersuchungen über die Anwendbarkeit dieses elektronischen Auswerteverfahrens für Routine-Analysen von Planktonproben begonnen. Angesichts der schnell fortschreitenden technischen Entwicklung der Geräte zeichnen sich bessere Möglichkeiten für einen vielfältigen Einsatz in der Planktonforschung ab. Die Zählung und die Größenvermessung der Individuen für die Biomassebestimmung stellen das erste Ziel eines solchen weitgehend automatischen Auswerteverfahrens dar (M. ROLKE).

In der Monitoringforschung wurde die Entwicklung eines schleppbaren, undulierenden Meßsystems fortgeführt. Das Gerät mißt neben den Parametern Temperatur, Salzgehalt und Dichte auch pH sowie Chlorophyll-Fluoreszenz und Trübung. Das Meßsystem konnte im

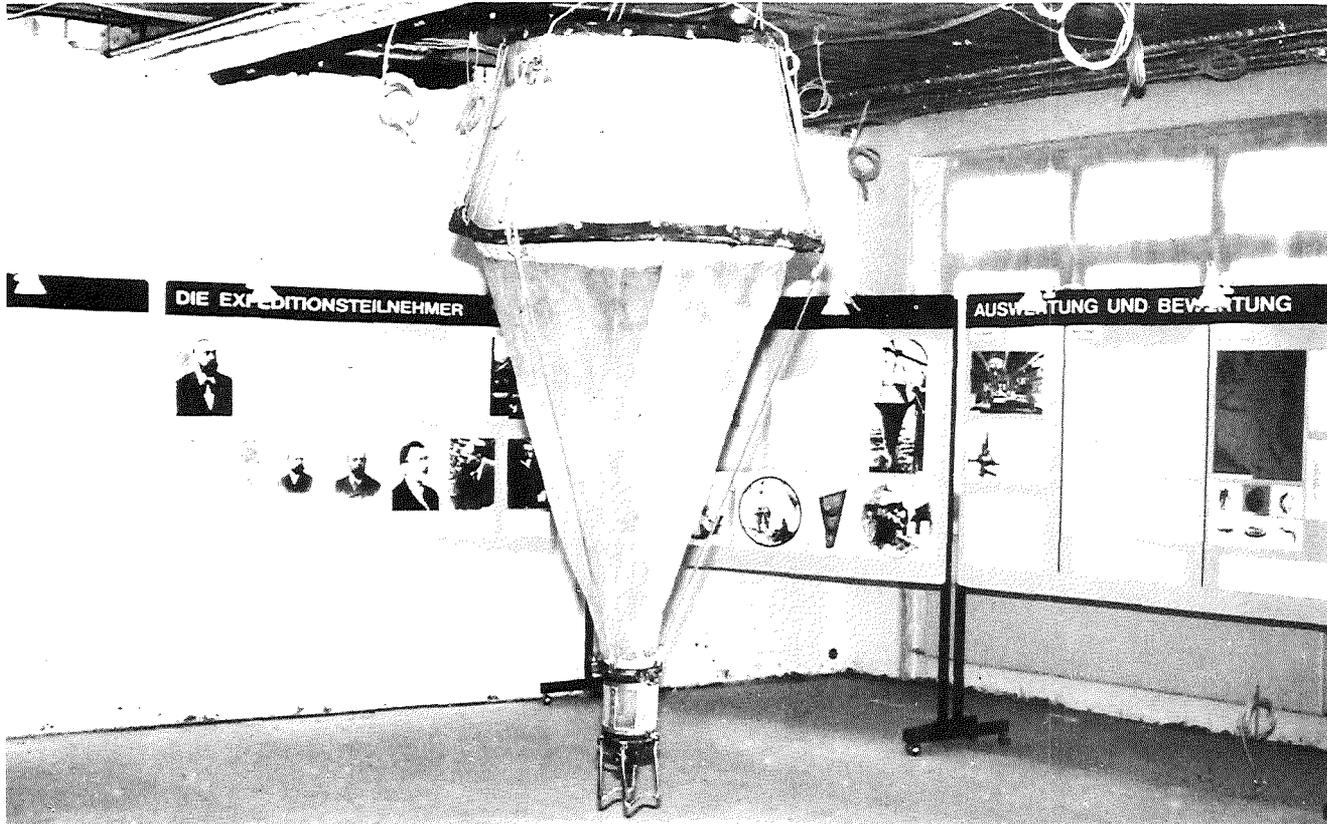


Abb. 8: Ausschnitt der Ausstellung ‚100 Jahre Kieler Planktonforschung‘ in dem im Bau befindlichen Raum für die neue Bibliothek.

Dezember mit Erfolg erprobt werden und verspricht, ein gutes Hilfsmittel zur Erlangung von *in situ*-Daten für die Eichung von Satellitenaufzeichnungen zu werden. Die Erprobung der Steuerung für den Undulierungsvorgang steht jedoch noch aus (U. HORSTMANN).

Öffentlichkeitsarbeit

Anlässlich des „4th International Congress on the History of Oceanography“ und des „10th Baltic Marine Biologists Symposium“ veranstaltete das Institut für Meereskunde in Kiel in Zusammenarbeit mit dem Institut für Geschichte der Medizin und Pharmazie der Universität Kiel und dem Natureum Niederelbe eine Ausstellung „100 Jahre Kieler Planktonforschung“ (Abb. 8).

Es wurde zum einen das Leben und Wirken des Kieler Physiologen und Meeresforschers Victor Hensen vorgestellt, der maßgeblich den Aufbau der Kieler Meeresforschung betrieb und den Begriff „Plankton“ prägte. Ein weiterer Teil der Ausstellung stellte dem Betrachter die Charakteristika des Planktons an Hand von Schautafeln anschaulich dar. Den Hauptteil nahm eine Gegenüberstellung einer Expedition aus dem Jahre 1889 und einer 100 Jahre später geplanten Expedition für das Jahr 1989 ein. Hierbei wurden Bereiche wie Reisevorbereitungen, Forschungsschiffe, Expeditionsteilnehmer, Arbeiten an Bord sowie Ergebnisse und deren Darstellung behandelt. Die Ausstellung, bei deren Herstellung zahlreiche Mitarbeiter des Instituts geholfen haben, wird in verschiedenen Museen und Instituten gezeigt werden (D. THIELE-GLIESCHE, B. ZEITZSCHEL).

X. Marine Mikrobiologie

Mikrobiologisch-ökologische Untersuchungen

Die in früheren Jahren begonnenen Untersuchungen über den Einfluß des in den Atlantik einströmenden Mittelmeerwassers auf die Bakterienpopulation und ihre Aktivität wurden mit der „Poseidon“-Reise Nr. 138 weitergeführt. Diese Arbeiten begannen im westlichen Alboran-Becken und hatten ihren Schwerpunkt im Golf von Cadiz. Neben hydrographisch-chemischen Parametern wurden Gesamtbakterienzahlen, Bakterienbiomasse und Saprophytenzahlen bestimmt. Es zeigte sich, daß die Bakterienmenge unterhalb der photischen Zone stark zurückging und westlich der Straße von Gibraltar in der Tiefsee im Mittelmeerwasser fast durchweg wieder anstieg. Zahlreiche Bakterienstämme konnten für die taxonomische Untersuchung isoliert werden (G. RHEINHEIMER). Als Parameter für die mikrobielle Aktivität wurde die maximale Aufnahme von ³H-Thymidin herangezogen. Diese nahm auf der einzigen im Mittelmeer gelegenen Station (Alboran-Becken) mit der Tiefe deutlich ab. In 100 m Wassertiefe war sie bereits um etwa eine Größenordnung kleiner als an der Oberfläche und in 50 m Wassertiefe. Dieser starke Rückgang der Aktivität war auch im Atlantik zu beobachten. Hier setzte sich die Abnahme jedoch nicht kontinuierlich mit größerer Tiefe fort, sondern es kam in den Wasserkörpern, in denen sich der Einfluß des Mittelmeerwassers durch von Temperatur- und Salzgehaltserhöhungen bemerkbar machte, zu einer deutlichen Zunahme der bakteriellen Aktivität (K. GOCKE).

Weiter erfolgten bakteriologische und ergänzende hydrographisch-chemische Untersuchungen im Ausfluß der Lagune von Faro sowie im benachbarten Küstenbereich im Laufe eines Tidenzyklus (K. GOCKE und G. RHEINHEIMER).

Die langjährigen mikrobiologischen Arbeiten in der Ostsee fanden auch im Berichtsjahr ihre Fortsetzung. So wurden Wachstum und Freßraten mit gemischten Populationen von Bakterien und heterotrophen Nanoflagellaten in „Diffusions“-Kammern gemessen. Bei Fütterungsversuchen konnten auch Nahrungsbeziehungen zwischen Nanoflagellaten und ande-

ren Mikroorganismen, z.B. Cyanobakterien und Mikroalgen, untersucht werden. In Zusammenarbeit mit der Monitoring-Gruppe der Abt. Marine Planktologie wurde der Einfluß der Salinität und anderer relevanter hydrographischer Parameter auf die Größenverteilung und Artenvielfalt von heterotrophen Flagellaten festgestellt (H. GALVAO).

Zusammen mit Dr. M. Bölter (Institut für Polarökologie) erfolgte eine numerisch-taxonomische Analyse von saprophytischen Bakterien aus verschiedenen Bereichen der Ostsee. Die Ergebnisse wurden in „Botanica Marina“ veröffentlicht (G. RHEINHEIMER).

Im Rahmen der vom BMFT geförderten deutsch-finnischen Zusammenarbeit konnten die Untersuchungen zur Denitrifikation in der zentralen Ostsee fortgeführt werden. In der Zeit vom 27. Juli bis 7. August 1987 erfolgte eine Forschungsreise mit R.V. „Aranda“ in das Gotlandbecken. Schwerpunkt der Untersuchung war die Wassersäule des Gotlandtiefs. Mit Hilfe der Azetylenblockmethode konnte gezeigt werden, daß die Denitrifikation auf eine schmale Schicht von etwa 15 m an der Obergrenze der H₂S-Zone begrenzt war. Diese stimmt mit den Ergebnissen vom August 1986 überein. Durch Substrataddition wurde gezeigt, daß die Denitrifikationsrate eine Limitierung durch den verfügbaren Elektronendonator erfährt. Dabei scheint in der zentralen Ostsee Schwefelwasserstoff eine wichtige Rolle zu spielen. Das konnte experimentell durch Zugabe von H₂S und Thiosulfat nachvollzogen werden. Bakterien, die in der Lage sind, diese Umsetzungen durchzuführen, wurden aus der H₂S-haltigen Wassersäule des Gotlandtiefs isoliert (I. BRETTAR).

Die Untersuchungen über die Aktivität terrestrischer Mikropilze, die das Laub ufernaher Bäume im Brackwasser der Ostsee besiedeln, konnten mit einer abgewandelten Methode abgeschlossen werden. Dieser Wechsel in der Methodik war notwendig, weil das bisherige Verfahren – das im wesentlichen der taxonomischen Identifizierung der Pilze dient – keine befriedigenden Ergebnisse lieferte. Die neue Methodik beruht dagegen auf quantitativer Auswertung. Die bisherigen Versuche lassen erkennen, daß die Pilzentwicklung an Substrat (Blattstücke) in Süßwasser oder feuchter Luft (Dampfkammer) erheblich besser war als in Brackwasser, und zwar sowohl von Pilzen, die primär an Laub vorhanden waren, als solchen, die sekundär die Blätter im Brackwasser infiziert haben mußten (J. SCHNEIDER).

Die mikrobiologischen Untersuchungen in der unteren Elbe und der Trave konnten weitergeführt werden. In Ergänzung der bisherigen bakteriologischen Parameter wurden seit April 1987 Wasserproben aus diesen beiden Flüssen auch auf das Vorkommen von Myxobakterien geprüft. Diese Zelluloseabbauer können u.a. als Indikator-Organismen für Gewässer-Verunreinigung durch landwirtschaftliche Betriebe angesehen werden. Gelegentlich wurden sie auch im Brackwasser der Kieler Förde nachgewiesen (G. RHEINHEIMER, J. SCHNEIDER).

Arbeiten zum Abbau organischer Stoffe

Der Abbau von polymeren Naturstoffen durch Bakterien wurde nach der Ermittlung grundlegender Kenntnisse über die Situation in der westlichen Ostsee im Vorjahr nun hauptsächlich unter dem Aspekt der Einwirkung von H₂S untersucht. Dabei wurden die in den tieferen Teilen der Ostsee vorkommende Entwicklung von H₂S und die gelegentliche Wiederherstellung oxidischer Bedingungen in diesen Gebieten in Laborexperimenten simuliert. Meßparameter waren neben der bakteriellen Enzymaktivität für Peptidasen und Glucosidasen sowie der Bakterienzahl- und Biomasse auch die heterotrophe Substrataufnahme von Leucin, Glucose und Lactat sowie die bakterielle Produktion. Der zuletzt genannte Parameter wurde über die ³H-Methylthymidin-Inkorporation in die bakterielle DNS ermittelt. Zusätzlich wurde das Verhalten der metabolisch aktiven Bakterien mit Hilfe der Mikroautoradiographie-Methode nachgewiesen. Diesem Grundschemata folgend wurden mehrere Versuche durchgeführt.

Eine drastische Herabsetzung des Sauerstoffgehaltes im Wasser durch Stickstoffbegasung hat nur einen geringen Einfluß auf die bakterielle Masse und die Aktivitätsparameter. H₂S dagegen reduziert die bakterielle Stoffaufnahme sofort fast vollständig. Die extrazellulären Enzymaktivitäten werden dadurch bis auf 20–50 % der oxischen Kontrolle erniedrigt. Ähnlich verhält sich auch die bakterielle Biomasseproduktion. Die extrazellulären Enzyme blieben während der gesamten H₂S-Phase weitgehend blockiert, während die Werte der Stoffaufnahme und Bakterienproduktion sich allmählich denen der oxischen Kontrolle annäherten und danach sogar darüber hinausgingen. Offensichtlich kam es für diese Parameter zu einer Anpassung von Teilen der ursprünglichen Bakterienpopulation an die veränderten Bedingungen. Diese experimentellen Befunde können zu einer Erklärung der in der Chemocline und in den darunter liegenden H₂S-Zonen der Ostsee nachgewiesenen hohen Bakterienzahlen und -biomassen beitragen (H.-G. HOPPE, K. GOCKE, J. KUPARINEN).

In diesem Zusammenhang wurde damit begonnen, auch die Wirkung von anthropogenen organischen und anorganischen Schadstoffen auf die Enzymaktivität von Bakterien zu untersuchen. Von den zunächst gewählten Stoffen zeigte z.B. Phenol bei den gegebenen Konzentrationen nur einen geringen Effekt auf die Peptidase und andere Enzymaktivitäten, während Cu²⁺ in jedem Fall zu einer drastischen Reduzierung führte. Da die extrazelluläre enzymatische Spaltung von polymeren Naturstoffen als Vorstufe der bakteriellen Substrataufnahme ein limitierender Faktor für die Bakterienentwicklung ist, können solche Einflüsse beträchtliche Auswirkungen auf die Bilanz der Stoffumsetzungen in belasteten Gewässern haben (H.-G. HOPPE).

Die Diplomarbeit über Untersuchungen zur semikontinuierlichen Kultur von marinen Bakterien im Flow-System konnte im Juni 1987 abgeschlossen werden. Dieses Kulturverfahren ist durch eine Vielzahl von methodischen Versuchen verbessert und geeicht worden, so daß nun z.B. ein Einsatz des Flow-Systems zur Analyse der Veränderungen natürlicher Bakterienpopulationen nach Schadstoffzusatz sinnvoll erscheint (H. GERICKE).

Im Frühjahr wurde mit einem vom UBA geförderten Projekt über den mikrobiellen Abbau von Fremdstoffen in umweltrelevanten Konzentrationen in Süß-, Brack- und Salzwasser begonnen. Es konnte mit natürlichen Mischpopulationen gearbeitet werden, denen die Fremdstoffe in einer Konzentration von meist 250 µg/l zugesetzt worden waren. Der Nachweis des Abbaus erfolgte überwiegend durch photometrische Bestimmungen; auch konnte ein erster Versuch mit ¹⁴C-Isotopen durchgeführt werden. Im Wasser der Kieler Förde und der unteren Elbe wurde ein Abbau von 2- und 4-Nitrophenol festgestellt. Bei den bisher untersuchten Wasserproben aus Nordsee und Atlantik konnte jedoch auch nach längerer Inkubation kein Abbau nachgewiesen werden. Es wurden Reinkulturen isoliert, die nach ersten Versuchen die Nitrophenole schneller und auch in höheren Konzentrationen abbauen können als die natürlichen Mischpopulationen (J. WESNIGK und H. GERICKE).

