

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 1985

KIEL 1986

INSTITUT FÜR MEERESKUNDE
AN DER UNIVERSITÄT KIEL

Redaktionelle Bearbeitung:

E. KAMINSKI, J. SCHNEIDER, J. ULRICH

Inhalt

Vorwort	9
Nachruf	11
1. Leitungsgremien und wissenschaftlicher Beirat	12
1.1 Verwaltungsausschuß	12
1.2 Wissenschaftlicher Beirat	12
1.3 Institutsleitung	14
2. Personalrat	15
3. Institutsentwicklung	15
4. Mitarbeit in deutschen und ausländischen wissenschaftlichen Organisationen	16
5. Forschung	23
5.1 Veröffentlichungen und wissenschaftliche Kontakte	23
5.1.1 Veröffentlichungen	23
5.1.2 Vorträge vor wissenschaftlichen Institutionen und bei Kongressen im Ausland	39
5.1.3 Vorträge vor wissenschaftlichen Institutionen und bei Kongressen in der Bundesrepublik Deutschland und in der Deutschen Demokratischen Republik ..	45
5.1.4 Forschungs-, Lehr- und Beratungsaufenthalte im Ausland	49
5.1.5 Wissenschaftliche Konferenzen im Institut	53
5.1.6 Gastforscher	54
5.2 Forschungsarbeiten	56
5.2.1 Größere Expeditionen	56
5.2.2 Arbeiten der Abteilungen	59
I. Regionale Ozeanographie	59
II. Theoretische Ozeanographie	66
III. Meeresphysik	69
IV. Maritime Meteorologie	73
V. Meereschemie	77
VI. Meeresbotanik	81
VII. Meereszoologie	87
VIII. Fischereibiologie	92
IX. Marine Planktologie	97
X. Marine Mikrobiologie	103
6. Lehrveranstaltungen	108
6.1 Vorlesungen	108
6.2 Seminare, Übungen, Praktika und Exkursionen	111
6.3 Kolloquiumsvorträge	115

7. Institutsgemeinsame Einrichtungen	117
7.1 Forschungsschiffe	117
7.2 Aquarium	120
7.3 Isotopenlabor	121
7.4 Bibliothek	123
8. Personal	124
8.1 Wissenschaftliches Personal	124
8.1.1 Änderungen im wissenschaftlichen Stab	124
8.1.2 Wissenschaftlicher Stab	125
8.1.3 Wissenschaftliche Angestellte der DFG-Sonderforschungsbereiche 133 und 313	128
8.1.4 Doktoranden	128
8.1.5 Diplomanden	130
8.2 Nicht-wissenschaftliches Personal	132
Verzeichnis der Abkürzungen	136

Contents

Preface	9
Obituary	11
1. Executive and Scientific Advisory Board	12
1.1 Administrative Committee	12
1.2 Scientific Advisory Board	12
1.3 Executive Director and Board of Directors	14
2. Employees Committee	15
3. Developments within the Institute	15
4. Participation in national and international organisations	16
5. Research	23
5.1 Publications and contacts with other institutes	23
5.1.1 Publications	23
5.1.2 Lectures given at scientific institutions and conferences abroad	39
5.1.3 Lectures given at scientific institutions and conferences in the Federal Republic of Germany and the German Democratic Republic	45
5.1.4 Teaching, research and consulting in foreign countries	49
5.1.5 Scientific conferences held	53
5.1.6 Visiting scientists	54
5.2 Research work	56
5.2.1 Major expeditions	56
5.2.2 Work performed by departments of the Institute	59
I. Regional Oceanography	59
II. Theoretical Oceanography	66
III. Marine Physics	69
IV. Maritime Meteorology	73
V. Marine Chemistry	77
VI. Marine Botany	81
VII. Marine Zoology	87
VIII. Fishery Biology	92
IX. Marine Planktology	97
X. Marine Microbiology	103
6. Teaching activities	108
6.1 Lectures	108
6.2 Seminars, courses, excursions	111
6.3 Colloquia	115

7. Institute facilities	117
7.1 Research vessels	117
7.2 Aquarium	120
7.3 Isotope laboratory	121
7.4 Library	123
8. Personnel	124
8.1 Scientific staff	124
8.1.1 Changes in scientific staff	124
8.1.2 Scientific staff	125
8.1.3 Members of Special Research Program (DFG, SFB 133 and 313)	128
8.1.4 Students working towards their doctorate	128
8.1.5 Students working towards their 'Diploma'	130
8.2 Non-scientific personnel	132
List of abbreviations	136

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, so insbesondere die Forschungsvorhaben zur Reinhaltung des Meeres, zur Erschließung mariner Nahrungsquellen und zur Vorhersage von Vorgängen in der marinen Atmosphäre und im Ozean.

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 Rechenanlagen 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 ca. hundertfünfzig 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.

Am 7. November 1984 wurde der 1. Spatenstich für den Erweiterungsbau des Instituts durch den Finanzminister des Landes Schleswig-Holstein durchgeführt. Der Bau enthält neben den Zentrallabors eine Erweiterung der Institutsbibliothek sowie einen größeren Besprechungsraum. Die Baumaßnahme wird 1988 abgeschlossen sein.

Der vorliegende Jahresbericht für das Jahr 1985 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 27. Februar 1986

W. Krauß



Kapitän Hans Ohl
14. Oktober 1911 - 10. Juli 1985

Kapitän Hans Ohl ist am 10. Juli 1985 in Morsum/Sylt verstorben. Er gehörte dem Institut von 1946 bis 1974 an. Als Kapitän der "Südfall" (später "Hermann Wattenberg") und der "Alkor" hat er wesentlich zum Aufbau und zum Ansehen des Instituts für Meereskunde beigetragen.

Mit "Südfall" erhielt das IfM erstmals einen eigenen Forschungskutter. Kapitän Ohl hat es verstanden, das Schiff in schwierigen Nachkriegszeiten zu einem leistungsfähigen Forschungsschiff für Nord- und Ostsee auszubauen. Generationen von Wissenschaftlern sind von seinem Arbeitsstil an Bord geprägt worden.

Zu Beginn der 60er Jahre hat Kapitän Ohl wesentlich an der Planung für den Bau der "Alkor" mitgewirkt, die er im Februar 1966 übernahm und bis März 1974 führte.

Das Institut dankt ihm für seinen unermüdlichen Einsatz und seine große Hilfsbereitschaft. Allen, die mit ihm Forschungsfahrten durchführten, werden ihn in bleibender Erinnerung behalten.

Kiel, den 27. Februar 1986

W. Krauß

1. LEITUNGSGREMIEN UND WISSENSCHAFTLICHER BEIRAT

1.1 Verwaltungsausschuß

Der Verwaltungsausschuß tagte am 6. Februar 1985. Er besteht aus folgenden Mitgliedern:

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

1.2 Wissenschaftlicher Beirat

Der Wissenschaftliche Beirat hielt am 25./26. September 1985 seine Jahrestagung ab.

Folgende Herren gehören dem Wissenschaftlichen Beirat an:

Name	Dienststelle	Tätigkeitsbereich
Prof. Dr.-Ing. Ph. HARTL	Institut für Luft- und Raumfahrt der Technischen Universität Berlin Salzufer 17-19 1000 BERLIN 10	Meßtechnik (bisheriger Vorsitzender des alten Beirates)
Prof. Dr. H. HINZPETER	Meteorologisches Institut der Universität Hamburg Bundesstraße 55 2000 HAMBURG 13	Meteorologie (Vize-Direktor Max-Planck-Inst. Hamburg; Vorsitzender der Senatskomm. für Meteorologie der DFG)

Prof. Dr. B.-O. JANSSON	Department of Zoology University of Stockholm P.O. Box 68 01 11386 STOCKHOLM SCHWEDEN	Benthosökologie
Prof. Dr. G.T. NEEDLER	Head 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	Direktor Institut für Seefischerei der Bundesanstalt für Fischerei Palmaille 9 2000 HAMBURG 50	Fischereibiologie (Vorsitzender der Deutschen Wissen- schaftlichen Kom- mission für Meeres- forschung)
Dr. J.H. STEELE	Director Woods Hole Oceanographic Institution WOODS HOLE / MASS. 02543 USA	Biologische Meereskunde
Prof. Dr. K. KIRSCHFELD	Max-Planck-Institut für Biologische Kybernetik Spemannstr. 38 7400 TÜBINGEN	Biologische Kybernetik

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

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. G. SIEDLER

Prof. Dr. J.D. WOODS

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	(H. JOHANNSEN)
	D. CARLSEN	(H.-J. LANGHOF)
	P. KRISCHKER	(I. OELRICHS)
	Dipl.-Oz. Th. MÜLLER	(Dipl.-Bio1. E. KAMINSKI)
	H.-D. SELL	(G. WESTPHAL)
Vertreter der Arbeiter:	G. KINZNER	(G. DORN)

3. INSTITUTSENTWICKLUNG

Die Anzahl der aus Mitteln der Grundausrüstung getragenen Stellen blieb im Jahre 1985 gegenüber dem Vorjahr gleich. Im einzelnen standen am Jahresende folgende Planstellen zur Verfügung:

Wissenschaftliche Beamte.....	31
Verwaltungsbeamte	5
Wissenschaftliche Angestellte	15
Technische Angestellte und Büroangestellte.....	67
Lohnempfänger.....	14
Auszubildende.....	2
	<hr/>
	134

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

Wissenschaftliche Angestellte.....	29
Technische Angestellte.....	22
Lohnempfänger.....	1
	<hr/>
	52

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

Wissenschaftliche Angestellte.....	26
Technische Angestellte.....	8
Büroangestellte.....	2
	<hr/>
	36

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
	<hr/>
	6

Das Gesamtvolumen des Haushalts 1985 betrug 25,0 Mio DM. Auf Personalkosten entfielen 9,6 Mio DM (38,40 %), auf Sachausgaben 15,4 Mio DM (61,60 %). Zusätzliche Mittel stellten der Bund mit 3,173 Mio DM und die Deutsche Forschungsgemeinschaft mit DM 767.000,- zur Verfügung. Nicht enthalten sind in diesen Zahlen die Zuwendungen der Deutschen Forschungsgemeinschaft an der Universität Kiel im Rahmen des Sonderforschungsbereichs 133.

Das Kollegium des Instituts hielt am 13. Februar, 08. Mai, 03. Juli, 19. September, 13. November und 11. Dezember 1985 seine Sitzungen ab. Ständige Gäste waren die Herren Dr. Ulrich (Kustos) und Amtsrat Wittmaack (Verwaltungsleiter).

Im Rahmen der Veranstaltung "Universität und Land" der Schleswig-Holsteinischen Universitätsgesellschaft fanden am 16. und 30. November 1985 die "Tage der offenen Tür" statt, an denen sich etwa 350 Besucher aus Schleswig-Holstein über die Aufgaben, Einrichtungen und Forschungsprojekte des Instituts informierten. Besonderen Anklang fand diesmal die Besichtigung der Forschungskutter "Alkor" und "Littorina". An dem vielseitigen Programm beteiligten sich die Abteilungen Theoretische Ozeanographie, Meeresphysik, Meereschemie und Meereszoologie sowie das Personal des Rechenzentrums.

4. MITARBEIT IN DEUTSCHEN UND AUSLÄNDISCHEN WISSENSCHAFTLICHEN ORGANISATIONEN

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

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

GERLACH

Bundesministerium für Forschung und Technologie (BMFT):
Gutachtergruppe für Projekt "Bekämpfung der Meeresverschmutzung":
GERLACH

Projektgruppe Aquakultur:
KILS, LENZ, NELLEN, QUANTZ, RHEINHEIMER, SALTZMANN, SCHRAMM

Deutsches WOCE (World Ocean Circulation Experiment) -Komitee:
SIEDLER (Vorsitzender), DUINKER, WILLEBRAND, WOODS

Fachbeauftragter für die deutsch-brasilianische wissenschaftlich-tech-
nologische Zusammenarbeit im Bereich der Ozeanographie:
SIEDLER

Bundesministerium des Innern (BMI):
Arbeitsgruppe "Eutrophierung der Nord- und Ostsee":
GERLACH (Vorsitzender), BALZER, GRAF, RUMOHR, SCHRAMM, ZEITZSCHEL

Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG):
Senatskommission für Ozeanographie:
EHRHARDT, RHEINHEIMER, SIEDLER, ZEITZSCHEL

Baubegleitende Kommission Neubau METEOR der Senatskommission für
Ozeanographie:
KREMLING, LENZ, ULRICH, ZENK

Fachausschuß Physik:
SIEDLER

Deutscher Landesausschuß für SCOR (Scientific Committee on Oceanic Research)
SIEDLER (Vorsitzender), EHRHARDT, ZEITZSCHEL

Deutsche Meteorologische Gesellschaft:
HASSE (Vorstandsmitglied)

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

Ernährungswissenschaftlicher Beirat der deutschen Fischwirtschaft:
GERLACH

Gesellschaft für Ökologie, Beirat für Meeresbiologie:
SCHWENKE

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

Kuratorium für das Institut für Vogelforschung "Vogelwarte Helgoland",
Wilhelmshaven:
GERLACH

Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten:
Projektbegleitender Ausschuß "Forschungs- und Entwicklungsvorhaben zur
Erstellung eines Sensitivrasters der Wattgebiete der deutschen Nordsee-
küste":

GERLACH

Technisch-wissenschaftlicher Beirat der Gesellschaft für Kernenergie in
Schiffbau und Schifffahrt (GKSS):

DUINKER

Wissenschaftlicher Beirat der Biologischen Anstalt Helgoland:

ZEITZSCHEL

Wissenschaftlicher Beirat des Deutschen Fischereiverbandes:

NELLEN

Beratungsgruppe für Aquakultur:

NELLEN

Wissenschaftlicher Beirat des Deutschen Wetterdienstes:

HASSE, KRAUSS

Baltic Marine Biologists Committee:

SCHRAMM, THEEDE, ZEITZSCHEL

WG "Ecotoxicology Tests":

THEEDE (Convener)

WG "Microphytobenthos":

SCHRAMM

WG "Nutrient Cycles in Benthic Communities":

SCHRAMM (Convener)

WG "Phytobenthos Studies":

SCHRAMM, SCHWENKE

WG "Secondary Production":

RUMOHR (Convener)

Baltic Marine Environment Protection Commission (HELCOM):

Scientific and Technological WG:

KREMLING, ZEITZSCHEL

Ad hoc Group of Experts on Assessment of the State of the Marine
Environment of the Baltic Sea:

GERLACH, KREMLING

Ad hoc Group on Microbial Determinants:

GOCKE (Convener)

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

Ad hoc Group of Experts on Data Processing:
RUMOHR

Ad hoc WG to COST project 48 "Marine Primary Biomass":
LEHNBERG, SCHRAMM

COST Project 647:
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 Union of Aquarium Curators (EUAC):
KINZER, TREKEL

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

International Association of Meteorology and Atmospheric Physics (IAMAP):
International Commission on Climate (ICCL):
WOODS

International Commission on Dynamical Meteorology (ICDM):
HASSE

International Association of Biological Oceanography (IABO):
KINZER

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

International Council for the Exploration of the Sea (ICES):
Ad hoc WG "Young Fish Surveys in the Baltic":
NELLEN

Biological Oceanography Committee:
LENZ

WG "Fish Eggs and Larval Investigations in the Baltic":
MÜLLER, A.

WG "Herring Larval Surveys":
JOAKIMSSON VON KISTOWSKI, SCHNACK

WG "Larval Fish Ecology":
NELLEN, SCHNACK

WG "Marine Chemistry":
DUINKER, KREMLING

WG "Marine Pathology":
MÖLLER

WG "North Sea Benthos":
RUMOHR

WG "Oceanic Hydrography":
FAHRBACH

Mackerel Egg Production Workshop:
NELLEN, SCHNACK

ICES/SCOR (Scientific Committee on Oceanic Research) WG on the Study of
the Pollution of the Baltic:
HANSEN, KREMLING, LENZ

International Sea Beam Committee:
ULRICH

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

Nationales Komitee der Bundesrepublik Deutschland:
KRAUSS

National Science Foundation, USA:
SIEDLER (Gutachter), ZENK (Gutachter)

National Science and Engineering Research Council of Canada:
ZENK (Gutachter)

North Atlantic Treaty Organisation (NATO):
"Panel on Marine Sciences":
KRAUSS

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

WG "Coastal-Offshore Ecosystems Relationships":
ZEITZSCHEL

WG "Evaluation of CTD-Data":
ZENK

WG "General Circulation of the Southern Ocean":
ZENK

WG "North Atlantic Circulation":
KRAUSS

WG "Oceanographic Application of Drifting Buoys":
KÄSE

WG "Turbulence in the Ocean":
WOODS

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 Kingdom NERC-SERC (Natural Environment Research Council - Science and Engineering Research Council) Climate Research Committee:
WOODS

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

CCCO Modelling Panel
WILLEBRAND

Liaison Committee for Joint Scientific Committee (JSC)/Committee for Climate Change and the Ocean (CCCO):
WOODS (Chairman)

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

Scientific Steering Group:
WOODS (Co-chairman)

5. FORSCHUNG

5.1 Veröffentlichungen und wissenschaftliche Kontakte

5.1.1 Veröffentlichungen

I. Bücher

ISEMER, H.-J. and L. HASSE: The BUNKER climate atlas of the North Atlantic Ocean. Vol. 1, Observations. Springer-Verlag, Heidelberg, 218 pp., 1985.

NEWIG, J. und H. THEEDE: Die Ostsee, Natur und Kulturraum. Husum Druck- und Verlagsgesellschaft, Husum, 272 pp., 1985.

RHEINHEIMER, G.: Mikrobiologie der Gewässer. 4. Aufl. Verlag Gustav Fischer, Jena und Stuttgart, 262 pp., 1985.

RHEINHEIMER, G.: Aquatic Microbiology. 3. Ed. John Wiley, Chichester, 257 pp., 1985.

II. Aufsätze

ADELUNG, D., K. BÖSSMANN and D. RÖSSLER: The distribution of fluoride in some Antarctic seals. Polar Biol., 5, 31-34, 1985.

ANDERS, K. and G. DARAI: Genome analysis of fish lymphocystis disease virus. In: A.E. Ellis (Ed.), Fish and shellfish pathology. Academic Press, London, 301-306, 1985.

ANDERS K. and H. MÖLLER: Spawning papillomatosis of smelt, *Osmerus eperlanus* L., from the Elbe estuary. J. Fish Dis. 8, 233-235, 1985.

BAHRS, P.: Regenbogenforellen in der Kieler Förde. Fischerblatt 7, 234-238, 1985.

BARKMANN, W. s. WOODS, J.D.

BERMAN, S.S. s. BEWERS, J.M.

BEWERS, J.M., P.A. YEATS, S. WESTERLUND, B. MAGNUSSON, D. SCHMIDT, H. ZEHLE, S.S. BERMAN, A. MYKITIUK, J.C. DUINKER, R.F. NOLTING, R.G. SMITH and H.L. WINDOM: An intercalibration of seawater filtration procedures. Mar. Poll. Bull. 16, 277-281, 1985.

BODUNGEN, B.v. s. TILZER, M.M.

BÖLTER, M. s. DAWSON, R.

BÖSSMANN, K. s. ADELUNG, D.

- BOON, J.P. and J.C. DUINKER: Kinetics of individual polychlorinated biphenyl (PCB) components in juvenile sole (*Solea solea*) in relation to concentrations in water and to lipid metabolism under conditions of starvation. *Aquat. Toxicol.* 7, 119-134, 1985.
- BOON, J.P., M.B. VAN ZANTVOORT, M.J.M.A. GOVAERT and J.C. DUINKER: Organochlorines in benthic polychaetes (*Nephtys* spp.) and sediments from the Southern North Sea. Identification of individual PCB components. *Neth. J. Sea Res.* 19, 93-109, 1985.
- BOOTH, W.E. and H.-G. HOPPE: Tritiated thymidine incorporation as a comparative measure of macroalgal epibacterial activity. *Bot. Mar.* 27, 47-56, 1985.
- BUCHHOLZ, F.: Moults and growth in Euphausiids. In: W.R. Siegfried, P. Condy and R.M. Laws (Eds), *Antarctic nutrient cycles and food webs*. Springer Verlag, Berlin, 339-345, 1985.
- CAPPENBERG, T.E. s. EYSACKERS, H.
- DARAI, G. s. ANDERS, K.
- DAWSON, R., W. SCHRAMM and M. BÖLTER: Factors influencing the production, decomposition and distribution of organic and inorganic matter in Admiralty Bay, King George Island. In: W.R. Siegfried, P.R. Condy and R.M. Laws (Eds), *Antarctic nutrient cycles and food webs*. Springer Verlag, Berlin, 109-114, 1985.
- DEHUS, P. s. NELLEN, W.
- DICK, G. and G. SIEDLER: Barotropic tides in the Northeast Atlantic inferred from moored current meter data. *Dt. Hydrogr. Z.*, 38(1), 7-22, 1985.
- DICKSON, R.R., W.J. GOULD, T.J. MÜLLER and C. MAILLARD: Estimates of the mean circulation in the deep (2000 m) layer of the eastern North Atlantic. *Progress in Oceanogr.*, 14, 103-127, 1985.
- DIECKMANN, G. s. REICHARDT, W.
- DIECKMANN, G., W. REICHARDT and K. ZIELINSKI: Growth and production of the seaweed *Himantothallus grandifolius* at King George Island. In: W.R. Siegfried, P.R. Condy and R.M. Laws (Eds), *Antarctic nutrient cycles and food webs*. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 104-108, 1985.
- DOHMS, V. s. KIMOR, B.
- DUINKER, J.C. s. BEWERS, J.M.
- DUINKER, J.C. s. BOON, J.P.
- DUINKER, J.C. s. EYSACKERS, H.

DUINKER, J.C. s. SLOOT, H.A. VAN DER

DUINKER, J.C.: Estuarine processes and riverborne pollutants. In: H.W. Nürnberg (Ed.), *Pollutants and their ecological significance*. J. Wiley and Sons Ltd., London, 227-238, 1985.

DUINKER, J.C.: Chemical pollutants in the marine environment, with particular reference to the North Sea. In: H.W. Nürnberg (Ed.), *Pollutants and their ecological significance*. J. Wiley and Sons Ltd., London, 255-268, 1985.

EHRHARDT, M. and G. PETRICK: The sensitized photo-oxidation of n-pentadecane as a model for abiotic decomposition of aliphatic hydrocarbons in seawater. *Mar. Chem.*, 16, 227-238, 1985.

EMERY, W.J. s. SIEDLER, G.

EYSACKERS, H., J.C. DUINKER and T.E. CAPPENBERG: Oecologische effecten van milieuverontreiniging, de negatieve zyde van ons menselijk handelen. In: *Inleiding tot de oecologie*. Bohn, Scheltema and Holkema, 1985.

FECHNER, H. und G. SARDEMANN: Bojenmessungen der Ausbreitung mesoskaliger Temperaturstörungen in der Reibungsschicht während JASIN 1978. *Met. Rundschau* 38, 171-180, 1985.

FRÖSE, R.: Improved fish transport in plastic bags. *ICLARM Newsletter* 8, 8-9, 1985.

FRÖSE, R.: Langzeithälterung aquatischer Organismen unter Bedingungen der Schwerelosigkeit (Aquaspace). Deutsche Forschungs- und Versuchsanstalt für Luft- und Raumfahrt, *Mitteilungen* 85-16, 159-164, 1985.

GAST, V.: Bacteria as a food source for microzooplankton in the Schlei Fjord and Baltic Sea with special reference to ciliates. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 22, 107-120, 1985.

GERLACH, S.A.: Paralytische Muschelvergiftung. *Seevogel* 6 (Sonderband Festschrift Vauk), 98-101, 1985.

GERLACH, S.A.: Wurde der 1981-1983 in deutschen Küstengewässern beobachtete Sauerstoffmangel durch anthropogene Nährstoff-Frachten begünstigt? In: AMK Berlin (Ed.), *Wasser Berlin '85, Kongreßvorträge*. Wissenschaftsverlag V. Spiess, Berlin, 430-451, 1985.

GERLACH, S.A.: Kann es beim Genuß der Miesmuscheln aus deutschen Wattenmeer-Gebieten zur paralytischen Muschelvergiftung (PSP) kommen? In: H. Noelle (Ed.), *Berichte und Referate*. 28. Jahrestagung des Ernährungswissenschaftlichen Beirats der deutschen Fischwirtschaft. Bremerhaven (Fischwirtschaftliches Marketing-Institut), 54-90, 1985.

- GERLACH, S.A., A. HAHN and M. SCHRAGE: Size spectra of benthic biomass and metabolism. Mar. Ecol. Progr. Ser. 26, 161-173, 1985.
- GOCKE, K. s. OSTERROHT, C.
- GOULD, W.J. s. DICKSON, R.R.
- GOVAERT, M.J.M.A. s. BOON, J.P.
- GRIMM, N. und T. WEISSE: Die Temperaturabhängigkeit des Wachstums von *Phaeocystis pouchetii* (Haptophyceae) in Batchkulturen. Helgoländer Meeresunters. 39, 201-211, 1985.
- GUTT, J.: The growth of juvenile flounders (*Platichthys flesus* L.) at salinities of 0, 5, 15 and 35 ‰. Z. Angew. Ichthyol. 1, 17-26, 1985.
- HAHN, A. s. GERLACH, S.A.
- HASSE, L.: Comments on "A note on time averages in turbulence with reference to geophysical applications" by P.C. Chatwin and C.M. Allen. Tellus 37B, 313-314, 1985.
- HASSE, L. and H. WEBER: On the conversion of Pasquill categories for use over sea. Boundary Layer Met. 31, 177-185, 1985.
- HILLER, W. s. KÄSE, R.H.
- HOEDE, D. s. SLOOT, H.A. VAN DER
- HOPPE, H.-G. s. BOOTH, W.E.
- HORSTMANN, U.: The use of microalgae in aquaculture. Arch. Hydrobiol. Beih. Ergebn. Limnol. 20, 153-156, 1985.
- KÄSE, R.H. s. LIPPERT, A.
- KÄSE, R.H., W. ZENK, T.B. SANFORD and W. HILLER: Currents, fronts and eddy fluxes in the Canary Basin. Progress in Oceanogr. 14, 231-257, 1985.
- KIM, S.-J.: Effect of heavy metals on natural populations of bacteria from surface microlayers and subsurface water. Mar. Ecol. Progr. Ser. 26, 203-206, 1985.
- KIMOR, B., A.G. MOIGIS, V. DOHMS and C. STIENEN: A mass occurrence of *Prorocentrum minimum* in the Kiel Fjord. Mar. Ecol. Progr. Ser. 27, 209-215, 1985.
- KINZER, J. and K. SCHULZ: Vertical distribution and feeding patterns of mid-water fish in the central equatorial Atlantic. I. Myctophidae. Mar. Biol. 85, 313-322, 1985.

- KÖGLER, F.-C. und J. ULRICH: Bodengestalt und Sedimente der Kieler Förde. Schr. Naturwiss. Ver. Schlesw.-Holst. 55, 1-33, 1985.
- KREMLING, K. s. OSTERROHT, C.
- KREMLING, K. s. PRANGE, A.
- KREMLING, K.: The distribution of cadmium, copper, nickel, manganese and cadmium in surface waters of the open Atlantic and European shelf area. Deep-Sea Res. 32, 531-555, 1985.
- LEACH, H., P.J. MINNETT and J.D. WOODS: The GATE Lagrangian batfish experiment. Deep-Sea Res. 32, 575-597, 1985.
- LENZ, J.: Schwebende Organismen im Wasser - das Plankton. In: J. Newig und H. Theede (Hrsg.), Die Ostsee - Natur- und Kulturraum. Husum Verlag, Husum, 193-197, 1985.
- LENZ, J.: Planktonforschung. In: Forschungsschiff Meteor 1964-1985. Deutsche Forschungsgemeinschaft und Deutsches Hydrographisches Institut, Hamburg, 83-86, 1985.
- LIPPERT, A. and R.H. KÄSE: Stochastic wind forcing of baroclinic Rossby waves in the presence of a meridional boundary. Journ. Phys. Oceanogr. 15, 184-194, 1985.
- MAGNUSSON, B. s. BEWERS, J.M.
- MAILLARD, C. s. DICKSON, R.R.
- MINNETT, P.J. s. LEACH, H.
- MÖLLER, H. s. ANDERS, K.
- MÖLLER, H.: A critical review of the role of pollution as a cause of fish diseases. In: A. Ellis (Ed.), Fish and shellfish pathology. Academic Press, London, 169-182, 1985.
- MÖLLER, H.: Fish diseases in coastal waters: Indicators of marine pollution? Anim. Res. Developm. 22, 106-115, 1985.
- MOIGIS, A.G. s. KIMOR, B.
- MOW-ROBINSON, J.M. and G. RHEINHEIMER: Comparison of bacterial populations from the Kiel Fjord in relation to the presence or absence of benthic vegetation. Bot. Mar. 28, 29-39, 1985.
- MÜLLER, T.J. s. DICKSON, R.R.