Die Arbeiten mit Leuchtbakterien wurden fortgesetzt. Die jetzt angelaufenen Untersuchungen zielen darauf ab, einen bereits bestehenden Leuchtbakterientest zur Wasser- und Abwasserüberwachung zu optimieren. Vor allem soll als Testorganismus ein Bakterienstamm gefunden werden, dessen Salinitätsoptimum deutlich unter dem des z.Z. verwendeten Stammes (*Photobacterium phosphoreum*), mit 30 ‰ NaCl liegt. – Bei mehreren in Frage kommenden Stämmen wurde die Beeinflussung der Lumineszenz durch Chemikalien, Wasser- und Abwasserproben untersucht. Es zeigte sich, daß die Empfindlichkeit der untersuchten Stämme mit denen des bislang verwendeten Teststammes größenordnungsmäßig vergleichbar ist (C.J. SCHULZ).

Symbiose zwischen Bakterien und Meerestieren

In Zusammenarbeit mit H. FLÜGEL (Abt. Meereszoologie) gelang es in diesem Jahr erstmals, Greiferproben mit der in Symbiose mit methylo-trophen Bakterien lebenden Pogonophoren-Art *Siboglinum poseidoni* aus dem Skagerrak zu erhalten. Durch systematisches Absuchen des Meeresbodens mit Hilfe einer großen Anzahl von Bodengreifer-Einsätzen konnte die Vermutung bestätigt werden, daß diese Art dort nur sehr sporadisch in kleinen Arealen mit stark reduziertem Sediment vorkommt, dann aber in großer Dichte. In enger Nachbarschaft mit *S. poseidoni* lebt auf diesen Arealen die Muschel *Thyasira sarsi*, deren Symbionten die typische Ultrastruktur von schwefeloxidierenden Bakterien aufweisen (Abb. 9).

Durch Analyse der stabilen C-Isotope von *S. poseidoni* (zusammen mit E. Faber, Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Hannover) konnte gezeigt werden, daß die Ernährung dieser Pogonophoren-Art zu einem hohen Anteil über die Fixierung von biogenem entstandenem Methan durch die symbiotischen Bakterien erfolgen muß. Das Gewebe von *S. poseidoni* weist mit einem ^{13}C -Wert von -74‰ einen besonders stark mit ^{12}C angereicherten Kohlenstoff auf. Enzymatische Untersuchungen an *S. poseidoni* (zusammen mit P. Dando, Plymouth) ergaben, daß zwei Schlüsselenzyme des bakteriellen C_1 -Stoffwechsels, die Methanol-Dehydrogenase und die Hexulosephosphat-Synthase, im Trophosom nachweisbar sind.



Abb. 9: a) Symbiotische Bakterien in den Kiemen der Muschel *Thyasira sarsi* aus dem Skagerrak. Bei den großen Einschlüssen handelt es sich um Schwefel-Globuli, die als Speicherprodukte bei der Oxidation reduzierter Schwefel-Verbindungen entstehen. Vergr. 56.000 x.

b) Symbiotisches Bakterium aus dem Trophosom der Pogonophoren-Art *Siboglinum* sp. vom Vöring-Plateau. Vergr. 38.000 x.

Auf einer Forschungsreise mit F.S. „Poseidon“ zum Vöring-Plateau (Reise 141/2) wurden weitere Pogonophoren-Arten gefunden, die in Symbiose mit chemoautotrophen Bakterien leben. Abb. zeigt die Ultrastruktur dieser Symbionten, deren Energiequelle noch nicht bekannt ist (R. SCHMALJOHANN).

Sedimentmikrobiologie

Die im Rahmen eines Stipendiums der Kommission der Europäischen Gemeinschaft im Herbst 1986 begonnenen Untersuchungen über den bakteriellen Umsatz von Aminosäuren in Sedimenten der Kieler Bucht konnten abgeschlossen werden. Von den untersuchten Aminosäuren wurden für Glutaminsäure die höchsten Konzentrationen gemessen, bedeutend geringere Konzentrationen für Arginin und Leucin. Die Konzentration der Aminosäuren und ihre Inkorporation in Biomasse zeigten ausgeprägte saisonale und tiefenabhängige Variationen, die offenbar durch die Verfügbarkeit von organischem Material bestimmt wurden. Laborexperimente zeigten, daß der bakterielle Abbau von organischem Material und die Inkorporation gelöster organischer Substrate relativ schnell (Zeitraum 1-2 Tage) induzierbar sind und entscheidend durch den physiologischen Zustand der Bakterienpopulation geprägt werden (M.N. HERMIN und L.-A. MEYER-REIL).

Einleitende Untersuchungen wurden im Rahmen des Sonderforschungsbereichs 313 in Sedimenten des Europäischen Nordmeeres durchgeführt. Hierbei zeigte sich, daß die bakteriellen Aktivitäten (Abbau von partikulärem organischem Material, Inkorporation gelöster organischer Substrate) relativ hoch waren und mit den in Sedimenten der Kieler Bucht im Winter gemessenen durchaus verglichen werden konnten. Maxima bakterieller Aktivitäten lagen häufig unterhalb der Sedimentoberfläche, was für eine schnelle Einarbeitung des sedimentierten organischen Materials spricht (L.-A. MEYER-REIL).

Die begonnenen Untersuchungen zur Abundanz von Sedimentbakterien und benthischen Ciliaten wurden fortgeführt. An der Station Gabelsflach in der Kieler Bucht (10 und 12 m Wassertiefe) konnte regelmäßig Probenmaterial entnommen werden. Von Mai bis Dezember lag die Ciliatenabundanz um den Faktor 6 höher als im Februar und März. Das Anwachsen der Population erfolgte innerhalb eines Monats im April. Die Bakterienzahl schwankte im Jahresgang maximal um den Faktor 3, blieb aber sonst über das Jahr, ebenso wie der geringe Gehalt an organischem Material, relativ konstant. Die Bakterienpopulation zeigte ein deutliches Wachstum im März – einen Monat früher als die Ciliaten. Einflüsse von besonderen Witterungsverhältnissen auf die mikrobiellen Populationen wurden erfaßt. Die gemessenen Biomassewerte schwankten für Bakterien im Laufe des Jahres um den Faktor 2 (maximal 4), dagegen die kalkulierten Biomassewerte der Ciliaten um den Faktor 6 (maximal 13). Trotzdem lag die Bakterienbiomasse erheblich über der der Ciliaten (H. SICH).

Tiefsee-Mikrobiologie

Im Rahmen des vom BMFT geförderten Projektes BIOTRANS (Biologischer Vertikaltransport und Energiehaushalt in der bodennahen Wasserschicht der Tiefsee) erfolgten in Zusammenarbeit mit dem Institut für Hydrobiologie und Fischereiwissenschaften der Universität Hamburg Untersuchungen zur Verteilung von Bakterien und ihrer Aktivität in den Tiefseebereichen des Roten Meeres („Meteor“-Reise 5/2) und im Sierra Leone-Becken („Meteor“-Reise 6/3). Die bakterielle Aktivität wurde dabei durch die Aufnahme von Tritium-markierten Substraten (Leucin, Glucose, Thymidin) und die Respiration von ¹⁴C-markiertem Algenhydrolysat unter simulierten *in situ*-Druck- und Temperaturbedingungen bestimmt.

Im Gegensatz zu anderen Tiefseegebieten, die eine Temperatur von ca. 2°C aufweisen, herrschen im Roten Meer Temperaturen von 21,5°C. Messungen der bakteriellen Aktivität

zeigten, daß die zugesetzten radioaktiv markierten Substrate von den Bakterien rasch aufgenommen, aber nicht in die Biomasse inkorporiert werden. Es ist anzunehmen, daß bei den relativ hohen Temperaturen eine sehr hohe Respirationsrate die Biomasseproduktion stark reduziert. Im Sierra Leone-Becken wurden dagegen bei 2° C langsame aber stetige Aufnahmeraten registriert, und Wachstum der Bakterien konnte durch Inkorporation von Thymidin in die DNS nachgewiesen werden. Der Vergleich zu Untersuchungen im Nordost-Atlantik, die in den Jahren 1985 und 1986 durchgeführt worden waren, zeigt ähnlich stetige Aufnahmeraten wie im Sierra Leone-Becken. Die Primärproduktion der euphotischen Zone der einzelnen Untersuchungsgebiete beeinflusst durch Sedimentationsvorgänge den Nahrungshaushalt des Tiefseeökosystems. Die erzielten Meßergebnisse zur Bakterienaktivität und zur Zahl der Bakterien müssen daher im Hinblick auf die Produktivität der Oberflächengewässer weiter analysiert werden (K. LOCHTE).

Mikrobiologisches Monitoring (Ostsee)

In den Monaten Februar, April, Juni, September und November erfolgten routinemäßig zusammen mit den Abteilungen Meereschemie und Planktologie Monitoring-Fahrten zu den Stationen „Boknis-Eck“, „Kieler Bucht-Mitte“ und „Fehmarn-Belt“. Im April und September wurden außerdem die Stationen „Mecklenburger Bucht“ und „Gedser Riff“ in die Untersuchungen mit einbezogen. Wie in den vorangegangenen Jahren wurden die Proben aus den Tiefen 2, 10 und 20 m entnommen und folgende Parameter gemessen: Saprophytenzahl, Zahl der coliformen Bakterien, Gesamtbakterienzahl sowie die Turnoverzeit ¹⁴C-markierter Glucose.

Das 1986 begonnene Screeningprogramm zur Untersuchung schadstoffabbauender Mikroorganismen wurde fortgesetzt. In diesem Zusammenhang erfolgten mehrere Probennahmen im Bereich der küstennahen Brackwassergebiete. Zwei einwöchige Fahrten in den Monaten Juni und August konnten zusammen mit der Abteilung Meereszoologie ins Skagerrak unternommen werden, um zu Vergleichszwecken solche schadstoffabbauende Bakterien zu isolieren, die auch höhere Salzkonzentrationen tolerieren. Im Rahmen dieser Untersuchungen wurde ein Verfahren entwickelt, mit dessen Hilfe es auf einfache Weise möglich ist, über den Nachweis der Atmungsaktivität die Metabolisierung verschiedener Schadstoffe durch Bakterien zu verfolgen. Zur Zeit wird versucht, diese Methodik so auszuarbeiten, daß sie routinemäßig bei Monitoring-Fahrten eingesetzt werden kann (K.-O. KIRSTEIN).

6. Lehrveranstaltungen

6.1 Vorlesungen (in Klammern die Anzahl der Wochenstunden)

I. Sommer-Semester 1987

Einführung in die Physikalische Ozeanographie II (2)	SIEDLER
Meßmethoden der Physikalischen Ozeanographie (2)	SIEDLER
Physikalische Ozeanographie für Fortgeschrittene (für Nebenfächler):	
Hydrographie von Nord- und Ostsee (2)	BECKER
Physikalische Ozeanographie IV: Meereswellen (2)	DIDDEN
Einführung in die Theoretische Ozeanographie I:	
Hydrodynamische Grundlagen (2)	KRAUSS
Theorie der Turbulenz (3)	WILLEBRAND
Autoregressive Prozesse (2)	KÄSE
Arbeitsgemeinschaft Ozeanische Zirkulation (2)	KÄSE, WILLEBRAND

Einführung in die Meteorologie II (2)	HASSE
Turbulenz und Austausch in der Atmosphäre (2)	HASSE, BLACKADAR
Theoretische Meteorologie IV:	
Allgemeine Zirkulation und Energetik (2)	RUPRECHT
Stadtmeteorologie (2)	RUPRECHT
Dynamik von Fronten (1)	RUPRECHT, A. LEACH
Allgemeine Meereschemie II (1)	DUINKER
Chemie der Rand- und Nebenmeere (1)	EHRHARDT
Biogeochemische Prozesse am Meeresboden (1)	BALZER
Einführung in meereschemische Arbeitsmethoden zum Meereschemischen Praktikum I (1)	BALZER
Einführungsvorlesung zum Meereszoologischen Praktikum (1)	ADELUNG
Biologie der marinen Wirbellosen II (2)	ADELUNG
Ökologische Physiologie der Meerestiere (1)	THEEDE
Aktuelle Probleme der Meeresverschmutzung (2)	GERLACH
Spezielle Fischereibiologie (2)	SCHNACK
Marine Schadorganismen (1)	MÖLLER
Aquakultur in Südostasien (1)	MÖLLER
Anatomie und Funktionsmorphologie der Fische (1)	KILS
Fortpflanzung und Entwicklung bei Fischen (1)	ROSENTHAL
Einführung in die Biologische Meereskunde II (3)	GERLACH, LENZ, ZEITZSCHEL
Methoden der Biologischen Meereskunde (1)	ZEITZSCHEL
Mikrobiologie von Quellen, Flüssen und Ästuaren (1)	RHEINHEIMER
Die Rolle der Mikroorganismen in den Stoffkreisläufen der Natur (1)	HOPPE
Terrestrische und astronomische Ortsbestimmung auf See (2)	OHL

II. Winter-Semester 1987/88

Zirkulation der tropischen Ozeane (2)	SCHOTT
Einführung in die Physikalische Ozeanographie I (2)	SIEDLER
Physikalische Ozeanographie I:	
Physikalische Eigenschaften des Meerwassers (für Hauptfächler) (2)	SIEDLER
Einführung in die Theoretische Ozeanographie II:	
Analytische Lösungsmethoden (2)	KRAUSS
Dynamik geostrophischer Bewegungen (3)	WILLEBRAND
Arbeitsgemeinschaft Ozeanische Zirkulation (2)	KÄSE, WILLEBRAND
Einführung in die Meteorologie I (2)	HASSE
Theoretische Meteorologie I (Kinematik und Dynamik) (2)	RUPRECHT
Wechselwirkung Ozean – Atmosphäre (2)	HASSE
Parametrisierungen von Subgrid-Prozessen in numerischen Zirkulationsmodellen (2)	RUPRECHT
Numerische Simulation mesoskaliger Prozesse (2)	EPPEL
Allgemeine Meereschemie I (1)	DUINKER
Ausgewählte Kapitel aus der Organischen Meereschemie (1)	EHRHARDT
Einführung in meereschemische Arbeitsmethoden zum Meereschemischen Praktikum I (1)	BALZER
Biologie der marinen Wirbeltiere (2)	ADELUNG
Spezielle Meereszoologie (mit Demonstrationen) (2)	FLÜGEL

Einführung in die Systemökologie (1)	SCHWENKE
Phytobenthoskundliche Arbeitsgemeinschaft (2)	SCHWENKE
Einführung in die Meeresbotanik II: Pflanzenverbreitung im Meer (1)	SCHWENKE
Mikrobielle Stoffumsetzungen in Gewässersedimenten (1)	REICHARDT
Fischbehaviour (1)	PITCHER
Fischbestandskunde (1)	PITCHER
Einführung in die biologische Statistik mit Übungen (3)	SCHNACK
Einführung in die Fischereibiologie (3)	PITCHER, SCHNACK
Aquakultur (1)	KILS
Experimentelle Fischereibiologie (1)	KILS
Krankheiten und Parasiten der Fische (1)	MÖLLER
Fisch als Nahrungsmittel (1)	MÖLLER
Einführung in die Biologische Meereskunde I (3)	GERLACH, LENZ, ZEITZSCHEL
Die produktionsbiologische Bedeutung von Auftriebsvorgängen im Meer (1)	LENZ
Zur Ökologie mariner pelagischer Systeme unter besonderer Berücksichtigung des Indischen Ozeans (1)	PEINERT
Probleme und Methoden der Gewässermikrobiologie im Wandel der Zeit (1)	RHEINHEIMER
Gewässermikrobiologische Methoden mit Anwendungsbeispielen aus der ökologischen Forschung (1)	HOPPE
Terrestrische und astronomische Ortsbestimmung auf See (2)	OHL
Wissenschaftsgeschichtliche Leitlinien der Entwicklung der Meereskunde unter besonderer Berücksichtigung des deutschen Beitrags (1)	KORTUM

6.2 Seminare, Übungen, Praktika und Exkursionen

I. Sommer-Semester 1987

Praktikum der Physikalischen Ozeanographie II (für Hauptfächler) (2)	T. J. MÜLLER, KLEIN
Proseminar zum Praktikum der Physikalischen Ozeanographie II (für Hauptfächler) (1)	T. J. MÜLLER, KLEIN
Praktikum der Physikalischen Ozeanographie (für Nebenfächler) (2)	STRAMMA, SCHRÖDER
Proseminar zum Praktikum der Physikalischen Ozeanographie (für Nebenfächler) (1)	STRAMMA, SCHRÖDER
Übungen zur Physikalischen Ozeanographie für Fortgeschrittene (für Nebenfächler): Hydrographie von Nord- und Ostsee (1)	FISCHER
Übungen zur Vorlesung: Physikalische Ozeanographie IV: Meereswellen (1)	DIDDEN
Übungen zur Vorlesung: Einführung in die Theoretische Ozeanographie I: Hydrodynamische Grundlagen (2)	BÖNING
Seminar für Diplomanden und Doktoranden der Regionalen Ozeanographie (2)	DIDDEN
Theoretischen Ozeanographie (2)	KÄSE, KRAUSS, WILLEBRAND
Meeresphysik (2)	SIEDLER

Ozeanographisches Seminar für Fortgeschrittene (SFB-Seminar) (2)	HASSE, KÄSE, KRAUSS, RUPRECHT, SIEDLER, WILLEBRAND
Ozeanographisch-Meteorologisches Seminar (2)	HASSE, KÄSE, KRAUSS, RUPRECHT, SIEDLER, WILLEBRAND
Übungen zur Einführung in die Meteorologie II (2)	STRUNK
Übungen zur Vorlesung: Turbulenz und Austausch (2)	HESSLER
Übungen zur Theoretischen Meteorologie IV (2)	SIMMER
Meteorologisches Instrumentenpraktikum (ganztäglich) 14 Tage	HESSLER, SIMMER, MAMMEN
Seminar für Diplomanden und Doktoranden der Meteorologie (3)	HASSE, RUPRECHT
Seminar Wetteranalyse und -prognose („Wetterbesprechung“) (1)	RUPRECHT, SIMMER
Meereschemisches Praktikum I, 10 Tage (halbtägig)	DUINKER mit BALZER, BOUCHERTALL
Meereschemisches Praktikum II für Biologen und physikalische Ozeanographen, 7 Tage (ganztäglich)	DUINKER mit BALZER, BOUCHERTALL, EHRHARDT, KREMLING, OSTERROHT
Proseminar für Meereschemisches Praktikum II (2)	DUINKER mit BALZER, BOUCHERTALL, EHRHARDT, KREMLING, OSTERROHT
Meereschemisches Kolloquium (1)	DUINKER u. Mitarbeiter
Elektronenmikroskopische Arbeitsmethoden, 14 Tage (ganztäglich)	FLÜGEL
Bestimmungsübungen an Meerestieren (mit Exkursionen) (4)	FLÜGEL, THEEDE
Meereszoologisches Praktikum (Aufbaukurs) (4)	ADELUNG, THEEDE
Meeresalgen-Praktikum (Aufbaukurs) (4)	SCHWENKE u. Mitarb.
Praktikum zur Aquakultur und experimentellen Fischereibiologie (Aufbaukurs) 10 Tage (ganztäglich)	KILS
Exkursionen zu Aquakultur-Anlagen und fischereibiologischen Einrichtungen 3 Tage (ganztäglich)	KILS
Proseminar zum Praktikum zur Aquakultur, (1)	KILS
Seminar für Diplomanden und Doktoranden der Fischereibiologie (2)	MÖLLER, SCHNACK mit KILS
Planktologisch-Meereskundliches Praktikum auf See, 14 Tage (ganztäglich)	PEINERT
Doktorandenseminar für Planktologen (2)	LENZ, ZEITZSCHEL
Meeresmikrobiologisches Seminar (4)	RHEINHEIMER
Biologisch-Meereskundliches Großpraktikum II (für Hauptfächler) 2 Semester (halbtägig)	ADELUNG, DUINKER, GERLACH, HOPPE, LENZ, MÖLLER, SCHNACK, SCHWENKE, THEEDE, ZEITZSCHEL mit BALZER, D. BARTHEL, v. BODUNGEN, BOUCHERTALL, BUCHHOLZ, EHRHARDT, GRAF, HANSEN, HORSTMANN, KILS, KREMLING, MASKE, A. MÜLLER, OSTERROHT, REICHARDT, RUMOHR, G. SCHNEIDER, SCHRAMM, SEIFERT, STIENEN
Meereskundliches Kolloquium (2)	ADELUNG, DUINKER, FLÜGEL, GERLACH, HASSE, HOPPE, KÄSE, KRAUSS, LENZ, MÖLLER, RHEINHEIMER, RUPRECHT, SCHNACK, SCHWENKE, SIEDLER, THEEDE, WILLEBRAND, ZEITZSCHEL
Mariner radiochemischer Trainingskurs, 5 Tage (ganztäglich)	RABSCH

II. Winter-Semester 1987/88

Übungen zur Physikalischen Ozeanographie I (2)	ONKEN
Praktikum der Physikalischen Ozeanographie I (für Hauptfächler) (2)	T.J. MÜLLER, KLEIN
Proseminar zum Praktikum der Physikalischen Ozeanographie I (für Hauptfächler) (1)	T.J. MÜLLER, KLEIN
Praktikum der Physikalischen Ozeanographie (für Nebenfächler) (2)	ONKEN, ZWIERZ
Proseminar zum Praktikum der Physikalischen Ozeanographie (für Nebenfächler) (1)	ONKEN, ZWIERZ
Übungen zur Einführung in die Theoretische Ozeanographie II: Analytische Lösungsmethoden (2)	BÖNING
Seminar für Diplomanden und Doktoranden der Regionalen Ozeanographie (2)	DIDDEN
Theoretischen Ozeanographie (2)	KÄSE, KRAUSS, WILLEBRAND
Meeresphysik (2)	SIEDLER
Ozeanographisches Seminar für Fortgeschrittene (SFB 133-Seminar) (2)	HASSE, KÄSE, KRAUSS, RUPRECHT, SCHOTT, SIEDLER, WILLEBRAND
Ozeanographisch-Meteorologisches Seminar (2)	HASSE, KÄSE, KRAUSS, RUPRECHT, SCHOTT, SIEDLER, WILLEBRAND
Übungen zur Einführung in die Meteorologie I (2)	HESSLER
Übungen zur Theoretischen Meteorologie I (Kinematik und Dynamik) (2)	SIMMER
Übungen zur Vorlesung: Numerische Simulation mesoskaliger Prozesse (1)	HESSLER
Seminar Wetteranalyse und -prognose (1)	RUPRECHT, SIMMER
Seminar für Diplomanden und Doktoranden der Meteorologie (3)	HASSE, RUPRECHT
Meereschemisches Praktikum I, 10 Tage (halbtägig)	DUINKER mit BALZER, BOUCHERTALL
Meereschemisches Praktikum II, 7 Tage (ganztägig)	DUINKER mit BOUCHERTALL, EHRHARDT, KREMLING, OSTERROHT, SCHULZ
Proseminar zum Meereschemischen Praktikum II (2)	DUINKER mit BOUCHERTALL, EHRHARDT, KREMLING, OSTERROHT
Meereschemisches Kolloquium (1)	DUINKER u. Mitarbeiter
Biochemische Arbeitsmethoden (Aufbaukurs im Rahmen des Meeresbiologischen Großpraktikums I, 14 Tage (halbtägig)	ADELUNG, THEEDE mit BUCHHOLZ, PONAT, SEIFERT
Elektronenmikroskopische Arbeitsmethoden, 14 Tage (ganztägig)	FLÜGEL
Meeresbotanisch-Meereszoologisches Seminar (2)	ADELUNG, FLÜGEL, GERLACH, SCHWENKE, THEEDE
Fischereibiologische Exkursion nach Norwegen, März 1988	SCHNACK
	gemeinsam mit NELLEN (IHF Hamburg)
Vorbereitungsseminar zur: Fischereibiologischen Exkursion nach Norwegen	SCHNACK gemeinsam mit NELLEN (IHF Hamburg)

Praktikum zur Aquakultur und zur experimentellen Fischereibiologie (Aufbaukurs), 10 Tage (ganztägig)	KILS
Seminar für Diplomanden und Doktoranden der Fischereibiologie (2)	PITCHER, SCHNACK
Doktoranden-Seminar für Planktologen (2)	LENZ, ZEITZSCHEL
Seminar zur Biologischen Meereskunde und Fischereibiologie (2)	GERLACH, LENZ, MÖLLER, SCHNACK
Gewässermikrobiologisches Seminar (4)	RHEINHEIMER
Biologisch-Meereskundliches Großpraktikum I (für Hauptfächler) 2 Semester (halbtägig)	ADELUNG, DUINKER, GERLACH, HOPPE, LENZ, MÖLLER, RHEINHEIMER, SCHNACK, SCHWENKE, THEEDE, ZEITZSCHEL mit BALZER, D. BARTHEL, v. BODUNGEN, BOUCHERTALL, BUCHHOLZ, EHRHARDT, GOCKE, GRAF, HORSTMANN, KILS, KINZER, KREMLING, A. MÜLLER, OSTERROHT, REICHARDT, RUMOHR, G. SCHNEIDER, J. SCHNEIDER, SCHRAMM, SEIFERT, STIENEN
Biologisch-Meereskundliches Großpraktikum (für Nebenfächler), 1 Semester (halbtägig)	SCHWENKE mit BALZER, BOUCHERTALL, GRAF, MEYER-REIL, PEINERT, REICHARDT, RUMOHR
Mariner radiochemischer Trainingskurs, 5 Tage (ganztägig)	RABSCH

6.3 Kolloquiumsvorträge

- SCHLÜSSEL, Dipl.-Met. P. (Institut für Meereskunde, Kiel) am 9.1.1987:
„Verbesserung der Wasseroberflächentemperatur-Bestimmung durch Kombination verschiedener Satelliten-Infrarot-Messungen (METEOR-Reise '69).“
- LESTER, Dr. R. (University of Queensland, Brisbane, Australien) am 15.1.1987:
„Population dynamics of marine fish parasites.“
- BUTLER, Prof. Dr. P.J. (Department of Zoology and Comparative Physiology, University of Birmingham, Großbritannien) am 16.1.1987:
„Exercise without breathing – the problem facing birds feeding under water.“
- JACOBSEN, Dr. T. (National Agency of Environmental Protection, The Marine Pollution Laboratory, Charlottenlund, Dänemark) am 16.1.1987:
„A permanent link across the Great Belt – hydrographic consequences.“
- BALZER, Dr. W. (Institut für Meereskunde, Kiel) am 23.1.1987:
„Benthische Umsatzprozesse am Norwegischen Kontinentalrand.“
- PETERS, Dr. G. (Institut für Hydrobiologie und Fischereiwissenschaft der Universität Hamburg) am 30.1.1987:
„Erkennung und Auswirkung von Streß bei Fischen.“
- BUCHHOLZ, Dr. F. (Institut für Meereskunde, Kiel) am 6.2.1987:
„Zur Lebensweise des Krills: Wachstumsuntersuchungen und biochemische Befunde.“

- LEFEBVRE, Dr. M. (Groupe de Recherche de Geodesie Spatiale, Toulouse, Frankreich) am 13.2.1987:
 „Satellite altimetry for the study of ocean dynamics and geophysics – results and perspectives.”
- MARSCHALL, Dr. P. (Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung, Bremerhaven) und KILS, Dr. U. (Institut für Meereskunde, Kiel) am 8.4.1987:
 „Der Einsatz von in situ-Kamerasystemen in der pelagischen Ökosystemforschung.”
- EHRLICH, Dr. S. (Bundesforschungsanstalt für Fischerei, Hamburg) am 10.4.1987:
 „Patchiness und Fangstrategie, diskutiert am Beispiel kleinräumiger Verteilung einiger Fischarten in der Nordsee.”
- RHOADS, Prof. Dr. (Science Applications International Corp. Newport, Rhode Island, USA) am 24.4.1987:
 „Development of remote sensing techniques for characterizing benthic processes.”
- RHEIN, Dr. M. (Institut für Umweltphysik der Universität Heidelberg) am 24.4.1987:
 „Radium-226 und Barium als Tracer für Untersuchungen im tiefen Nordostatlantik.”
- LIE, Prof. Dr. U. (Biologische Station Blomsterdalen der Universität Bergen, Norwegen) am 8.5.1987:
 „Fjord ranching for cod: A major multidisciplinary research project in Western Norway.”
- PETERS, Dr. H. (Applied Physics Laboratory University of Washington, Seattle, USA) am 14.5.1987:
 „Turbulenz im äquatorialen Unterstrom des Pazifiks.”
- VINCENT, Prof. Dr. D.G. (Purdue University, West Lafayette, Indiana, USA) am 15.5.1987:
 „Estimates of latent heat and precipitation over the South Pacific.”
- SEIDOV, Dr. D. (Institut für Ozeanologie der Akademie der Wissenschaften der UdSSR, Moskau) am 20.5.1987:
 „Autooscillations in Geophysical Systems.”
- SEIDOV, Dr. D. (Institut für Ozeanologie der Akademie der Wissenschaften der UdSSR, Moskau) am 22.5.1987:
 „Eddy Resolving Numerical Modelling of General Ocean Circulation.”
- LÜNING, Dr. K. (Biologische Anstalt Helgoland, Hamburg) am 22.5.1987:
 „Die paläobiogeographische Herkunft der nordatlantischen marinen Makroalgen.”
- WUNSCH, Prof. Dr. C. (MIT Cambridge, USA) am 26.5.1987:
 „Oceanic transient tracers as a problem in control theory.”
- McEWAN, Dr. A. (SCIRO Marine Laboratories, Hobart, Tasmanien, Australien) am 29.5.1987:
 „Australian oceanography.”
- GROSS, Dr. G. (Meteorologisches Institut der Technischen Hochschule Darmstadt) am 5.6.1987:
 „Anwendungsmöglichkeiten mesoskaliger Modelle.”
- BERGHAIN, Dr. R. (Interdisziplinäres Zentrum für Hochschuldidaktik der Universität Hamburg) am 10.6.1987:
 „Dichteabhängige biologische Prozesse im Eulitoral des Wattenmeeres.”
- VERONIS, Prof. Dr. G. (Department of Geophysics and Applied Sciences, Yale University, New Haven, USA, z.Z. Gastforscher am Institut für Meereskunde, Kiel) am 12.6.1987:
 „A model of the large-scale ocean circulation.”

- CAPPENBERG, Dr. T.E. (Limnological Institute Vijverhoflaboratory, Nieuwersluis, Niederlande) am 19.6.1987:
 „A kinetic approach of electron transfer processes at the sediment-water interface.”
- LeMAHO, Dr. Y. (Laboratoire d'Étude des Relations Physiologiques, Centre National de la Recherche Scientifique, Strasbourg, Frankreich) am 26.6.1987:
 „Metabolic adaptations to long-term fasting.”
- DANDO, Dr. P. (Marine Biological Association of the U.K., Plymouth, Großbritannien) am 13.10.1987:
 „Chemoautotrophic nutrition in benthic invertebrates and the role of animal-bacterial symbiotic associations in organic-rich sediments.”
- AHNE, Prof. Dr. W. (Institut für Zoologie und Hydrobiologie der Universität München) am 23.10.1987:
 „Virusinfektionen bei Fischen.”
- BABENZIEN, Dr. D. (Abt. Limnologie, Außenstelle Stechlinsee der Akademie der Wissenschaften der DDR, Neuglobsow) am 23.10.1987:
 „Bakterielle Leistungen unter Bedingungen der C-Limitation.”
- PITCHER, Dr. T. (School of Animal Biology, University College of North Wales, Bangor, Großbritannien) am 26.10.1987:
 „The functions of fish shoaling behaviour: Fundamental and applied aspects.”
- KIRSCHBAUM, Dr. F. (Zoologisches Institut der Universität Köln) am 29.10.1987:
 „Experimentelle Daten zur zyklischen Fortpflanzung tropischer Süßwasserteleostier.”
- GUNKEL, Dr. G. (Institut für Technischen Umweltschutz der Technischen Universität Berlin) am 30.10.1987:
 „Der Beitrag der Fischereibiologie für die Gewässerüberwachung und -bewertung.”
- ROSENTHAL, Dr. H. (Biologische Anstalt Helgoland, Hamburg) am 6.11.1987:
 „Entwicklungstendenzen in der modernen Aquakultur – Neue Aufgaben der Fischereibiologie.”
- MANTOURA, Dr. F. (Institute for Marine Environmental Research Plymouth, Großbritannien) am 13.11.1987:
 „Nutrient biogeochemistry of the Northwest Indian Ocean.”
- STANEV, Dr. E. (Department of Meteorology and Geophysics, University of Sofia, Bulgarien, z.Z. Gastforscher am Institut für Meereskunde der Universität Hamburg) am 20.11.1987:
 „Numerical modelling of the circulation and the distribution of hydrogen sulfide and oxygen in the Black Sea.”
- SCHOTT, Prof. Dr. F. (Institut für Meereskunde, Kiel) am 27.11.1987:
 „Neuere Untersuchungen zur Zirkulation des Indischen Ozeans.” – Antrittsvorlesung.
- EHLER, C.N. (Direktor im Office of Oceanography and Marine Assessment der NOAA in Rockville, Maryland, USA) am 4.12.1987:
 „Strategic Information for Deciding the Future Uses of the Marine Resources.”
- MEINCKE, Prof. Dr. J. (Institut für Meereskunde der Universität Hamburg) am 4.12.1987:
 „Neue Ergebnisse zur Zirkulation des Europäischen Nordmeeres.”
- KUPARINEN, Dr. J. (Zoological Station, Tvärminne, Finnland, z.Z. Gastforscher am Institut für Meereskunde, Kiel) am 11.12.1987:
 „Microbial production in the sea.”