- MYKITIUK, A. s. BEWERS, J.M.
- NELLEN, W.: Fischerei - früher und heute. In: J. Newig und H. Theede (Hrsg.), Die Ostsee - Natur und Kulturraum. Husum Verlag, Husum, 205-209, 1985.
- NELLEN, W.: Live animal food for larval rearing in aquaculture: Non-*Artemia* organisms. In: M. Bilio, H. Rosenthal, C.J. Sinderman (Eds.), Realism in aquaculture: Achievements, constraints, perspectives. Proc. World Conference on Aquaculture, Venice 1981, Europ. Aquacult. Soc., Bredene, Belgien, 215-249, 1985.
- NELLEN, W. und P. DEHUS: Jüngere Ergebnisse zur Situation der Süßwasserfische in Schleswig-Holstein. Schr. Naturw. Ver. Schlesw.-Holst. 55, 63-80, 1985.
- NOLTING, R.F. s. BEWERS, J.M.
- NOLTING, R.F. s. SLOOT, H.A. VAN DER
- OLBERS, D.J., M. WENZEL and J. WILLEBRAND: The inference of North Atlantic circulation patterns from climatological hydrographic data. Rev. Geophys: 23, 4, 313-356, 1985.
- OSTERROHT, C., A. WENCK, K. KREMLING and K. GOCKE: Concentration of dissolved organic copper in relation to other chemical and biological parameters in coastal Baltic waters. Mar. Ecol. Prog. Ser. 22, 273-279, 1985.
- PETRICK, G. s. EHRHARDT, M.
- PRANGE, A. and K. KREMLING: Distribution of dissolved molybdenum, uranium and vanadium in Baltic sea waters. Mar. Chem. 16, 259-274, 1985.
- QUANTZ, G.: Use of endogenous energy sources by larval turbot *Scophthalmus maximus*. Trans. Am. Fish. Soc. 114, 558-563, 1985.
- RAINER, S.: Population dynamic and production of the bivalve *Albra alba* and implications for fisheries production. Mar. Biol. 85, 3, 253-262, 1985.
- REICHARDT, W. s. DIECKMANN, G.
- REICHARDT, W. and G. DIECKMANN: Kinetics and trophic role of bacterial degradation of macroalgae in Antarctic coastal waters. In: W.R. Siegfried, P.R. Condy and R.M. Laws (Eds), Antarctic nutrient cycles and food webs. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 115-122, 1985.
- RHEINHEIMER, G. s. MOW-ROBINSON, J.M.
- RHEINHEIMER, G.: 100 Jahre Meeresmikrobiologie. Limnologica, 16, 233-246, 1985.
- RÜSSLER, D. s. ADELUNG, D.

- RUMOHR, H. s. SCHAEFER, R.
- SANFORD, T.B. s. KÄSE, R.H.
- SARDEMANN, G. s. FECHNER, H.
- SCHAEFER, R., K. TRUTSCHLER and H. RUMOHR: Biometric studies on the bivalves *Astarte elliptica*, *A. borealis* and *A. montagui* in Kiel Bay (Western Baltic Sea). Helgoländer Meeresunters. 39, 245-253, 1985.
- SCHMIDT, D. s. BEWERS, J.M.
- SCHNACK, D.: Fische-Robben-Wale. In: J. Newig und H. Theede (Hrsg.), Die Ostsee - Natur und Kulturraum. Husum Verlag, Husum, 198-201, 1985.
- SCHNEIDER, G. and T. WEISSE: Metabolism measurements of *Aurelia aurita* planulae larvae, and calculation of maximal survival period of the free swimming stage. Helgoländer Meeresunters. 39, 43-47, 1985.
- SCHOLZ, N. und H. THEEDE: Das Taurin-Glycin-Verhältnis, ein empfindlicher biochemischer Indikator für Stress? Verh. Dtsch. Zool. Ges. 78, S. 192, 1985.
- SCHRAGE, M. s. GERLACH, S.A.
- SCHRAMM, W. s. DAWSON, R.
- SCHULZ, K. s. KINZER, J.
- SEAMAN, M.: Ecophysiological investigations on the oyster, *Crassostrea gigas*, in Flensburg Fjord. Veröff. Inst. Küsten- u. Binnenfisch. BFA f. Fischerei, Hamburg 89, 71 S., 1985.
- SIEDLER, G. s. DICK, G.
- SIEDLER, G.: Physikalische Ozeanographie. In: Forschungsschiff Meteor 1964-1985. Deutsche Forschungsgemeinschaft, Deutsches Hydrographisches Institut, Hamburg, 69-70, 1985.
- SIEDLER, G., W. ZENK and W.J. EMERY: Strong-current events related to a subtropical front in the Northeast Atlantic. J. Phys. Oceanogr. 15, 885-897, 1985.
- SLOOT, H.A. VAN DER, D. HOEDE, J. WYKSTRA, J.C. DUINKER and R.F. NOLTING: Anionic species of V, As, Se, Mo, Sb, Te and W in the Scheldt and Rhine estuaries and the southern bight. Est. Coastal and Shelf Sci. 21, 633-651, 1985.
- SMETACEK, V. s. TILZER, M.M.

- SMETACEK, V.: The annual cycle of Kiel Bight plankton: a long term analysis. *Estuaries* 8, 145-157, 1985.
- SMITH, R.G. s. BEWERS, J.M.
- STIENEN, C. s. KIMOR, B.
- STRASS, V. s. WOODS, J.D.
- SY, A.: An alternative editing technique for oceanographic data. *Deep Sea Res.* 32(12A), 1591-1599, 1985.
- THEEDE, H. s. SCHOLZ, N.
- THEEDE, H.: Some problems of pollution with heavy metals under the environmental conditions of the Baltic Sea. *Symposia Biologica Hungarica* 29, 223-238, 1985.
- THEEDE, H.: Leben am Meeresboden. In: J. Newig und H. Theede (Hrsg.), *Die Ostsee - Natur und Kulturraum*. Husum Verlag, Husum, 184-188, 1985.
- THEEDE, H.: Frost protection in marine invertebrates. In: H. Laudien (Ed.), *Temperature relations in animals and man*. Biona Rep. 4, Akademie der Wissenschaften Mainz, G. Fischer, Stuttgart, 213-222, 1985.
- THEEDE, H.: Maßnahmen zur Reinhaltung der Ostsee. *Mare Balticum*, Heft 1985, 74-77, 1985.
- TILZER, M.M., B. v. BODUNGEN and V. SMETACEK: Light dependence of phytoplankton photosynthesis in the Antarctic Ocean. Implications for regulating productivity. In: W.R. Siegfried, P.R. Condy and R.M. Laws (Eds), *Antarctic nutrient cycles and food webs*. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, Tokio, 60-69, 1985.
- TRUTSCHLER, K. s. SCHAEFER, R.
- ULRICH, J.: Untersuchungen zur Geomorphologie von Tiefseekuppen. *Kieler Geogr. Schr.* 62, 207-213, 1985.
- ULRICH, J. s. KÖGLER, F.-C.
- WALLER, U.: Untersuchungen über die physiologischen Leistungen des Silberkarpfens *Hypophthalmichthys molitrix* unter den speziellen Gegebenheiten Schleswig-Holsteins mit besonderer Berücksichtigung seiner Brackwassertoleranz. *Abt. Dt. Fischereiverb.* 37a, 105-128, 1985.
- WEBER, H. s. HASSE, L.
- WEISSE, T. s. GRIMM, N.
- WEISSE, T. s. SCHNEIDER, G.

- WENCK, A. s. OSTERROHT, C.
- WENZEL, M. s. OLBERS, D.J.
- WESTERLUND, S. s. BEWERS, J.M.
- WINDOM, H.L. s. BEWERS, J.M.
- WILLEBRAND, J. s. OLBERS, D.J.
- WILLEBRAND, J.: Introduction to ocean circulation models. Proceedings of a conference on the use of data in climate models. European Space Agency SP-244, 63-64, 1985.
- WOODS, J.D. s. LEACH, H.
- WOODS, J.D.: The World Ocean Circulation Experiment. Nature 314, 501-511, 1985.
- WOODS, J.D.: Residence times of water masses in regions of the ocean. Nature 314, 578-579, 1985.
- WOODS, J.D.: The physics of thermocline ventilation. In: J.C.J. Nihoul (Ed.), Coupled ocean-atmosphere models. Elsevier, Amsterdam, 543-590, 1985.
- WOODS, J.D., W. BARKMANN and V. STRASS: Mixed layer and Ekman current response to solar heating. In: Y. Toba and H. Mitsuyasu (Eds), The ocean surface. D. Reidel, Dordrecht, 487-507, 1985.
- WYKSTRA, J. s. SLOOT, H.A. VAN DER
- YEATS, P.A. s. BEWERS, J.M.
- ZANTVOORT, M.B. VAN s. BOON, J.P.
- ZEHLE, H. s. BEWERS, J.M.
- ZEITZSCHEL, B.: The dynamics of organic production in the Rockall Channel area. Proceedings of the Royal Society of Edinburgh, 1985.
- ZENK, W. s. KÄSE, R.H.
- ZENK, W. s. SIEDLER, G.
- ZIELINSKI, K. s. DIECKMANN, G.

III. Berichte

- ALLENORFF, P.: Labor- und Felduntersuchungen zur Aufnahme gelöster organischer Substanzen durch benthische Tiere. Rep. SFB 95, 69, 100 S., 1985.
- BABENERD, B. und B. ZEITZSCHEL: Trends für eintragsrelevante Faktoren und für die Nährsalzkonzentrationen im Wasser der Kieler Bucht. Ber. Inst. f. Meeresk., Kiel, 148, 45 S., 1985.
- BAHRS, P. s. NELLEN, W.
- BARTHEL, D.: On the role of the sponge *Halichondria panecea* Pallas in the western Baltic ecosystem. ICES-Report, C.M./L:13, 11 pp., 1985.
- BARTHEL, K.-G.: Zooplankton food uptake in partially ice-covered Fram Strait in summer 1984. ICES-Report, C.M./L:12, 13 pp., 1985.
- BAUER, J., J. FISCHER, H. LEACH and J.D. WOODS: SEA ROVER Data Report I - North Atlantic Summer 1981 - NOA'81. Ber. Inst. f. Meeresk., Kiel, 143, 155 S., 1985.
- BÖNING, C.: Eine Untersuchung der Dynamik der windgetriebenen ozeanischen Zirkulation mit einem wirbelaflösenden barotropen Modell. Ber. Inst. f. Meeresk., Kiel, 137, 149 S., 1985.
- BOLMS, G. s. NIESSLBECK, P.
- BREITENBACH, J., W. ZENK, W. DASCH, R.-R. WITTSTOCK and P. SCHLOSSER: A compilation of hydrographic data from the Canary Basin, October to November 1983. Ber. Inst. f. Meeresk., Kiel, 139, 161 pp., 1985.
- CLEMMESSEN, C.: Laboratory studies on RNA/DNA ratios of starved and fed marine fish larvae. ICES-Report, C.M./L:36, 10 pp., 1985.
- DASCH, W. s. BREITENBACH, J.
- ELBRÄCHTER, M. s. LENZ, J.
- ENNENGA, U.: Objektive Analyse aktueller Wind- und Druckfelder über dem Nordatlantik. Ber. Inst. f. Meeresk., Kiel, 142, 103 S., 1985.
- FAHRBACH, E., W. KRAUSS, J. MEINCKE und A. SY: Nordatlantik '84-Data Report. Ber. Inst. f. Meeresk., Kiel, 146, 79 S., 1985.
- FAHRBACH, E., J. MEINCKE and A. SY: North Atlantic Current Transport across the Mid Atlantic Ridge. ICES-Report, C.M./C:28, 8 pp., 1985.
- FISCHER, J. s. BAUER, J.

- FLIEDNER, A.: Immunprophylaxis against vibriosis in rainbow trout in brackish water. ICES-Report, C.M./F:49, 11 pp., 1985.
- FRITSCHKE, P. s. LENZ, J.
- GERLACH, S.A., J. THIEDE und G. WEFER: Sedimentation im Europäischen Nordmeer. Organisation und Forschungsprogramm des Sonderforschungsbereichs für den Zeitraum 1985-1987. Ber. SFB 313 Univ. Kiel, "Sedimentation im Europäischen Nordmeer", 1, 110 S., 1985.
- GOCKE, K. s. OSTERROHT, C.
- GUTT, J.: Metabolism and growth of juvenile flounder (*Platichthys flesus* L.) reared at different salinities and in fresh water. ICES-Report, C.M./F:50, 10 S., 1985.
- HARDTKE, G.: Satellite altimetry for the determination of ocean currents. Dornier ERS-1 Newsletter 3, 1985.
- HINRICHSSEN, H.-H. s. SY, A.
- HOPPE, H.-G. s. NIESSLBECK, P.
- JOHANNSEN, H. s. LENZ, J.
- KIM, S.-J. s. NIESSLBECK, P.
- KOSKE, P. s. MEINCKE, J.
- KRAUSS, W. s. FAHRBACH, E.
- KREMLING, K. s. MEINCKE, J.
- KREMLING, K. s. OSTERROHT, C.
- LEACH, H. s. BAUER, J.
- LENZ, J. s. NELLEN, W.
- LENZ, J., G. SCHNEIDER, M. ELBRACHTER, P. FRITSCHKE, H. JOHANNSEN and T. WEISSE: Hydrographic, chemical and planktological data from the North-West-African upwelling area, obtained from February to April 1983 (OST-ATLANTIK-BIOZIRKEL). Ber. Inst. f. Meeresk., Kiel, 140, 105 S., 1985.
- MEINCKE, J. s. FAHRBACH, E.
- MEINCKE, J., E. MITTELSTAEDT, K. KREMLING, W. ZENK und P. KOSKE: Forschungsschiff "Meteor", Reise Nr. 69, Nordostatlantik '84, NOAMP III, Berichte der wissenschaftlichen Leiter. Inst. f. Meeresk., Hamburg, 1/85, 123 S., 1985.
- MITTELSTAEDT, E. s. MEINCKE, J.

- MÖLLER, H.: Effects of jellyfish predation on fishes. In: United Nations Environment Programme: Workshop on jellyfish blooms in the Mediterranean, Athens: UNEP, 45-59, 1985.
- MÖLLER, H.: Some speculations on possibilities of controlling jellyfish blooms. In: United Nations Environment Programme: Workshop on jellyfish blooms in the Mediterranean, Athens: UNEP, 211-215, 1985.
- NELLEN, W. s. VOSS, B.
- NELLEN, W., P. BAHR, G. QUANTZ, H.A. SALTZMANN, U. WALLER, G. RHEINHEIMER und J. LENZ: Jahresberichte 1984 über die am Institut für Meereskunde an der Universität Kiel durchgeführte Projektforschung auf dem Gebiet der marinen Aquakultur. Projekt Nr. MFE 0516-9: Prophylaxe und Therapie von Fischkrankheiten in marinen Intensivkulturen (Abschlußbericht). Projekt Nr. MFE 05223: Transformation von Nährstoffen unter unterschiedlichen physiologischen Ausgangszuständen (2. Statusbericht), mimeo, 108 S., 1985.
- NISSLBECK, P., M. VOIGT, S.-J. KIM, G. BOLMS und H.-G. HOPPE: Auswirkungen von Salzgehalts- und Temperaturänderungen auf die extrazelluläre Enzymaktivität von marin-pelagischen Mikroorganismen. Ber. Inst. f. Meeresk., Kiel, 145, 55 S., 1985.
- OSTERROHT, C., A. WENCK, K. KREMLING and K. GOCKE: Chemical, planktonological and microbiological investigations at an anchor station in Kiel Bight during 1981/82. Ber. Inst. f. Meeresk., Kiel, 141, 15 S., 1985.
- QUANTZ, G. s. NELLEN, W.
- QUANTZ, G.: Effect of temperature and prey density on feeding of turbot (*Scophthalmus maximus*) larvae under laboratory conditions. ICES-Report C.M./F:51, 5 pp., 1985.
- REICHARDT, W.: Epizoische Bakterien im marinen Benthos. ANT III/2, Ber. z. Polarforsch., 25, 71-72, 1985.
- REICHARDT, W.: Temperaturspektren von enzymatischen Parametern des Kohlenstoffumsatzes im marinen Sediment. ANT III/2, Ber. z. Polarforsch., 25, 72-73, 1985.
- RHEINHEIMER, G. s. NELLEN, W.
- ROSENBOOM, S.: A new method of preparing frozen gonads for fecundity studies. ICES-Report, C.M./G: 69, 1 p., 1985.
- ROSENBOOM, S.: Fecundity of North Sea Sole (*Solea solea*). ICES-Report, C.M./G:70, 5 pp., 1985.
- SALTZMANN, H.A. s. NELLEN, W.

- SCHLOSSER, P. s. BREITENBACH, J.
- SCHNEIDER, G. s. LENZ, J.
- SEAMAN, M.: Growth and chemical composition of oysters, *Crassostrea gigas*, in relation to environmental factors in Flensburg Fjord during 1982-83. ICES-Report, C.M./F:53, 7 pp., 1985.
- SY, A. s. FAHRBACH, E.
- SY, A.: Principles of collecting and processing of Multisonde-CTD Data at the Institut für Meereskunde in Kiel, FRG. ICES-Report, C.M./C:32, 8 pp., 1985.
- SY, A. and H.-H. HINRICHSSEN: The influence of long-term variability of bottled salinity samples on in-situ calibration purposes. ICES-Report, C.M./C:33, 4 pp., 1985.
- THIEDE, J. s. GERLACH, S.A.
- UEBERSCHÄR, B.: Experiments on the development of proteolytic enzyme activity in turbot larvae (*Scophthalmus maximus*). ICES-Report, C.M./F:54, 10 pp., 1985.
- VOIGT, M. s. NIESSLBECK, P.
- VOSS, B. and W. NELLEN: Effects of fish meal replacement in turbot feeds by other protein sources. ICES-Report, C.M./F:55, 10 pp., 1985.
- WALLER, U. s. NELLEN, W.
- WALLER, U.: The metabolism of juvenile turbot, *S. maximus*, with respect to temperature, salinity and feeding. ICES-Report, C.M./F:56, 6 pp., 1985.
- WEFER, G. s. GERLACH, S.A.
- WEIGELT, M.: Auswirkungen des Sauerstoffmangels 1981 auf Makrozoobenthos und Bodenfische in der Kieler Bucht. Ber. Inst. f. Meeresk., Kiel, 138, 121 S., 1985.
- WEISSE, T. s. LENZ, J.
- WEISSE, T.: Die Biomasse und Stoffwechselaktivität des Mikro- und Mesozooplanktons in der Ostsee. Ber. Inst. f. Meeresk., Kiel, 144, 127 S., 1985.
- WENCK, A. s. OSTERROHT, C.
- WITTSTOCK, R.-R. s. BREITENBACH, J.
- WOODS, J.D. s. BAUER, J.
- ZEITZSCHEL, B. s. BABENERD, B.

ZENK, W. s. BREITENBACH, J.

ZENK, W. s. MEINCKE, J.

ZENK, W.: CMS "Sierra Express" und "Caribia Express" im Dienste der Klimaforschung. Hapag-Lloyd aktuell, 133, 6, 1985.

ZENK, W.: Wärmespeicher Ozean. Kehr wieder, 4, 15-16, 1985.

IV. Habilitationsschriften, Dissertationen, Diplom- und Staatsexamensarbeiten

BARTHEL, D.: Experimentelle Untersuchungen zur Ökologie von *Halichondria panicea* (Porifera) aus der Nord- und Ostsee. Diss., Kiel, 1985.

BOCKELMANN, H. v.: Untersuchungen zur Fortpflanzungsbiologie der Makrele (*Scomber scombrus* L.) in den Gewässern westlich von Irland. Dipl.-Arb., Kiel, 1985.

BURKERT, B.: Das Wachstum herbivorer Zooplankter unter dem Einfluß von Physiologie, Verhalten und Umwelt - Ein numerisches Modell. Dipl.-Arb., Kiel, 1984.

CLEMMESSEN, C.: Das Verhältnis von Ribonukleinsäure (RNA) zu Desoxyribonukleinsäure (DNA) bei hungernden und gefütterten Fischlarven. Dipl.-Arb., Kiel, 1985.

CZYTRICH, H.: Wechselwirkungen zwischen Pelagial und Benthos während der Herbstblüte in der Kieler Bucht: Biochemische Zusammensetzung des Sestons und des Oberflächensedimentes. Dipl.-Arb., Kiel, 1985.

DÖRRE, F.: Selbstlimitierung des Phytoplanktonwachstums durch Veränderung der optischen Eigenschaften des Meerwassers - Ein numerisches Modell. Dipl.-Arb., Kiel, 1985.

EVERSBERG, U.: Entwicklung und Sedimentation einer Herbstblüte: Umsatz der organischen Substanz im Sediment und Reaktion des Benthos. Dipl.-Arb., Kiel, 1985.

FLIEDNER, A.: Untersuchungen zur Prüfung der Wirksamkeit verschiedener Vakzine und unterschiedlicher Applikationswege zur Prophylaxe gegen Vibriose bei im Brackwasser gehaltenen Regenbogenforellen. Dipl.-Arb., Kiel, 1985.

FOCKEN, U.: Auswertung eines Daten- und Probenmaterials zur Ermittlung der Produktionsleistung zweier tropischer, mit Schweinemist gedüngter Fischteiche Perus. Dipl.-Arb., Kiel, 1985.

- FORSTER, S.: Was bedeutet Sauerstoffzehrung bei marinen Sedimenten? Dipl.-Arb., Kiel, 1985.
- FRÖSE, R.: Die Versandbedingungen lebender Fische und Versuche zu ihrer Optimierung. Dipl.-Arb., Kiel, 1985.
- GERHARDT, G.G.: Vergleichende Untersuchungen ausgewählter bakteriologischer Parameter in zwei Klärwerken in Schleswig-Holstein. Diss., Kiel, 1985.
- GLAHN, N.: Ein numerisches Modell zur Problematik der halinen Küstenströmungen und Küstenfronten in den höheren Breiten. Dipl.-Arb., Kiel, 1985.
- GÖBEL, J.: Die Wachstumsraten verschiedener Ceratienarten in Abhängigkeit von Salzgehalt und Temperatur. Dipl.-Arb., Kiel, 1985.
- HELM, D.: Verhalten und dynamische Belastungen ozeanographischer Verankerungssysteme beim Abtauchen - Versuche zur numerischen Simulation. Dipl.-Arb., Kiel, 1985.
- HENNEMANN, R.M.: Zur Reproduktionsbiologie häufiger Tiefenhaie der Familie Squalidae am Kontinentalabhang und Bänken westlich von Irland und Großbritannien. Dipl.-Arb., Kiel, 1985.
- HINRICHSSEN, H.-H.: Über die Fehler bei der Bestimmung dynamischer Topographien aus Messungen mit XBT-Sonden. Dipl.-Arb., Kiel, 1985.
- ter JUNG, C.: Zur Frage der Immobilisierung und Mobilisierung von Schwermetallen in Meerestieren unter extremen Lebensbedingungen. Dipl.-Arb., Kiel, 1985.
- KÄHLER, P.: Mikrobiologische Untersuchungen an Sedimentprofilen der Ostsee in der Kieler Bucht (Boknis Eck). Dipl.-Arb., Kiel, 1985.
- KECK, A.: Untersuchungen zum Fluoridhaushalt der Euphausiaceen am Beispiel von *Meganyctiphanes norvegica* (M. Sars) und *Euphausia superba* (Dana). Diss., Kiel, 1985.
- KERSTAN, S.: Vergleichende und ergänzende Untersuchungen an *Hoplathetys mediterraneus* CUVIER (1829) aus neuseeländischen Gewässern und dem Nordost-Atlantik. Dipl.-Arb., Kiel, 1985.
- KIM, S.-J.: Untersuchungen zur heterotrophen Stoffaufnahme und extrazellulären Enzymaktivität von freilebenden und angehefteten Bakterien in verschiedenen Gewässerbiotopen. Diss., Kiel, 1985.
- KLATT, S.: Populationsdynamik des parasitischen Nematoden *Phocanema decipiens* im Stint. Dipl.-Arb., Kiel, 1985.

- LIPPERT, A.: Erzeugung niederfrequenter ozeanischer Variabilität durch fluktuierende Windfelder. Diss., Kiel, 1985.
- LUCASSEN, W.: Untersuchungen zur Entwicklung der Fischbrut im späten Frühjahr in der östlichen Nordsee. Dipl.-Arb., Kiel, 1985.
- MACKE, S.: Untersuchungen zur Respiration von Planktonalgen. Dipl.-Arb., Kiel, 1985.
- MAHAUT, M.-L.: Etude de la bioperturbation par la technique des luminophores. Dipl.-Arb., Univ. de Bordeaux, Frankreich, 1985.
- MANSCHKE, A.: Einfluß dünner Cirren auf den langwelligen Strahlungshaushalt der Atmosphäre. Dipl.-Arb., Kiel, 1985.
- NOJI, T.: Interactions between the pelagial and benthal during the fall bloom in Kiel Bight: phytoplankton - zooplankton relationships. Dipl.-Arb., Kiel, 1985.
- PASSOW, U.: Wechselwirkungen zwischen Pelagial und Benthal während der Herbstblüte in der Kieler Bucht: Hydrographie, Phytoplankton sukzession und Primärproduktion. Dipl.-Arb., Kiel, 1985.
- PAULY, D.: Zur Fischereibiologie tropischer Nutztier: Eine Bestandsaufnahme von Konzepten und Methoden. Habil.-Schrift, Kiel, 1985.
- PEINERT, R.: Saisonale und regionale Aspekte der Produktion und Sedimentation von Partikeln im Meer. Diss., Kiel, 1985.
- PIROTTON, M.: Simulation des Tagesganges der tropischen Deckschicht und Vergleich mit GATE C-Daten. Dipl.-Arb., Kiel, 1985.
- ROSENBOOM, S.: Untersuchungen zur Fruchtbarkeit der Seezunge (*Solea solea* L.). Dipl.-Arb., Kiel, 1985.
- RÜSTEN, C. v.: Der Nettofluß langwelliger Strahlung an der Landoberfläche aus Messungen über einer klaren Atmosphäre. Dipl.-Arb., Kiel, 1985.
- SCHNEIDER, G.: Zur ökologischen Rolle der Ohrenqualle (*Aurelia aurita* Lam.) im Pelagial der Kieler Bucht. Diss., Kiel, 1985.
- SEAMAN, M.: Ökophysiologische Untersuchungen an der Auster *Crassostrea gigas* in der Flensburger Förde. Dipl.-Arb., Kiel, 1985.
- SMETACEK, V.: Struktur mariner pelagischer Systeme. Ansätze zu einer Synthese von physiko-chemischen und biologischen Betrachtungsweisen. Habil.-Schrift, Kiel, 1985.

- STENGEL, M.: Analyse der meteorologischen Beobachtungen der Feuerschiffe Elbe 1 und Fehmarnbelt im Hinblick auf Sauerstoffzehrung in Nord- und Ostsee. Dipl.-Arb., Kiel, 1985.
- STORK, G.: Bestimmung der Landoberflächentemperatur aus Satellitendaten. Dipl.-Arb., Kiel, 1985.
- UEBERSCHÄR, B.F.R.: Untersuchungen über die Verdauungsenzyme von Fischlarven. Dipl.-Arb., Kiel, 1985.
- ULLMER, S.: Ein Vergleich von Geschwindigkeitsfeldern aus Drifterbahnen im Nordatlantik mit windgetriebenen, barotropen Strömungen. Dipl.-Arb., Kiel, 1985.
- WEISSE, T.: Die Biomasse und Stoffwechselaktivität des Mikro- und Mesozooplanktons in der Ostsee. Diss., Kiel, 1985.
- WOLF, K.-U.: Phytoplanktonwachstum unter Licht- und Nährstofflimitierung im Deckschichtmodell. Dipl.-Arb., Kiel, 1985.
- WOLFF, M.: Fischerei, Ökologie und Populationsdynamik der Pilgermuschel *Agropecten purpuratus* L. im Fischereigebiet von Pisco (Peru) unter dem Einfluß des El Niño 1982/83. Diss., Kiel, 1985.