7. Institutsgemeinsame Einrichtungen

Die institutsgemeinsamen Einrichtungen umfassen alle Bestandteile der Infrastruktur des IfM, die den 10 Fachabteilungen zugute kommen und eine wichtige Voraussetzung für deren Forschung und Lehre sind. Hierzu rechnen neben der Verwaltung, Bibliothek, Werkstatt und dem Aquarium das Fotolabor, die Kartographie und mehrere Zentrallabors sowie die Forschungsschiffe. Die Tätigkeit dieser zentralen Dienste unterstützt die Arbeiten der Abteilungen und sorgt für einen möglichst reibungslosen organisatorischen Ablauf im Gesamtinstitut.

Mit der Pensionierung von Dr. Johannes ULRICH zum 30. August 1987 trat im Bereich der institutsgemeinsamen Einrichtungen eine bedeutende Veränderung ein. Seit seinem Eintritt in das IfM vor 27 Jahren hatte sich der 1925 in Dresden geborene J. ULRICH als Kustos um viele Belange des Instituts für Meereskunde sehr verdient gemacht und nahezu alle wichtigen neueren Entwicklungen mitgestaltet. Erwähnt seien hier nur die Indienststellung der „Alkor“ vor 21 Jahren sowie der Bezug des Neubaus 1972. Als Geograph hatte sich J. ULRICH in wissenschaftlicher Hinsicht besonders mit der Morphologie des Meeresbodens sowie bathymetrischen Vermessungsmethoden befaßt. Mit geschickter Hand hat J. ULRICH fast eine Generation lang die institutsgemeinsamen Belange koordiniert.

Gleichzeitig vollzog sich im Spektrum der institutsgemeinsamen Einrichtungen durch die zunehmend Gestalt gewinnenden neuen Zentrallabors für Chemische Analytik, Meßtechnik und Kultivierung von Meeresorganismen im Erweiterungsbau eine diesen Bereich stärkende Erweiterung der Aufgaben, die durch den großzügigen Ausbau des Rechenzentrums unterstrichen wird.

7.1 Forschungsschiffe

Das Forschungsschiff „Poseidon“ wird von der Reedereigemeinschaft Forschungsschiffahrt GmbH in Bremen bereedert. Die Einsatzplanung für F.S. „Poseidon“, F.K. „Alkor“ und F.B. „Sagitta“ erfolgt durch einen Schiffsausschuß des Instituts; für den Einsatz des Forschungskutters „Littorina“ ist seit 1983 ein erweiterter Schiffsausschuß zuständig, dem auch zwei Vertreter der Universität Kiel angehören. Die Bereederung von „Alkor“, „Littorina“ und „Sagitta“ wird weiterhin vom Institut für Meereskunde durchgeführt.

F.S. „Poseidon“ (Kapitäne H. ANDRESEN und M. GROSS) führte im Jahre 1987 insgesamt sechs teilweise längere Forschungsfahrten durch (Cruise Nr. 136–142), die sich in 21 Fahrtabschnitte gliederten.

Während der 246 Einsatztage legte die „Poseidon“ 24 870 sm zurück. Insgesamt wurden 1 314 Stationen bzw. Profile bearbeitet. Acht ausländische Häfen wurden angelaufen (Le Havre, Frankreich; Ponta Delgada, Azoren; St. Georges, Bermudas; Algeciras, Spanien; Portimao, Portugal; Stornoway, Hebriden; Hirtshals, Dänemark; Trondheim, Norwegen).

Der „Poseidon“-Einsatz entfiel im Berichtsjahr zu etwa je 25 % auf das Europäische Nordmeer sowie die Nordsee und zu etwa 40 % auf den Atlantik. Der Rest entfiel zu etwa gleichen Teilen auf das Skagerrak und Kattegat sowie die Ostsee.

Nr.	Forschungsfahrt Termin	Institut/Abteilung und Fahrtleiter	Fahrtgebiet
136	10. 2.-13. 2.	Fischereibiologie Dipl.-Biol. Halbeisen	Nordsee, Engl. Kanal
137	3. 2.-20. 2.	Geolog.-Paläont.Inst./ Marine Planktologie/ SFB 313 Dr. Werner	Norwegische See
138/1	2. 3.-12. 3.	Meereszoologie Prof. Dr. Flügel	Atlantik
138/2	14. 3.- 2. 4.	Theoretische Ozeanographie/ SFB 133 Prof. Dr. Krauß	Atlantik
138/3A	4. 4.- 7. 4.	Theoretische Ozeanographie/ SFB 133 Dr. Käse	Atlantik
138/3B	9. 4.-22. 4.	Theoretische Ozeanographie/ SFB 133 Dr. Käse	Atlantik
138/4	25. 4.-12. 5.	Marine Mikrobiologie Prof. Dr. Rheinheimer	Atlantik
138/5	16. 5.-28. 5.	Regionale Ozeanographie/ SFB 133 Dr. Leach	Atlantik
138/6	2. 6.-15. 6.	Meereschemie/ Marine Planktologie/SFB 133 Dr. Kremling	Atlantik
138/7	17. 6.- 4. 7.	Meereschemie/ Marine Planktologie/SFB 133 Dr. Kremling	Atlantik
138/8	29. 7.-30. 7.	Überführung Bremerhaven-Kiel	
139/1	3. 8.- 9. 8.	Geolog.-Paläontol.Inst. Dr. Kögler	Kattegat, Belte
139/2	10. 8.-15. 8.	Meereszoologie/ Marine Mikrobiologie Prof. Dr. Flügel/Dr. Müller	Skagerrak
139/3	16. 8.-23. 8.	Fischereibiologie	Bornholm
140/1	1. 9.-18. 9.	Fischereibiologie Dipl.-Biol. Joakimsson v. Kistowski	Nordbritische Gewässer, Nordsee
140/2	19. 9.-27. 9.	Fischereibiologie Dipl.-Biol. Joakimsson v. Kistowski	Nordbritische Gewässer, Nordsee

Nr.	Forschungsfahrt Termin	Institut/Abteilung und Fahrtleiter	Fahrtgebiet
140/3	27. 9.–30. 9.	Fischereibiologie Dipl.-Biol. Joakimsson v. Kistowski	Nordbritische Gewässer, Nordsee
141/1	14.10.–17.10.	Meereszoologie Prof. Dr. Flügel	Skagerrak
141/2	18.10.–27.10.	Meereszoologie/ Marine Mikrobiologie/ SFB 313/ Geolog.-Paläont.Inst. Prof. Dr. Flügel	Europäisches Nordmeer
142/1	30.10.–18.11.	Marine Planktologie/ Geolog.-Paläont.Inst. SFB 313 Dr. von Bodungen	Europäisches Nordmeer
142/2	24.11.–3.12.	Theoretische Ozeanographie/ SFB 133 Prof. Dr. Krauß	Westliche Ostsee

F.K. „Alkor”

F.K. „Alkor” (Kapt. H. SICHAU) legte im Jahr 1987 auf 106 Fahrten 14 739 sm zurück. Das Schiff war während dieser Zeit an 190 Tagen mit 1 064 Eingeschiffen in See. Gearbeitet wurde auf 687 Stationen von 4 bis 600 m Wassertiefe.

Die Untersuchungen lagen in der Ostsee, Beltsee sowie im Kattegat, Skagerrak und der nördlichen Nordsee vor Norwegen. An 84 eintägigen Fahrten wurden 3 733 sm, an 22 mehrtägigen Fahrten in 106 Tagen 11 006 sm zurückgelegt.

Es wurden nachstehend aufgeführte ausländische Häfen angelaufen:

Nexö (Bornholm)	6. bis 7. Juli 1987
Rønne (Bornhom)	11. bis 12. August 1987.

An Bord arbeiteten Mitglieder der Abteilungen des Instituts für Meereskunde sowie die Universitätsinstitute: Zoologie, Botanik, Geologie, Geophysik und Geographie.

Die Institute der Universität waren mit 25 Fahrten und 322 Eingeschiffen beteiligt, wobei an 25 Einsatztagen 76 Stationen bearbeitet und 1 130 sm zurückgelegt wurden.

Die Planungen für den Ersatzbau wurden im Berichtsjahr abgeschlossen, allerdings konnte 1987 wegen des langwierigen Ausschreibungsverfahrens noch keine Auftragsvergabe für die neue „Alkor” erfolgen.

F.K. „Littorina”

F.K. „Littorina” (Kapt. V. OHL) legte im Jahre 1987 an 166 Tagen mit 1 113 Eingeschiffen insgesamt 8 260 sm zurück und arbeitete auf 1 192 Stationen. Auf 15 Mehrtagestouren mit zusammen 55 Tagen entfielen dabei 3 374 sm. Die Ausfahrten wurden auch für Institute der Christian-Albrechts-Universität durchgeführt. Das Schiff war in der westlichen, südlichen und mittleren Ostsee sowie in der Deutschen Bucht tätig.

An ausländischen Häfen wurden Gdynia in Polen und Rønne auf Bornholm in Dänemark angelaufen. Außerdem fand an Bord ein Ausbildungskurs für Forschungstaucher mit anschließender Prüfung durch die Gewerbeaufsicht statt.

F. B. „Sagitta“

Die „Sagitta“ (Kapt. H. MANTHE) legte im Jahr 1987 auf 167 Fahrten an 185 Seetagen 6 728 sm zurück, wobei 393 Personen eingeschifft waren. Die Arbeitsgebiete waren die Kieler Förde, Eckernförder Bucht, Flensburger Förde, die Schlei, Fehmarn, der Nord-Ostsee-Kanal und die Außeneider. Es wurde auf 740 Stationen gearbeitet. An Bord waren alle Abteilungen des Instituts für Meereskunde und drei Kieler Universitätsinstitute tätig. Die letzteren arbeiteten mit 40 Personen auf 171 Stationen und legten auf 13 Fahrten 893 sm zurück. Acht Fahrten mit 30 Tagen und einer Gesamtlänge von 1 165 sm fanden um Fehmarn, auf der Außeneider und in der westlichen Ostsee statt. Auf diesen Fahrten wurde u.a. mit Unterwasserkamera, Stellnetzen und Garnelenkurre gearbeitet.

Auch im Berichtsjahr kam es durch Witterungseinflüsse und insbesondere Eisgang zu Beginn des Jahres zu Einschränkungen der Forschungsschiffahrt des Instituts. Für Monitoring-Fahrten müssen zunehmend meist mehrtägige Termineinsätze eingeplant werden. Den wissenschaftlichen Universitätsinstituten konnte wiederum ein angemessener Anteil der verfügbaren Schiffszeit zur Verfügung gestellt werden. Die umständlichen Genehmigungsverfahren bei Fahrten in Gewässer vor ausländischen Staaten erfordern einen beträchtlichen Verwaltungsaufwand und eine langfristige Einsatzplanung. Dies gilt besonders auch für Forschungsfahrten in die Ostsee. Eine günstigere Regelung mit kurzfristiger Notifikation besteht nur mit Dänemark für die westliche Ostsee im Rahmen einer bewährten generellen Genehmigung, die einen flexibleren Schiffseinsatz ermöglicht.

Die Auslastung der Institutsschiffe im Berichtsjahr weist auf die große Bedeutung dieses Bereichs der institutsgemeinsamen Einrichtungen für Forschung und Lehrveranstaltungen hin.

7.2 Aquarium

Bauliche Maßnahmen

Der im Rahmen einer Diplomarbeit 1986 begonnene Umbau eines 1,5 m³ großen Schaubeckens für eine Korallenriff-Lebensgemeinschaft wurde abgeschlossen und konnte schrittweise 1987 mit Pflanzen und anschließend mit Tieren besetzt werden. Die Eingewöhnungsphase für die sensiblen Organismen wurde Ende 1987 abgeschlossen.

Im technischen Bereich wurde die im laufenden Betrieb unwirtschaftlich gewordene und in ihrer Leistung begrenzte Kühlvorrichtung für die beiden Wassersysteme Nord- und Ostsee durch einen Kaltwasserersatz der Firma Carrier GmbH mit einem Nennleistungsbereich von 100 bis 218 KW ersetzt. Die bis Ende des Berichtsjahres andauernden Umbauarbeiten lassen noch keine Wertung der neuen Anlage zu.

Tierbestand

Im oben beschriebenen Tropenbecken (Nr. 27) werden seit Oktober 1987 etwa 40 vorwiegend indopazifische Korallenarten, bevorzugt autotrophe Weichkorallen, aber auch zahlreiche Arten an Makroalgen kultiviert. Die z.T. riffbildenden Kalkalgen (Corallinaceae) zeigten bereits ein gutes Wachstum. Das Korallenbecken hat schon jetzt bei den Besuchern des Aquariums lebhaften Zuspruch gefunden.

Im Tierbestand der Kaltwasser-Arten gab es keine wesentliche Änderungen. – Mittels Video-Aufzeichnungen wurde die Schwimmleistung des über 600 Tiere umfassenden Heringschwarmes analysiert. Danach liegt die mittlere Schwimmleistung der Heringe im Rundbeken bei ca. 10.000 km/Jahr (Messung KILS). Ein Austausch von Tieren erfolgte – wie in vergangenen Jahren – mit den Aquarien in Helgoland, Wilhelmshaven und Esbjerg/Dänemark.

In der Seehundsanlage wurde am 22. Juni 1987 ein Weibchen geboren, es war das vierte Jungtier des 14 Jahre alten Muttertieres „Kiek“. Zusätzlich wurden ab Mitte August zwei Jungtiere, sogenannte Heuler, aus der Aufzuchtstation des Landesjagdverbandes Schleswig-Holstein in Büsum, aufgenommen. Sie sollen für Telemetrie-Studien im Rahmen einer Diplomarbeit (Abt. Meereszoologie) eingesetzt werden. Bei der Umgewöhnung des im Juni geborenen Seehundes auf feste Nahrung sowie nach anfänglichen Eingewöhnungsschwierigkeiten der Büsumer Heuler wurde in größeren Mengen Aalmutter *Zoarces viviparus* (L.) als Lebendfutter verabreicht. So konnten Streßmomente, die bei Zwangsfütterungen auftreten können, vermieden werden. Innerhalb von 10 Tagen lernten alle drei Seehunde das Jagen und Fangen der Fische, 7–8 Fische pro Tier, bei teilweise 5maliger Fütterung/Tag. Die Umstellung auf tote Nahrung (Sprotten, Heringe) erfolgte innerhalb von drei Wochen.

Öffentlichkeitsarbeit

Zum zweiten Mal seit Bestehen des Aquariums konnten über 100.000 Besucher gezählt werden. 62 071 Erwachsene und 40 393 Kinder erlebten einen kleinen Einblick in die Welt der Meere, der Seen und Flüsse. Der größere Zustrom an Besuchern war wahrscheinlich z.T. bedingt durch den regenreichen Sommer, der viele Urlauber Schleswig-Holsteins nicht an den Strand, sondern in die Städte lockte. Wie in den Vorjahren gaben Führungen für Gruppen und Schulklassen sowie für die Besucher der Veranstaltung „Universität und Land“ den Teilnehmern die Möglichkeit, Betriebs- und Arbeitsräume des Aquariums kennenzulernen.

Dr. J. KINZER und H.-H. TREKEL nahmen in der Zeit vom 27.–28.5.1987 am EUAC-Workshop im neuerbauten Düsseldorfer Löbbecke Museum und Aquazoo teil.

7.3. Isotopenlabor

Die im Berichtsjahr im Isotopenlabor durchgeführten Untersuchungen sind im wesentlichen unter den Forschungsarbeiten der einzelnen Abteilungen aufgeführt. Ein Teil der Arbeiten bezieht sich auf die Messung von Nukliden aus den natürlichen Zerfallsreihen (Actinium- und Bleisotope) und den aus Tschernobyl stammenden Isotopen $^{134}\text{Cs}/^{137}\text{Cs}$ in Sediment und dem Material aus Sinkstoffallen. Meßmöglichkeiten für $^{232}\text{Th}/^{228}\text{Th}$, $^{228}\text{Ra}/^{226}\text{Ra}$, Radon und ^{210}Po sind in Vorbereitung. Daneben laufen mikrobiologische und planktologische Messungen der Bakterien- und Planktonaktivität bei denen ^3H und ^{14}C markierte Stoffe eingesetzt werden.

Für die Auswertung der Gamma- und Röntgenspektren wurde der Betrieb von einer unter RT11 betriebenen PDP11/60 auf Personal Computer-Betrieb umgestellt. Dafür mußten die vorhandenen Interface geändert und die Auswertesoftware neu geschrieben werden. Es bietet aber den Vorteil, daß jetzt Daten leichter ausgetauscht werden können und daß auch die Daten von den anderen Meßsystemen (Flüssigkeitsszintillation und Gammaprobewechsler) in dieses System mit einbezogen werden können. Die Arbeiten sind noch nicht ganz abgeschlossen.

Das radiochemische Praktikum in Verbindung mit dem Strahlenschutzseminar der Universität hatte im Frühjahr 13 und im Herbst 15 Teilnehmer, während am radiochemischen Trainingskurs 6 Personen teilnahmen.

7.4 Bibliothek

In der zentralen Institutsbücherei als eigenständiger Fachbibliothek für alle Bereiche der Meeresforschung stehen insgesamt über 600 laufende Meter Monographien, Zeitschriftenbände und Sonderdrucksammlungen zur Verfügung. Sie bilden eine unverzichtbare Voraussetzung für Forschung und Lehre. Ende 1987 belief sich der Bestand auf 48 261 bibliographische Einheiten. Die Zahl der Monographien stieg um 165 auf insgesamt 9 454 Bände. Hinzu kamen aus dem laufenden Bezug ferner 325 Zeitschriftenbände. 1987 stieg der Bibliotheksetat erstmals auf über DM 100 000, um die ständig ansteigenden Kosten für Fachliteratur auffangen zu können. Dies gilt insbesondere für den Zeitschriftenbezug, der nahezu 75 % der verfügbaren Mittel beansprucht und Folgekosten von 12 % für Buchbindearbeiten verursacht. Somit standen für die Beschaffung von Buchneuerscheinungen nur 15 % des Etats zur Verfügung.

In Hinblick auf die bevorstehende Verlagerung der Bibliothek in den Erweiterungsbau wurde im Berichtsjahr eine Bestandsaufnahme und teilweise eine Reorganisation des Bestandes eingeleitet. Hiernach werden die wichtigsten Fachzeitschriften in der alphabetischen Reihenfolge sowie alle Monographien vorläufig noch nach dem inzwischen veralteten Signaturesystem – im neuen modern eingerichteten Bibliothekssaal aufgestellt. Mit dem Umzug der Bibliothek aus dem bisher sehr beengten, weiterhin als Archiv und Magazin zu nutzenden Raum mit dem Compactus-System in den Erweiterungsbau wird gleichzeitig schrittweise die EDV eingeführt. Eingeleitet wurde die Bestandserfassung nach dem international in der Meereskunde üblichen und auch in einigen anderen Meeresforschungszentren der Bundesrepublik bereits eingeführten ASFIS-System in der Literaturschließung. Später ist auch eine Abwicklung des Leihverkehrs und der Bibliotheksverwaltung über EDV vorgesehen. Mit diesen Maßnahmen wird versucht, den Standard der Institutsbibliothek an den hohen Forschungsstand des Hauses anzupassen und den zunehmenden Bedürfnissen der Benutzer gerecht zu werden.

7.5 Zentrallabor für Datenverarbeitung – Ein neues Rechenzentrum im IfM-Anbau

Kurzer Rückblick

Als der Bau des Instituts für Meereskunde im Düsternbrooker Weg 20 im Jahre 1972 bezogen wurde, vermißte noch niemand Räumlichkeiten, um ein eigenes Rechenzentrum unterzubringen. Die stürmische Entwicklung der meereskundlichen Meßtechnik einerseits sowie der elektronischen Datenverarbeitung andererseits führte jedoch schon 1975 zur Installation eines dezentralen Rechners der Serie PDP11/45 der Fa. Digital Equipment Corporation (DEC), um insbesondere die Auswertung von Meßdaten vor Ort zu ermöglichen und für die wissenschaftliche Analyse auf den Großrechnern der Universität Kiel aufzubereiten. Das ‚Rechenzentrum‘ des IfM war damals in zwei Lagerräumen provisorisch untergebracht. 1982 wurde die PDP11/45 durch eine VAX/750 (DEC) ersetzt und die Rechenleistung 1984/85 durch Zuschaltung einer VAX/780 (ca. 1 MIPS = Million Instruktionen pro Sekunde) erhöht. Ab 1984 konnten für numerische Modellrechnungen etwa 10 % der Rechenleistung der CRAY-1M des Konrad-Zuse-Zentrums in Berlin dem IfM Kiel zur Verfügung gestellt werden. In dieser Zeit wurde der Grundstein für eine Vernetzung der IfM-Anlagen mit externen Rechanlagen gelegt (über DATEX-P und Standleitungen). So kann das IfM Kiel heute alle Rechner der Welt erreichen, die an die Paketdienste mit X.25-Protokoll angeschlossen sind (Übertragungsgeschwindigkeit maximal 9600 bit/s).

Anforderungen an das IfM-Rechenzentrum

Ab 15. Dezember 1987 konnte das Rechenzentrum des IfM Kiel die neuen Räume im Instituts-Anbau beziehen. Im Zuge der Finanzierung der inneren Einrichtung konnten folgende Forderungen an die meereskundliche Datenverarbeitung erfüllt werden:

- a) Erhöhung der Rechenleistung, Hauptspeicher- und Plattenkapazität durch Zukauf einer VAX/8550 (ca. 6 MIPS, 32 MB Hauptspeicher = 32 Millionen Zeichen, und 3 GB Plattenspeicher = 3 Milliarden Zeichen).
- b) Realisierung eines engen Verbundnetzes (Cluster) zwischen den vorhandenen Rechnern VAX/8550 – VAX/780 – VAX/750 und ihrer Peripherie (z.B. gemeinsame Platten-Strecken) mit Lastausgleich. Die interne Übertragungsgeschwindigkeit in diesem Cluster beträgt 70 Millionen bit/s.
- c) Installationen eines Hochgeschwindigkeitsnetzes im Alt- und Neubau (Ethernet, 10 Millionen bit/s Übertragungsgeschwindigkeit). Verbund mit dem Hochgeschwindigkeitsnetz des Rechenzentrums der Universität Kiel zur Nutzung der dort seit Dezember 1987 installierten CRAY-X-MP (Vektorrechner).

Die Forderung c) resultierte vornehmlich aus der Tendenz in der wissenschaftlich-technischen Datenverarbeitung, Rechner und Peripherie in ein gemeinsames Verbundnetz zu integrieren, um sowohl den verschiedenen dezentralen Anforderungen an Rechenkapazität, z.B. Arbeitsplatzrechner (PC) und „Workstations“, als auch zentralen Anforderungen an Spezialrechnern, z.B. Vektorrechnern, zu genügen. Außerdem sollten die im Netz integrierten Rechner auf gemeinsame Datenbestände (z.B. auf Magnetplatten gespeichert) sowie periphere Geräte (z.B. Drucker) zugreifen können. Auch eine gewisse Form der Aufgabenteilung und des Lastausgleichs ist nur in einem Verbundnetz realisierbar.

Struktur des neuen Rechnernetzes am IfM

Abb. 10 a zeigt die Vernetzung der Datenverarbeitungsanlagen des IfM Kiel sowie die Anbindung an das Rechenzentrum der Universität Kiel. Das Rückgrat dieser Vernetzung wird durch Hochgeschwindigkeits-Koaxialkabel (dicke Linien in Abb. 10 a) mit einer maximalen Übertragungsrate von 10 Mio bit/s gebildet. So schlängelt sich durch fast alle Flure des Neubaus ein Koaxial-Kabel, an das z.Zt. das VAX-Cluster (VAX/8550, VAX/780, VAX/750), Bordrechner des Typs VAX/730 bzw. MicroVAX II (soweit sie nicht auf See sind) und eine Reihe von Terminalservern angeschlossen sind. Terminalserver sind Anschlußgeräte für Terminals sowie Arbeitsplatzrechner und lokale Drucker. Über die Terminalserver, die selbst kleine Rechner sind, kann jeder ins Netz integrierte Rechner (PCs, Workstations, Spezialrechner, Großrechner) erreicht werden. Das „Koaxial-Rückgrat“ im Neubau ist mit einem weiteren Koaxialkabel im Altbau über einen sogenannten „Repeater“ verbunden. Dieses Koaxialkabel (ca. Bildmitte) ist durch sämtliche Abteilungsflure im Altbau verlegt. Insgesamt können die Dienste im Netz über 12 Terminalserver, die dezentral in einzelnen Abteilungen des IfM aufgestellt sind, erreicht werden. Zusammen mit den beiden „Remote“ Terminalservern zu den Räumen der alten Botanik (SFB 133) und Hohenbergstraße stehen z.Zt. 120 Anschlüsse zur Verfügung. In einigen Abteilungen (z.B. Isotopenlabor, Maritime Meteorologie) sind Arbeitsplatzrechner des Typs IBM/AT direkt in das Ethernet als eigenständige Knoten integriert. In der Abteilung Theoretische Ozeanographie sind graphische „Workstations“ des Typs VAX/2000 über ein weiteres, sogenanntes „dünnere“ Ethernet eingebunden.

Es ist geplant, noch weitere Arbeitsplatz-Rechner und graphische „Workstations“ anzuschließen.

ETHERNET VERNETZUNG RZ IFM KIEL STAND: 1. 1. 1988

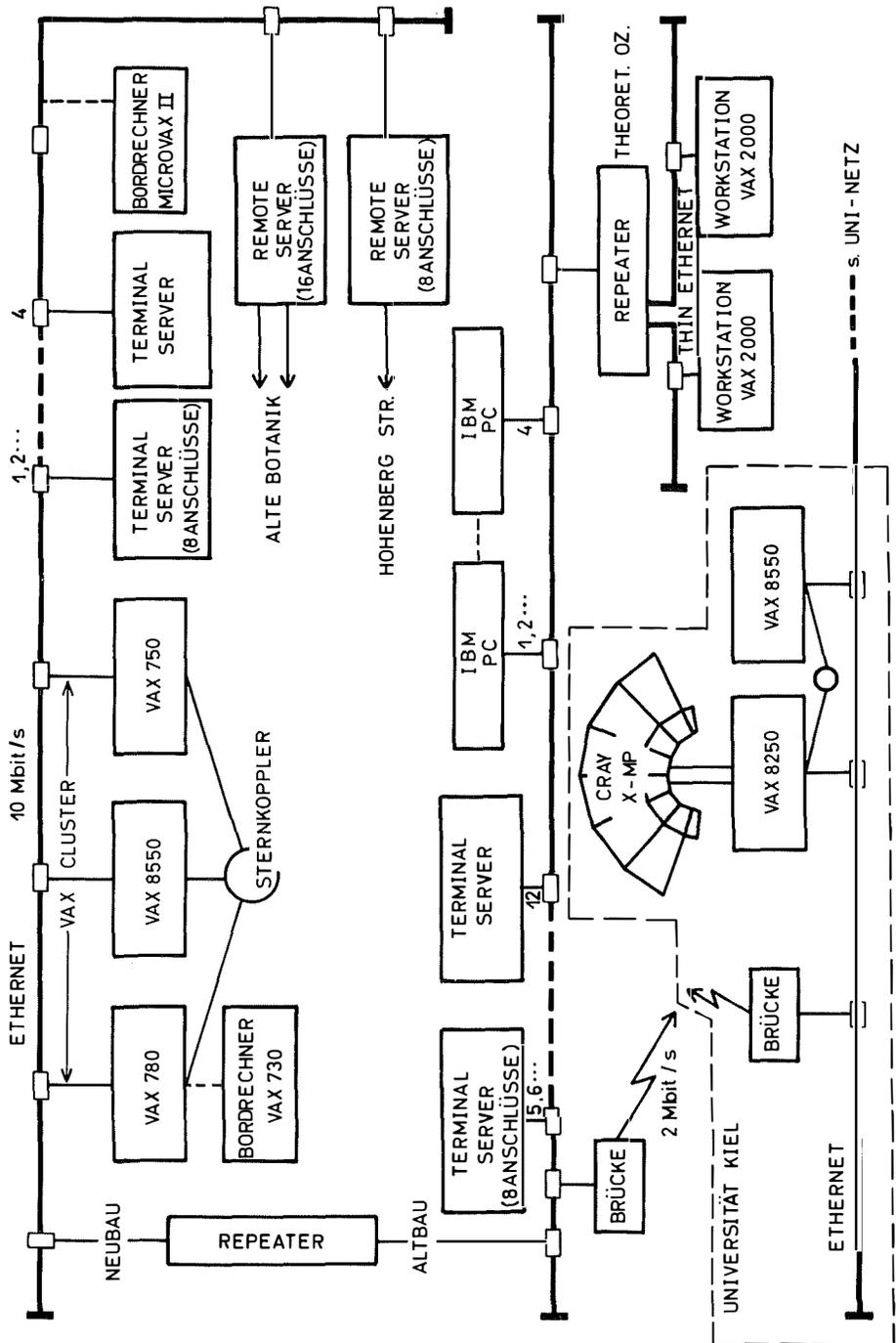


Abb. 10 a): Ethernet Vernetzung Rechenzentrum Institut für Meereskunde Kiel · Stand 1.1.1988.

RECHNER - KONFIGURATION I F M KIEL STAND: 1. 1. 1988

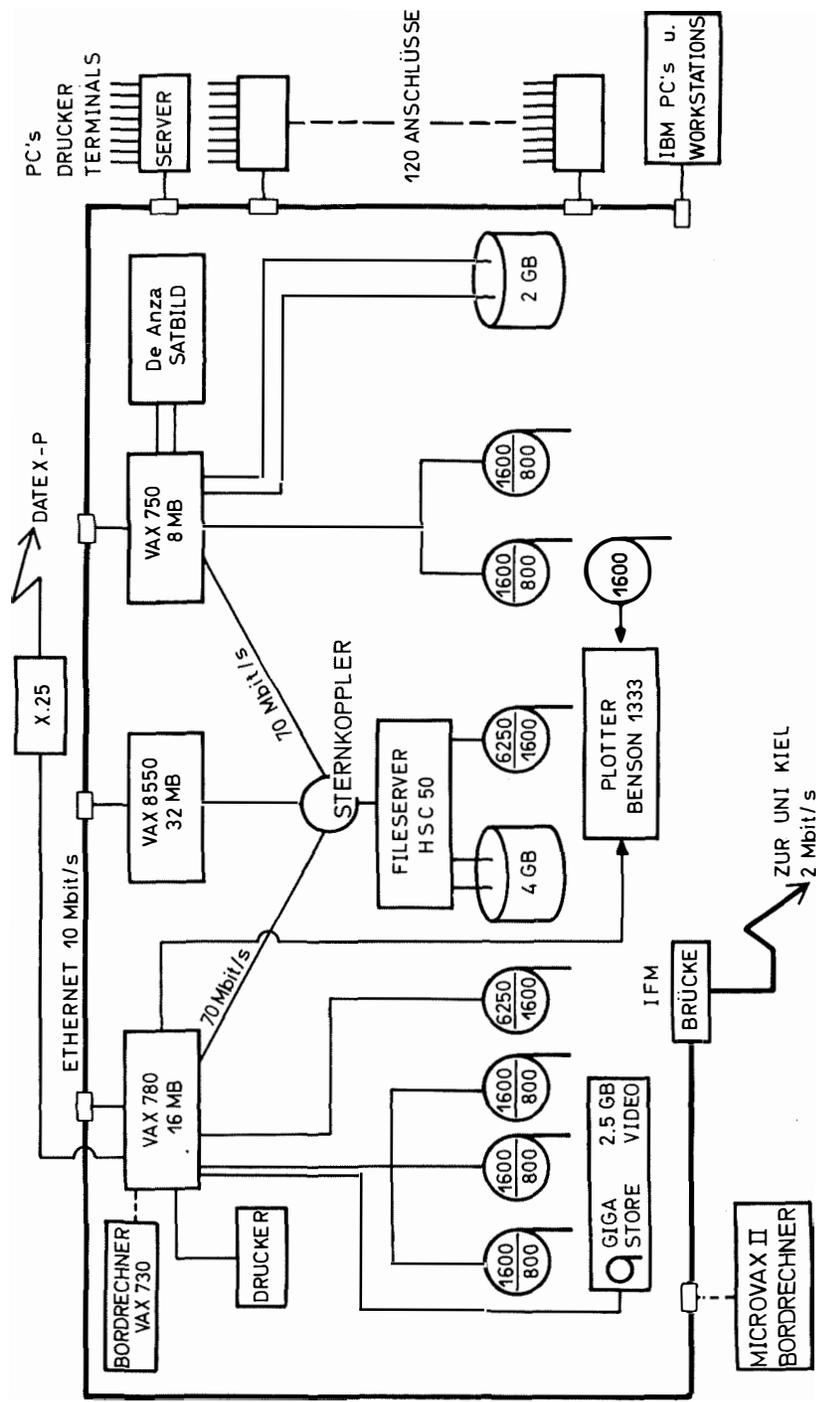


Abb. 10 b): Rechner-Konfiguration Institut für Meereskunde Kiel · Stand 1.1.1988.