5.1.2 Vorträge vor wissenschaftlichen Institutionen und bei Kongressen im Ausland

- BALZER, Dr. W.: 10.09.1985 in Hirtshals, Dänemark. 20th European Marine Biology Symposium. "Phosphorus fixation to coastal marine sediments".
- BARKMANN, Dipl.-Met. W.: 18.06.1985 in De Bilt, Niederlande, KNMI. "Mixed layer modelling".
- BARTHEL, Dipl.-Biol. D.: 15.06.1985 in Turku, Finnland. 9th Baltic Marine Biologists Symposium. "Ecophysiological laboratory and field studies on the sponge *Halichondria panicea*".
- 12.10.1985 in London, England. ICES, 73. Statutory Meeting. "On the role of the sponge *Halichondria panicea* PALLAS in the Western Baltic ecosystem".
- BARTHEL, Dipl.-Biol. K.-G.: 08.10.1985 in London, England. ICES, 73. Statutory Meeting. "Zooplankton food uptake in partially ice-covered Fram Strait in summer 1984".
- BATHMANN, Dipl.-Biol. U.: 09.01.1985 in Halifax, Kanada. Department of Oceanography, Dalhousie University. "The Baltic Sea: Introduction to a brackish environment including some aspects of plankton ecology".

- BODUNGEN v., Dr. B.: 13.09.1985 in Hirtshals, Dänemark. 20th European Marine Biology Symposium. "Seasonal abundance of inorganic nutrients in relation to physical and biological features in a shallow inshore area of Kiel Bight, Western Baltic Sea".
- BREY, T.: 15.06.1985 in Turku, Finnland. 9th Baltic Marine Biologists Symposium. "A new method of calculating P/B-ratio and production of marine benthic invertebrates".
- CLEMMESSEN, Dipl.-Biol., C.: 10.10.1985 in London, England. ICES, 73. Statutory Meeting. "Laboratory studies on RNA/DNA ratios of starved and fed marine fish larvae".
- CZYTRICH, Dipl.-Biol. H. and Dipl.-Biol. U. EVERSBERG: 09.09.1985 in Hirtshals, Dänemark. 20th European Marine Biology Symposium. "Interaction between pelagial and benthic during autumn in Kiel Bight: II. Benthic activity and chemical composition of organic matter".
- EHRHARDT, Dr. M.: 02.05.1985 in Miami, Florida, USA. 189th National Meeting of the American Chemical Society. "Generation of 1,4-diketones by sensitized photo-oxidation of n-alkanes in aqueous media".
- 30.07.1985 in Bermuda, USA. Bermuda Biological Station for Research. "Single compound analysis of organic contaminants in seawater".
- 29.08.1985 in Rio de Janeiro, Brasilien. Pontificia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Symposium on the Chemistry of Tropical Marine Systems. "Photochemical degradation of petroleum components".
- FAHRBACH, Dr. E.: 06.06.1985 in Thorshavn, Faröer. ICES Oceanic Hydrography WG. "The North Atlantic current at the mid-atlantic ridge".
- FLIEDNER, Dipl.-Biol., A.: 10.10.1985 in London, England. ICES, 73. Statutory Meeting. "Immunoprophylaxis against vibriosis in rainbow trout in brackish water".
- FLÜGEL, Prof. Dr. H.: 20.09.1985 in Wilmington, North Carolina, USA. "Deep Sea Pogonophorans, their unique adaptations".
- 25.09.1985 in Beaufort, North Carolina, USA. "Pogonophora from the North Atlantic".
- GERDES, Dipl.-Oz. R.: 29.10.1985 in London, England. WOCE Numerical Experimentation Group. "Intercomparison experiment with the GFDL and MPI North Atlantic circulation models. GFDL-model results".

- GOCKE, Dr. K. and Prof. Dr. G. RHEINHEIMER: 22.05.1985 in Faro, Portugal. Seminar auf F.S. "Poseidon" für Studenten der Universidade do Algarve. "Traditional and modern methods in marine microbiology".
- GUTT, Dipl.-Biol., F.: 10.10.1985 in London, England. ICES, 73. Statutory Meeting. "Metabolism and growth of juvenile flounder (*Platichthys flesus* L.) reared at different salinities and in fresh water".
- HORSTMANN, Dr. U.: 14.08.1985 in Danzig, Polen. Institute of Oceanology, Academy of Sciences. "Temperature and water colour anomalies in the Southeastern Baltic Sea".
- 18.10.1985 in Tvärminne, Finland. Seminar on Ecology of Photosynthetic Prokaryotes. "Cyanobacteria in the Baltic Sea".
- KÄSE, Priv.-Doz. Dr. R. H.: 01.05.1985 in La Jolla, California, USA. Scripps Institution of Oceanography. "Meanders and eddies of the Azores Current - Observations and numerical modelling".
- 23.05.1985 in Woods Hole, USA. Woods Hole Oceanographic Institution. "Meanders and eddies of the Azores current - observations and numerical modelling".
- 15.10.1985 in Seattle, USA. University of Washington. "Prey localization and surface feeding fish: Do fish track bugs like oceanographers track storms?"
- 16.10.1985 in Seattle, USA. University of Washington. "Meanders and eddies of the Azores current - observations and numerical modelling".
- 17.10.1985 in Seattle, USA. University of Washington. "Double diffusion and the distribution of density ratio R in the mediterranean water front south-east of the Azores".
- KIMOR, Prof. Dr. B. and Dipl.-Biol. C. STIENEN: 13.08.1985 in Egham, Surrey, England. 3rd Intern. Conference on Modern and Fossil Dinoflagellates. "Biogeography and ecology of *Prorocentrum minimum* in the Baltic Sea".
- KRAUSS, Prof. Dr. W.: 22.02.1985 in Miami, USA. CIMAS-Institute. "On the abnormal hydrographic conditions in the North Atlantic during the 1970's".
- 01.03.1985 in Miami, USA. CIMAS-Institute. "On the North Atlantic current".
- 08.03.1985 in Miami, USA. CIMAS-Institute. "Drift buoy experiments in the North Atlantic".

- 15.03.1985 in Miami, USA. CIMAS-Institute. "Preliminary analysis of buoy trajectories".
- 14.08.1985 in Honolulu, Hawaii, USA. Joint IAMAP-IAPSO Assembly. "Objective analysis of buoy trajectories".
- 29.10.1985 in London, England. SCOR WG 68. "The warmwatersphere programme".
- LEACH, Dr. H.: 25.11.1985 in Reading, England. Department of Meteorology, Reading University. "Synoptic-scale structures at the North Atlantic Polar Front".
- MÖLLER, Priv.-Doz. Dr. H.: 07.06.1985 in Bergen und Oslo, Norwegen. Zoologisk Laboratorium. "The effect of the environment on the establishment of fish diseases in coastal waters".
- NÖTHIG, Dipl.-Biol. E.-M.: 11.06.1985 in Turku, Finnland. 9th Baltic Marine Biologists Symposium. "Tank experiments with natural plankton. The influence of light and zooplankton grazing on pelagic system structure".
- ONKEN, Dipl.-Oz. R.: 15.06.1985 in Banyuls-sur-Mer, Frankreich. NATO ASI on Advanced Physical Oceanographic Modelling. "Ageostrophic effects in mesoscale oceanic frontogenesis".
- PASSOW, Dipl.-Biol. U.: 09.09.1985 in Hirtshals, Dänemark. 20th European Marine Biology Symposium. "Interaction between pelagial and benthal during autumn bloom in Kiel Bight. I. Development and sedimentation of a phytoplankton bloom".
- PEINERT, Dr. R.: 22.05.1985 in Bodö, Norwegen. NATO Freshwater/Sea Conference. "Production, grazing and sedimentation in the Norwegian coastal current".
- QUANTZ, Dipl.-Biol., G.: 10.10.1985 in London, England. ICES, 73. Statutory Meeting. "Effect of temperature and prey density on feeding of turbot (*Scophthalmus maximus*) larvae under laboratory conditions".
- REICHARDT, Dr. W.: 11.09.1985 in Hirtshals, Dänemark. 20th European Marine Biology Symposium. "Enzymatic potential for decomposition of detrital biopolymers in marine sediments".
- 04.10.1985 in Tallahassee, Florida, USA. Florida State University. "Microbial activities in the Antarctic marine benthos".
- SCHMITZ-PEIFFER, Dipl.-Met., A.: 17.04.1985 in Ispra, Italien. Joint Research Centre (Euratom). Workshop on the first results of the Joint Remote Sensing Experiment. "Underwater Irradiance Measurements with the EOS-Radiometer on R/V "Bannock" during the Adria'84 Experiment".

- SCHNACK, Prof. Dr. D.: 12.10.1985 in London, England. ICES, 73. Statutory Meeting. "Notes on methods in fecundity studies", "Fecundity of North sea sole (*Solea solea*)".
- SCHNEIDER, Dipl.-Biol. G.: 11.06.1985 in Turku, Finnland. 9th Baltic Marine Biologists Symposium. "The common jellyfish *Aurelia aurita*: excretion and nutrient regeneration in the Western Baltic 1982-1984".
- SCHRAMM, Dr. W.: 12.12.1985 in Göteborg, Schweden. Meeresbotanisches Institut der Universität Göteborg. "The role of benthic primary producers in marine coastal systems in the Antarctic".
- SEAMAN, Dipl.-Biol., M.: 10.10.1985 in London, England. ICES, 73. Statutory Meeting. "Growth and chemical composition of oysters, *Crassostrea gigas*, in relation to environmental factors in Flensburg Fjord during 1982-1983".
- SIEDLER, Prof. Dr. G.: 12.06.1985 in Guangzhou, V.R. China. South China Sea Institute of Oceanology, AS. "SCOR and international marine science", "North Atlantic circulation".
- 14.06.1985 in Hangzhou, V.R. China. Second Institute of Oceanography, NBO. "SCOR and international marine science", "North Atlantic circulation".
- 18.06.1985 in Qingdao, V.R. China. Institute of Oceanology, AS. "SCOR and international marine science", "North Atlantic circulation".
- 21.06.1985 in Tianjin, V.R. China. Institute of Marine Scientific and Technological Information, NBO. "SCOR and international marine science".
- 26.06.1985 in Beijing, V.R. China. National Bureau of Oceanography. "SCOR and international marine science", "North Atlantic circulation".
- 05.08.1985 in Honolulu, USA. IAMAP/IAPSO Joint Assembly, Keynote Lecture. "The subtropical gyres: Elements of the climate system".
- 08.08.1985 in Honolulu, USA. IAMAP/IAPSO Joint Assembly. "Main thermocline recirculation in the eastern subtropical Atlantic Ocean".
- SMETACEK, Dr. V.: 09.09.1985 in Hirtshals, Dänemark. 20th European Marine Biology Symposium. "Nutrient cycling between water column and sediment".
- 22.5.1985 in Bodö, Norwegen. NATO Freshwater/Sea Conference. "Impact of freshwater discharge on production and transfer of materials in the marine environment".
- STIENEN, Dipl.-Biol. C.: 13.06.1985 in Turku, Finnland. 9th Baltic Marine Biologists Symposium. "Increased nutrient load and phytoplankton biomass in Kiel Fjord as compared to Kiel Bight, Western Baltic".

- SY, Dipl.-Oz. A.: 08.10.1985 in London, England. ICES, 73. Statutory Meeting. "Principles of collecting and processing of Multisonde-CTD data of the Institut für Meereskunde in Kiel, FRG", "The influence of long-term variability of bottled salinity samples or in-situ calibration purposes".
- UEBERSCHÄR, Dipl.-Biol. B.: 10.10.1985 in London, England. ICES, 73. Statutory Meeting. "Experiments on the Development of proteolytic enzyme activity in turbot larvae (*Scophthalmus maximus*)".
- VOSS, Dipl.-Biol. B. and Prof. Dr. W. NELLEN: 10.10.1985 in London, England. ICES, 73. Statutory Meeting. "Effects of fish meal replacement in turbot feeds by other protein sources".
- WALLER, Dipl.-Biol. U.: 10.10.1985 in London, England. ICES, 73. Statutory Meeting. "The metabolism of juvenile turbot, *S. maximus*, with respect to temperature, salinity and feeding".
- WEISSE, Dipl.-Biol. T.: 21.02.1985 in Groningen, Niederlande. Symposium on the Ecology and Physiology of *Phaeocystis pouchetii*. "Laboratory feeding experiments with *Phaeocystis pouchetii*".
- 13.06.1985 in Turku, Finnland. 9th Baltic Marine Biologists Symposium. "Nutrient regeneration by zooplankton compared with nutrient uptake by phytoplankton in different seasons in the Baltic Sea".
- WILLEBRAND; Prof. Dr. J.: 21.03.1985 in Uppsala, Schweden. Institute of Technical Dataprocessing, Uppsala University. "Ocean circulation modelling".
- 01.06.1985 in Moskau, UDSSR. Akademie der Wissenschaften, Abt. Numerische Mathematik. "Inverse models of ocean circulation".
- 10.06.1985 in Alpbach, Österreich. Conference on the use of satellite data in climate models. "Introduction to ocean circulation models".
- 12.08.1985 in Honolulu, USA. IAMAP-IAPSO Joint Assembly. "Response of the North Atlantic circulation to interannual wind and heat flux variations".
- 29.10.1985 in London, England. SCOR WG 68. "Response of the North Atlantic circulation in interannual wind and heat flux variations".
- WOODS, Prof. Dr. Dr. h.c. J. D.: 11.01.1985 in London, England. Royal Meteorological Society. "Satellite altimetry in ocean circulation investigations".
- 07.02.1985 in Swindon, England. Natural Environment Research Council. "The World Ocean Circulation Experiment".
- 25.10.1985 in Venedig, Italien. "Major oceanographic experiments to the end of the century".

- 31.10.1985 in London, England. Royal Society. "SEA ROVER experiments in the North East Atlantic".
- ZEITZSCHEL, Prof. Dr. B.: 28.03.1985 in Edinburgh, Schottland. Royal Society of Edinburgh. "The dynamics of organic production in the Rockall Channel area".
- 20.09.1985 in Roscoff, Frankreich. Station d'Océanologie et de Biologie Marine de Roscoff. "Dynamics of production and sedimentation in temperate waters".
- 10.12.1985 in Plymouth, England. Institute for Marine Environmental Research. "Particle flux in temperate waters".
- ZENK, Dr. W.: 20.03.1985 in Santa Cruz de Tenerife, Teneriffa, Spanien. Instituto Espanol de Oceanografia, Centro Costero de Canarias. "Currents in the Canary Basin and the source region of the Canary Current".
- 22.04.-26.04.1985 in Tianjin, V.R. China. Institute of Ocean Technology, NBO. 7 Vorträge. "Mooring management and technology".
- 06.05.1985 in Hangzhou, V.R. China. Second Institute of Oceanography, NBO. "Circulation pattern in the Northeast Atlantic", "Kiel mooring technology".
- 11.05.1985 in Qingdao, V.R. China. First Institute of Oceanography, NBO. "Structure of the IfM Kiel".
- 5.1.3. Vorträge vor wissenschaftlichen Institutionen und bei Kongressen in der Bundesrepublik Deutschland und in der Deutschen Demokratischen Republik
- BALZER, Dr. W.: 22.02.1985 in Damp. 4. Sitzung der Arbeitsgruppe "Eutrophierung der Nord- und Ostsee", "Ist das Sediment ein Depot für Nährstoffe, die in Küstengewässer eingebracht werden?".
- 28.11.1985 in Bremen. Institut für Anorganische Chemie. "Benthische Reaktionen und Austauschprozesse am Norwegischen Kontinentalrand".
- BARTHEL, Dipl.-Biol. K.G.: 04.06.1985 in Bremerhaven. First International MIZEX-Biology Workshop. "The distribution of chlorophyll *a* and particulate matter in the Fram Strait during 'MIZEX 84' and implications for zooplankton feeding".
- BODUNGEN, Dr. B. v.: 17.04.1985 in Bremerhaven. Institut für Meeresforschung. "Produktion des Phytoplanktons in der Weddelsee".
- 15.05.1985 in Bremerhaven. Alfred-Wegener-Institut für Polarforschung. "Produktion und Sedimentation in der Bransfield Straße, Antarktis, 1980-1984".

- 20.12.1985 in Bremen. Universität Bremen. "Produktionsuntersuchungen am Phytoplankton in antarktischen Gewässern".
- CLEMMESSEN, Dipl.-Bio1. C.: 11.06.1985 in Hamburg. Wissenschaftliche Vortragsveranstaltung der Deutschen Wissenschaftlichen Kommission für Meeresforschung. "Laboruntersuchungen über das RNA/DNA-Verhältnis gefütterter und hungernder Fischlarven".
- DUINKER, Prof. Dr. J.C.: 27.08.1985 in Kiel. EGAP-Tagung. "Chlorierte Kohlenwasserstoffe in der Atmosphäre".
- EHRHARDT, Dr. M.: 19.09.1985 in Roetgen bei Aachen. 9. Aachener Werkstattgespräche. Probennahme und Probenvorbereitung für die anorganische und organische Spurenanalytik in Wässern und Schlämmen. "Erfahrungen über die Anwendung eines in situ-Probensammlers für die Spurenanalytik".
- FISCHER, Dipl.-Oz. J.: 06.12.1985 in Hamburg, Schiffsbau-Versuchsanstalt der Universität Hamburg. "Meßgeräte in der Ozeanographie unter Berücksichtigung der Entwicklungen, die in der Abt. Regionale Ozeanographie des IfM Kiel durchgeführt wurden".
- FLÜGEL, Prof. Dr. H.: 13.05.1985 in Kiel. Schleswig-Holsteinische Universitätsgesellschaft, Sektion Kiel. "Lebensraum Tiefsee".
- FRÖSE, Dipl.-Biol. R.: 15.06.1985 in Köln. Deutsche Forschungs- und Versuchsanstalt für Luft- und Raumfahrt, Gründungsversammlung einer Interessengemeinschaft Gravitationsbiologie in der Bundesrepublik Deutschland. "Langzeithälterung aquatischer Organismen unter Bedingungen der Schwerelosigkeit".
- GERLACH, Prof. Dr. S.A.: 16.01.1985 in Kiel. Schleswig-Holsteinischer Heimatbund Mönkeberg. "Stirbt die Kieler Bucht?".
- 21.01.1985 in Bremerhaven. Gesellschaft Bremerhaven 1947. "Was hat unsere Ernährung mit der Gesundheit der Küstengewässer zu tun?".
- 31.01.1985 in Osnabrück. Biologisches Kolloquium, Fachbereich Biologie/Chemie der Universität Oldenburg. "Sind die deutschen Küstengebiete eutrophiert?".
- 06.04.1985 auf Helgoland. Kongreß 75 Jahre Vogelwarte Helgoland. "Paralytische Muschelvergiftungen".
- 24.04.1985 in Berlin. Kongreß Wasser Berlin '85. "Wurde der 1981-1983 in deutschen Küstengewässern beobachtete Sauerstoffmangel durch anthropogene Nährstoff-Frachten begünstigt?".
- 21.05.1985 in Kiel. Rotary Club Kiel-Eider. "Muschelvergiftung".

- 26.10.1985 in Kiel. Hermann-Ehlers-Akademie. "Die Wasserkörper der Nordsee - eine Bestandsaufnahme".
- GOCKE, Dr. K.: 22.03.1985 in Rostock. Sektion Biologie der Universität. "Vertikalverteilung der mikrobiellen Aktivität im Gotlandtief".
- GRAF, Dr. G.: 23.05.1985 in Hamburg. Technische Universität. "Mikrobiologische Prozesse in marinen Sedimenten".
- 29.06.1985 in Hamburg. 4. Symposium on Deep-Sea Biology. "Adenosine nucleotides and potential heat production in sediments from the Weddel Sea and the Bransfield Strait".
- HASSE, Prof. Dr. L.: 29.01.1985 in Hamburg. Deutsche Meteorologische Gesellschaft. "Zur Übertragung von Ausbreitungsklassen auf See".
- 11.12.1985 in Bremerhaven. Alfred Wegener-Institut für Polarforschung. "Golfstrom - Warmwasserheizung Mitteleuropas? Zum Klima des Nordatlantiks".
- HOPPE, Prof. Dr. H.-G.: 12.02.1985 in Konstanz. Fakultät für Biologie der Universität. "Die Bedeutung der extrazellulären enzymatischen Aktivität der Bakterien im Kohlenstoffkreislauf der Gewässer".
- HORSTMANN, Dr. U.: 25.09.1985 in Kiel. Forschungsanstalt der Bundeswehr für Wasserschall und Geophysik. "Anomalien der Oberflächentemperatur und Wasserfarbe auf Satellitenbildern der Ostsee".
- ISEMER, Dipl.-Met. H.-J.: 11.06.1985 in Hamburg. Institut für Meereskunde. "Energie- und Impulsflüsse an der Meeresoberfläche des Nordatlantiks".
- KERSTAN, Dipl.-Biol. S.: 11.06.1985 in Hamburg. Wissenschaftliche Vortragsveranstaltung der Deutschen Wissenschaftlichen Kommission für Meeresforschung. "Ein Beitrag zur Populationsbiologie von *Hoplostethus mediterraneus*".
- KIELMANN, Dr. J.: 04.06.1985 in Hamburg. Institut für Meereskunde. "Numerische Modellrechnungen im Zusammenhang mit Beobachtungen an der Azorenfront".
- KRAUSS, Prof. Dr. W.: 24.09.1985 in Kiel. SFB-Begutachtung. "Zusammenfassende Darstellung von Ergebnissen des SFB 133".
- 24.09.1985 in Kiel. SFB-Kolloquium. "Rossby-Wellen im Nordatlantik als Folge des Jahresganges des Windfeldes".
- KREMLING, Dr. K.: 22.01.1985 in Geesthacht. GKSS. "Spurenelementuntersuchungen in Wässern des offenen Atlantiks und des westeuropäischen Schelfgebietes".

- NELLEN, Prof. Dr. W.: 31.01.1985 in Berlin. Jahrestagung des Deutschen Fischereiverbandes. "Jüngere Ergebnisse zur Situation der Süßwasserfischfauna Schleswig-Holsteins".
- 26.10.1985 in Kiel. Hermann Ehlers-Akademie, Tagesseminar zum Umweltschutz. "Die Zukunft der Nordsee: Langfristige Aufwirkungen der industriellen Nordseenutzung auf das Ökosystem".
- 27.11.1985 in Kiel. Öffentliche Vortragsveranstaltung der Deutschen Wissenschaftlichen Kommission für Meeresforschung. "Marine Aquakultur in der Bundesrepublik Deutschland, ihr weiterer Ausbau und ihre wirtschaftlichen Aspekte".
- ROSENBOOM, Dipl.-Biol. S.: 11.06.1985 in Hamburg. Wissenschaftliche Vortragsveranstaltung der Deutschen Wissenschaftlichen Kommission für Meeresforschung. "Untersuchungen zur Fruchtbarkeit der Seezunge".
- RUMOHR, Dr. H.: 27.02.1985 in Damp. Arbeitstreffen "Eutrophierung der Nord- und Ostsee". "Historische Überlieferungen von Sauerstoffmangel-Erscheinungen in der Kieler Bucht".
- SCHLÜSSEL, P.: 10.07.1985 in Geesthacht. Institut für Physik, GKSS-Forschungszentrum. "Atmosphärische Temperatur- und Wasserdampfprofile vom Weltraum aus".
- SCHMITZ-PEIFFER, Dipl.-Met. A.: 18.07.1985 in Geesthacht. Institut für Physik, GKSS-Forschungszentrum. "Laserfernerkundung des Ozeans".
- SCHNEIDER, Dr. B.: 27.08.1985 in Kiel. EGAP-Meeting. "Atmospheric trace metals over Kiel Bight".
- SMETACEK, Dr. V.: 17.04.1985 in Bremerhaven. Institut für Meeresforschung. "Die relevanten Zeitskalen der Phytoplanktonökologie: Stunden, Tage, Monate oder Jahre?".
- STIENEN, Dipl.-Biol. C.: 22.02.1985 in Damp. 4. Treffen der Arbeitsgruppe "Eutrophierung der Nord- und Ostsee". "*Prorocentrum minimum*, ein neuer Dinoflagellat in der westlichen Ostsee".
- SY, Dipl.-Oz., A.: 10.12.1985 in Hamburg. Institut für Meereskunde. "Der Nordatlantische Strom im Bereich des Mittelatlantischen Rückens".
- ULRICH, Dr. J.: 30.05.1985 in Kiel. Geographisches Institut der Universität. Jahrestagung 1985 des Arbeitskreises für Küsten- und Meeresgeographie. "Untersuchungen zur Geomorphologie von Tiefseekuppen".

WALLER, Dipl.-Biol. U.: 01.02.1985 in Berlin. Jahrestagung des Deutschen Fischereiverbandes. "Physiologische Leistungen des Silberkarpfens (*Hypophthalmichthys molitrix*) unter den klimatischen Gegebenheiten Norddeutschlands".

WILLEBRAND, Prof. Dr. J.: 10.09.1985 in Hamburg. Seewetteramt Hamburg. "Die Bedeutung der ozeanischen Zirkulation für das Klima".

01.10.1985 - 03.10.1985 in Heidelberg. 3. Nationale Klimakonferenz, Heidelberg. "Die Bedeutung des Ozeans", "Das World Ocean Circulation Experiment".

5.1.4 Forschungs-, Lehr- und Beratungsaufenthalte im Ausland

ADELUNG, Prof. Dr. D., Dipl.-Biol. B. CULIK, Dipl.-Biol. A. KECK:

19.11.1984 - 18.02.1985

Polnische Antarktisstation "H. Arctowski", King-George-Inseln, Süd-Shetland-Inseln, Antarktis.

ANDERS, Dipl.-Biol. K.:

19.09. - 10.10.1985

Institute of Oceanography, University of Calabar, Calabar, Nigeria.

BALZER, Dr. W.:

22.10. - 18.11.1985

Katholische Universität Rio de Janeiro, Department of Marine Chemistry, Brasilien.

BATHMANN, Dipl.-Biol. U.:

01.01. - 30.06.1985

Department of Oceanography, Dalhousie University, Halifax, Kanada.

BRETTAR, Dipl.-Biol. I.:

23.07. - 02.08.1985

R.V. "Aranda", Helsinki, Finnland.

BUCHHOLZ, Dr. F.:

22.07. - 28.07.1985

British Antarctic Survey, Cambridge, England.

29.09. - 01.10.1985

Norwegische Technische Hochschule, Trondheim, Norwegen.

DUINKER, Prof. Dr. J.C.:

22.04. - 28.04.1985

Chulalongkorn-University, Bangkok, Thailand.

17.09.1985 - 23.09.1985

Bermuda Biological Station, Bermuda, USA.

FLÜGEL, Prof. Dr. H.:
21.09.1985 - 26.09.1985
Duke University Marine Laboratory, Pivers Island, Beaufort, North Carolina,
USA.

GERLACH, Prof. Dr. S.A.:
28.05. - 29.05.1985
Helsinki-Kommission, Group of Experts on Assessment of the State of the
Environment of the Baltic. Warnemünde, DDR.

28.11. - 29.11.1985
Paris-Convention, Consultation Meeting on Nutrients in the Eastern and
Southern North Sea, Skagerrak and Kattegat. Kopenhagen, Dänemark.

09.12. - 12.12.1985
Environment Research Programme,
European Communities, COST 647 project on coastal benthic ecology. Brüssel,
Belgien.

HASSE, Prof. Dr. L:
20.10. - 25.10.1985
Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut, HEXOS Workshop. De Bilt,
Niederlande.

HORSTMANN, Dr. U.:
23.05. - 26.05.1985
University of Dundee, Schottland.

KÄSE, Priv.-Doz. Dr. R.H.:
01.11.1984 - 31.10.1985
Scripps Institution of Oceanography, La Jolla, USA.

KIELMANN, Dr. J.:
01.04. - 21.04.1985
Scripps Institution of Oceanography, La Jolla, USA.