Das Ethernet-LAN (local area network) des IfM ist über sogenannte „Brücken“ an das LAN der Universität Kiel angebunden (untere Bildhälfte links in Abb. 10 b). Die postalische Verbindung gestattet jedoch nur 1/5 der maximalen Übertragungsgeschwindigkeit des Ethernets, also ca. 2 Mio bit/s. Aufgrund der Vernetzung ist es möglich geworden, die VAX/8550 des IfM direkt als Vorrechner zur CRAY-X-MP 18 der Universität Kiel zu verwenden.

Nach wie vor besteht die Möglichkeit der Verbindung zu externen Rechnern über DATEX-P. Die VAX/780 bzw. VAX/8550 können Verbindungen zum Deutschen Forschungsnetz (DFN) sowie zum Britischen Hochschulnetz (JANET) herstellen. Geplant ist der Anschluß an den weltweiten Verbund von VAXen, SPAN.

Konfiguration der Rechner des IfM Kiel

Abb. 10 b zeigt einzelne Komponenten der IfM-Rechner: Das VAXcluster, das über den Sternkoppler die VAX/8550, VAX/780 und VAX/750 miteinander eng koppelt und den Dateizugriff über den Dateiserver HSC50 abwickelt (z.Zt. ca 4 GB = 4 Milliarden Zeichen). Die VAX/750 dient mit zusätzlich 2 GB der Fernerkundung. Die VAX/780 steuert einen Großteil der mit dem „UNIBUS“ verträglichen Peripherie (Magnetbänder, Drucker). Sie wird vornehmlich als Batch-Rechner mit Magnetbandanforderungen, als Datenbank-Rechner sowie als Kommunikationsrechner verwendet. Geplant ist die Nutzung als Rechner für Bibliotheksrecherchen (IfM-Bibliothek). Eine Besonderheit bietet ein als „Gigastore“ bezeichnetes, magnetband-ähnliches Gerät, das ca. 2.5 GB Daten auf eine einzige Video-Kassette speichern kann.

Die VAX/8550 ist der Hauptrechner für die Datenanalyse von Expeditions- und Modell-daten, dient der Modell-Entwicklung und ist für Produktionsläufe Vorrechner zur CRAY-X-MP 18 an der Universität Kiel

Weiterhin sind VAX-Bordrechner und IBM/AT-Arbeitsplatzrechner sowie Workstations im Netz über „DECnet“ verbunden, so daß Dateitransfer und interaktiver Zugriff problemlos möglich sind.

Software

Die folgende Liste gibt den momentanen Stand der Verfügbaren Softwareprodukte wieder:

a) Betriebssystem	: VMS	(alle VAXen)
b) Netzwerk	: DECnet	(alle VAXen)
	PSI	(DATEX-P, VAX 8550, VAX 780, VAX 750)
	DFN	(VAX 8550, VAX 780)
	JANET	(VAX 8550)
	CRAY-STATION	(VAX 8550)
c) Compiler	: FORTRAN 77	(alle VAXen)
	: BASIC	(VAX 8550)
d) Informationsarchitektur		
Relationale Datenbank	: RDB	(VAX 780)
Datenlexikon	: CDD	(VAX 780)
Reportgenerator	: DATATRIEVE	(VAX 780)
Maskengenerator	: TDMS	(VAX 780)

- e) Graphiksoftware
 Graphisches Kernsystem : DEC-GKS (VAX 2000)
 : GKS-ZEDAT Berlin (VAX 8550)
 NCAR-Graphic-System (alle VAXen)
 basierend auf GKS level 0a
- f) Wissenschaftliche Bibliotheken
 CERN-Bibliothek : CERN (alle VAXen)
 Numerical Recipes : RECIPIES (alle VAXen)
- g) Verschiedene institutseigene Programmsysteme

8. PERSONAL

8.1 Wissenschaftliches Personal

8.1.1 Änderungen im wissenschaftlichen Stab

1. Abgänge

BABENERD, B., Dr., 31.5.1987

Universität Kiel, Institut für Angewandte Physik

BARTHEL, K.-G., Dr., 15.7.1987

BONGERS, T., Dipl.-Oz., 30.9.1987

freie Wirtschaft

CHRISTIANSEN, B., Dipl.-Biol., 31.12.1987

Universität Hamburg, Institut für Hydrobiologie und Fischereiwissenschaft

CLEMMESSEN, C., Dipl.-Biol., 1.11.1987

Fortsetzung des Studiums

FINKE, M., Dipl.-Oz., 31.7.1987

freie Wirtschaft

HALBEISEN, H.-W., Dipl.-Biol., † 10.4.1987

ISEMER, H.-J., Dr., 1.10.1987

Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung, Bremerhaven

MOIGIS, A., Dr., 30.4.1987

Universität Hamburg, Institut für Hydrobiologie und Fischereiwissenschaft

NÖTHIG, E.-M., Dipl.-Biol., 31.7.1987

STRUNK, H.A., Dipl.-Met., 30.6.1987

Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung, Bremerhaven

ULRICH, J., Dr., 31.8.1987

Ruhestand

WEBER, H., Dipl.-Met., 30.4.1987

GKSS Forschungszentrum Geesthacht GmbH, Geesthacht-Tesperhude

VIEHOFF, T., Dipl.-Oz., 30.9.1987

Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung, Bremerhaven

2. Zugänge

BEHRENS, K., Dipl.-Met., 1.10.1987 (Maritime Meteorologie) DFG

BÖNING, C., Dr., 1.4.1987 (Theoretische Ozeanographie) Land

BRÖCKEL, K.v., Dr., 16.11.1987 (Marine Planktologie) BMFT

BUMKE, K., Dipl.-Met., 13.8.1987 (Maritime Meteorologie) DFG

DIEKWISCH, B., Dipl.-Biol., 1.10.1987 (Fischereibiologie) ABM
 FORSTER, S., Dipl.-Biol., 12.10.1987 (Meeresbotanik) BMFT
 GERICKE, H., Dipl.-Biol., 1.7.1987 (Marine Mikrobiologie) UBA
 GÖBEL, J., Dipl.-Biol., 16.2.1987 (Marine Planktologie) ABM
 GRADINGER, R., Dipl.-Biol., 15.5.1987 (Marine Planktologie) DFG
 GROTH, H., Dipl.-Biol., 1.10.1987 (Meereszoologie) ABM
 HÜTTEL, M., Dipl.-Biol., 12.10.1987 (Meeresbotanik) BMFT
 JOCHEM, F., Dipl.-Biol., 1.9.1987 (Marine Planktologie) VW-Stiftung
 KORTUM, G., Dr., 1.9.1987 (Gesamtinstitut) Land
 KROST, P., Dipl.-Biol., 1.6.1987 (Meeresbotanik) DHI
 LANGE, I., Dipl.-Biol., 16.11.1987 (Marine Planktologie) ABM
 LEHMANN, A., Dipl.-Oz., 1.8.1987 (Theoretische Ozeanographie) BMFT
 OESCHGER, R., Dipl.-Biol., 1.3.1987 (Meereszoologie) ABM
 ONKEN, R., Dr., 1.12.1987 (Meeresphysik) Land
 ROLKE, M., Dr., 15.9.1987 (Marine Planktologie) ABM
 SCHOTT, F., Prof. Dr., 1.8.1987 (Regionale Ozeanographie) Land
 SCHULZ, C.-J., Dipl.-Biol., 1.11.1987 (Marine Mikrobiologie) Bayerische Landesanstalt für
 Wasserforschung
 SPRINGMANN, D., Dipl.-Biol., 15.9.1987 (Marine Planktologie) VW-Stiftung
 TEUCHER, M., Dipl.-Biol., 12.10.1987 (Meeresbotanik) BMFT
 THIELE-GLIESCHE, D., Dipl.-Biol., 16.11.1987 (Marine Planktologie) BMFT
 UEBERSCHÄR, B., Dipl.-Biol., 16.10.1987 (Fischereibiologie) DFG
 WALLER, U., Dr. 15.1.1987 (Fischereibiologie) DFG
 WESNIGK, J., Dipl.-Biol., 1.4.1987 (Marine Mikrobiologie) UBA
 ZARKESCHWARI, N., Dr., 1.4.1987 (Fischereibiologie) ABM

3. Beurlaubungen

ARPE, K., Dr., 1.1.1976–31.12.1990
 European Centre for Medium Range Forecasts, Reading, Großbritannien.
 GOCKE, K., Dr., 18.5.–21.6.1987
 Universidade do Algarve, Faro, Portugal
 JOAKIMSSON v. KISTOWSKI, G., Dipl.-Biol., 1.3.1986–31.7.1987
 Entwicklungsprojekt „Fisheries Infrastructure Sector Project Indonesia“, Indonesien
 OSTERROHT, C., Dr., 18.5.–21.6.1987
 Universidade do Algarve, Faro, Portugal
 SCHRAMM, W., Dr., 19.10.–29.11.1987
 Universität San Carlos, Cebu, Philippinen

8.1.2 Wissenschaftlicher Stab (Stand 31.12.1987)

ABELE, D.	Dipl.-Biol.	Meeresbotanik	Wiss. Angestellte
ADELUNG, D.	Prof. Dr.	Meereszoologie	Abteilungsleiter
ANDERS, K.	Dipl.-Biol.	Fischereibiologie	Wiss. Angestellte
ARPE, K.	Dr.	Maritime Meteorologie	Wiss. Angestellter
BALZER, W.	Dr.	Meereschemie	Wiss. Assistent
BARTHEL, D.	Dr.	Meeresbotanik	Wiss. Assistentin
BEHRENDTS, G.	Dipl.-Biol.	Marine Planktologie	Wiss. Angestellte
BEHRENS, K.,	Dipl.-Met.	Maritime Meteorologie	Wiss. Angestellter

BLUHM, R.	Dipl.-Biol.	Bibliothek	Wiss. Angestellte
BODUNGEN, B.v.	Dr.	Marine Planktologie	Wiss. Assistent
BÖNING, C.	Dr.	Theor. Ozeanographie	Wiss. Assistent
BOJE, R.	Dr.	Marine Planktologie	Wiss. Angestellter
BOUCHERTALL, F.	Dr.	Meereschemie	Wiss. Angestellter
BRETTAR, I.	Dipl.-Biol.	Marine Mikrobiologie	Wiss. Angestellte
BREUER, G.	Dipl.-Biol.	Meeresbotanik	Wiss. Angestellte
BRÖCKEL, K.v.	Dr.	Marine Planktologie	Wiss. Angestellter
BUCHHOLZ, F.	Dr.	Meereszoologie	Wiss. Assistent
CULIK, B.	Dr.	Meereszoologie	Wiss. Angestellter
DIDDEN, N.	Dr.	Regionale Ozeanographie	Wiss. Assistent
DIEKWISCH, B.	Dipl.-Biol.	Fischereibiologie	Wiss. Angestellte
DUINKER, J. C.	Prof. Dr.	Meereschemie	Abteilungsdirektor
EHRHARDT, M.	Dr.	Meereschemie	Wiss. Angestellter
EVERSBERG, V.	Dipl.-Biol.	Meeresbotanik	Wiss. Angestellter
FECHNER, H.	Dr.	Maritime Meteorologie	Wiss. Angestellter
FISCHER, J.	Dipl.-Oz.	Regionale Ozeanographie	Wiss. Angestellter
FLÜGEL, H.	Prof. Dr.	Meereszoologie	Professor
FORSTER, S.	Dipl.-Biol.	Meeresbotanik	Wiss. Angestellter
FRÖSE, G.-R.	Dipl.-Biol.	Fischereibiologie	Wiss. Angestellter
FUCHS, G.	Dipl.-Phys.	Regionale Ozeanographie	Wiss. Angestellter
GAST, V.	Dipl.-Biol.	Marine Mikrobiologie	Wiss. Angestellte
GERICKE, H.	Dipl.-Biol.	Marine Mikrobiologie	Wiss. Angestellte
GERLACH, S.A.	Prof. Dr.	Meeresbotanik	Abteilungsdirektor
GOCKE, K.	Dr.	Marine Mikrobiologie	Wiss. Angestellter
GOEBEL, J.	Dipl.-Biol.	Marine Planktologie	Wiss. Angestellte
GRADINGER, R.	Dipl.-Biol.	Marine Planktologie	Wiss. Angestellter
GRAF, G.	Dr.	Meeresbotanik	Wiss. Assistent
GRAU, S.	Dipl.-Biol.	Fischereibiologie	Wiss. Angestellte
GROTH, H.	Dipl.-Biol.	Meereszoologie	Wiss. Angestellter
HANSEN, H.P.	Dr.	Meereschemie	Wiss. Angestellter
HASSE, L.	Prof. Dr.	Maritime Meteorologie	Abteilungsdirektor
HESSLER, G.	Dr.	Maritime Meteorologie	Wiss. Angestellter
HOPPE, H.-G.	Prof. Dr.	Marine Mikrobiologie	Professor
HORSTMANN, U.	Dr.	Marine Planktologie	Wiss. Angestellter
HÜTTEL, M., JOAKIMSSON	Dipl.-Biol.	Meeresbotanik	Wiss. Angestellter
v. KISTOWSKI, G.	Dipl.-Biol.	Fischereibiologie	Wiss. Angestellter
JOCHEM, F.	Dipl.-Biol.	Marine Planktologie	Wiss. Angestellter
JUNG, C. ter,	Dipl.-Biol.	Meereszoologie	Wiss. Angestellte
KÄHLER, P.	Dipl.-Biol., Dipl.-Agr.	Meereschemie	Wiss. Angestellter
KÄSE, R.	Dr.	Theoretische Ozeanographie	Privat-Dozent
KIELMANN, J.	Dr.	Theoretische Ozeanographie	Wiss. Angestellter
KILS, U.	Dr.	Fischereibiologie	Wiss. Oberassistent
KINZER, J.	Dr.	Fischereibiologie	Wiss. Oberrat
KIRSTEIN, K.-O.	Dipl.-Biol.	Marine Mikrobiologie	Wiss. Angestellter
KLAGES, D.	Dr.	Marine Mikrobiologie	Wiss. Angestellter
KÖBERLE, C.	Dipl.-Math.	Theoretische Ozeanographie	Wiss. Angestellte
KORTUM, G.	Dr.	Gesamtinstitut	Wiss. Oberrat