KRAUSS, Prof. Dr. W.:
18.02. - 15.03.1985
CMAS Institute, Miami, Florida, USA.

LEACH, Dr. H.:
01.11.1985 - 31.03.1986
Department of Meteorology, Reading University, Reading, England.

MÖLLER, Dr. H.:
19.09. - 10.10.1985
Institute of Oceanography, University of Calabar, Calabar, Nigeria.

SCHLÜSSEL, Dipl.-Met., P:

12.03. - 14.03.1985

Centre de Météorologie Spatiale, Lannion, Frankreich.

02.05. - 03.05.1985

Rutherford Appleton Laboratory, Chilton, England.

20.06., 26.08., 30.09. - 02.10.1985

European Space Agency, Paris, Frankreich.

18.11. - 20.11.1985

Dipartimento di Fisica, Università di Bologna, Bologna, Italien.

24.11. - 08.12.1985

Department of Oceanography, University of British Columbia, Vancouver, Kanada.

SCHMITZ-PEIFFER, Dipl.-Met. A.:

04.08. - 17.08.1985

Joint Research Centre (Euratom), Ispra, Italien.

SCHNACK, Prof. Dr. D.:

02.02. - 09.02.1985

Marine Laboratory, Aberdeen, Schottland.

27.03. - 02.04.1985

Institute of Oceanography, University of Calabar, Calabar, Nigeria.

SIEDLER, Prof. Dr. G.:

10.06. - 27.06.1985

South China Sea Sub-bureau, NBO, Guangzhou,

South China Sea Institute of Oceanology, AS, Guangzhou,

Second Institute of Oceanography, NBO, Hangzhou,

East China Sea Sub-bureau, NBO, Shanghai,

East China Normal University, Shanghai,

First Institute of Oceanography, NBO, Qingdao,

Institute of Oceanology, AS, Qingdao,

Shandong College of Oceanography, Qingdao,

Institute of Marine Scientific and Technological Information, NBO, Tianjin,

Institute of Ocean Technology, NBO, Tianjin,

National Bureau of Oceanography, Beijing, V.R. China.

12.07. - 16.08.1985

Joint Institute for Marine and Atmospheric Research, University of Hawaii,
Honolulu, USA.

- 02.09. - 06.09.1985
 Diretoria de Hidrografia e Navegacao, Niteroi,
 Commissao Interministerial para os Recursos do Mar, Brasilia,
 Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, Brasilien.
- 09.09. - 13.09.1985
 University of Washington, Seattle, USA.
- WESNIGK, cand.rer.nat. J.:
 23.07. - 02.08.1985
 R.V. "Aranda", Helsinki, Finnland.
- WILLEBRAND, Prof. Dr. J.:
 11.02. - 22.02.1985
 NATO Advanced Study Institute on "Large-scale transport processes in oceans and atmosphere", Les Houches, Frankreich.
- 19.03. - 21.03.1985
 Uppsala University, Uppsala, Schweden.
- 29.07. - 01.08.1985
 Woods Hole Oceanographic Institution, Woods Hole, USA.
- 02.08. - 06.08.1985
 Scripps Institution of Oceanography, La Jolla, USA.
- ZEITZSCHEL, Prof. Dr. B.:
 01.09. - 31.12.1985
 Biologie Marine de Roscoff, Centre National de la Recherche Scientifique,
 Université Pierre et Marie Curie, Roscoff, Frankreich.
- ZENK, Dr. W.:
 18.03. - 23.03.1985
 Centro de Technologica Pesquera, Telde, Gran Canaria,
 Instituto Español de Oceanografia, Sta. Cruz de Tenerife, Teneriffa,
 Maspalomas Satellite Tracking Centre, Maspalomas, Gran Canaria, Spanien.
- 18.04. - 18.05.1985
 Institute of Ocean Technology, NBO, Tianjin,
 South China Sea Sub-Bureau, NBO, Guangzhou,
 Second Institute of Oceanography, NBO, Hangzhou,
 First Institute of Oceanography, NBO, Qingdao,
 National Bureau of Oceanography, Beijing, V.R. China.
- 27.04. - 04.05.1985
 Erprobung von meerestechnischen Geräten auf dem "Chinese Marine Monitoring Ship 73", Südchinesisches Meer.

01.07. - 12.08.1985

Scripps Institution of Oceanography, La Jolla, Kalifornien,
Texas A&M University, College Station, Texas, USA.

26.09. - 28.09.1985

Centro de Tecnología Pesquera, Telde, Gran Canaria,
Instituto Español de Oceanografía, Sta. Cruz de Tenerife, Teneriffa, Spanien.

5.1.5 Wissenschaftliche Konferenzen im Institut

21.02. - 22.02.1985: 4. Sitzung der Arbeitsgruppe "Eutrophierung der Nord- und Ostsee". Vorsitzender: Prof. Dr. S.A. Gerlach.

10.06. - 15.06.1985: GEMSI Ad hoc group on Individual Organic Contaminants. Vorsitzende: Prof. Dr. J.C. Duinker, Dr. M. Ehrhardt.

10.06. - 22.6.1985: GEMSI AD hoc group on the use of marine sediments in monitoring programmes. Vorsitzende: Prof. Dr. J.C. Duinker, Dr. M. Ehrhardt.

26.08. - 30.08.1985: Sitzung Ad hoc Group of Experts on Airborne Pollution of the Baltic Sea Area (EGAP). Vorsitzender: Dr. B. Schneider.

26.08. - 31.08.1985: HELCOM EGAP-Meeting. Vorsitzender: Dr. Peringe Grennfelt, Schweden.

5.1.6 Gastforscher

Name	Titel	Vorname	Herkunftsinstitution und -land (Anschrift)	Zeitraum	Abteilung
ARHAN	Dr.	M.	Centre Oceanologique de Betragne, Brest, Frankreich	23.06.- 28.06.1985	Theoretische Ozeanographie
BLECK	Prof. Dr.	R.	University of Miami, Division of Meteorology and Physical Oceanography, Miami, Florida, USA	09.09.- 30.09.1985	Regionale Ozeanographie
BURCHARDT	Dr.	L.	Adam Mickiewicz-Universität, Posen, Polen	01.10.- 25.10.1985	Marine Planktologie
DAUMAS	Dr.	R.	Université de Provence, Marseille, Frankreich	15.07.- 20.07.1985	Marine Mikrobiologie
DERA	Prof. Dr.	J.	Institut für Ozeanologie der Polnischen Akademie der Wissenschaften, Zoppot, Polen	02.09.- 30.09.1985	Marine Planktologie
EMERY	Prof. Dr.	W.J.	University of British Columbia, Vancouver, Kanada	10.08.1984- 31.07.1985	Meeresphysik
EPPLEY	Prof. Dr.	R.	Scripps Institution of Oceanography, La Jolla, California, USA	13.05.- 31.07.1985	Marine Planktologie
GOPPALA REDDY	Dr.	K.	Andhra University, Waltair, Indien	01.01.- 15.07.1985	Maritime Meteorologie

Name	Titel	Vorname	Herkunftsinstitution und -land (Anschrift)	Zeitraum	Abteilung
LOCHTE	Dr.	K.	University of North Wales, Bangor, England	02.01.- 30.06.1985	Marine Mikrobiologie
MAGAARD	Prof Dr.	L.	University of Hawaii, Department of Oceanography, Honolulu, Hawaii, USA	01.09.- 27.09.1985	Theoretische Ozeanographie
MURILLO	Dr.	M.	Universidad de Costa Rica, Centro de Investigaciones en Ciencias del Mar y Limnológica, San José, Costa Rica	02.10.- 18.10.1985	Marine Mikrobiologie
PETERSON	Prof. Dr.	E.	Oregon State University, Corvallis, Oregon, USA	01.11.- 31.12.1985	Maritime Meteorologie
SUI		Q.	Shandong College of Oceanography, Qingdao, V.R. China	01.01.- 11.11.1985	Marine Planktologie
WELANDER	Prof. Dr.	P.	School of Oceanography, University of Washington, Seattle, USA	19.08.- 30.09.1985	Theoretische Ozeanographie
WHITEHOUSE	Dr.	B.	Department of Oceanography, Dalhousie University, Halifax, Kanada	01.05.1984- 30.04.1985	Meereschemie

5.2 Forschungsarbeiten

5.2.1 Größere Expeditionen

"Polarstern"-Expedition in die Antarktis (ANT III)

Ein dreimonatiger Aufenthalt (D. ADELUNG, B. CULIK, A. KECK) auf der polnischen Antarktisstation "Henryk Arctowski" (King George Island) war Kernstück der Untersuchungen zur Fluoridakkumulation vom Krill und der Fluorverträglichkeit von Krillkonsumenten am Beispiel der Adeliepinguine. Die Expedition wurde mit logistischer Unterstützung des Alfred-Wegener-Institutes für Polarforschung und der Hilfe des Instituto Antartico Nazionale Chileno (INACH) durchgeführt und von der Deutschen Forschungsgemeinschaft im Rahmen des Schwerpunktprogrammes "Antarktisforschung" (Ad 24/9) finanziert. Die Anreise erfolgte von Punta Arenas (Chile) aus mit dem deutschen Forschungsschiff "Polarstern". Der Rückweg erfolgte mit dem Flugzeug über die chilenische Antarktisstation Teniente March. Auf der Station wurde die Forschung in großzügiger Weise von den polnischen Kollegen unterstützt.

Im Rahmen dieser Untersuchungen wurde Krill individuell in unterschiedlich mit Fluor angereichertem Wasser bzw. in fluorarmem Wasser über mehrere Wochen in einem Kühlcontainer gehältert und der Einfluß des Fluors auf die Vitalität und die Häutungen der Tiere untersucht. Die zahlreichen Gewebe- und Wasserproben wurden anschließend in Kiel aufgearbeitet. Die Analysen dauern noch an. Gleiches gilt für die 72 von Hand aufgezogenen Pinguinküken. Diese wurden mit fluorfreier Kost (Seelachs) erfolgreich aufgezogen. Der Nahrung wurden definierte Fluoridmengen beifügt. Jedes Tier verbrauchte täglich ca. 0,5 kg Futter. Erste Ergebnisse zeigen, daß die Pinguine deutlich höhere Fluoridmengen in ihrer Nahrung tolerieren als der Mensch, obwohl sie über die gleichen Eliminationsmechanismen für toxisch hohe Fluoridmengen verfügen. Diese können sie aber offenbar intensiver nutzen.

"Polarstern"-Expedition in den subtropischen Nordatlantik (ANT IV/1b)

Die Anreise der "Polarstern" in antarktische Gewässer wurde genutzt, um im Kanarenbecken meeresphysikalische Arbeiten im Rahmen des Sonderforschungsbereichs "Warmwassersphäre des Atlantiks" (SFB 133) durchzuführen. Zentrale Fragen bei dieser Expedition waren zwei Teilaspekte der großräumigen Wassermassen- und Wärmetransporte im östlichen Teil des Subtropenwirbels: Die Struktur des oberflächennahen Strömungsfeldes in der Umgebung des Kanarenarchipels und die Rolle der Zentralwassergrenze bei den Kapverden für die Austauschvorgänge im Südosten des Subtropenwirbels. Im Mittelpunkt der Arbeiten standen die Aufnahme von 7 und das Auslegen von 6 Meßgeräteverankerungen in der Tiefsee. Hinzu kamen Messungen mit Profilsonden auf ausgewählten Positionen. Die Fahrt führte von Las Palmas, Kanaren, Spanien (28.09.85) über ein Arbeitsgebiet westlich der Kanaren und ein Arbeitsgebiet zwischen den Kanaren und den Kapverden nach Dakar, Senegal (13.10.85).

"Poseidon"-Expeditionen in den Nordatlantik (SFB 133)

Im Rahmen der Untersuchungen des Sonderforschungsbereiches 133 "Warmwassersphäre des Atlantiks" wurden auch 1985 wieder mehrere Reisen mit F.S. "Poseidon" durchgeführt:

a) Seegebiet südöstlich der Azoren ("Poseidon"-Reise Nr. 117)

Vom 19. März 1985 bis zum 12. April 1985 wurde eine Forschungsreise ins Seegebiet südöstlich der Azoren durchgeführt. Während die Anreise hauptsächlich zur Geräteerprobung diente, hatten die Arbeiten im Untersuchungsgebiet das Ziel, einen hydrographischen Schnitt von der marokkanischen Küste bis zum Mittelatlantischen Rücken zu legen. Dieser Schnitt sollte Aufschluß über den Massentransport in südlicher Richtung aus dem System des Nordatlantischen Stromes in die subtropische Rezirkulation geben. Dieser Transport sollte nach bisherigen Annahmen in einem küstengebundenen und einem zentralen Stromarm erfolgen. Zur direkten Strömungsmessung wurden 12 satellitengeortete Driftbojen ausgelegt.

Die Messungen konnten die Existenz des zentralen Stromarmes nicht zeigen, sondern eine breite, relativ schwache südliche Drift, die von Wirbeln überlagert ist. Eine Intensivierung der Strömungen wurde im Bereich starker topographischer Veränderungen beobachtet, wie der an den Kontinentalabhang angelehnte Kanarenstrom und der Azorenstrom im Bereich des "Cruiser-Seamounts".

b) Zirkulation im Kanarenbecken ("Poseidon"-Reise Nr. 124)

Ziel der Untersuchungen während der "Poseidon"-Fahrt 124 vom 07.11. bis 09.12.1985 mit Mitarbeitern der Abt. Meeresphysik war es, das barokline Strömungsfeld in dem Gebiet des Portugal-, Kanaren- und Azorenstroms zu erfassen und die Langzeitmessungen mit verankerten Geräten im nördlichen Kanarenbecken fortzusetzen. Mit einem wirbelauflösenden Stationsabstand von 20 - 40 Seemeilen wurden hydrographische Stationen entlang der Linie Portugal - Azoren - 29°N, 26°30'W - Kanaren - Marokko aufgenommen, die durch XBT-Messungen ergänzt wurden. Im Gebiet der Kanarischen Inseln erfolgten die Untersuchungen in Zusammenarbeit mit dem spanischen Forschungsschiff "Taliarte", an dessen Reise auch ein Kieler Meeresphysiker teilnahm. Während aller Fahrtabschnitte waren Gastforscher der Anliegerstaaten auf "Poseidon" beteiligt.

"Poseidon"-Expedition in die Nord- und Ostsee (Reise Nr. 121)

Mit der "Poseidon"-Reise 121 unternahmen Mitarbeiter der Abteilung Meereschemie vom 27.08. - 07.09.1985 eine Forschungsfahrt in die Nord- und Ostsee. Die wissenschaftliche Zielsetzung betraf die Untersuchung anorganischer und organischer Spurenstoffe im Wasser und des partikulären Materials beider Randmeere sowie die Analyse von Luftproben auf ihren Gehalt an partikulären und dampfförmigen aromatischen und chlorierten Kohlenwasserstoffen.

Der Einsatz des 400-l-Stahlschöpfers für die Entnahme von Wasserproben für die Analyse von organischen Spurenstoffen erfolgte problemlos. Die gewonnenen

Wassermengen wurden filtriert und an Bord verschiedenen aufwendigen Extraktionsprozessen unterzogen. Proben für die Analyse von Spurenelementgehalten wurden während der Fahrt alle 10 - 20 sm in 6 m Tiefe in einem Horizontalschnitt mit Hilfe des im hydrographischen Schachtes versenkten "Schnorchels" entnommen.

In der zentralen Ostsee wurde eine der neu entwickelten Sedimentfallen mit einer programmierbaren Schließautomatik zweimal zu Wasser gelassen. Die Ortung der in 50 und 110 m Tiefe frei driftenden Falle und die Verhinderung der Probenkontamination erwiesen sich als problematisch.

Im Gotlandbecken wurde ein detailliertes Profil zur Untersuchung des Einflusses der anaeroben Verhältnisse auf Konzentration und Verteilung ausgewählter Spurenelemente aufgenommen.

"Poseidon"-Expedition in das Europäische Nordmeer (Reise Nr. 119)

Vom 17.07. - 01.08.1985 nahmen die Abteilungen für Meereschemie und Meeresbotanik des Instituts für Meereskunde zusammen mit Geologen des Geologischen Instituts der CAU an der ersten Forschungsreise im Rahmen des neuen Sonderforschungsbereichs 313 "Sedimentation im Europäischen Nordmeer" teil.

Bearbeitet wurde der Schelfhang vor der norwegischen Küste auf etwa 67°N, sowie das Vöring-Plateau, eine Terrasse in 1000 - 2000 m Wassertiefe, die sich in Richtung Jan Mayen dem Schelf vorlagert. Es gelang, 48 Sedimentkerne von 50x50 x50 cm Größe mit dem Großkastengreifer zu gewinnen, Material für die Arbeit der Makrofauna- und Foraminiferenforscher, der Sedimentbiologen, -mikrobiologen und -chemiker, die interdisziplinär zusammen mit den Geowissenschaftlern der Frage nachgehen, wie durch Sedimentation und Bioturbation Schichten und Struktur im Sediment entstehen und fossil überliefert werden.

"Poseidon"-Expedition in die Gewässer westlich der britischen Inseln (Reise Nr. 122)

Zusammen mit dem Institut für Meereskunde der Universität Hamburg wurden in dem an unterseeischen Bänken reichen Seegebiet jenseits des nordwestlichen europäischen Schelfs im September/Oktober hydrographische und biologische Messungen durchgeführt. Die Untersuchungen bildeten den Abschluß eines mehrjährigen gemeinsamen Programms der physikalischen und biologischen Meereskunde, in dem die hydrographische und planktologische Strukturierung der Wassermassen in dem genannten Gebiet in Abhängigkeit von der Jahreszeit beschrieben werden sollen.

"Poseidon"-Expedition in das Seegebiet südlich von Portugal (Reise Nr. 117/3)

Die Reise begann am 12. Mai in Lissabon und endete am 07. Juni in Kiel. Sie diente mikrobiologischen Untersuchungen im Gibraltarstrom und im Schelf vor der südportugiesischen Küste. Es beteiligten sich zwei portugiesische Wissenschaftler von LNETI (Nationallaboratorium des Ministeriums für Industrie und Energie), die im Rahmen unseres Programmes planktologische und mikrobiologische Untersuchungen durchführten. Ergänzend zu den bakteriologischen Arbeiten erfolgten Be-

stimmungen von hydrographischen und chemischen Parametern. Während eines Aufenthaltes in Faro wurde an Bord ein Seminar über meeresbiologische Methoden für Studenten der Universität von Algarve abgehalten, und es erfolgten Besprechungen über die künftige Zusammenarbeit, insbesondere im Gebiet der Ria Formosa. An dem Fahrabschnitt von Faro nach Lissabon nahmen die Professoren Sadat Muzavor und Vasconcellos teil. Auf der Rückfahrt nach Kiel wurden von H. FLÜGEL Untersuchungen der Pogonophorenfauna durchgeführt.

5.2.2 Arbeiten der Abteilungen

I. Regionale Ozeanographie

Das Hauptforschungsprogramm der Abteilung Regionale Ozeanographie befaßte sich auch 1984 mit der Deckschicht und der Sprungschicht des Ozeans außerhalb der Tropen. Das Programm umfaßte drei wissenschaftliche Themen:

1. Der Jahresgang der physikalischen Größen in den oberen Schichten des Ozeans,
2. Dynamik von Prozessen mit Rossby-Zahl nahe eins,
3. Licht und Planktonwachstum.

Jedes dieser drei Themen umfaßt drei Arbeitsrichtungen:

- a) Theoretische Studien und numerische Modelle,
- b) Experimente auf See und Instrumentenentwicklung,
- c) Analyse von Daten früherer Expeditionen oder aus Archiven.

Außerdem wurden die Untersuchungen zur Geomorphologie von Tiefseekuppen fortgesetzt.

Der Jahresgang der physikalischen Größen in den oberen Schichten des Ozeans

Die Wechselwirkung zwischen Zirkulation und Deckschicht ist ein zentraler Punkt, dessen Kenntnis zu einem besseren Verständnis des Jahresgangs in den oberen Schichten des Ozeans beiträgt. In klassischen eindimensionalen Deckschichtmodellen des Jahresgangs und Modellen der allgemeinen Zirkulation des Ozeans ist diese Wechselwirkung vernachlässigt bzw. nicht angemessen berücksichtigt worden. Um einen verbesserten Einblick in diese Problematik zu gewinnen, wurden diverse Untersuchungen vorgenommen. Diese beinhalten (1) die Diagnose klimatologischer Datensätze, (2) die Analyse von Datensätzen, die aus eigenen Feldexperimenten hervorgegangen sind, sowie (3) die Lagrangesche Modellierung der Deckschicht. Zusammengekommen bilden die Resultate dieser Studien das Fundament für ein neues konzeptuelles Modell des Jahresgangs unter Berücksichtigung horizontaler Effekte. Dieses Modell betont insbesondere die Rolle der jahreszeitlichen Grenzschicht als Quelle und Senke für potentielle Vorticity, welche die Strukturen der gyreskaligen Zirkulation prägt, sowie für gelöste chemische Substanzen, die eine Basis für biologische Produktion in der euphotischen Zone darstellen.

Die Diagnose klimatologischer Datensätze konzentrierte sich darauf, monatliche Mittelwerte (Robinson-Bauer-Schroeder-Atlas) auf Dichteflächen darzustellen. Die gyreskalige Zirkulation im Nordatlantik hat einen bedeutenden Einfluß auf den Jahresgang der Schnittlinien dieser Flächen mit der Meeresoberfläche. Während der Erwärmungsphase (im Frühling und Sommer) wandern diese Schnittlinien nach Norden, und Wasserkörper mit charakteristischen Eigenschaften (Temperatur, Salzgehalt) werden in der jahreszeitlichen Sprungschicht "eingefroren". Temperatur und Salzgehalt in der Sprungschicht werden also durch den Wert dieser Parameter in der Deckschicht zum Zeitpunkt des Abtauchens der entsprechenden Isopykne festgelegt (Stommel). Unsere Analyse ermöglicht erstmals einen synoptischen Einblick in die Entwicklung thermohaliner Strukturen und die IPV-Verteilung (IPV = isopyknische potentielle Vorticity) in der saisonalen Sprungschicht. Ein Vergleich mit Resultaten eines gyreskaligen Zirkulationsmodells (Princeton-Modell) bestätigt die Relevanz advektiver Vorgänge beim Zustandekommen dieser Strukturen. Allerdings stehen die Modellvorhersagen teilweise auch im Widerspruch zum beobachteten Jahresgang; so produziert das Modell zum Beispiel Trajektorien, die in Gebieten positiven Netto-Oberflächenwärmeverlusts (d.h. der Ozean gibt Wärme an die Atmosphäre ab) von kalten in warme Regionen fortschreiten. Die gleichzeitig begonnene Auswertung von Wetterschiffsdaten (OWS "C") soll die aus den klimatologischen Monatsmitteln gezogenen Schlußfolgerungen untermauern. Es steht außer Frage, daß die Ergebnisse der klimatologischen Untersuchungen durch das Analyseverfahren beeinflusst wurden; das Resultat dieser Untersuchung könnte zu einem verbesserten Verfahren einer zukünftigen Wiederverarbeitung der Rohdaten führen. (J. BAUER, A. REIKOWSKI, D. STAMMER, J.D. WOODS).

Unser experimentelles SEA-ROVER-Meßprogramm ist auf das Sammeln von Daten ausgerichtet, mit deren Hilfe Fragestellungen geklärt werden können, die sich aus der Analyse klimatologischer Datensätze ergeben. Der größte Vorteil dieser Daten liegt in der nahezu synoptischen Erfassung über große Strecken (2500 km) bei gleichzeitiger hoher räumlicher Auflösung (1 km horizontal, 30 cm vertikal). Das Ziel der Expeditionen ist es, Schnitte entlang von Standardkursen im Nordatlantik durchzuführen. SEA-ROVER-Expeditionen, die zu verschiedenen Jahreszeiten durchgeführt werden, sollen den gesamten jährlichen Zyklus erfassen. Seit 1981 wurde die Erwärmungsperiode zwischen April und September abgedeckt. Mit Hilfe dieser Daten lassen sich die Beiträge zum Jahresgang des Salzgehalts wie Ekman-Transport, Vermischung an Fronten sowie der Frischwasserfluß durch die Oberfläche abschätzen. Aus den großen Datensätzen haben wir Standardprodukte komprimiert, die für Studien der großräumigen Strukturen der oberen Schichten des Ozeans geeignet sind. Es handelt sich dabei um mittlere Profile und Standardabweichungen aller gemessenen Größen, die innerhalb von $1^\circ \times 1^\circ$ -Feldern auf Isopyknen gemittelt wurden. Sie sollen beim IODE national und international zugänglich archiviert werden. Die Daten mit der vollen Auflösung bleiben für weitere Analysen am IfM, können aber auf Anfrage weitergegeben werden (J. BAUER, J.D. WOODS).

Der erste Schritt in Richtung auf die Modellierung der Wechselwirkung zwischen Zirkulation und saisonaler Variation ist durch die Integration eines Deck-

schichtmodells entlang der Trajektorie einer Wassersäule vollzogen worden. Dabei driftet die Wassersäule mit der mittleren Zirkulation, wie sie durch Modellierer in Princeton veröffentlicht wurde. Diese Technik wird dazu benutzt, um die Bildung des 18°C-Wassers in der Sargasso-See zu simulieren. Sie zeigt, daß das 18°C-Wasser gemeinsam mit anderen Mode-Wassern in dem Jahr gebildet wird (Abb. 1), in dem das Wasser die Linie passiert, an der das Jahresmittel des Oberflächenwärmeflusses vom negativen in den positiven Bereich übergeht. Diese Methode ermöglicht es, die Jahresproduktion von Mode-Wasser an jedem Abschnitt dieser Linie zu berechnen (W. BARKMANN, J.D. WOODS).

Enstrophie-Ozeanographie

"Patchiness" in horizontalen Verteilungen ozeanographischer Skalare auf Skalen zwischen ein und zehn Kilometern ist in großem Umfang durch einen als "vortex stretching" bekannten Prozeß bedingt. Vortex-Stretching bedeutet, daß die Modulation des Vertikalabstands zwischen isopyknischen Flächen mit der relativen Vorticity korreliert ist. Sobald dieser Vorgang signifikant wird, d.h., wenn die Enstrophie (Varianz der relativen Vorticity) vergleichbar mit f^2 ist, reagiert der Ozean darauf mit der Entwicklung einer entsprechenden Feinstruktur. Änderungen im Isopyknenabstand bedingen ageostrophische Strömungen, die charakteristisch für das "enstrophische" Spektralband ozeanischer Bewegungsvorgänge sind, sowie bedeutende Vertikaltransporte, die Nährstoffe in die euphotische Zone bringen können. Dies ist ein Mechanismus, der für die mesoskalige Variabilität der Primärproduktionsrate verantwortlich ist. Neue Denkkonzepte über die Bedingungen, welche zu einer Intensivierung der relativen Vorticity führen, ergaben 1985 in der Abteilung Regionale Ozeanographie neue Leitlinien für die Untersuchung solcher Enstrophie-Strukturen. Die Schlüsselidee ist, daß ein ursprünglich schwacher Gradient der isopyknischen potentiellen Vorticity (IPV) durch geostrophische Konfluenz verstärkt wird. Dadurch wird ein Jet erzeugt, der zu mäandrieren beginnt. Ziel unserer Modellierarbeiten war, den Response von Strukturen in einem instabilen mäandrierenden Jet auf das anfängliche IPV-Profil zu untersuchen. Das experimentelle Programm verfolgte die Zielsetzung, mesoskalige Variabilität von relativer und potentieller Vorticity in den SEA-ROVER-Datensätzen voneinander zu trennen. Unsere klimatologischen Studien waren darauf ausgerichtet, die großskalige, jahreszeitlich veränderliche IPV-Struktur zu skizzieren.