KRAUSS, W.	Prof. Dr.	Theoretische Ozeanographie	Geschäftsführender Direktor und Abteilungsleiter
KREMLING, K.	Dr.	Meereschemie	Wiss. Angestellter
KROST, P.	Dipl.-Biol.	Meeresbotanik	Wiss. Angestellter
LANGÉ, I.	Dipl.-Biol.	Marine Planktologie	Wiss. Angestellter
LEACH, H.	Dr.	Regionale Ozeanographie	Wiss. Angestellter
LEHMANN, A.	Dipl.-Oz.	Theor. Ozeanographie	Wiss. Angestellter
LENZ, J.	Prof. Dr.	Marine Planktologie	Wiss. Oberassistent
MASKE, H.	Dr.	Marine Planktologie	Wiss. Angestellter
MEYER-REIL, L.-A.	Dr.	Marine Mikrobiologie	Wiss. Assistent
MÖLLER, H.	Dr.	Fischereibiologie	Privat-Dozent
MÜLLER, A.	Dr.	Fischereibiologie	Wiss. Angestellter
MÜLLER, T. J.	Dr.	Meeresphysik	Wiss. Angestellter
OESCHGER, R.	Dipl.-Biol.	Meereszoologie	Wiss. Angestellter
ONKEN, R.	Dr.	Meeresphysik	Wiss. Assistent
OSTERROHT, C.	Dr.	Meereschemie	Wiss. Rat
PAULY, D.	Dr.	Fischereibiologie	Gastwissenschaftler
PEINERT, R.	Dr.	Marine Planktologie	Wiss. Assistent
PIATKOWSKI, U.	Dr.	Fischereibiologie	Wiss. Angestellter
POLLEHNE, F.	Dr.	Marine Planktologie	Wiss. Angestellter
PONAT, A.	Dr.	Meereszoologie	Wiss. Angestellte
REICHARDT, W.	Dr.	Meeresbotanik	Wiss. Assistent
RHEINHEIMER, G.	Prof. Dr.	Marine Mikrobiologie	Abteilungsleiter
ROLKE, M.	Dr.	Marine Planktologie	Wiss. Angestellter
RUMOHR, H.	Dr.	Meeresbotanik	Wiss. Angestellter
RUPRECHT, E.	Prof. Dr.	Maritime Meteorologie	Professor
SCHMAL- JOHANN, R.	Dr.	Marine Mikrobiologie	Wiss. Angestellter
SCHNACK, D.	Prof. Dr.	Fischereibiologie	Abteilungsleiter
SCHNEIDER, G.	Dr.	Marine Planktologie	Wiss. Angestellter
SCHNEIDER, J.	Dr.	Marine Mikrobiologie	Wiss. Angestellter
SCHOTT, F.	Prof. Dr.	Regionale Ozeanographie	Abteilungsleiter
SCHRAMM, W.	Dr.	Meeresbotanik	Wiss. Rat
SCHULZ, C.-J.	Dipl.-Biol.	Marine Mikrobiologie	Wiss. Angestellter
SCHULZ, D.	Dipl.-Chem.	Meereschemie	Wiss. Angestellter
SCHWENKE, H.	Prof. Dr.	Meeresbotanik	Doz.a.e.w.H.
SEIFERT, P.	Dr.	Meereszoologie	Wiss. Assistent
SIEDLER, G.	Prof. Dr.	Meeresphysik	Abteilungsleiter
SIMMER, C.J.	Dr.	Maritime Meteorologie	Wiss. Assistent
SPRINGMANN, D.	Dipl.-Biol.	Marine Planktologie	Wiss. Angestellte
STIENEN, C.	Dr.	Marine Planktologie	Wiss. Angestellter
STRAMMA, L.	Dr.	Meeresphysik	Wiss. Angestellter
STRASS, V.	Dipl.-Oz.	Regionale Ozeanographie	Wiss. Angestellter
TEUCHER, M.	Dipl.-Biol.	Meeresbotanik	Wiss. Angestellter
THEEDE, H.	Prof. Dr.	Meereszoologie	Doz.a.e.w.H.
THIELE- GLIESCHE, D.	Dipl.-Biol.	Marine Planktologie	Wiss. Angestellte
ÜBERSCHÄR, B.	Dipl.-Biol.	Fischereibiologie	Wiss. Angestellter
UHLIG, K.	Dr.	Maritime Meteorologie	Wiss. Angestellter

ULLMER, S.	Dipl.-Oz.	Theoretische Ozeanographie	Wiss. Angestellte
WALLER, U.	Dr.	Fischereibiologie	Wiss. Angestellter
WEIGELT, M.	Dipl.-Biol.	Meeresbotanik	Wiss. Angestellter
WESNIGK, J.	Dipl.-Biol.	Marine Mikrobiologie	Wiss. Angestellte
WESTHAUS-EKAU, P.	Dipl.-Biol.	Fischereibiologie	Wiss. Angestellte
WILLEBRAND, J.	Prof. Dr.	Theoretische Ozeanographie	Professor
ZARKESCHWARI, N.	Dr.	Fischereibiologie	Wiss. Angestellter
ZEITZSCHEL, B.	Prof. Dr.	Marine Planktologie	Abteilungsleiter
ZENK, W.	Dr.	Meeresphysik	Wiss. Angestellter
ZWIERZ, M.	Dipl.-Oz.	Meeresphysik	Wiss. Angestellter

8.1.3 Wissenschaftliche Angestellte der DFG-Sonderforschungsbereiche 133 und 313 (Stand 31.12.1987)

Sonderforschungsbereich 133

BECKMANN, A.	Dr.	Theoretische Ozeanographie
BUMKE, K.	Dipl.-Met.	Maritime Meteorologie
FIEKAS, V.	Dipl.-Oz.	Regionale Ozeanographie
GERDES, R.	Dipl.-Oz.	Theoretische Ozeanographie
HERRMANN, P.	Dipl.-Oz.	Theoretische Ozeanographie
HINRICHSEN, H.-H.	Dipl.-Oz.	Theoretische Ozeanographie
JÜRGENSEN, A.	Dipl.-Met.	Theoretische Ozeanographie
KLEIN, B.	Dipl.-Oz.	Meeresphysik
KNUTZ, T.	Dipl.-Phys.	Institut für Angewandte Physik
KÖNIG, H.	Dipl.-Phys.	Theoretische Ozeanographie
MAMMEN, T.	Dipl.-Met.	Maritime Meteorologie
MAROTZKE, J.	Dipl.-Phys.	Theoretische Ozeanographie
SCHRÖDER, M.	Dipl.-Oz.	Meeresphysik
STAMMER, D.	Dipl.-Oz.	Regionale Ozeanographie
WAGNER, D.	Dipl.-Met.	Maritime Meteorologie
WOLF, K.-U.	Dipl.-Oz.	Meeresphysik

Sonderforschungsbereich 313 (Meereskundliche Teilprojekte)

BATHMANN, U.	Dr.	Marine Planktologie
HEEGER, T.	Dipl.-Biol.	Meeresbotanik
LINKE, P.	Dipl.-Biol.	Meeresbotanik
MINTROP, L.	Dipl.-Chem.	Meereschemie
NOJI, T.	Dipl.-Biol.	Marine Planktologie
ROMERO- WETZEL, M.	Dipl.-Biol.	Meeresbotanik

8.1.4 Doktoranden

ABELE, D.	Meeresbotanik
APAO, P.	Meeresbotanik
BATHMANN, U.	Marine Planktologie
BAUER, J.	Regionale Ozeanographie
BEHRENS, K.	Maritime Meteorologie
BLUHM, R.	Meereszoologie
BRETTAR, I.	Marine Mikrobiologie

BREUER, G.	Meeresbotanik
BREY, T.	Meeresbotanik
CHRISTIANSEN, B.	Fischereibiologie
CLEMMESSEN, C.	Fischereibiologie
DEHUS, P.	Fischereibiologie
EVERSBERG, U.	Meeresbotanik
FIEDLER, M.	Fischereibiologie
FIEKAS, V.	Regionale Ozeanographie
FINKE, M.	Meeresphysik
FORSTER, S.	Meeresbotanik
GALVAO, H.	Marine Mikrobiologie
GERDES, R.	Theoretische Ozeanographie
GERICKE, H.	Marine Mikrobiologie
GRADINGER, R.	Marine Planktologie
GRAU, S.	Fischereibiologie
GROTH, H.	Meereszoologie
HANSEN, F.	Marine Planktologie
HEEGER, T.	Meeresbotanik
HERRMANN, J.	Fischereibiologie
HERRMANN, P.	Theoretische Ozeanographie
HORCH, A.	Regionale Ozeanographie
HÜTTEL, M.	Meeresbotanik
ISAAC, V.J.	Fischereibiologie
JOCHEM, F.	Marine Planktologie
KÄHLER, P.	Marine Mikrobiologie
KERSTAN, M.	Fischereibiologie
KLEIN, B.	Meeresphysik
KÖSTER, F.-W.	Fischereibiologie
KRONFELD, U.	Maritime Meteorologie
KROST, P.	Meeresbotanik
LANGE, I.	Marine Planktologie
LANGHOF, I.	Meereszoologie
LEHMANN, A.	Theoretische Ozeanographie
LINKE, P.	Meeresbotanik
MAMMEN, T.	Maritime Meteorologie
MAROTZKE, J.	Theoretische Ozeanographie
MINTROP, L.	Meereschemie
NACKE, G.	Maritime Meteorologie
NDOMAHINA, E.	Fischereibiologie
NÖTHIG, E.-M.	Marine Planktologie
NOJI, T.	Marine Planktologie
OPITZ, S.	Fischereibiologie
PASSOW, U.	Marine Planktologie
PRADO FIEDLER, R.	Meereschemie
PREIN, M.	Fischereibiologie
ROMERO-WETZEL, M.	Meeresbotanik
RUTH, M.	Fischereibiologie
SCHRÖDER, M.	Meeresphysik
SCHULZ, C.J.	Marine Mikrobiologie
SCHULZ, D.	Meereschemie

SICH, H.
 SOMMER, M.
 SORIA, S.P.C.
 STEGMANN, P.
 STRASS, V.
 TEMMING, A.
 TER JUNG, C.
 TEUCHER, M.
 THIELE-GLIESCHE, D.
 UEBERSCHÄR, B.
 VAKILY, J.M.
 VIEHOFF, T.
 WAGNER, D.
 WEIGELI, M.
 WENDT-SCHBLEIN, A.
 WESNIGK, J.
 WESTHAUS-EKAU, P.
 WICHOWSKI, F.-J.
 WIELAND, K.
 WOLF, K.-U.
 ZUZARTE, F.
 ZWIERZ, M.

Marine Mikrobiologie
 Marine Planktologie
 Meereszoologie
 Marine Planktologie
 Regionale Ozeanographie
 Fischereibiologie
 Meereszoologie
 Meeresbotanik
 Marine Planktologie
 Fischereibiologie
 Fischereibiologie
 Theoretische Ozeanographie
 Maritime Meteorologie
 Meeresbotanik
 Meeresbotanik
 Marine Mikrobiologie
 Fischereibiologie
 Fischereibiologie
 Fischereibiologie
 Fischereibiologie
 Regionale Ozeanographie
 Fischereibiologie
 Meeresphysik

8.1.5 Diplomanden

BALLSCHMIETER, B.
 BARG, U.
 BRÜGGE, B.
 BUDICH, R.
 COSTA, G.
 DENGK, J.
 DIECKWISCH, B.
 DIEMER, J.
 DÖSCHER, R.
 EVERS, M.
 FUHRHOP, R.
 GIESENHAGEN, H.
 GINSTER, O.
 GLOE, T.
 GRÖGER, J.
 GRÖHSLER, T.
 GUNKEL, J.
 HABERMEHL, M.
 HARGENS, U.
 HEISE, M.
 HILMER, A.
 HOLFORT, J.
 JARRE, A.
 KARRASCH, B.
 KITLAR, J.
 KÖSTER, M.

Meereszoologie
 Fischereibiologie
 Theoretische Ozeanographie
 Theoretische Ozeanographie
 Fischereibiologie
 Theoretische Ozeanographie
 Fischereibiologie
 Theoretische Ozeanographie
 Theoretische Ozeanographie
 Marine Planktologie
 Maritime Meteorologie
 Marine Planktologie
 Theoretische Ozeanographie
 Marine Planktologie
 Fischereibiologie
 Fischereibiologie
 Fischereibiologie
 Marine Planktologie
 Meereszoologie
 Maritime Meteorologie
 Meereszoologie
 Meereszoologie
 Meeresphysik
 Meereszoologie
 Marine Planktologie
 Meeresbotanik
 Meereszoologie

KOURIDES, D.	Fischereibiologie
LAZEK, A.	Meereszoologie
LOREK, M.	Meereszoologie
LOZANO, V.R.	Fischereibiologie
PELS-LEUSDEN, O.	Maritime Meteorologie
PILLEN, T.	Marine Planktologie
PODEWSKI, S.	Theoretische Ozeanographie
POHL, C.	Fischereibiologie
POWILLEIT, M.	Meeresbotanik
REIKOWSKI, A.	Regionale Ozeanographie
RINGELTAUBE, P.	Meeresbotanik
RÖNNAU, K.	Fischereibiologie
RÖPKE, A.	Fischereibiologie
RÖSKE, F.	Theoretische Ozeanographie
ROSS, H.	Regionale Ozeanographie
RUDOLPH, E.	Maritime Meteorologie
SCHADT, J.	Fischereibiologie
SCHÄFER, R.	Meeresbotanik
SCHEDUIKAT, M.	Theoretische Ozeanographie
SCHILLER, A.	Theoretische Ozeanographie
SCHMAGER, C.	Meeresbotanik
SCHWARZ, W.	Fischereibiologie
SENOCAK, T.	Fischereibiologie
SOMMER, B.	Meereszoologie
STUHR, A.	Marine Planktologie
VOSS, M.	Marine Planktologie
WESTPHAL, K.	Meeresbotanik
WIELAND, K.	Fischereibiologie
WILLE, S.	Marine Planktologie
WOLFRATH, B.	Meeresbotanik

8.2. Nicht-wissenschaftliches Personal (Stand 31.12.1987)

BAUER, G.	Büroangestellte	Verwaltung	Land
BEHREND, H.-W.	Techn. Angestellter	Meeresphysik	Land
BEUMELBURG, H.	Auswertekraft	Meeresbotanik	Land
BOLDT, K.-H.	Schiffskoch	Außenstelle Seefischmarkt	Land (CAU)
BONNES, H.	Fremdsprachen- Sekretärin	Theor. Ozeanographie	Land
BOSS, E.	Techn. Assistentin	Marine Mikrobiologie	UBA
BRÖMEL, G.	Schreibkraft	Verwaltung	Land
BRÜCKNER, Ch.	Programmiererin	Meeresphysik	Land
BURKERT, K.	Techn. Assistentin	Fischereibiologie	Land
BURMEISTER, A.	Chemotechnikerin	Fischereibiologie	Land (BMFT)
CARLSEN, D.	Techn. Angestellter	Meeresphysik	Land
DORN, G.	Techn. Angestellter	Theor. Ozeanographie	Land
DOSE, H.	Maschinist	F.K. „Alkor“	Land
DREWS, H.	Kraftfahrer und Hausmeister	Verwaltung	Land
DREWS, M.	Reinigungshilfe	Verwaltung	Land

DREWS, S.	Fremdsprachen- Sekretärin	Meeresphysik	Land
DUBITSCHER, E.	Techn. Assistentin	Meereszoologie	Land
EISELE, A.	Kartograph	Reg. Ozeanographie	Land
FARCHMIN, O.	Tischler	Zentralwerkstatt	Land (ABM)
FRIRDICH, C.	Auszubildende	Zentralwerkstatt	Land
FLIESS, J.	Techn. Angestellter	Meereschemie	Land (GKSS)
FRITSCHKE, P.	Chemotechniker	Marine Planktologie	Land
GLAPA, E.	Tierpfleger	Aquarium	Land
GONSCHIOR, H.	Techn. Assistentin	Meereszoologie	Land
GENNRICH, S.	Verw.-Obersekretärin	Verwaltung	Land
GRAEBNER, P.-H.	Techn. Angestellter	Meereschemie	Land (UBA)
GRIGOLEIT, R.-P.	Techn. Angestellter	Zentralwerkstatt	Land (DFG)
GUENTHER, S.	Matrose	F.K. „Alkor“	Land
GUNDELACH, K.-H.	Büroangestellter	Verwaltung	Land
GUTA, I.	Aquariumsaufseherin	Aquarium	Land
GUTTAU, K.	Tierpfleger	Aquarium	Land
HAHN, D.	Matrose	F.K. „Littorina“	Land (CAU)
HANSEN, R.	Techn. Assistentin	Marine Planktologie	Land (BMFT)
HARMS, J.	Ltd. Maschinist	F.K. „Alkor“	Land
HASELEU, I.	Reinigungskraft	Verwaltung	Land
HEIMBURGER, K.	Univ.-Inspektorin	Verwaltung	Land
HEINITZ, M.	Kartographische Zeichnerin	Verwaltung	Land
HELD, H.	Techn. Assistent	Meeresbotanik	Land (UBA)
HELLWIG, R.	Kartographischer Zeichner	Verwaltung	Land
HEMPEL, C.	Techn. Angestellter	Gesamtinstitut	Land
HERMANN, R.	Fremdsprachen- Sekretärin	Reg. Ozeanographie	Land
HILLENBRAND, H.	Techn. Assistentin	Meereszoologie	Land (BMFT)
HOLTORFF, H.-J.	Programmierer	Theor. Ozeanographie	Land
HORSTKOTT, I.	Techn. Assistentin	Fischereibiologie	DFG
HUENNINGHAUS, U.	Techn. Angestellter	Meeresphysik	Land
JAKOBI, A.	Koch und Steward	F.K. „Alkor“	Land
JAROSCH, D.	Techn. Angestellter	Fischereibiologie	Land (DWK)
JENK, S.	Büroangestellte	Verwaltung	Land
JERCHEL, H.	Hausmeister z.A.	Verwaltung	Land
JOHANNSEN, H.	Chemotechniker	Meereschemie	Land
JUNGHANS, U.	Techn. Assistentin	Marine Planktologie	Land
KAMINSKI, E.	Techn. Assistentin	Meeresbotanik	Land
KIEL, G.	Auszubildender	Zentralwerkstatt	Land
KINZNER, G.	Tischler	Zentralwerkstatt	Land
KIPPING, A.	Techn. Angestellter	Meeresphysik	Land
KISJELOFF, B.	Angestellter in der Datenverarbeitung	Theor. Ozeanographie	Land
KLOTZ, R.	Schreibkraft	Sekretariat Geschäftsf. Direktor	Land
KOBERLING, B.	Fremdsprachen- Sekretärin	Theor. Ozeanographie	Land