Die numerische Modellierung enstrophischer Strömungen stützte sich auf das isopyknische Koordinatenschema von Prof. R. Bleck (Universität Miami, USA), der auch weiterhin mit uns zusammenarbeitet. 1985 wurden die Arbeiten an einem ersten zweidimensionalen Modell abgeschlossen. Die Modellergebnisse zeigen, wie sich ein Jet aus einer ursprünglich schwachen baroklinen Strömung heraus entwickelt. Sobald sich die relative Vorticity an den Wert von f annähert, wird die Struktur des Jets in steigendem Maße durch Vortex-Stretching bestimmt. Wirkt die den Jet erzeugende Konfluenz weiter, dann wird durch Vortex-Stretching sämtliche verfügbare potentielle Energie in kinetische Energie umgesetzt und der Jet wird flacher. Dieser Zustand des vollentwickelten Jets wird als Anfangsbedingung für ein weiteres Modell verwendet, mit dem das Wachstum instabiler Mäander simuliert

wird. Der zusätzliche Einbau von Thermoklinität in dieses Modell ermöglichte es, die Entwicklung einer mesoskaligen Front aus großskaligen Anfangsbedingungen heraus nachzuvollziehen (R. ONKEN, J.D. WOODS).

Die Analyse der mesoskaligen Frontvermessungen an der Nordatlantischen Polarfront im Sommer 1981 und 1983 zeigte Strukturen, die in ähnlicher Art vom oben beschriebenen Modell vorhergesagt wurden. Die Ergebnisse bestätigten die Annahme, daß der größte Teil der Feinstruktur, die an thermohalinen Fronten in den oberen Schichten des Ozeans beobachtet wurde, durch isopyknische Transporte hervorgerufen wurde. Bisher ging man davon aus, daß thermohaline Intrusionen ein charakteristisches Produkt der Doppeldiffusion sind, wogegen das Modell solche Intrusionen im Bereich eines mäandrierenden Jets isopyknisch erzeugen konnte. In der Unterscheidung zwischen relativer Vorticity und potentieller Vorticity konnten ebenfalls große Fortschritte erzielt werden; dabei wurde auf zwei Arten vorgegangen: Die erste Methode beruht auf einem Vergleich von Isopyknenabstand und Strömungsdaten des im SEA-ROVER integrierten elektromagnetischen Logs und des Doppler-Sonar-Stromprofilers. Die zweite Methode stützt sich auf eine Korrelationsanalyse zwischen isopyknischer Temperaturverteilung und isopyknischer potentieller Vorticity (IPV). Mit dieser Technik war es möglich, das Profil des IPV-Unterschieds über die Polarfront zu schätzen. Das Ergebnis dieser Untersuchung soll die Wahl der Anfangsbedingung in den Modelluntersuchungen beeinflussen. (N. DIDDEN, V. FIEKAS, J. FISCHER, H. LEACH, J.D. WOODS).

Die Analyse der langen SEA-ROVER-Schnitte zeigte starke regionale Variabilität des Isopyknenabstandes (Pachyance); ein Ergebnis, das dazu führte, eine Abschätzung der Enstrophie in $1^\circ \times 1^\circ$ -Feldern vorzunehmen. In diesem Zusammenhang wurde eine Korrelationsanalyse zwischen den Enstrophie-Schätzungen und den großräumigen Strukturen (1° -Mittelwerte) der Baroklinität, IPV-Gradient und Thermoklinität begonnen. Erste Ergebnisse wurden mit den klimatologischen Strukturen verglichen, die aus einer isopyknischen Analyse des Robinson-Bauer-Schroeder-Datensatzes abgeleitet wurden (J. BAUER, D. STAMMER, J.D. WOODS).

Licht und Primärproduktion

Unsere Aktivitäten im Grenzbereich zwischen biologischer und physikalischer Ozeanographie wurden auch in diesem Berichtszeitraum fortgesetzt. Unser Forschungsprogramm stützte sich dabei auf drei Komponenten: Modellierung der Planktonblüte, SEA-ROVER-Vermessungen während der Phytoplanktonblüte und Analyse der 1983 an einer mesoskaligen Front gemessenen Daten.

Die seit 1982 entwickelten eindimensionalen Modelle, die anhand der Lagrange-schen Ensemble-Methode verschiedene Teilaspekte der Planktonentwicklung simulieren, wurden fertiggestellt. Das erste Modell simuliert den Übergang vom lichtlimitierten zum nährstofflimitierten Phytoplanktonwachstum im Frühjahr. Dabei wurde das Planktonwachstum in verschiedenen Auftriebssituationen untersucht. Bei geringen Auftriebsgeschwindigkeiten (< 2 m/Tag) stieg die Primärproduktion proportional zur Auftriebsgeschwindigkeit an, die Lage der Nährstoffsprungschicht änderte sich jedoch nicht und blieb unterhalb der turbulent durchmischten Deckschicht. Erst stärkere Auftriebsereignisse konnten Nährstoffe bis in die Deck-

schicht transportieren, wodurch starkes (lichtlimitiertes) Planktonwachstum ermöglicht wurde. Das zweite Modell simuliert, wie das Phytoplankton die Eindringtiefe des Lichtes in den Ozean reduziert und welche Rückwirkungen dies auf die Primärproduktion hat ("self-shading"). Mit der Lagrangeschen Ensemble-Methode konnte erstmals die Rolle individueller Plankter bei diesem Prozeß untersucht werden. In beiden Modellen konnte der Gesamteffekt der Primärproduktion als statistische Größe vieler tausend Lagrangescher Teilchen bei gleichzeitiger individueller Lichtadaptation der Plankter untersucht werden. Gegen Ende des Jahres begannen wir mit der Entwicklung eines integrierten Modells, in dem die oben genannten Arbeiten mit dem 1984 abgeschlossenen Zooplanktonmodell und dem physikalischen Deckschichtmodell verknüpft werden (B. BURKERT, F. DÖRRE, A. HORCH, V. STRASS, U. WOLF, J.D. WOODS).

Die SEA-ROVER-Expedition 1985 wurde für den Zeitpunkt der frühjährlichen Planktonblüte im Gebiet nördlich der Azoren geplant. Der Datensatz, der im Frühjahr gewonnen wurde, bestand aus Einstrahlungs- und Fluoreszenzprofilen sowie aus Profilen physikalischer Größen wie Temperatur, Salzgehalt, Dichte und Strömungsgeschwindigkeit. (Im wesentlichen entsprach die Meßanordnung der der Transatlantik-Expedition 1984.) Dem Ziel der Expedition entsprechend wurde die Entwicklung einer starken Planktonblüte beobachtet, die mit dem frühjährlichen Anstieg der "mixed layer" einherging. Der großräumigen Variation war eine hohe mesoskalige Variabilität überlagert. In einigen Bereichen des Meridional-schnittes konnte bereits im April ein unterhalb der "mixed layer" liegendes Chlorophyllmaximum beobachtet werden (B. BURKERT, F. FIEKAS, J. FISCHER, H. LEACH, V. STRASS).

Wesentliche Fortschritte sind in der Analyse der Daten gemacht worden, die 1983 während der Vermessung mesoskaliger Strukturen an der nordatlantischen Polarfront nahe OWS "C" gesammelt worden sind. Die Analyse der physikalischen Messungen hat sowohl die maßgeblichen Temperatur-, Salzgehalts-, Dichte- und Strömungsfelder festgestellt, als auch die Korrelation zwischen diesen Feldern nachgewiesen. Sie sind mit den Vorhersagen des oben erwähnten mesoskaligen Mäandermodells verglichen worden. Um die Meerwassertrübung als einen Indikator für die Biomasse des Phytoplanktons zu kartieren, sind die Profile der Sonneneinstrahlung untersucht worden. Die Ergebnisse sind mit der Hypothese vereinbar, daß Gebiete anomal hoher Biomasse durch den mesoskaligen Auftrieb von Nährstoffen verursacht worden sind, wie er bereits durch unser Planktonmodell und unser dynamisches Frontogenesemodell beschrieben wurde (V. FIEKAS, A. HORCH).

Geomorphologie von Tiefseekuppen

Die Auswertung der Sea Beam-Vermessungsergebnisse vom Sonne Seamount (südlich Hawaii) und von der Kleinen Meteorbank (im Nordatlantik) erbrachten für beide Tiefseekuppen neue Erkenntnisse infolge der nahezu lückenlosen flächenhaften Erfassung des Bodenreliefs.

Wie ein Vergleich zwischen manueller Auswertung und einem detaillierten Computer-Postprocessing beim Sonne Seamount ergab, führen beide Methoden grund-

sätzlich zu etwa den gleichen Ergebnissen, wenn sich auch im einzelnen qualitative und quantitative Unterschiede zeigen. Über die Methodik der Auswertung und die geomorphologischen Erkenntnisse wurde in einem Abschlußbericht zu dem entsprechenden DFG-Forschungsvorhaben ausführlich berichtet (J. ULRICH, in Zusammenarbeit mit Dr. F.C. Kögler vom Geologisch-Paläontologischen Institut der CAU).

Die mit F.S. "Polarstern" im Oktober 1984 durchgeführte Sea Beam-Kartierung der Kleinen Meteorbank wurde mit den während der Atlantischen Kuppenfahrten 1967 aufgrund linienhafter Echolotungen erzielten Ergebnissen verglichen. Die neu erstellte Tiefenkarte (Originalmaßstab 1 : 50 000) läßt den wesentlich höheren Informationsgehalt der flächenhaften bathymetrischen Vermessung erkennen (Abb. 2). Die manuell gewonnenen Auswertungsergebnisse wurden mit den im EDV-Postprocessing beim Alfred-Wegener-Institut für Polarforschung geplotteten Karten und Blockbildern verglichen. Eine genaue morphologische Analyse des Reliefs beider Kuppen ist noch in Bearbeitung (J. ULRICH, A. EISELE).

Bathymetrie und Sedimente der Kieler Förde

Die bathymetrische Vermessung der Kieler Förde wurde abgeschlossen. Als Hauptergebnis liegt eine Tiefenkarte im Maßstab 1 : 25 000 vor, die im Rahmen eines gemeinsamen Beitrages zusammen mit den sedimentologischen Ergebnissen von Dr. F.C. Kögler (Geologisch-Paläontologisches Institut der CAU) veröffentlicht wurde (J. ULRICH).

Abb. 1

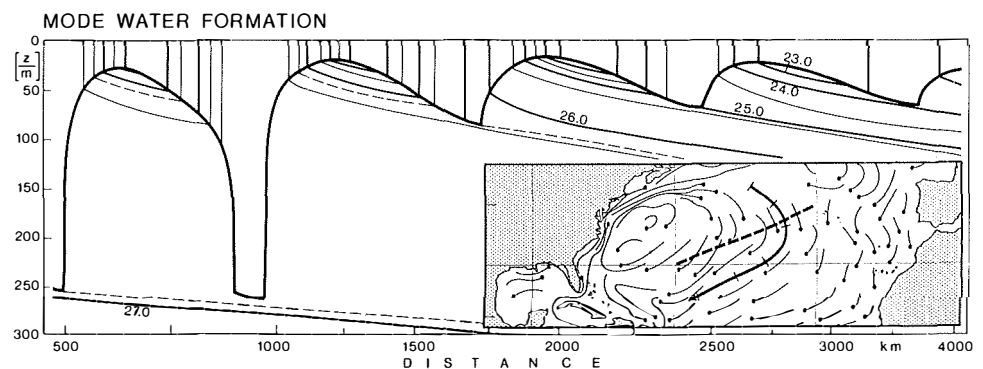


Abb. 1: Variation der Deckschichttiefe und die Tiefen ausgewählter Isopyknen (Isopyknenabstand jeweils 0.25, 0.5 und 1.0 kg m^{-3}) entlang der Trajektorie in der inneren Abbildung. Die Integration begann am 1. April am zweiten Teilstrich der Trajektorie.

Innere Abbildung:

Jährliche Versetzung der Wasserteilchen in 159 m Tiefe (SARMIENTO, 1983); dicke durchgezogene Linie: die zur Integration benutzte Trajektorie; gestrichelte Linie: ausgeglichene jährliche Bilanz der Oberflächenwärmeflüsse ($B = 0$).

Abb. 2

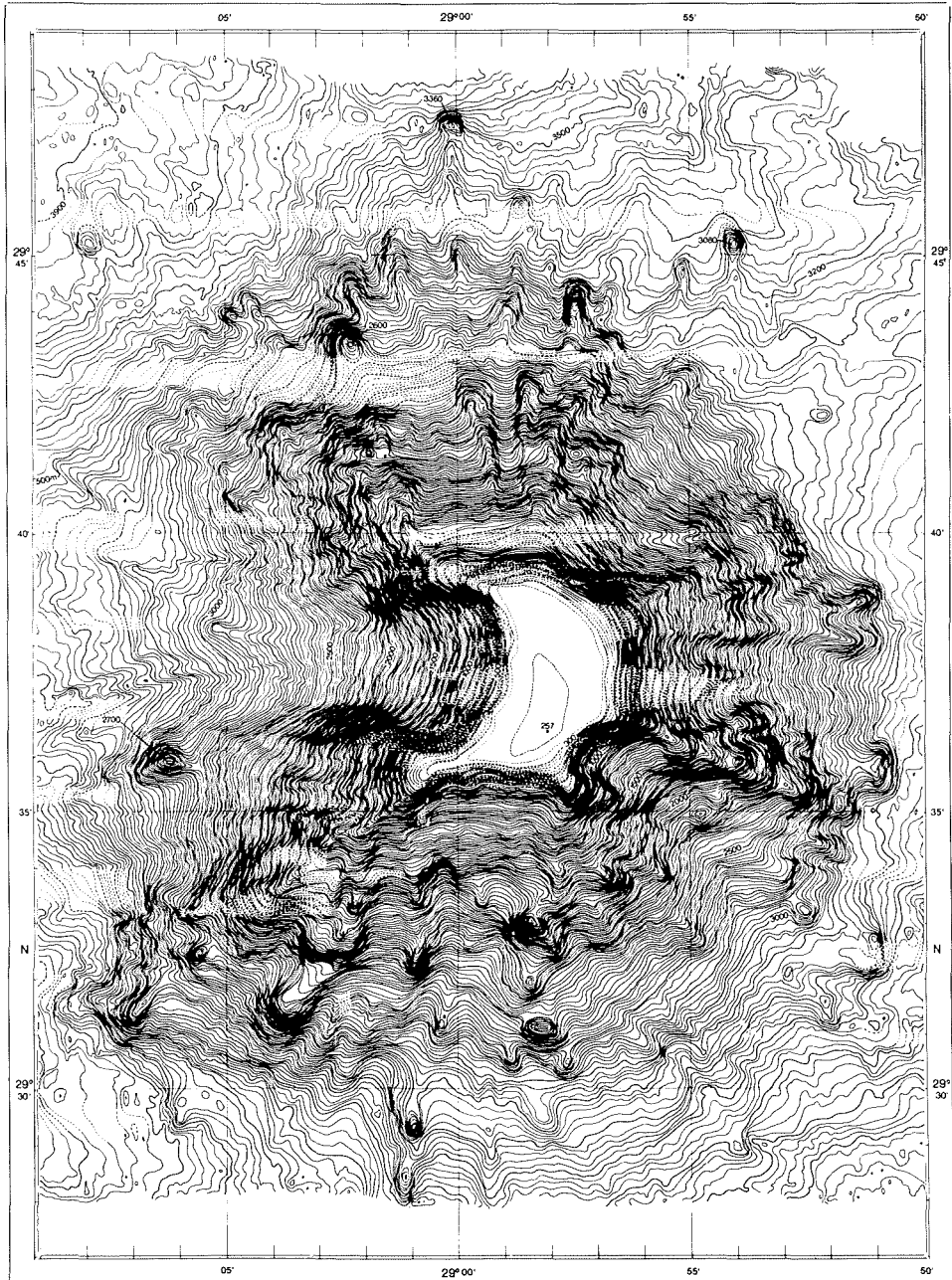


Abb. 2: Tiefenkarte der Kleinen Meteorbank, erstellt aufgrund einer flächenhaften bathymetrischen Vermessung durch F.S. "Polarstern" im Oktober 1984. (Verkleinerte Wiedergabe; Originalmaßstab 1 : 50 000).

II. Theoretische Ozeanographie

Die Arbeiten der Abteilung konzentrierten sich weiterhin auf die Zielsetzungen des Sonderforschungsbereiches 133. Daneben wurden im Rahmen eines deutsch-finnischen Projektes Modellrechnungen über das Strömungssystem in der Ostsee begonnen, die mit Feldmessungen kombiniert sind.

Großräumige Zirkulation

Das auf der β -Spirale beruhende diagnostische Modell wurde erweitert durch Berücksichtigung der Massenkontinuität. Die damit erhaltenen Geschwindigkeitsfelder werden erheblich glatter und können jetzt prinzipiell auch für die Berechnung der Ausbreitung passiver Spurenstoffe benutzt werden (M. WENZEL, J. WILLEBRAND).

Im Rahmen der Modellierungsgruppe des World Ocean Circulation Experiment wurde ein Vergleich verschiedener Zirkulationsmodelle des Nordatlantik begonnen. Die bisherigen Ergebnisse ergaben erhebliche Unterschiede zwischen dem Princeton-Modell und dem auf großräumiger Geostrophie beruhenden MPI-Modell (R. GERDES, C. KOEBERLE, J. WILLEBRAND).

Zur Untersuchung der Ursache interhemisphärischen Wärmetransports wurde ein einfaches zweidimensionales Modell der Vertikalzirkulation entwickelt. Die unterschiedliche Rückkoppelung der Oberflächenflüsse von Wärme und Frischwasser ergab das überraschende (allerdings noch vorläufige) Resultat, daß ein zum Äquator symmetrischer Zustand der Zirkulation instabil gegen kleine Störungen ist. Es ist möglich, daß der starke nordwärtige Wärmetransport über den Äquator hinweg im Atlantik auf dieser Instabilität beruht (J. MAROTZKE, J. WILLEBRAND).

Das numerische Experiment mit dem Princeton-Modell zur Entstehung des Nordatlantischen Stroms wurde fortgesetzt. Nach 200 Jahren simulierter Zeit wurde ein weitgehender cyclostationärer Zustand bei zeitlich veränderlichem thermohalinen Antrieb erreicht.

Gute Übereinstimmung mit hydrographischen Daten besteht erwartungsgemäß im Innern des subtropischen Wirbels.

Größte Abweichungen von Beobachtungsdaten findet man nördlich von 40°N entlang der westlichen Berandung und besonders im Neufundlandbecken. Parameterstudien mit einem gleichzeitig betriebenen Modell ähnlicher Konfiguration lassen die Vermutung zu, daß die Darstellung horizontaler und vertikaler Vermischung sowie die Behandlung der Deckschicht hier von besonderer Bedeutung sind.

Wassermassentransformation zwischen Warm- und Kaltwassersphäre findet in der derzeitigen Anlage des Modells fast ausschließlich innerhalb einer robust-diagnostischen Zone am nördlichen Rand des Modellgebiets statt (R. GERDES).

Die Arbeiten an einem Spektral-Modell des Nordatlantiks unter Einbeziehung realer Topographie und variabler Ränder wurden fortgesetzt. Dabei wurde der barotrope, stationäre Fall abgeschlossen. Derzeit wird eine barokline 2-Moden Version des Modells betrieben (C. WÜBBER).

Wirbelauflösende Modelle

Es ergibt sich eine neue, bisher nicht betrachtete Klasse von Lösungen der barotropen Vorticitygleichung, wenn als dissipativer Mechanismus eine auf dem Austauschansatz beruhende laterale Reibung in Verbindung mit "free-slip" Randbedingungen zugrunde gelegt wird. Die Randbedingungen ermöglichen einen ostwärtigen Strahlstrom am Nordrand der antizyklonalen Zirkulationszelle. Im Unterschied zum Bodenreibungs-Modell sind die nicht-linearen Lösungen des Modells mit lateraler Reibung durch eine intensive Rezirkulation des Modell-"Golfstroms" auf der Westseite des Ozeanbeckens ausgezeichnet, die den maximalen Massentransport um ein Mehrfaches gegenüber dem linearen Sverdrup-Transport erhöht.

Die Rezirkulation des ostwärtigen Strahlstroms in einem intensiven "sub-gyre" auf der Westseite des Ozeans kennzeichnet sowohl die quasi-stationären wie die stationären Lösungen. Die dynamische Analyse ergibt das Bild einer freien Trägheits-Rezirkulation; die Wasserteilchen folgen näherungsweise den Isotrophen, d.h. die Änderung der planetarischen Vorticity wird im wesentlichen durch die mittlere Advektion von Vorticity balanciert. Der Einfluß des Wirbelfeldes entspricht im inneren Rezirkulationsbereich einer lateralen Diffusion von Vorticity; dies erklärt die Ähnlichkeit des Strömungsfeldes zwischen den wirbelauflösenden Modellen und dem stationären Modell, in dem der Wirbeleffekt durch den lateralen Austauschansatz parametrisiert ist (C. BÖNING).

Frontalzonen

Die numerischen Rechnungen mit dem Princeton-Modell zum Studium der Dynamik der Azorenfront wurden zu einem vorläufigen Abschluß geführt. Die Analyse beschäftigte sich mit den Eigenschaften instabiler schmaler Strombänder mit den typischen Charakteristika des Azorenstroms. Anwachsene Störungen erhält man für Wellenlängen im Bereich 50 - 300 km, wobei das Maximum bei ca. 100 km liegt mit einer exponentiellen Wachstumsrate von ca. 1 Woche. Die realen Wachstumsraten sind auf Grund der Reibung jedoch länger. Durch die Umverteilung von interner kinetischer Energie in externe Bewegung resultierte eine Vertiefung der vorgegebenen Störung. Rechnungen mit isolierten Störungen in der Form von Kaltwassereinbrüchen an der Azorenfront ergaben Mäanderskalen zwischen 100 - 200 km und eine ostwärtige Phasenausbreitung von 2 - 4 cm/s. Durch die auftretenden Instabilitäten der Front erhält man einen nordwärtigen Wärmetransport von ca. $0.1^{\circ} \text{C cm/s}$ (J. KIELMANN, R.H. KÄSE).

Analoge Rechnungen wurden mit einem quasigeostrophischen Modell durchgeführt. Bei sorgfältiger Kalibrierung zeigt das Modell gute Übereinstimmung mit den Ergebnissen des Princeton-Modells.

Zur Untersuchung der Instabilität von Zonaljets gegenüber Anfangsstörungen wurde zunächst ein großskaliger Mäander mit 640 km zonaler Wellenlänge und etwa 300 km Meridionalskala vorgegeben. Innerhalb von 30 Tagen lösen sich tiefreichende Wirbel mit ca. 150 km Durchmesser und großer Amplitude ab. Dieser Ablösungsprozeß ist besonders ausgeprägt, wenn auch der zweite barokline Mode in der Vertikalstruktur vorhanden ist.

Der großskalige Mäander verlagert sich unter Abschwächung der seitlichen Stromscherung mit etwa 2.5 cm/s nach Osten.

Die zunächst an den nichtzonalen Flanken des Jets einsetzende barokline Instabilität bewirkt einen nordwärtigen Wärmetransport und erzeugt in der ozeanischen Deckschicht durch Advektion typische Mäanderstrukturen, wie sie auch auf Satellitenfotos an Frontalzonen erkennbar sind (A. BECKMANN).

Rossby-Wellen

Die Untersuchungen über Rossby-Wellen im Nordatlantik als Folge des Jahresganges des Windfeldes wurden fortgeführt. Dabei wurden die realen Monatswerte des Windfeldes entsprechend dem Bunker'schen Datensatz als erregende Kraft verwendet (W. KRAUSS, P. HERMANN).

Der Einfluß stationärer Grundströmungen auf winderzeugte Rossby-Wellen (Dopplerverschiebungsprozesse und barokline Instabilität) wurde im Rahmen der linearisierten Theorie mittels semianalytischer Modelle untersucht.

Es zeigte sich, daß die Dopplerverschiebung durch barotrope Grundströmungen selbst mit geringen Amplituden von 1 mm/s die ozeanische Reaktion auf fluktuierende Windfelder hinsichtlich ihrer Raum- und Zeitskalen entscheidend modifiziert. Dopplerverschiebungsprozesse durch gescherte Grundströmungen sind weniger effektiv und vorwiegend durch kleinere Vertikalskalen der Grundströmung bedingt (A. LIPPERT).

Hydrographie des Nordatlantischen Stromes

Die experimentellen Arbeiten zur Hydrographie des Nordatlantischen Stromes wurden abgeschlossen. Dazu wurden im Rahmen der "Meteor"-Reise Nr. 72 und der "Anton Dohrn"-Reise Nr. 144 die Strömungsmesserverankerungen im Bereich des Mittelatlantischen Rückens nördlich der Azoren aufgenommen. Südlich der Azoren wurde während der Poseidon-Reise Nr. 117 ein zonaler hydrographischer Schnitt von der marokkanischen Küste bis zum Mittelatlantischen Rücken ausgeführt, auf dem satellitengeortete Driftkörper ausgelegt wurden.

Geostrophisch berechnete Massentransporte über den Mittelatlantischen Rücken zwischen 40°N und 53°N relativ zu 2000 dbar ergaben als Mittelwert 30 Sv. Mit Hilfe von inversen Methoden konnte gezeigt werden, daß die Annahme des 2000 dbar Referenz-Niveaus keinen wesentlichen Fehler für den baroklinen Transport hervorruft (E. FAHRBACH, A. SY).

Auswertung von Trajektorien satelliten-georteter Driftbojen

90 Driftbojen im Gebiet zwischen Neufundland und der europäischen Küste wurden herangezogen, um die Lagrangesche Statistik der Wirbelfelder im nördlichen Nordatlantik zu berechnen. Die Analyse ergab, daß die rms-Geschwindigkeiten isotrop sind und nach Nordwesten anwachsen. Die Lagrangeschen Zeit- und Längenskalen sind anisotrop, mit größeren Werten in zonaler Richtung. Die Wirbeldiffusivität ist ebenfalls anisotrop und wächst von $0.5 \cdot 10^8 \text{ cm}^2 \text{ s}^{-1}$ im Kanarenbecken zu $1.5 \cdot 10^8 \text{ cm}^2 \text{ s}^{-1}$ im Nordatlantischen Strom an (W. KRAUSS, C. BÖNING).

Satellitenozeanographie

Für die Fernerkundung wurden die Daten des Advanced Very High Resolution Radiometer und Coastal Zone Color Scanner der amerikanischen Satelliten der TIROS-NOAA-Serie bzw. des Nimbus-G.-Satelliten verwendet. Es wurde ein Bildverarbeitungssystem aufgebaut, um die Rohdaten auszuwerten. Für die Berechnung von Oberflächentemperatur- und Tracerverteilungen wurden Programme zur Eichung, zur Wolkenerkennung, zur Elimination des atmosphärischen Einflusses und zur Kartierung unter Berücksichtigung der zeitabhängigen Änderung der Satelliten-Umlaufbahn und der Lage der Satelliten entwickelt (G. HARDTKE, A. JÜRGENSEN, T. VIEHOFF).

III. Meeresphysik

Warmwassersphäre des Atlantiks

Die Vorhaben zur Untersuchung der Rezirkulation in der Warmwassersphäre des subtropischen Nordatlantiks standen weiterhin im Mittelpunkt der Arbeiten der Abteilung Meeresphysik. Ziel der Beobachtungsprogramme auf See war die Aufnahme des baroklinen Strömungsfeldes, die Erfassung der Erneuerung und der großräumigen Transporte von Wassermassen in der Hauptsprungschicht sowie die Untersuchung von Prozessen im Bereich ozeanischer Fronten und mesoskaliger Wirbel. Mitarbeiter der Abteilung führten Forschungsfahrten auf F.S. "Polarstern" (G. SIEDLER), auf F.S. "Poseidon" (T. MÜLLER) und als Gast auf dem spanischen Forschungsschiff "Taliarte" (M. FINKE) durch. Angaben zu den Reisen mit den beiden deutschen Schiffen finden sich im Abschnitt 5.2.1 dieses Jahresberichts. Als Meßverfahren bzw. -geräte wurden eingesetzt: Schiffsbezogene Messungen mit XBT, Multisonde, Neil-Brown-CTD, Rosettenschöpfer, drahtgeführter Profilsonde DIPS (früher DPS) und Meßgeräten für Oberflächentemperatur und -salzgehalt, außerdem Messungen mit Verankerungen mit Strommessern und 400 m-Thermistorketten.