KÖRNER, T.	Techn. Angestellte	Meereschemie	SFB 313
KOPPE, R.	Techn. Assistentin	Marine Mikrobiologie	Land (BMFT)
KOY, U.	Techn. Angestellter	Meeresphysik	SFB 133
KREIBICH, R.	Chemotechnikerin	Marine Mikrobiologie	Land
KRISCHKER, P.	Chemotechnikerin	Isotopenlabor	Land (BMFT)
KROLL, E.	Steuermann	F.K. „Littorina“	Land (CAU)
LANGHOF, H.-J.	Techn. Angestellter	Reg. Ozeanographie	Land
LANGMAACK, H.	Techn. Angestellter	Zentralwerkstatt	Land
LENTZ, U.	Techn. Angestellter	Leiter der Zentralwerkstatt	Land
LUCKAU, R.	Auszubildender	Zentralwerkstatt	Land
LUCKS, R.	Büroangestellte	Verwaltung SFB 133	
LUDWIG, M.	Verw.-Assistentin	Verwaltung	Land
LÜTHJE, R.	Techn. Angestellter	Fischereibiologie	Land (BMFT)
MACH, D.	Angestellte in der Datenverarbeitung		
MANTHE, H.	Kapitän	Theor. Ozeanographie	Land
MARQUARDT, P.	Techn. Angestellter	F.B. „Sagitta“	Land
MARTENS, V.	Techn. Angestellter	Betriebstechnik	Land
MEHRENS, M.L.	Angestellte in der Tätigkeit einer techn. Assistentin	Meeresbotanik	Land
MEINKE, C.-H.	Ingenieur	Marine Mikrobiologie	Land
MEMPEL, E.	Fotografin	Reg. Ozeanographie	SFB 133
MEMPEL, S.-H.	Laborant	Fotolabor	Land
MEYER, A.	Fremdsprachen-Sekretärin	Meereszoologie	Land
MEYER, P.	Dipl.-Ingenieur	Maritime Meteorologie	Land
MEYER-HÖPER, I.	Büroangestellte	Meeresphysik	Land
MICHAELIS, D.	Angestellte in der DV-Produktionssteuerung	Verwaltung	Land
MÜLLER, U.	Büroangestellte	Verwaltung	Land
NATH, S.	Büroangestellte	Verwaltung	Land
OELRICHS, I.	Techn. Zeichnerin	Kartographie	Land
OHL, V.	Kapitän	F.K. „Littorina“	Land (CAU)
PAULSEN, A.	Fremdsprachen-Sekretärin		
PERKUHN, S.	Steuermann	Meereschemie	Land
PETERS, G.	Elektro-Installateur	F.K. „Alkor“	Land
PETERSEN, A.	Auszubildender	Betriebstechnik	Land
PETERSEN, E.	Kartographin	Zentralwerkstatt	Land
PETERSEN, J.	Techn. Angestellter	Reg. Ozeanographie	Land
PETERSEN, R.	Angestellte in der Tätigkeit einer techn. Assistentin	Meereschemie	Land (BMFT)
PETRICK, G.	Chemotechniker	Marine Mikrobiologie	Land
POHL, C.	Chemotechnikerin	Meereschemie	Land (BMFT)
PRIEN, K.-H.	Techn. Angestellter	Meereschemie	Land
QUEISSER, W.	Techn. Assistent	Reg. Ozeanographie	Land (BMFT)
		Meeresbotanik	Land (BMFT)

RABSCH, U.	Chemie-Ing.grad.	Isotopenlabor	Land
RAMBO, L.	Schiffskoch	F.K. „Littorina“	Land (CAU)
REHBERG, V.	Techn. Angestellter	Reg. Ozeanographie	SFB 133
REIBER, K.	Graph. Zeichner	Meereszoologie	Land (UBA)
ROHLOFF, B.	Fremdsprachen- Sekretärin	Fischereibiologie	Land
ROOCK, W.	Techn. Angestellter	Marine Planktologie	Land
SCHELTZ, A.	Techn. Assistentin	Meeresbotanik	SFB 313
SCHÖNKNECHT, B.	Schreibkraft	Marine Mikrobiologie	Land
SCHOMANN, H.	Fremdsprachen- Sekretärin	Sekretariat Geschäftf. Direktor	Land
SCHRAMM, H.	Matrose	F.S. „Sagitta“	Land
SCHRÖDER, H.	Aquariumsaufseherin	Aquarium	Land
SCHURBOHM, A.	Techn. Angestellte	Meeresphysik	Land
SCHUSTER, I.-C.	Fremdsprachen- Sekretärin	Reg. Ozeanographie	Land
SEHLKE, B.	Schreibkraft	Marine Planktologie	Land
SCHWEDER, A.	Büroangestellte	Verwaltung	Land
SELL, H.D.	Techn. Angestellter	Marine Mikrobiologie	Land
SICHAU, H.	Kapitän	F.K. „Alkor“	Land
SIEVER, E.-G.	Matrose	F.K. „Alkor“	Land
SOMMER, K.	Maschinist	F.K. „Littorina“	Land (CAU)
STEPHAN, U.	Betriebsschlosser	Betriebstechnik	Land
SUWALD, G.	Fremdsprachen- Sekretärin	Meereschemie	Land
THORUN, A.	Seem.techn.Angest.	F.K. „Alkor“	Land
TIETZE, C.	Angestellte in der DV-Produktionssteuerung	Meeresphysik	SFB 133
TIMM, P.	Ingenieur	Maritime Meteorologie	Land
TREKEL, H.-H.	Techn. Aquariumsleiter	Aquarium	Land
TRIER, S.	Angestellte in der DV-Produktionssteuerung	Theor. Ozeanographie	Land (BMFT)
VOGEL, H.	Fremdsprachen- Sekretärin	Marine Planktologie	Land
VOLLERT, K.-H.	Hausmeister	Verwaltung	Land
VÖLZ, R.	Techn. Angestellter	Maritime Meteorologie	Land
WEBER, U.	Techn. Assistentin	Fischereibiologie	DFG
WENCK, A.	Chemotechniker	Meereschemie	Land
WERNER, R.	Laborant	Marine Planktologie	Land
WESSEL, H.	Pförtner	Verwaltung	Land
WESTENDORF, W.	Amtsinspektor	Verwaltung	Land
WESTPHAL, G.	Systemmanagement	Theor. Ozeanographie	Land
WIESSJAHN, K.	Büroangestellte	Verwaltung	SFB 133
WITTMACK, J.	Amtsrat	Leiter der Verwaltung	Land
WOLLWEBER, S.	Bibl.-Angestellte	Bibliothek	Land
WORTHMANN, H.	Techn. Assistentin	Fischereibiologie	Land
WRAGE, R.	Techn. Assistentin	Meeresbotanik	Land (BMFT)
WRIEDT, R.	Büroangestellte	Verwaltung	Land

Verzeichnis und Erläuterung der Abkürzungen

AAS	Atom-Absorptions-Spektrometer
ABM	Arbeitsbeschaffungsmaßnahme
ADCP	Acoustic Doppler Current Profiler
AEIMEE	Antarctic Environmental Implications of Possible Mineral Exploration and Exploitation
AG	Arbeitsgemeinschaft
ANT	Antarktis
AOML	Atlantic Oceanographic and Meteorological Laboratory
ARW	Advanced Research Workshop
AS	Academia Sinica (China)
ASEAN	Association of Southeast Asian Nations
ASI	Air-Sea Interaction
ASV	Anodic Stripping Voltametry
ATP	Adenosintriphosphat
AVHRR	Advanced Very High Resolution Radiometer
AWI	Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung, Bremerhaven
BFA	Bundesforschungsanstalt für Fischerei
BIO	Bedford Institute of Oceanography
BIOMOC	BIONESS + MOCNESS
BIOSTAR	Biological Structures and Recruitment
BIOTRANS	Biologischer Vertikaltransport und Energiehaushalt in der bodennahen Wasserschicht der Tiefsee
BMB	Baltic Marine Biologists
BMFT	Bundesministerium für Forschung und Technologie
BMUNR	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
BOSEX	Baltic Open Sea Experiment
CAU	Christian-Albrechts-Universität
CCCC	Committee for Climate Change and the Ocean
CIMAS	Miami Cooperative Institute for Marine and Atmospheric Studies
CKW	Chlorkohlenwasserstoffe
CMS	Centre for Marine Sciences
CNES	Centre National d'Etudes Spatiales
CNEXO	Centre National pour l'Exploration des Océans
CNRS	Centre National de la Recherche Scientifique
COSPAR	Committee of Space Research
COST	Cooperation Européenne dans le Domaine de la Recherche Scientifique et Technique
CPU	Central Processor Unit
CSIRO	Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization (Australia)
CTD	Conductivity – Temperature – Depth
CZCS	Coastal Zone Colour Scanner
DAAD	Deutscher Akademischer Austauschdienst
DFG	Deutsche Forschungsgemeinschaft
DFVLR	Deutsche Forschungs- und Versuchsanstalt für Luft- und Raumfahrt
DGfK	Deutsche Gesellschaft für Kartographie
DGHM	Deutsche Gesellschaft für Hygiene und Mikrobiologie
DGM	Deutsche Gesellschaft für Meeresforschung
DHI	Deutsches Hydrographisches Institut

DIPS	Drahtgeführte Induktive Profilsonde
DIN	Deutsche Industrie-Norm
DMT	Deutsche Meteorologen-Tagung
DNA	Desoxyribonucleic Acid
DOC	Dissolved Organic Carbon
DPS	Drahtgeführte Profilsonde
DWK	Deutsche Wissenschaftliche Kommission für Meeresforschung
DZG	Deutsche Zoologische Gesellschaft
EAFP	European Association of Fish Pathologists
ECOPATH	Ecological Pathways (Computerprogramm)
ECOR	Engineering Committee on Oceanic Resources
EEC	European Economic Community
EGAP	Expert Group of Atmospheric Pollution
EGS	European Geophysical Society
ELEFAN	Electronic Length Frequency Analysis
EMB	European Marine Biologist
EMBS	European Marine Biologist Symposium
EOF	Empirical Orthogonal Function
EOS	Earth Observation from Space
ERS-1	ESA Remote Sensing (mission) No. 1
ESA	European Space Agency
ETS	Electron Transport System
EUAC	European Union of Aquarium Curators
FCT	Flux Corrected Transport
FGGE	First GARP Global Experiment
FLDV	Fish Lymphocystis Disease Virus
FLUREX	Fluoreszenz-Experiment
FPS	Freifallprofilsonde
FWG	Forschungsanstalt der Bundeswehr für Wasserschall und Geophysik
GABIM	Groupement pour l'Avancement de la Biochimie Marine
GARP	Global Atmospheric Research Programme
GATE	GARP Atlantic Tropical Experiment
GEK	Geomagnetischer Elektrokinetograph
GEM	Group of Experts on Monitoring
GEMSI	Group of Experts on Methods, Standards and Intercalibration
GESPA	Group of Experts for the Preparation of the 2nd Periodic Assessment
GFDL	Geophysical Fluid Dynamics Laboratory, Princeton, NJ, USA
GKSS	Gesellschaft für Kernenergieverwertung in Schiffbau und Schifffahrt
GOES	Name eines Satelliten
GTZ	Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit
HELCOM	Baltic Marine Environmental Protection Commission (Helsinki-Commission)
HEXOS	Humidity Exchange over the Sea (Programme)
HPLC	High Performance Liquid Chromatography
HRPT	High Rate Picture Transmission
IABO	International Association of Biological Oceanography
IAMAP	International Association of Meteorology and Atmospheric Physics
IAPSO	International Association for the Physical Sciences of the Ocean
ICBS	International Committee on Bacterial Systematics
ICCL	International Commission on Climate
ICDM	International Commission on Dynamical Meteorology

ICES	International Council for the Exploration of the Sea
ICLARM	International Center for Living Aquatic Resources Management
ICSU	International Council of Scientific Unions
IFREMER	Institut Francais Recherche pour l'Exploitation de la Mer, Brest
IfM	Institut für Meereskunde
IGOFS	Joint Global Ocean Flux Study
IHD	Internationale Hydrologische Dekade
IKMT	Isaac Kid Midwater Trawl
IMO	International Maritime Organization
INVEMAR	Instituto de Investigaciones Marina de Punta de Betin
IOC	Intergovernmental Oceanographic Commission
IODE	International Oceanographic Data Exchange (IOC)
IOS	Institute of Ocean Sciences, Wormley
IR	Infrarot
IRC	International Radiation Commission
ISCCP	International Satellite Cloud Climatology Project
ISTA	International Symposium on Tilapia in Aquaculture
IUGG	International Union of Geodesy and Geophysics
IUTAM	International Union of Theoretical and Applied Mechanics
JASIN	Joint Air-Sea Interaction Project
JMG	Joint Monitoring Group
JSC	Joint Scientific Committee
KNMI	Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut
LIDAR	Light Detecting and Ranging
L.O.D.Y.C.	Laboratoire d'Océanographie Dynamique et de Climatologie, Universität Paris
MIZEX	Marginal Ice Zone Experiment
MOCNESS	Multiple Opening Closing Net and Environmental Sensing System
MPI	Max-Planck-Institut
NASA	National Aeronautics and Space Administration
NATO	North Atlantic Treaty Organisation
NBO	National Bureau of Oceanography (China)
NCAR	National Center for Atmospheric Research
NEADS	North East Atlantic Dynamics Studies
NERC	Natural Environment Research Council
NIOZ	Nederlands Instituut voor Onderzoek der Zee
NOA '81	Nord-Ost-Atlantik 1981
NOAA	National Oceanic and Atmospheric Administration (USA)
NOAMP	Nordostatlantisches Monitoring Programm
NORDA	Naval Ocean Research and Development Activity
NOVA	Name einer Rechenanlage
OWS	Ozeanwetterschiff
P/B-ratio	Produktion/Biomasse-Verhältnis
PAH	Polycyclic Aromatic Hydrocarbons
PC	Personal Computer
PCB	Polychlorierte Biphenyle
PDP	Programmed Data Processor
PEX	Patchiness Experiment
PUKK	Programm zur Untersuchung des Küstenklimas
PUC	Pontificia Universidade Católica do Rio de Janeiro
RNA	Ribonucleic Acid

RSMAS	Rosenstiel School of Marine and Atmospheric Sciences, Miami, FL, USA
RV	Research Vessel
SCAR	Scientific Committee on Antarctic Research
SCOPE	Scientific Committee on Problems of the Environment
SCOR	Scientific Committee on Oceanic Research
SEA ROVER	Seasonal and Regional Ocean Variability Explorer
SERC	Science and Engineering Research Council
SFB	Sonderforschungsbereich
SOFAR	Sound Fixing and Ranging
SST	Sea Surface Temperature
STWG	Steering Committee for the ad hoc Scientific Technological WG
TI	Texas Instruments
TIROS-N	Television Infrared Observational Satellite
TWG	Technical Working Group
UBA	Umweltbundesamt
UK	United Kingdom
UN	United Nations
UNEP	United Nations Environment Programme
UNESCO	United Nations Educational Scientific and Cultural Organization
UNIDO	United Nation Industrial Development Organization
VAAM	Vereinigung für Allgemeine und Angewandte Mikrobiologie
VAX	Virtual Address Extension (Name einer Rechenanlage)
WCRP	World Climate Research Programme
WG	Working Group
WHOI	Woods Hole Oceanographic Institution, Woods Hole, MA, USA
WMO	World Meteorological Organization
WOCE	World Ocean Circulation Experiment
XBT	Expendable Bathythermograph
ZV	Zweigverein der Deutschen Meteorologischen Gesellschaft