Die Untersuchungen zur Struktur des baroklinen Strömungsfeldes im Kanarenbecken wurden in den folgenden Bereichen weitergeführt: Eine zusammenfassende Bearbeitung der hydrographischen Daten der Jahre 1977-1983 aus dem nördlichen Kanarenbecken zeigt jahreszeitliche Änderungen im baroklinen Strömungsfeld im

Gebiet des Azoren- und Kanarenstroms (M. KLEINICKE). Die Relation zwischen baroklinen Transporten und Ekmantransporten wurde insbesondere im Gebiet der SW-NE-gerichteten Konvergenzlinie südlich der Azoren untersucht (L. STRAMMA, gemeinsam mit H.-J. ISEMER, Abt. Maritime Meteorologie). Das barokline Feld im Gebiet südwestlich der Linie Azoren-Kanaren wurde mit Temperaturmessungen in Verankerungen erfaßt (M. FINKE, T. MÜLLER, G. SIEDLER, W. ZENK). Die Bearbeitung des ersten einjährigen Datensatzes 1984/85 wurde in Angriff genommen. Außerdem wurde mit der Analyse neuer hydrographischer Daten aus dem südlichen Kanarenbecken und dem Kap-Verden-Gebiet begonnen (G. DICK).

Die Überdeckung mit Verankerungsmeßreihen ist nach längjährigen Messungen im Gebiet zwischen Kanaren und Azoren inzwischen ausreichend, um die Vertikalstruktur zu analysieren. Bei einer Zerlegung der Vertikalstruktur in empirische Orthogonalfunktionen (EOF) zeigt sich, daß die energiereichste EOF stets mehr als 55% der kinetischen Energie enthält und die ersten beiden EOFs zusammen mit mehr als 90% die Vertikalstruktur in diesem Gebiet bereits gut annähern (T.J. MÜLLER).

Die Untersuchungen zur Azorenfront wurden weitergeführt. Nach Abschluß der Analyse zu Ereignissen mit starken Strömungen bei der Langzeitverankerung Nr. 276 zwischen den Kanaren und den Azoren, die starke barotrope Anteile erkennen lassen (G. SIEDLER, W. ZENK, W.J. EMERY), standen Arbeiten zur Beziehung zwischen der Azorenfront und Mittelmeerwasserlinsen (Meddies) am unteren Rand der Warmwassersphäre im Mittelpunkt. Es zeigt sich, daß zu Meddies starke barokline Strömungen im Frontbereich gehören können, die sogar an der Oberfläche erkennbar sind (W. ZENK mit R.H. KÄSE, Abt. Theoretische Ozeanographie). Die Analyse zum Ursprung der Azorenfront westlich der Azoren anhand historischer hydrographischer Daten wurde weitergeführt (B. KLEIN).

In einer weiteren Untersuchung wurden die quasi-synoptische Verteilung von charakteristischen Wassermassen und die resultierenden baroklinen Strömungen im Kanarenbecken behandelt. Der hierbei zugrunde liegende Datensatz war im Herbst 1984 auf gemeinsamen Expeditionen der Forschungsschiffe "Meteor" und "Oceanus" (USA) gewonnen worden (W. ZENK mit R.H. KÄSE und J. Price, P. Richardson, Woods Hole Oceanographic Institution, USA).

Die Erneuerung des Nordatlantischen Zentralwassers durch winterliche Vertikal-konvektion wurde anhand historischer XBT-Daten und eigener hydrographischer Daten fortgesetzt. Dabei wurde ein bisher unbekanntes "Mode-Wasser"-Entstehungsgebiet entdeckt (A. KUHL, G. SIEDLER, W. ZENK). Die Untersuchungen zu Diffusionsprozessen im Bereich des subtropischen Salzgehaltsmaximums zeigten das Aufsteigen der Maximumszone quer zu Isopyknenflächen und einen wichtigen Beitrag der Doppeldiffusion zu den diapyknischen Flüssen (E. BAUER). Gleichfalls fortgesetzt wurden Arbeiten zu doppeldiffusiv erzeugten Treppenstrukturen im Nordatlantischen Zentralwasser (G. OSTERMANN).

Wärmeinhaltsschwankungen im Nordatlantik

Das vom BMFT geförderte Meßprogramm auf Handelsschiffen konnte 1985 erfolgreich weitergeführt werden. Die Route von Deutschland zur Karibik wurde regelmäßig mit Schiffen der Hapag-Lloyd AG befahren. Für die Route von den USA nach Westafrika erklärte sich zusätzlich zur Passat-Schiffahrtsgesellschaft die Harmstorf-Reederei zur Mitarbeit bereit, so daß auch auf dieser Strecke eine höhere Fahrdichte erreicht werden konnte. Abb. 3 zeigt die Lage der Meßpunkte in diesem seit August 1984 laufenden Meßprogramm.

Rechenprogramme zur Standardbearbeitung aller Daten wurden entwickelt, die Meßwerte wurden katalogisiert und graphisch dargestellt. Außerdem wurden ergänzende Feuerschiffdaten beschafft. Mit der Datenanalyse wurde begonnen (M. ZWIERZ).

Nachdem sich die verwendeten Personal Computer zur Datenerfassung auf See zwar technisch sehr gut bewährt hatten, jedoch ihre Abmessungen zu Problemen auf kleineren Schiffen geführt hatten und außerdem eine Gewichtseinsparung für Transporte in fremde Häfen wünschenswert war, wurde der Entwicklungsschritt zu einer neuen universell einsetzbaren und wesentlich verkleinerten Erfassungsanlage ausgeführt. Die neuen Anlagen sollen 1986 zusätzlich zum Einsatz kommen.

Zirkulation und Vermischung im Elbe-Ästuar

Das Vorhaben in Zusammenarbeit mit dem GKSS Forschungszentrum Geesthacht zur Untersuchung der Bodengrenzschicht und der turbulenten Transporte in der Unterelbe wurde fortgesetzt. Die Auswertung der im Mai 1984 gewonnenen Daten führte zunächst zu konstruktiven Verbesserungen der Geräteträger. Im Juni 1985 wurde dann mit dem Meßschiff "Ludwig Prandtl" des GKSS Forschungszentrums ein weiteres Beobachtungsprogramm in der Unterelbe durchgeführt. Schichtungs- und Strömungsdaten wurden gleichzeitig mit einem Bodenmeßgestell und mit einer Profilsonde von Bord erfaßt. Mit der Analyse zur zeitlichen Änderung der kinetischen Energie und zur Vertikalstruktur der turbulenten Austauschparameter wurde begonnen (M. SCHRÖDER).

Meßtechnische Entwicklungen

Die Arbeiten mit Tiefseeverankerungen wurden intensiv weitergeführt. Es wurden 1985 insgesamt 14 Systeme mit 70 Geräten aufgenommen und 8 Systeme mit 47 Geräten ausgelegt. Die Aufnahmerate betrug 100%. Die Untersuchungen zum Verhalten von Verankerungen beim Auslegen und bei Anströmung während der Ausliegezeit wurden weitergeführt (M. FINKE, D. HELM, G. SIEDLER).

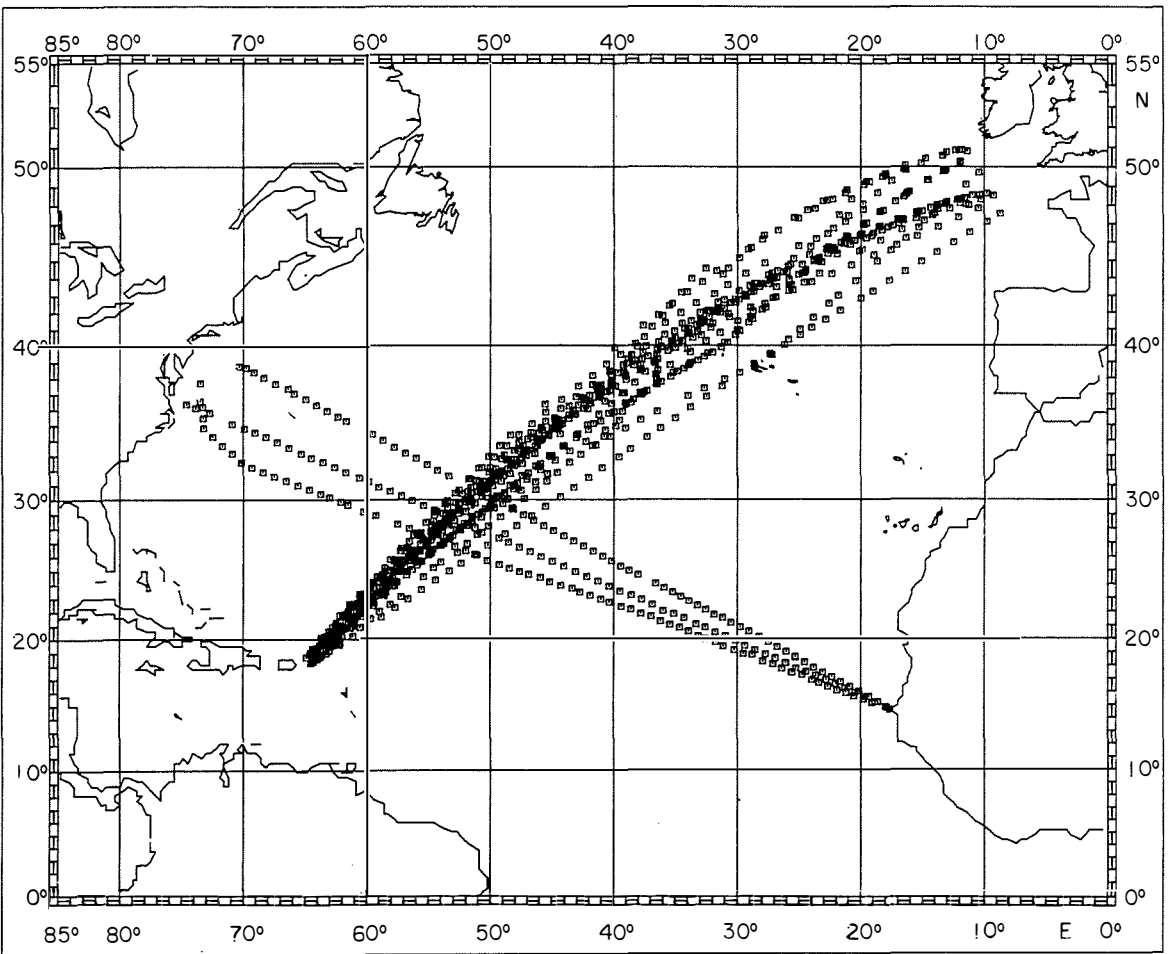


Abb. 3

Abb. 3: XBT-Temperaturprofil-Messungen auf Frachtschiffen, August 1984 -
Dezember 1985.

IV. Maritime Meteorologie

Maritime Meteorologie im küstennahen Bereich

Die tidenabhängige, thermisch und dynamisch bedingte Veränderung der bodennahen Luftschicht über einem Wattengebiet wurde aus Profildaten ermittelt. Für die turbulenten Vertikalflüsse von Impuls, Wärme und Feuchte resultieren deutliche gezeitenperiodische Variationen. Weiterhin wurde versucht, die turbulenten Flüsse über dem Watt mit Hilfe der Daten umgebender synoptischer Stationen abzuschätzen. Die Berechnung erfolgt über Bulk-Parametrisierungsansätze. Es wurde hierzu eine gezeitenabhängige Regressionsanalyse für die relevanten meteorologischen Meßgrößen durchgeführt, sowie die Gezeitenabhängigkeit der turbulenten Transportkoeffizienten berücksichtigt. Der Vergleich zwischen den aus den Profilen ermittelten und den extrapolierten turbulenten Flüssen zeigt eine deutliche Verbesserung bei Berücksichtigung der Gezeiteneffekte (G. HESSLER).

Die Auswirkung der tidenbedingten Schwankungen in den turbulenten Flüssen auf küstengebundene mesoskalige Prozesse wird z.Z. mit Hilfe eines numerischen Modells untersucht. Die Rechnungen zeigen charakteristische Veränderungen in Lage und Intensität einer Land-Seewind-Zirkulation in Abhängigkeit von der Phase der Gezeiten (G. HESSLER, M. STENGEL).

Die Messungen zur Energiebilanz und zur Turbulenzstruktur mit Propelleranemometern und konventionellen Meßgeräten wurden auf dem Dreibein in der Kieler Bucht fortgesetzt. Die Untersuchungen dienen zur Bestimmung der Energie in "spectral gap", die zum Beispiel für die Ausbreitung von Schadstoffen auf See wichtig ist und für wissenschaftliche Untersuchungen anderer Abteilungen. Gleichzeitig wurden Erprobungen für das für Herbst 1986 vorgesehene internationale HEXOS-(Humidity Exchange over Sea)-Experiment durchgeführt (K.UHLIG, H. FECHNER, K. BUMKE).

Klimatologie des Nordatlantiks

Im Rahmen der Untersuchungen zur Klimatologie des Nordatlantiks, die auf dem Bunker-Datensatz basieren, konnten Monatsfelder sämtlicher für den Energie- und Impulsaustausch relevanter Parameter erstellt werden. Die meteorologischen und ozeanographischen Basisparameter an der Ozeanoberfläche wurden als erster Band eines Klimaatlases veröffentlicht. Es wurde begonnen, die Druckvorlagen für den zweiten Band zu erstellen. Dieser wird im wesentlichen die Komponenten des Nettoenergieüberganges sowie die Impulsflüsse enthalten. Abb. 4 stellt die kurzwellige Einstrahlung und die latente Wärme der Verdunstung als Hauptkomponenten der Energiebilanz an der Meeresoberfläche dar. Aufgetragen sind diese Größen jeweils gemittelt über die ganze Breite des Nordatlantiks, im Jahresgang als Funktion der geographischen Breite. Die Darstellung beruht auf den von Bunker ursprünglich benutzten Parametrisierungen. Diese ergaben mit den aus der Ozeanographie bekannten Wärmetransporten im Ozean ein konsistentes Bild. Seit der Festlegung der

Parametrisierungs-Koeffizienten durch Bunker sind neuere Ergebnisse veröffentlicht worden. Es wird zur Zeit daran gearbeitet, diese Erkenntnisse bei der Darstellung der Energie- und Impulsübergänge an der Meeresoberfläche zu berücksichtigen. Dabei müssen zugleich systematische Fehler in den Beobachtungen und Codierungen (z. B. bei Zuordnung von Beaufort-Windstärke zur Windgeschwindigkeit und bei den Messungen von Luft- und Wassertemperatur) berücksichtigt werden. Diese Arbeiten werden fortgeführt (H.-J. ISEMER, L. HASSE).

Optimale Bestimmung des Windfeldes auf See

Das in den Vorjahren entwickelte Invers-Verfahren zur gleichzeitigen Analyse von Wind- und Druck-Angaben von Schiffen soll bei optimaler Ausnutzung aller verfügbaren synoptischen Informationen ein möglichst detailliertes Windfeld liefern. Die Untersuchung des Verfahrens ergab - entgegen einer immer noch verbreiteten Meinung - daß die Windmeldungen der freiwillig beobachtenden Schiffe mehr brauchbare Information enthalten als die Druckmeldungen, und daß insbesondere die hochauflösende Analyse von Wind- und Druckmeldungen hilft, systematische Fehler zu vermeiden, welche bei der Ableitung von Bodenwinden aus dem Druckfeld allein (auch bei Benutzung einer Grenzschicht-Beziehung) auftreten. Damit können unter anderem Diskrepanzen erklärt werden, welche bei den Sturmflutberechnungen mit numerischen Modellen auftraten (U. ENNENGA, L. HASSE).

Modellrechnungen zum Gasaustausch

Der Einfluß der Turbulenzstruktur im Wasser auf dem Gasaustausch zwischen Ozean und Atmosphäre wird untersucht. Die Turbulenzstruktur wird beschrieben durch ein für Kapillarwellen charakteristisches, konstantes Strömungsfeld (Crapper-Welle) und durch einen turbulenten Diffusionskoeffizienten, der vom Abstand von der Grenzfläche abhängig ist. Verschiedene Parameterisierungen für diesen Koeffizienten werden erprobt. Da die Crapper-Welle eine exakte Lösung der nicht-linearen Bewegungsgleichung ist, ergeben sich bei der Mittelung über eine Wellenlänge bei Anwesenheit von Kapillarwellen systematische Änderungen gegenüber einer ebenen Oberfläche (H. WEBER).

Temperaturgrenzschicht an der Meeresoberfläche

Die Temperaturgrenzschicht, die sich an der Grenzfläche Ozean-Atmosphäre im Wasser bildet, wird mit einem schnellen, vertikal profilierenden Thermometer untersucht. Bei ersten Auswertungen zeigte sich, daß eine vertikale Zuordnung des Temperaturprofils relativ zur Wasseroberfläche allein aus seinem Verlauf nur bedingt möglich ist. So wurde ein 'Durchstoßfühler' entwickelt, der neben dem Durchstoßpunkt des Thermometers auch dessen relative Geschwindigkeit zur Wasseroberfläche liefert. Erste Einsätze des neuen Systems in der Ostsee waren erfolgreich, so daß nun Meßreihen unter verschiedenen meteorologischen Bedingungen gewonnen werden können (T. MAMMEN).

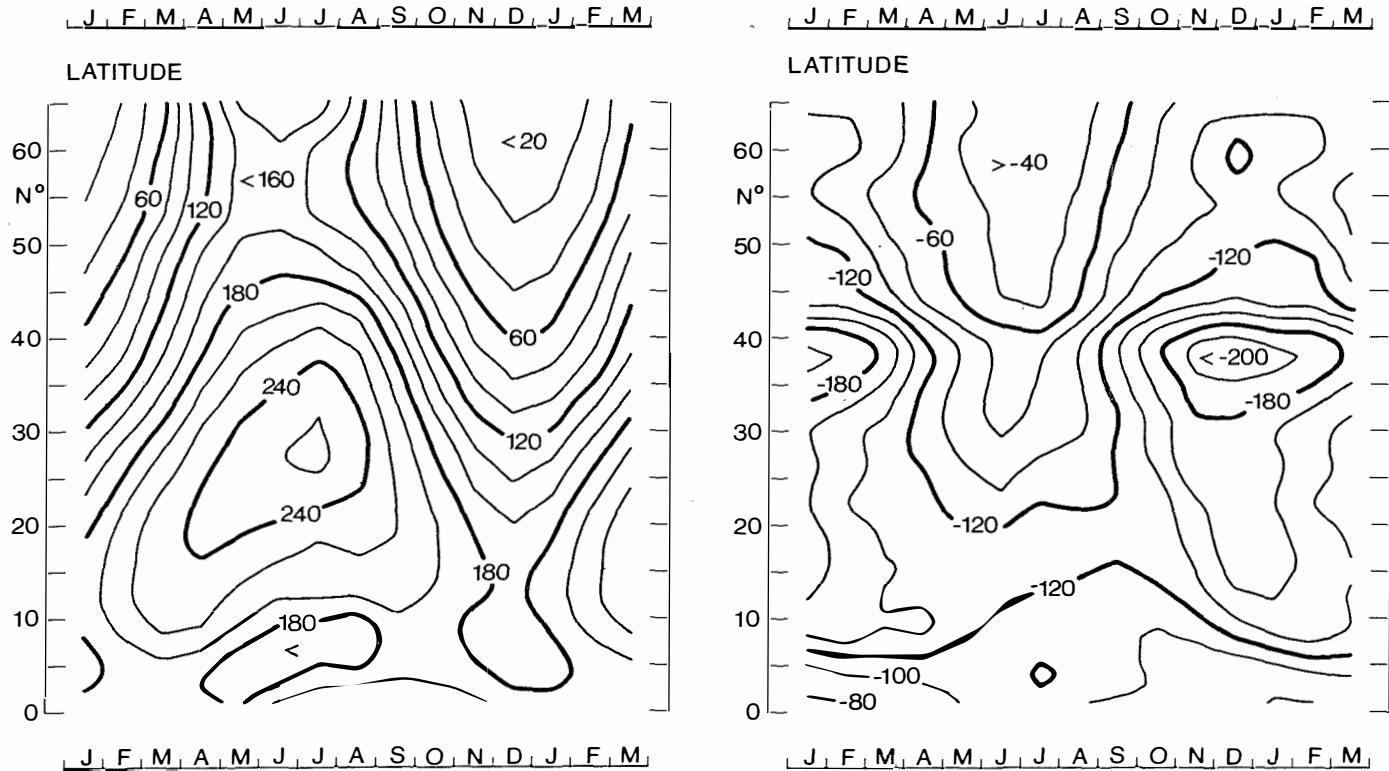


Abb. 4: Die Hauptanteile der Energiebilanz an der Meeresoberfläche des Nordatlantiks zonal über das Becken gemittelt, in Abhängigkeit von Jahreszeit und Breite in W/m^2 .

a) Kurzwellige Einstrahlung, b) Latente Wärme der Verdunstung ($100 W/m^2$ entsprechen der Verdunstung von 35 mm Wassersäule pro Tag bzw. 1,27 m pro Jahr).

Infrarot-Fernerkundung

Für die gemeinsame Nutzung verschiedener Infrarotradiometer der NOAA-Satelliten wurden neue Auswerteverfahren mit Hilfe von Strahlungstransportrechnungen abgeleitet. Vergleichsmessungen während der 69. "Meteor"-Reise im Herbst 1984 zeigen, daß die Ozeanoberflächentemperatur auf besser als 0.5 K bestimmbar ist und auch extreme atmosphärische Störeinflüsse keine Schwierigkeiten mehr bereiten. Die gleichzeitige Ableitung von troposphärischen Temperaturprofilen gelingt mit einer Genauigkeit von 1.7 K (P. SCHLÜSSEL).

Fernerkundung von ozeanischen Schwebstoffen

Die theoretische Studie zur Fernerkundung ozeanischer Schwebstoffe mit flugzeuggetragenem Laser und mit Satellit zeigt, daß die mit dem Lidar gemessenen Chlorophyllkonzentrationen anstelle von Schiffsmessungen zur Eichung von Satellitendaten benutzt werden können. Es wurde eine Methode entwickelt, welche die Extinktion des Sedimentgehaltes im Wasser mit Hilfe der Raman-Streuung sowie der Signale der Chlorophyll- und der Gelbstoff-Fluoreszenz ermöglicht. Die Auswertungen der während des Adria'84-Fernerkundungsexperimentes von Schiffen und Flugzeugen gewonnenen radiometrischen Daten zeigen eine zufriedenstellende Übereinstimmung mit den Lidarmessungen der Universität Oldenburg und den Strahlungstransportrechnungen (A. SCHMITZ-PEIFFER).

Weitere Arbeiten

Die noch im Vorjahr von Prof. Graßl angeregten Untersuchungen von Fernmeßverfahren zur Bestimmung der langwelligen Ausstrahlung am Erdboden und der Oberflächentemperatur auf Land sowie des Einflusses dünner Cirren auf dem langwelligen Strahlungshaushalt der Atmosphäre wurden abgeschlossen (v. RÜSTEN, STORK, MANSCHKE). Ebenso wurde eine Untersuchung über die Meteorologischen Bedingungen für Eutrophierung in der Nord- und Ostsee während der letzten 30 Jahre beendet (STENGEL).

Die Untersuchungen der horizontalen Kohärenz des mesoskaligen Temperaturfeldes auf See wurden mit einer Veröffentlichung abgeschlossen, die entsprechenden Untersuchungen für die Windgeschwindigkeit sollen fortgeführt werden (H. FECHNER).

V. Meereschemie

Organische Meereschemie

Die Untersuchungen zur Verteilung anthropogener halogener Kohlenwasserstoffe zwischen der Atmosphäre, dem Meerwasser und suspendierten Partikeln wurden fortgesetzt. Probleme bei einer genauen Analyse der sehr niedrigen Konzentrationen bestehen während der Probenahme (Kontamination) und bei der Identifizierung und Quantifizierung einiger individueller Komponenten. Einige Kontaminationsquellen wurden mit Hilfe der während der "Poseidon"-Reise in die Nord- und Ostsee gewonnenen Proben identifiziert. Im Rahmen der von der Intergovernmental Oceanographic Commission (IOC) koordinierten Aktivitäten wurde in Zusammenarbeit mit der Bermuda Biological Station for Research die Verteilung der PCB-Gemische in Organen von marinen Säugetieren aus Küsten- und offenen Ozeangebieten analysiert (J.C. DUINKER).

Im Rahmen der Untersuchung von organischen Schadstoffen in der Atmosphäre wurde ein neues Filter-Säulen-System entwickelt. Damit ist es möglich geworden, partikuläre und gasförmige polychlorierte Biphenyle (PCB) in der Atmosphäre über der Kieler Bucht zu studieren. Mit Hilfe von Kapillargaschromatographie wurden eine Reihe individueller PCB-Komponenten identifiziert. Außerdem wurden die PCB im Regenwasser qualitativ und quantitativ bestimmt und damit der Anteil am atmosphärischen Eintrag erfaßt, der auf Auswaschen beruht. Es zeigte sich, daß die schwerer flüchtigen PCBs (höher chlorierten) im Regenwasser besonders angereichert werden (F. BOUCHERTALL, J.C. DUINKER).

In den gesammelten Regenwasserproben und an den Aerosolen wurden außer den PCB eine sehr große Anzahl von Kohlenwasserstoffen charakterisiert. Die toxische polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAH) waren dabei stark vertreten (F. BOUCHERTALL, M. EHRHARDT).

Daß die zuvor in Modellexperimenten gefundenen photochemischen Oxydations- und Abbaureaktionen gesättigter und aromatischer Kohlenwasserstoffe auch unter natürlichen Bedingungen ablaufen und verglichen mit mikrobiellem Abbau in nährstoffarmen Gewässern erhebliche Bedeutung erlangen können, lassen die Ergebnisse von an der BERMUDA BIOLOGICAL STATION FOR RESEARCH durchgeführten Experimenten vermuten. In organischen Konzentrationen des Wassers aus dem Hafen von Hamilton, Bermuda, wurden eine Reihe von aromatischen Aldehyden, Ketonen und von alkylsubstituierten Benzylalkoholen massenspektrometrisch nachgewiesen, deren Entstehung durch sensibilisierte Photooxydation von Alkylbenzolen durch die aus Modelluntersuchungen abgeleiteten Oxydationsreaktionen gefordert wird. Die Konzentrationen der oxydierten Verbindungen überstiegen diejenigen der vermutlichen Ausgangsverbindungen um ein Mehrfaches. Die Konzentrationsverhältnisse geradkettiger und verzweigter Alkane deuteten auf nur geringfügigen mikrobiellen Abbau der Kohlenwasserstoffe hin. Zum eindeutigen Nachweis der Struktur einzelner massenspektrometrisch charakterisierter Verbindungen wurden diese in einfachen Reaktionen aus verwandten Ausgangssubstanzen synthetisiert (M. EHRHARDT).

Untersuchungen des Wassers der zentralen Ostsee ergaben Konzentrationen einzelner polycyclischer aromatischer Kohlenwasserstoffe (PAH) im Bereich von 0.1 - 1 ng/dm³. Nahe der Oberfläche waren die Konzentrationen etwa drei Mal höher als im anoxischen Tiefenwasser. Aus Verbrennungsprozessen stammende PAH herrschen vor. Die Konzentrationen von Diphenylsulfon, dessen Quelle nicht bekannt ist, liegen etwa um den Faktor 10 über denjenigen einzelner PAH (M. EHRHARDT).

Die Bestimmung von Fettsäuren in partikulärem Material wurde fortgesetzt. Es wurde Probenmaterial, welches zu unterschiedlichen Jahreszeiten gesammelt wurde, auf die Veränderung in der Konzentration der Fettsäuren und deren Zusammensetzung untersucht. Es zeigte sich, daß während des Winters und im Frühjahr, bevor die ersten großen Frühjahrsplanktonblüten beendet sind, der Gehalt an Fettsäuren geringer ist als im August und September. Außerdem ist der Anteil an ungesättigten Fettsäuren während dieser Zeit niedrig. Es scheint, daß diese Substanzen sich im Laufe einer Saison anreichern (C. OSTERROHT).

Zur Trennung von Phenolen und phenolischen Substanzen mit Hilfe der HPLC wurden Versuche nach dem Prinzip der Ion-pairing chromatography unternommen. Leider erwies sich der für die Ionenpaarbildung notwendige stark alkalische pH des Eluanten sehr abträglich für die Stabilität der stationären Phase. Man erhielt dadurch schlecht reproduzierbare Trennungen (C. OSTERROHT).

Die Untersuchungen zur Bildung von organischen Kupferkomplexen im Seewasser wurden in der Ostsee fortgesetzt. Zur Prüfung der schnellen Veränderlichkeit des gelösten organischen Kupfers wurden Bestimmungen in stündlichem Abstand vorgenommen. Dabei ergaben sich Schwankungen in der Konzentration um etwa den Faktor zwei in einem dreistündigen Rhythmus (K. KREMLING, C. OSTERROHT).

In Zusammenarbeit mit dem NUCLEAR RESEARCH CENTRE "DEMOKRITOS" in Athen wurden an Amberlite XAD-2 sorbierte, organische Konzentrate aus Griechenland untersucht. Obwohl UV-Fluoreszenzspektren des Konzentrates denen von Erdölrückständen glichen, ergab die gaschromatographische und massenspektrometrische Analyse eine völlig andere Zusammensetzung. Dies ist ein überzeugender experimenteller Beweis, daß die UV-Fluoreszenzmethode ohne detaillierte Analysen zu erheblichen Fehleinschätzungen führen kann (M. EHRHARDT).

Spurenelementchemie

Während der ersten Jahreshälfte beschäftigte sich die Arbeitsgruppe in der Hauptsache mit der Analyse und Auswertung der im Jahre 1984 gesammelten Wasserproben aus dem Nordatlantik und den nordwesteuropäischen Schelfgebieten (Nordsee, Irische See, Englischer Kanal). Die Elementverteilungen (Al, Cd, Co, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb, Zn) weisen erhebliche Konzentrationsgradienten zwischen den verschiedenen Meeresgebieten auf und zeigen nur schwache Korrelationen mit dem Salzgehalt. Das läßt den vorläufigen Schluß zu, daß außer der Flußwasserzufuhr noch andere signifikante Quellen existieren müssen, wie z.B. der atmosphärische Eintrag, die Remobilisierung aus den Schelfsedimenten oder der direkte Abfluß von Land (K. KREMLING).

Die Untersuchungen zum Verständnis der Geochemie von Spurenelementen in der Ostsee sind mit einem engskaligen Horizontalschnitt zwischen dem Skagerrakgebiet und der mittleren Ostsee fortgesetzt worden ("Poseidon"-Reise im Aug./Sept. 1985). Ziel dieses Vorhabens war die Beantwortung der Frage nach der Gesetzmäßigkeit der Verteilung gelöster und partikulärer Spurenelemente im Übergangsbereich zwischen Nord- und Ostsee. Auf derselben Fahrt erfolgte mit einem detaillierten Profil im Gotlandtief die Fortsetzung der Untersuchungen über den Einfluß anaerober Bedingungen auf die Konzentration und Verteilung ausgewählter Spurenelemente im Tiefenwasser der Ostsee (K. KREMLING).

Im Rahmen des vom BMFT geförderten Projektes zur Bilanzierung des Vertikaltransportes von Spurenelementen in der Ostsee konnte das am Institut weiterentwickelte Bojensystem zur Erfassung des atmosphärischen Spurenmetalleintrags zu einem mehrmonatigen Feldeinsatz in der Kieler Bucht (Juni - Oktober 1985) ausgebracht werden. Neben der Bestimmung der Aerosol-Konzentrationen erfolgte erstmals die Direktmessung der Trockendeposition für eine Reihe ausgewählter Elemente, wobei während der Versuchsphase ein Anteil von etwa 20% der Gesamtdeposition gemessen wurde. Die Auswertung der Daten (Korrelation mit meteorologischen Parametern) wird z.Z. vorgenommen (B. SCHNEIDER).

Ein gemeinsames Forschungsprojekt innerhalb der deutsch-brasilianischen Kooperation auf dem Gebiet der Meeresforschung wurde mit der PONTIFICIA UNIVERSIDADE CATOLICA (PUC) in Rio de Janeiro im November/Dezember des Jahres an der brasilianischen Küste durchgeführt. Im Mittelpunkt des Meßprogramms (auf dem brasilianischen Forschungsschiff "Almirante Saldanha") stand die Spurenelementverteilung im Schelfgebiet zwischen Rio und Cabo Frio und die Frage nach dem Einfluß von Auftriebsprozessen und anthropogenen Einleitungen auf die Konzentrationen der ausgewählten Elemente. Die Messungen wurden begleitet durch die parallele Erfassung der Nährstoffverteilung und der hydrographischen Schichtung (K. KREMLING).

Die Vorbereitungen zu dem uns von der DFG bewilligten neuen Forschungsvorhaben "Partikelfluß im Nordatlantik" wurden im letzten Quartal des Jahres mit dem Bau und den ersten Tests einer "neuen Generation" von Sinkstofffallen begonnen, die auch zur Probennahme von anorganischen und organischen Spurenstoffen in relativ wenig belasteten Meerwässern geeignet sind. Die ersten Feldeinsätze sind zu Beginn des kommenden Jahres geplant (K. KREMLING).

Nährstoffchemie

1985 wurde in der Arbeitsgruppe Nährstoffchemie das biologische Ostsee-Monitoring und die Monitoringforschung begonnen. Hierzu wurde die erforderliche Analytik für die Meßfahrten erstellt und Grundlagen für eine zentrale Datenerfassung erarbeitet.

Das profilierende chemische Meßgerät (Chemischer Vertikalprofiler) wurde weiterentwickelt, um sowohl für Monitoringzwecke als auch für die damit eng zusammenhängende 'patchiness'-Untersuchungen einsetzbar zu sein. Der Einsatz er-

folgte auf einer internationalen Ostsee-Expedition (PREPEX) in interdisziplinärer Zusammenarbeit mit planktologischen Arbeitsgruppen als Vorstudie für ein Großexperiment zur Untersuchung der 'patchiness' (PEX 1986). An diesem Experiment werden im Frühjahr 1986 ca. 13 Schiffe aller Ostseeanliegerstaaten (3 Schiffe der Bundesrepublik Deutschland) teilnehmen (H.P. Hansen).

Marine Geochemie

Für eine Studie zum Fluoridkreislauf in antarktischen Gewässern, die auf Grund der hohen Extraktionsleistung des Krill Besonderheiten aufweisen könnten, wurden zahlreiche Seewasser- und Porenwasserproben aus der Bransfield-Straße und nördlich der Weddell-See bearbeitet. Während in der Wassersäule und in oberflächennahen Sedimenten kaum nicht-konservatives Verhalten festzustellen war, ließen die Porenwasserverteilung in größeren Sedimenttiefen eine deutliche Senke erkennen. Diagenetische Modellrechnungen und Löslichkeitsbetrachtungen deuten auf die authigene Bildung eines Fluor-Apatits, dessen positiver röntgenographischer Nachweis allerdings noch aussteht (W. BALZER).

Im Rahmen des vom Umweltbundesamt geförderten Projektes "Eutrophierung der Nord- und Ostsee" wurde das Teilvorhaben über den Verbleib des natürlichen und des anthropogenen Phosphors in den Sedimenten der Kieler Bucht mit einer Publikation abgeschlossen. An Hand der Analysen von Bindungsformen und Akkumulationsraten des Phosphors in den bedeutenden Sedimenttypen wurde festgestellt, daß der terrigene Phosphor nur zum Teil am Boden der Kieler Bucht festgelegt wird, und zwar in einer Form, die bei Veränderung der Redoxbedingungen zu (unerwünschter) Mobilisierung führt. Ein weiteres Manuskript mit Budget-Rechnungen für biogene Elemente in der Kieler Bucht wurde zum Druck eingereicht (W. BALZER).

Auf der ersten Expedition des neugegründeten SFB 313 mit F.S. "Poseidon" wurden Sedimente und Porenwässer am Norwegischen Kontinentalrand untersucht: zum einen sollte der Zusammenhang zwischen Gesamtsauerstoffzehrung am Boden und der Intensität der Nitratreduktion untersucht werden, wie er sich mit Hilfe von diagenetischen Modellen aus Porenwasserprofilen ergibt; zum anderen wurde die Mobilisierung von Spurenmetallen aus den Sedimenten des Kontinentalrandes untersucht, um eine Beeinflussung der Wassersäule durch Sedimente unterschiedlicher Schelfentfernung aufzufinden. Die Intensitäten von benthischer Sauerstoffzehrung, Denitrifikation und Manganmobilisierung im Sediment weisen Maxima im Bereich von 800 - 1100 m Wassertiefe auf, wo eine deutliche Verringerung bodenaher Turbulenz und höhere Gehalte an organischem Kohlenstoff zu erwarten sind (W. BALZER).

Zur Analyse von Spurenmetallgehalten in Seewasser und Sedimentextrakten wurden Literatur-Methoden an die vorhandene AAS-Apparatur adaptiert und erste Ergebnisse für Mangan, Eisen und Kupfer erhalten (W. BALZER).

Die Dissertation zum organismenvermittelten Transport von Porenwasserkomponenten ins Bodenwasser wurde abgeschlossen. Die Arbeit zeigt u.a., daß in küstennahen Gebieten der jährliche Porenwasserfluß für bestimmte gelöste

Bestandteile identisch sein kann mit der Gesamtfreisetzung vom Boden (M. DICKE).

VI. Meeresbotanik

Phytobenthos-Struktur

Im Rahmen der Vorarbeiten für ein internationales Projekt der Baltischen Meeresbiologen (BMB, Working Group 3) hinsichtlich der Frage, ob in allen Gebieten der Ostsee ein wahrscheinlich eutrophierungsbedingter Rückgang der Bestände von *Fucus vesiculosus* zu verzeichnen sei, wurde eine erste orientierende Studie abgeschlossen. Sie ergab, daß an der schleswig-holsteinischen Küste der Kieler Bucht von einem drastischen Rückgang der *Fucus*-Bestände bisher nicht die Rede sein kann. Allerdings wird die Deutung der Befunde dadurch erschwert, daß im Winter und Frühjahr 1985 an der Benthosvegetation der Kieler Bucht erhebliche Winterschäden (Eisgang) aufgetreten sind (H. SCHWENKE, W. HÄRDTLE).

Auf taxonomischem Gebiet wurden Untersuchungen zur Kleinalgenflora der Kieler Bucht fortgesetzt. Sie erwiesen sich als außerordentlich mühselig, da die Vertreter dieser Vegetationskomponenten in der vorliegenden Literatur oft wenig präzise beschrieben werden und viele Arten umstritten sind. Sieben der bisher festgestellten Arten sind neu für das Gebiet der Kieler Bucht. Alle gefundenen Arten sind durch Farbphotos und Dauerpräparate dokumentiert (H. SCHWENKE, E. KAMINSKI).

Schadstoffe in Meeresalgen

In Zusammenarbeit mit der Umweltprobenbank an der Kernforschungsanlage Jülich wurde mit Untersuchungen über die biologischen Grundlagen der Probennahme aus marinen Systemen begonnen (W. SCHRAMM).

Eutrophierung der Nord- und Ostsee

Im zweiten Jahr der Förderung dieses interdisziplinären Forschungsvorhabens durch das Umweltbundesamt wurden die vorliegenden Zwischenberichte auf einer Arbeitstagung in Damp (21.-22. Februar 1985) diskutiert. Einige Befunde über die Nährstoffeinträge in die Nordsee und über die Rolle der küstenparallelen Strömung von Westen in die Deutsche Bucht und nach Norden aus der Deutschen Bucht heraus wurden vom Obmann der Arbeitsgruppe (S.A. GERLACH) zu Vorträgen und zu einem Manuskript zusammengestellt. Insbesondere wird auch die Situation des Sommers 1981 dargestellt, der sich durch extreme Blüten des Dinoflagellaten *Gerrathium* und durch Sauerstoffmangel im Tiefenwasser auszeichnet. Die Befunde der Arbeitsgruppe "Eutrophierung der Nord- und Ostsee" sind in die Beratungen der Paris-Kommission (TWG, JMG) eingegangen. Die Nordsee betreffende Abschlußberichte des Projektes wurden am 22. November 1985 auf einer Besprechung in Hamburg diskutiert.

Abgeschlossen wurde die Sammlung und Bearbeitung historischer Daten über Sauerstoffmangelsituationen, Fischsterben und andere Ereignisse in den vergangenen 100 Jahren. Solche Beobachtungen wurden 1875, 1909, 1913, 1926, 1931 und 1936/37 gemacht. Aus den Beobachtungen bei Bokniseck ergeben sich jeweils im Herbst geringe Sauerstoffwerte 1969-71, 1979-81 und 1983-85. Es ist auffällig, daß veringertes Sauerstoff im Bodenwasser in diesen Perioden auch im Frühjahr beobachtet wird. Vermutlich haben anoxische Zustände im Sediment eine Nachwirkung über Jahre hinaus (H. RUMOHR).

Obwohl der Sommer 1985 kalt und windig war, kam es erneut im Bodenwasser der Kieler Bucht zu Sauerstoffmangelsituationen und zur Beeinträchtigung der Bodenfauna. Auch der Eiswinter 1984/85 hatte Auswirkungen auf die Bodenfauna. Die Felduntersuchungen über die Bodenfauna-Ereignisse nach 1981 wurden abgeschlossen (M. WEIGELT).

Ein Vergleich 1984 mit 1962/64 ergibt für flachere, sandige Gebiete der Kieler Bucht in etwa 10 m Wassertiefe eine beträchtliche Zunahme des Makrozoobenthos, wofür eine kausale Erklärung fehlt. Möglicherweise spielt Eutrophierung eine Rolle (T. BREY).

Voraussetzung für eine bessere Bewertung der Eutrophierungs-Situation ist die Kenntnis der Massen und Flüsse von Kohlenstoff, Sauerstoff, Stickstoff und Phosphor in der Kieler Bucht. Es wurde damit begonnen, diese Bilanz für Kohlenstoff und organische Substanz auf einem Profil vom Gabelsfloch in Richtung Eckernförder Bucht zu erarbeiten (G. GRAF und U. EVERSBERG). Als Grundlage für die benthische Produktionsabschätzung wurde eine großräumige Aufnahme der Makrophytenbestände mit Unterwasser-Fernsehen und Forschungstauchern begonnen (G. BREUER).

Ferner wurde untersucht, in welchem Maße Änderungen im Nährstoff-Angebot (Stickstoff und Phosphor) die Produktivität benthischer Meeresalgen beeinflussen, und in welchem Maße Algen Nährstoffe akkumulieren und speichern (W. SCHRAMM und H. BOMMES). Schließlich wurde der Frage nachgegangen, wo abgestorbenes Makrophytenmaterial und die darin gespeicherten Nährstoffe bleiben. Dafür wurden Algenpigmente (Chlorophyll, Carotinoide und Abbauprodukte) mittels HPLC-Technik gemessen (W. SCHRAMM und D. ABELE).

Biologisches Monitoring: Makrozoobenthos

1985 wurde ein Teil der bisherigen Aktivitäten auf dem Gebiet der Makrozoobenthoskunde im Rahmen des Biologischen Monitoring institutionalisiert. Damit können die 1968 durch W. ARNTZ begonnenen Langzeituntersuchungen über das Makrozoobenthos der Kieler Bucht, die 1984-85 im Rahmen des Projektes "Eutrophierung der Nord- und Ostsee" weitergeführt wurden, nunmehr routinemäßig in den Rahmen des "Baltic Monitoring Programmes" der Helsinki-Kommission eingefügt werden. Es werden zunächst die Stationen Fehmarnbelt, Kieler Bucht, Süderfahrt, Bokniseck, Flüggesand, Wattenbergrinne regelmäßig bearbeitet. Ziel der Arbeit ist es aber auch zu erkennen, durch welche Strategie mit möglichst geringem Aufwand die besten Aussagen gewonnen werden können (H. RUMOHR).

Dynamik und Struktur des Makrozoobenthos

1985 wurde ein von der Deutschen Texaco AG gefördertes Projekt begonnen, in welchem die Auswirkungen von Unterwasserverlegungsarbeiten von Pipelines zu den beiden Ölförderplattformen im Konzessionsgebiet "Schwedeneck-See" vor Damp (Kieler Bucht) untersucht werden sollen. Hauptaugenmerk soll auf die Regenerationsfähigkeit des Benthos gelegt werden. Außerdem werden interessante Ergebnisse erwartet, was die Wiederbesiedelung der mit Sand verfüllten Trasse insbesondere in der tiefen Schlicksandregion angeht (H. RUMOHR).

Begonnen wurde eine Untersuchung über kleinräumige Verteilungsmuster im Makrozoobenthos. Schwerpunkte sind die Siedlungsstrategien der Larven sowie die Mobilität der Postlarven und der adulten Tiere (T. BREY).

Untersucht wurde die Verbreitung und Populationsdynamik der *Astarte*-Arten in der Kieler Bucht anhand monatlich gesammelter Proben. Längen-Häufigkeits-Analysen geben allerdings bei diesen Muscheln keine Handhabe, um den Altersaufbau der Populationen zu analysieren. Es wurden deshalb interne Wachstumsringe im Schloßzahn der rechten Schalenklappe auf Azetatfolien abgebildet und in Zusammenarbeit mit dem Geologisch-Paläontologischen Institut der Universität Kiel elektronenmikroskopisch bearbeitet (K. TRUTSCHLER) (Abb. 5).

Bioturbation und Lebensbedingungen an der Grenze Meerwasser - Sediment

Im Rahmen des von der DFG geförderten Projektes "Benthischer Energiefluß" wurden zwei methodische Schwerpunkte bearbeitet:

- a) Die Bioturbation konnte erfolgreich im Sediment verfolgt werden. Hierzu wurde eine neue Methode entwickelt, die es ermöglicht, mit fluoreszierenden Sandkörnern (Luminophoren) den Partikeltransport im Sediment quantitativ zu verfolgen. Unmittelbar nach der Sedimentation von Phytoplankton läßt sich die Bioturbation auch durch Pigmentanalysen im Sediment verfolgen. Die Geschwindigkeit, mit welcher Partikel ins Sediment eingegraben werden, kann bis zu 5 mm pro Tag betragen (G. GRAF, M. MAHAUT).
- b) Wie von anderen küstennahen Meeresgebieten bereits beschrieben, dringt auch in der Kieler Bucht gelöster Sauerstoff nur wenige Millimeter in den Meeresboden ein. Lebensvorgänge unterhalb dieser Schicht müssen anaerob ablaufen. In Laborexperimenten konnte erstmals direkt der Nachweis erbracht werden, daß auch unter anaeroben Bedingungen der Verbrauch organischer Substanz durch Organismen quantitativ durch den Wärmeverlust bestimmt werden kann. Über die Sauerstoffzehrung konnten in diesem Falle nur 20 % des umgesetzten organischen Kohlenstoffes bilanziert werden, der Rest wird anaerob umgesetzt (G. GRAF, S. FORSTER).

Die vom BMFT (MFU 0528) geförderten Untersuchungen über die Schwefelwasserstoff-Bildung in den Sedimenten der Kieler Bucht wurden abgeschlossen. Die in verschiedenen Sedimenttypen der Eckernförder Bucht gemessenen Raten der Sulfat-

reduktion und Sauerstoffaufnahme konnten zu einem Modell der Abbauprozesse in den Rinnensystemen der Kieler Bucht zusammengefaßt werden. In Zusammenhang mit vorhergehenden Untersuchungen der Produktion und Sedimentation von Kohlenstoff in diesem Bereich wurde eine Bilanzrechnung erstellt, die auch den lateralen Transport organischer Substanz in verschiedenen Tiefenstufen berücksichtigt. Aus den Residenzzeiten von Stickstoff- und Phosphornährsalzen in den Sedimenten verschiedener Tiefenstufen konnten Rückschlüsse auf den quantitativen Anteil einzelner Sedimentschichten am Nährstoffkreislauf der Kieler Bucht gezogen und mit Untersuchungen aus der offenen Ostsee verglichen werden (F. POLLEHNE).

Mit Unterstützung der DFG und in Zusammenarbeit mit D.C. White, Florida State University, Tallahassee (USA) wurde die Eignung von Fettsäure-Analysen zur Charakterisierung mikrobieller Lebensgemeinschaften insbesondere als Begleitflora einer bioturbationsaktiven Infauna getestet. Die mit Hilfe der Kapillargas-chromatographie analysierte und massenspektrometrisch bestätigte Zusammensetzung der methanolytisch aus Phospholipid-Extrakten von Sediment-Kompartimenten gewonnenen Fettsäure- und Hydroxy-Fettsäure-Methylester erwies sich als geeignet, bestimmte diagenetisch wichtige Gruppen von Sedimentbakterien (Schwefel-Oxidierer und -Reduzierer) aufgrund bestimmter chemischer "Signale" nachzuweisen. Die in einem extrem bioturbaten Lagunensediment (Bottsand-Lagune) gefundenen steilen Gradienten mikrobieller Aktivitäten konnten allerdings nicht durch entsprechende Konzentrationsschwankungen charakteristischer Fettsäuren oder des Zellwandbausteins Muraminsäure erklärt werden (W. REICHARDT).

Die Auswertung der Antarktis-Expedition von F.S. "Polarstern" (ANT III/2 1984) hat gezeigt, daß in den Sedimenten der Bransfield-Straße und am Nordrand des Weddell-Meereres hohe Abundanzen der Benthosfauna mit hohen Populationsdichten bakterieller Destruenten einhergehen. Auf der Basis umfangreicher Isolierungen heterotropher epizoischer Bakterien zeichnen sich grundlegende Unterschiede im Grad der Kaltadaptation zwischen epizoischen Isolaten und Bakterien aus dem umgebenden Sediment ab. Die Arbeitshypothese, nach der das Phänomen der obligaten Bakterien-Psychrophilie (Wachstumstemperaturoptima unter 20° C) mit Aufwuchsbildung auf einer kaltstenothermen Benthosfauna gekoppelt sein könnte, ist durch die bisherigen Untersuchungen an Protein- und Polysaccharid-abbauenden Bakterien erhärtet worden (W. REICHARDT).

Sedimentation im Europäischen Nordmeer: Bioturbation und Sedimentbiologie

Mitarbeiter der Abteilung beteiligten sich an der "Poseidon"-Reise Nr. 119, mit welcher der neue Sonderforschungsbereich 313 "Sedimentation im Europäischen Nordmeer" wenige Tage nach seiner Einrichtung die Arbeit auf dem Vöring-Plateau vor dem norwegischen Schelf begann. Zur Untersuchung der Makrofauna wurden Großkastengreifer-Proben gewonnen. Durchschnittlich kommen in 1000-1900 m Wassertiefe 545 Makrofauna-Individuen mit etwa 2 ml Volumen pro m² vor. Es gelang, einige Exemplare lebend zur weiteren Beobachtung in die Hälterungsbecken des Instituts in Kiel zu überführen. Bemerkenswert ist das Vorkommen von kleinen Sipunculiden der Gattung *Golfingia*, Untergattung *Nephasoma*, die in knapp millimetergroßen offenen vertikalen Gängen leben, die tief in das Sediment reichen. Ziel der

Untersuchungen ist eine Abschätzung der Bioturbationsleistung, welche die Makrofauna im Sediment erbringt (M. ROMERO-WETZEL). Eine Diplomarbeit über die Biologie der Foraminiferen wurde begonnen (P. LINKE).

Die Sedimente des Vöring-Plateaus erwiesen sich als echte Tiefsee-Sedimente, die vollständig oxidiert sind. Freier Sauerstoff war mit Mikroelektroden bis in eine Tiefe von mindestens 2 cm nachzuweisen. Aus Messungen des Wärmeverlusts ergibt sich ein Verbrauch von organischem Kohlenstoff im Sediment von unter 6 g C/m² im Jahr (G. GRAF und S. FORSTER). Mikrobiologische Aktivitätsmessungen mit Hilfe C- und H-markierter Testsubstrate wurden an Sedimenten des Vöring-Plateaus bei in situ-Temperaturen durchgeführt, um die Größenordnungen von Schlüsselparametern des Auf- und Abbaus organischer C-Verbindungen in dieser Benthosregion zu erfassen. Wegen der erwarteten Saisonalität der Energiezufuhr aus der Wassersäule interessierte besonders, welche alternative Rolle eine Primärsynthese organischer Substanz unter chemolithoautotropher Ausnutzung der (an Redoxprofilen ablesbaren) potentiellen chemischen Oxidationsenergie spielen könnte. Wegen der überragenden Bedeutung der Benthosfauna für die Ausbildung lokal begrenzter Redox- und Nährstoffgradienten wurde an der Entwicklung von Methoden gearbeitet, die es erlauben, Stoffwechselaktivitäten S- und N-oxidierender Bakterien in den durch die Infauna geprägten Redoxgrenzschichten zu bestimmen (W. REICHARDT).

Abb. 5



Abb. 5: Interne Wachstumsmarken im Schloßzahn von Astarte elliptica, die zur Altersbestimmung verwendet werden können. Die Aufnahmen (mit gekreuzten Nicols) wurden in Zusammenarbeit mit dem Geologisch-Paläontologischen Institut der Universität Kiel angefertigt. (Aufnahme: Dr. Chr. Santleben).

VII. Meereszoologie

In der physiologisch - biochemischen Arbeitsgruppe (D. ADELUNG) wurden Untersuchungen zur Ernährungsweise verschiedener benthischer Meerestiere als Pilotprojekte zum Generalthema "Lebensstrategien" begonnen bzw. fortgesetzt:

Laborexperimente an Gammariden ergaben, daß für die Beweidung makrophytischer Algen deren Herkunft und Alter von Bedeutung ist und dadurch auch die saisonale Weideaktivität der Gammariden beeinflußt wird (A. PONAT). Um die durch chemische Substanzen ausgelöste Nahrungssuchaktivität kleinerer benthischer Fische quantitativ messen zu können, wurde damit begonnen, einen geeigneten Test mit automatischer Langzeitregistrierung zu entwickeln (R. MEYER). In diesem Zusammenhang wurden auch die Untersuchungen zur Ernährungsweise des Seesterns fortgesetzt (P. SEIFERT). Sie zeigten, daß natürliche Beutetierextrakte (Miesmuschelpreßsäfte) stets attraktiver waren als künstliche Gemische von Aminosäuren. Im Zuge der Experimente wurde eine enorme rheotaktische Empfindlichkeit der Seesterne deutlich, die häufig die Reaktion auf Nahrungsattraktivstoffe überlagert. Für das Nahrungssuchverhalten scheint die Rheotaxis eine größere Rolle als die Chemotaxis zu spielen. Die Analyse natürlicher Attraktivstoffe wurde vorbereitet.

Im Rahmen des Antarktisschwerpunktprogrammes der DFG wurden die Arbeiten am antarktischen Krill *Euphausia superba* und der borealen Euphausiide *Meganyctiphanes norvegica* weitergeführt (F. BUCHHOLZ). Die Untersuchungen zeigten, daß die Stoffwechselaktivität beider Krillarten sehr hoch ist und daher kaum Winterreserven angelegt werden können. Die Zusammenarbeit und der Erfahrungsaustausch mit Wissenschaftlern der Technischen Universität Trondheim und des British Antarctic Survey erwiesen sich als sehr fruchtbar. Ein einwöchiger Forschungsaufenthalt in Cambridge und die anschließende Bearbeitung von britischen Proben in Kiel erbrachten wichtige Ergebnisse zur Zusammensetzung und Struktur von Krillschwärmen. So weisen z.B. eng benachbarte Schwärme große Unterschiede im Häutungsverhalten auf.

Auch die Untersuchungen zur Fluoranreicherung im antarktischen Krill sowie die Auswirkung des Fluors auf Krillkonsumenten am Beispiel von Adelpinguinen wurden fortgesetzt. Kernstück dieser Untersuchungen war die bereits im November des Vorjahres begonnene Antarktisexpedition (D.ADELUNG, B.CULIK, A.KECK), die am 15.02.1985 erfolgreich beendet wurde. Ziel der Arbeiten auf der polnischen Antarktisstation "Henryk Arctowski", die von den polnischen Kollegen nachhaltig unterstützt wurden, war es:

1. Den Mechanismus der Fluoranreicherung durch Einzelhäuterung von Krill in einem Kühlcontainer unter verschiedenen Wasser- und Fütterungsbedingungen genauer zu analysieren, um dadurch die Fixierung des Meerwasserfluorids in der Krillkutikula, sowie seine Bedeutung für den Krill besser zu verstehen.
2. Durch Verfütterung genau dosierter Fluoridmengen an Pinguinküken, die von Hand in einer großen Voliere bis über die Mauser hinweg aufgezogen wurden,

Abb. 6

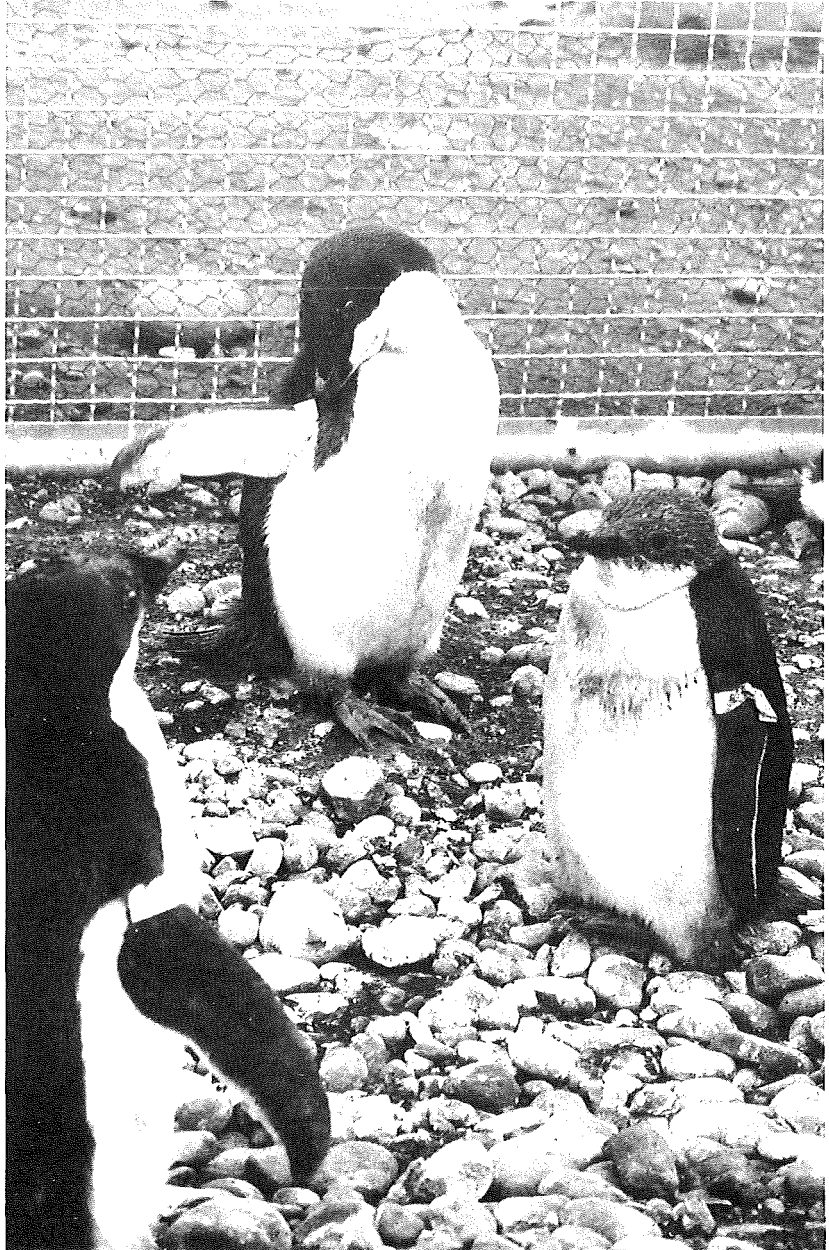


Abb. 6: Handaufgezogene Adeliepinguine (Pygoscelis adeliae).
Junge Pinguinküken (14 Tage alte) lassen sich von ihrer gewohnten Kost, dem Krill, wesentlich leichter als ältere Tiere auf eine andere Nahrung wie z.B. Fisch umstellen. Auf diese Weise ist es möglich, die Küken erfolgreich unter kontrollierten Bedingungen aufzuziehen.

(Abb. 6) zu untersuchen. Die Arbeiten umfaßten Untersuchungen der Darmpassage der Nahrung, der Exkretion von Fluor über die Nieren und Nasendrüsen und die Sammlung einer Vielzahl von Organproben.

Nach der Rückkehr wurde mit der Aufarbeitung der mitgebrachten Proben begonnen. Diese dauert noch an. Aber bereits jetzt konnten wichtige Erkenntnisse über die Fluorfixierung im Krill sowie zur Toleranz hoher Fluormengen in der Nahrung durch die Pinguine gewonnen werden.

Die Arbeitsgruppe Ökophysiologie und Ökotoxikologie (H. THEEDE) führte folgende Untersuchungen durch: Eine Dissertation zur Biologie und Ökologie von *Halichondria panicea* wurde zum Abschluß gebracht. Als Hauptnahrungsquelle für den Brotkrumenschwamm kommt in erster Linie die regenerierte Phytoplanktonproduktion des Sommers in Betracht, während die Frühjahrsblüte offensichtlich kaum genutzt wird. Das stärkste Wachstum findet im Frühsommer statt. Nach der Reproduktion (August/September) wird die Körpermasse stark reduziert. Mehrjähriges Wachstum und größere Substratstabilität führen in der Nordsee zu wesentlich größeren Kolonien als in der Ostsee. Ein Verlust durch Wegfraß scheint keine große Rolle zu spielen. Die Schwammbiomasse wird größtenteils in der Wassersäule remineralisiert bzw. der Detritusnahrungskette zugeführt. Hierdurch und durch Exkretion scheint *Halichondria panicea* wesentlich zur Aufrechterhaltung der Primärproduktion in der nährstoffarmen Zeit beizutragen (D. BARTHEL).

Mittels HPLC wurden bei *Halicyptus spinulosus* die unter sauerstofffreien Bedingungen entstehenden Stoffwechselprodukte analysiert. Die Art drosselt beim Übergang zum anaeroben Stoffwechsel den Energiebedarf sehr stark. Die Glykogenspeicher werden dementsprechend geschont. Die Energiefreisetzung hängt dann in starkem Maße von der Succinat-Gärung ab. Als Stoffwechselzwischen- bzw. -endprodukte spielen Succinat und Alanin eine große Rolle. Das zeitabhängige Muster der Stoffwechsel-Komponenten läßt Unterschiede zwischen Kurzzeit- und Langzeit-Anaerobiose erkennen (R. OESCHGER).

Als neuer Aspekt zum Mechanismus des Frostschutzes bei Muscheln aus der Gezeitenregion ergab sich, daß die Überlebensfähigkeit bei extremer Kälteeinwirkung durch besondere Eigenschaften der Haemolymphe unterstützt werden kann. Im Winter führt starke Abkühlung bei der Miesmuschel wegen verringerter Unterkühlungsfähigkeit der Haemolymphe zu früherer Bildung von extrazellulärem Eis, wodurch die intrazelluläre Eisbildung erschwert wird. Diese Eigenschaft der Haemolymphe wird durch kombinierte Temperatur-Licht-Adaptation, nicht jedoch durch den Salzgehalt beeinflusst (H. THEEDE, U. STEIN).

Untersuchungen über die Belastung von Austern (*Crassostrea rhizophorae*) aus der Cienaga Grande bei Santa Marta (Kolumbien) mit Schwermetallen (Cd, Cu, Pb, Zn, Ag) wurden zum Abschluß gebracht (H. THEEDE). Entsprechende Analysen an Arten aus der Bucht von Manila (Philippinen) wurden begonnen (S.P.C. Soria). Experimentelle Untersuchungen über die Anreicherung von Cd zeigen, daß Muscheln dieses Metall bei niedrigem Salzgehalt trotz gleichzeitig vorkommender Ausschei-

dung verstärkt anreichern. Vermehrte Bildung von Metallothioneinen im Laufe eines längeren Eliminierungsprozesses deutet darauf hin, daß diesen Proteinen auch eine Vehikelfunktion bei der Eliminierung dieses Metalles zukommt. Bei hohem Salzgehalt treten trotz fehlender bzw. geringerer Ausscheidung erhebliche innerorganismische Umlagerungen des Metalls auf (H. THEEDE, C. ter JUNG).

Die vom Umweltbundesamt geförderten Untersuchungen zur Verbesserung des biologischen Monitorings von Schwermetallen mit Miesmuscheln wurden abgeschlossen. Erarbeitet wurden die Beziehungen zwischen den Konzentrationen von Schwermetallen (Cd, Cu, Pb, Zn) im Wasser, der Anreicherung in Miesmuscheln während mehrmonatiger Wachstumsexperimente und der Wachstumshemmung als ökologisch bedeutsamer Wirkung. Methodologische Felderhebungen zeigen, daß das Schalengewicht der Miesmuschel beim biologischen Schwermetall-Monitoring sowohl für Cd als auch für Pb und Zn eine geeignete Bezugsgröße darstellt (H. FISCHER).

Die Arbeitsgruppe Ultrastrukturforschung (H. FLÜGEL) setzte die Untersuchungen an den Pogonophoren (Bartwürmern) des Skagerraks und des östlichen Nordatlantiks fort. Während zwei Sammelfahrten in das Skagerrak durch die Eislage im Winter 1984/85 verhindert wurden, konnte auf zwei Expeditionen in die Biscaya und in portugiesische Gewässer wertvolles Tiermaterial gesammelt werden. Es wurden u.a. zahlreiche Individuen von *Siboglinum inermis* gefunden. So war es möglich, bei einem juvenilen Tier das segmentierte Hinterende (Opisthosoma) lebend zu beobachten und zu fotografieren (Abb. 7). Darüberhinaus wurden die methanoxydierenden symbiontischen Bakterien von *S. poseidonis* aus dem Skagerrak weiter untersucht und erste Erfolge bei der langfristigen Lebendhaltung der Pogonophoren erzielt (in Zusammenarbeit mit Dr. R. SCHMALJOHANN, Abt. Marine Mikrobiologie).

Abb. 7

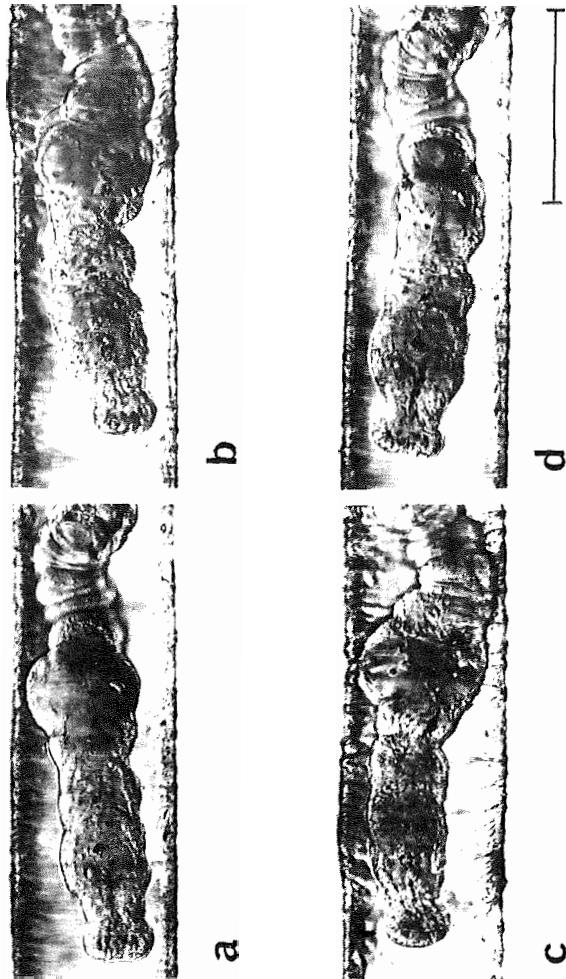


Abb. 7: Siboglinum inermis. Opisthosoma eines lebenden Tieres in der Röhre. Die hintere, segmentierte Körperregion führt grabende bzw. pumpende Bewegungen aus (a - d). In den meisten Fällen geht dieser Körperabschnitt beim Fang verloren. Lichtmikroskopische Aufnahme (Maßstab = 0.2 mm).

VIII. Fischereibiologie

Die Arbeiten der Abteilung konzentrieren sich auf die Themenbereiche:

- Rekrutierungsprozesse und Grundlagen der Bestandskontrolle
- Biologie und Bestandskunde befischter Arten
- Fischkrankheiten und
- Aquakultur

Rekrutierungsprozesse und Grundlagen der Bestandskontrolle

Untersuchungen zu diesem Themenbereich bilden einen Schwerpunkt der Abteilungsarbeit. Wichtige Teilaspekte sind die Fruchtbarkeit von Nutzfischarten, die jährlichen Schwankungen in der Menge, in der Verteilung und im Entwicklungserfolg der Fischbrut auf den Laichplätzen, die Nahrung und der Ernährungszustand von Fischlarven sowie die Konzentration, Verteilung und Zusammensetzung des Planktons in den Aufwuchsgebieten. Mit Unterstützung der Deutschen Wissenschaftlichen Kommission für Meeresforschung (DWK) beteiligt sich die Abteilung an kooperativen Fischbrut-Programmen des Internationalen Rates für Meeresforschung (ICES):

- Im Gebiet nördlich und nordwestlich Schottlands sowie im Englischen Kanal wurden im September bzw. Januar die Menge und Verteilung von Heringslarven auf einem Standardstationsnetz mit dem Planktonfängergerät "Hai" aufgenommen. Die Aufbereitung der Ergebnisse geschieht in Zusammenarbeit mit Vertretern mehrerer an diesem Programm beteiligter Nationen im Rahmen einer ICES-Arbeitsgruppe. Sie zielt auf eine fischereunabhängige Einschätzung der Bestandsentwicklung der Heringe in der Nordsee und angrenzenden Gewässern (G. JOAKIMSSON, W. NELLEN, W. SCHÖFER, D. SCHNACK). Im Berichtsjahr wurden die Auswertungen des historischen Datensatzes außerdem einer kritischen Revision unterzogen und die Möglichkeiten einer vollständigeren Nutzung des Informationsgehaltes der Fangergebnisse in der ICES-Arbeitsgruppe diskutiert (D. SCHNACK).
- Die 1984 im Rahmen eines Gemeinschaftsprogrammes zur Erfassung der Seezungenbrut in der Nordsee aufgenommenen Arbeiten wurden zum Abschluß gebracht (A. MÜLLER, W. LUCASSEN, S. ROSENBOOM). Über das Standardprogramm hinaus lieferten sie zum einen Ergebnisse über artmäßige Unterschiede in der zeitlichen, regionalen und vertikalen Verteilung von Fischeiern und -larven in der östlichen Nordsee sowie Abschätzungen zur Gesamtproduktion und Sterblichkeit von Sprott- und Klieschen-Eiern in diesem Gebiet (W. LUCASSEN). Zum anderen konnten aktuelle Informationen über die Fruchtbarkeit der Seezungen in der Nordsee ermittelt werden. Sie erlauben eine Quantifizierung der in den sechziger Jahren beobachteten Erhöhung der Fruchtbarkeit dieser Tiere und liefern eine wichtige Grundlage zur Einschätzung der Bestandsgröße auf der Basis von Ei-Surveys (S. ROSENBOOM).
- Während eines Makrelenbrut-Programmes in der irischen See waren Untersuchungen zum Laichrhythmus und zur Eisterblichkeit aufgenommen worden. Ein erster Ver-

such, einen Wasserkörper und den darin enthaltenen Bestand an Makreleneiern mit Hilfe einer Driftboje über einen Zeitraum von 5 Tagen zu verfolgen, führte noch nicht zu einem befriedigenden Ergebnis (H. VON BOCKELMANN).

- Plankton-Aufnahmen zur Ermittlung der Verteilung, Häufigkeit und Entwicklung von Dorscheiern im Bornholm Becken zeigten an, daß die Laichaktivität der Dorsche sich in diesem Gebiet bis in den August hin erstreckt. Ein auffallend geringer Anteil später Embryonalstadien weist auf eine hohe Eisterblichkeit im Beobachtungszeitraum Juni - August hin (A. MÜLLER).

Ebenfalls mit Unterstützung der DWK konnte im Seegebiet westlich der britischen Inseln zwischen Lousy Bank im Norden und der Porcupine Bank im Süden auf der 127. Reise von F.S. "Poseidon" eine weitere Aufnahme der regionalen Verteilung von Fischbrut und Evertebratenplankton erfolgen. Die Verteilungsmuster erscheinen von der hier stark strukturierten Bodenmorphologie besonders beeinflusst. Im Berichtsjahr galt das Interesse dem noch nicht erfaßten Herbstaspekt. Durch Einsatz eines MOCNESS-Netzes wurden auf den Stationen acht Tiefenhorizonte getrennt voneinander befischt, um auch die Vertikalverteilung des Planktons beschreiben zu können (H.W. HALBEISEN, W. NELLEN).

An einem Abschnitt der Reise beteiligte sich ein irischer Kollege, P. Leaky, von der Universität Galway, der enzymatische Studien an Zooplanktern vornahm, die Aufschluß über Aktivitätszustände der Organismen ergeben sollen. Während der Anreise ins Untersuchungsgebiet wurden westlich der Orkney-Inseln Heringslarven gesammelt, an denen später im Labor mit Hilfe biochemischer Analysen (RNA/DNA, Enzymaktivität) der Ernährungszustand einzelner Larven bestimmt wurde (C. CLEMENSEN, B. UEBERSCHÄR). Die Ergebnisse aus zwei im Berichtsjahr abgeschlossenen experimentellen Arbeiten zeigen an, daß das Verhältnis von RNA zu DNA ebenso wie in den Tieren zu findende Enzymmengen zur Identifizierung momentaner Hungerphasen geeignet sind (Abb. 8).

Untersuchungen zur Methode der Altersbestimmung an Fischlarven mit Hilfe der Ringstrukturen ihrer Otolithen wurde an Material aus unterschiedlichen Laichgebieten fortgesetzt. Es zeigten sich z.T. erhebliche Unregelmäßigkeiten in den anfänglichen Ringanlagen, die eine sichere Alterslesung erschweren könnten (E. NDOMAHINA).

Ergänzend zu den Arbeiten im borealen Bereich konnten die Auswertungen an umfangreichem Fischbrut- und Evertebraten-Planktonmaterial aus tropischen und subtropischen Gebieten weiter vervollständigt werden:

- Im äquatorialen Atlantik mit F.S. "Meteor" gesammeltes Ichthyoplankton wird detailliert taxonomisch bearbeitet. Charakteristische Artengemeinschaften und deren Beziehung zu den physikalischen Strukturen werden erkennbar (A. ARON).
- Eine Studie über das kleine Mesozooplankton im Roten Meer wurde abgeschlossen. Sie erfaßt das für die Ernährung von Fischlarven relevante Größenspektrum der Planktongemeinschaft und weist insbesondere auf die Bedeutung der noch we-

nig beachteten kleinen cyclopoiden Copepodenarten hin. Für eine harpacticide Copepodenart werden erste quantitative Informationen und Hypothesen über deren Lebenszyklus und Vergesellschaftung mit Braunalgenblüten präsentiert (R. BÖTTGER).

- Ein vor NW-Afrika mit F.S. "Meteor" auf der Expedition "Biozirkel" gesammeltes Plankton- und Fischbrutmaterial wird unter drei Aspekten ausgewertet:

1) Kleinskalige räumliche und zeitliche Variation in der Abundanz ausgewählter taxonomischer Gruppen des Mesozooplanktons und der Gesamtbiomasse der Fänge im Vergleich küstennaher und ozeanischer Dauerstationen (D. SCHNACK); 2) Verteilung, Nahrungsaufnahme und Ernährungszustand der Fischlarven im Untersuchungsgebiet (W. WESTHAUS-EKAU); 3) Zusammensetzung und kleinräumige Verteilung des Mikro- und kleinen Mesozooplanktons auf vier Dauerstationen, insbesondere zur Beurteilung des Nahrungsangebotes für Fischlarven (S. GRAU).

Biologie und Bestandskunde befischter Arten

Verhaltensbiologische Untersuchungen an extrem eng zusammenlebenden Tiergruppen wurden im Berichtsjahr durch in situ-Beobachtungen zum Schwarm- und Schwimmverhalten von Heringen und durch experimentelle Untersuchungen am Krill ergänzt. Zum Laichen in den Nord-Ostsee-Kanal einwandernde Heringsschwärme konnten von Bord des Schwimmlabors "Atoll" mit Restlichtkameras und Sonargeräten vermessen werden. Das Verhalten von Jungherings-Schwärmen wurde von Bord eines geräuscharm operierenden Segelbootes aus durch ein Unterwasserfenster beobachtet. Experimente mit antarktischem Krill, durchgeführt in einem Strömungskanal, in Zusammenarbeit mit dem Alfred-Wegener-Institut für Polarforschung, Bremerhaven, erbrachten Ergebnisse über Metabolismus, Energetik, Filtrationsmechanismen und Schwimmdynamik der Tiere (U. KILS).

Arbeiten zur Nahrungsökologie an Sternophthychiden des äquatorialen Atlantiks wurden fortgesetzt und durch vergleichende Untersuchungen an Tieren aus dem östlichen subtropischen Atlantik ergänzt (J. KINZER). Fischbestandsaufnahmen in der Untereibe (H. MÖLLER) stellten den Rahmen für quantitative Untersuchungen über das als Fischnahrung verfügbare Zoobenthos und Zooplankton (M. FIEDLER), sowie über die Zusammensetzung und Verteilung des Ichthyoplanktons in diesem Gewässer (B. DIEKWISCH). In der Kieler Bucht wurden die Arbeiten zur Biologie und Populationsdynamik der Kliesche fortgesetzt (A. TEMMING). Folgende Arbeiten über bestandskundliche Aspekte wurden abgeschlossen:

- Eine Studie zur Reproduktionsbiologie von zehn nordostatlantischen Tiefenhaien (Fam. Squalidae) aus dem Gebiet der Rockall-Bank. Es wurde der Versuch unternommen, einen Reifeschlüssel zu definieren sowie Beziehungen zwischen der Größe weiblicher Haie und ihrer Fruchtbarkeit zu finden (R. M. HENNEMANN).
- Eine vergleichende bestandskundliche Analyse am Silberbarsch (*Hoplostethus mediterraneus*) aus neuseeländischen und nordostatlantischen Gewässern. Sie er-

brachten detaillierte Ergebnisse über Verbreitung, Morphometrie, Wachstum und Ernährung dieser Art in beiden Gebieten (S. KERSTAN).

- Eine ausführliche Studie über die Ökologie und Populationsdynamik der Pilgermuschel *Argopecten purpuratus* in peruanischen Küstengewässern. Sie zeigte, welcher großen Einfluß der El Niño von 1982/83 auf den Bestand hatte. Vermehrungs- und Wachstumsrate wurden durch eine starke Temperaturerhöhung begünstigt, was eine positive Auswirkung auf die Fischerei hatte. Die Untersuchungen erbrachten weiterhin eine Reihe von biologischen Ergebnissen, die für das Bestandsmanagement und die Kultivierung der Muscheln durch die peruanische Küstenfischerei eine unmittelbare Bedeutung haben (M. WOLFF).
- Eine Zusammensetzung und wertende Bearbeitung neuerer Informationen zur Situation der Süßwasser-Fischfauna in Schleswig-Holstein (P. DEHUS, W. NELLEN).
- Eine Darstellung der ökologischen Voraussetzungen für das Auftreten von Kannibalismus und seine Auswirkungen auf die Fischpopulation am Beispiel der Stinte in der Unterelbe (H. LÜCHTENBERG).

Fragen aus dem Bereich Fischereimanagement wurden in zwei Arbeiten behandelt. F. KÖSTER ermittelte durch Simulationsrechnungen, welche Auswirkungen einige methodische Unsicherheiten auf die Prognose von Gleichgewichtserträgen für Seefischbestände haben können. K. TIFFERT analysierte die Bedeutung der Sportangerei in der Kieler Bucht und wies darauf hin, daß insbesondere in der "Hochseeangerei" erhebliche Umsätze erzielt werden. Die jährlichen Dorschfänge der Sportangler entsprechen etwa 7 % der Anlandungen der deutschen Berufsfischerei aus der westlichen Ostsee. Im Kieler Hafengebiet werden im Frühjahr etwa 70 t Laichheringe von Sportanglern gefangen.

Fischkrankheiten

Im Rahmen des Forschungsvorhabens "Fischbestände und Fischkrankheiten in der Unterelbe" wurde die monatliche Probennahme auf Stationen zwischen dem Hamburger Hafen und Scharhörn in der Elbmündung fortgesetzt (H. MÖLLER). Am Stint wurde die Befallsdynamik des parasitischen Nematoden *Phocanema decipiens* analysiert. Die mit sehr hohen Befallsraten und -intensitäten auftretenden Nematodenlarven bewirken eine erhebliche Schädigung ihres Wirtes (S. KLATT). U. SCHOLZ zeigte am Beispiel des Copepoden *Lernaeocera branchialis*, daß ein Befall mit Kiemenparasiten die Sauerstoffmangelresistenz von Fischen drastisch senken kann.

Häufigste Krankheit an allen Fischarten der Unterelbe ist ein auffälliger Pseudotumor im Bereich der Mundhöhle, der ganzjährig bei 30 % der adulten Stinte nachzuweisen ist. Als Ursache konnte eine Hautverletzung durch Nährtiere festgestellt werden. Das Wachstum dieses Pseudotumors wird dabei offenbar durch sekundär eindringende Pilze gefördert (K. ANDERS). In Kooperation mit dem Institute of Oceanography in Calabar, Nigeria, wurde eine Bestandsaufnahme von Fischkrankheiten im Cross River-Ästuar begonnen. Dabei wurden erstmals Hauttumoren bei freilebenden tropischen Fischen nachgewiesen (H. MÖLLER, K. ANDERS).

Aquakultur

Die durch das Bundesministerium für Forschung und Technologie geförderten Arbeiten zur marinen Aquakultur, die z.T. in Zusammenarbeit mit der Abteilung Marine Mikrobiologie erfolgten (P. BAHRS, W. NELLEN, G. QUANTZ, H.A. SALTZMANN, U. WALLER) wurden auf experimentellem Gebiet zum Abschluß gebracht. Während des letzten Jahres der Projektförderung wurden insbesondere die Methode zur Vermehrung vom Steinbutt und zur Massenaufzucht seiner Larven weiter entwickelt (G. QUANTZ), die für die Steinbuttmast wichtigen stoffwechselphysiologischen Größen ermittelt (U. WALLER), die Abwachsbedingungen von Regenbogenforellen im Brackwasser unter abgewandelten Umweltgegebenheiten bei der Haltung untersucht (P. BAHRS) und die Möglichkeiten der Krankheitsprophylaxe bei der Regenbogenforellenaufzucht im Brackwasser (H.A. SALTZMANN) weiter analysiert. Eine abgeschlossene Arbeit zur Prüfung der Wirksamkeit verschiedener Vakzine und unterschiedlicher Applikationswege zur Bekämpfung der Vibriose-Erkrankung der Forellen ergab, daß eine Vakzinierung eine Optimierung der Haltungsbedingungen nicht ersetzen kann, daß unterschiedliche Vakzinierungsmethoden offenbar verschiedene Immunmechanismen im Fisch ansprechen und daß lebende *Vibrio anguillarum*-Bakterien bei einer Immersionsvakzinierung eventuell andere Infektionsrouten nehmen als abgetötete Bakterien (A. FLIEDNER). Da die Ergebnisse der Arbeiten zur marinen Aquakultur zeigen, daß die Zucht bzw. Aufzucht von diversen Arten prinzipiell auch unter ökonomischen Aspekten Erfolg verspricht, wurde im Rahmen einer Arbeitsbeschaffungs-Maßnahme eine Evaluierung von möglichen Standorten für Aquakulturbetriebe entlang der deutschen Küste begonnen (U. WITT). Ökophysiologische Untersuchungen an der Japanischen Auster in der Flensburger Förde (M. SEAMAN) gehörten ebenfalls zum Themenbereich mariner Aquakultur. Sie ergaben, daß die Lebensbedingungen für Austern im inneren Bereich der Förde wegen niedriger Wintertemperaturen, stark wechselnder Salzgehaltsbedingungen und vermutlich auch wegen anthropogener Belastung nicht optimal sind.

Ein kleiner auf der Außenstation für Aquakultur in Kiel-Bülk gehaltener Bestand des Nordseeschnäpels konnte erstmals in Gefangenschaft zur Laichreife gebracht werden (T. JÄGER). Einige befruchtete Eier werden z.Z. in der landeseigenen Brutanstalt in Altmühlendorf erbrütet. Die von uns aufgezogenen Elternfische wurden vor 3 Jahren von dänischen Kollegen als Setzlinge zur Verfügung gestellt, da die Bestände in Schleswig-Holstein ausgestorben sind. Der jetzt erzielte Vermehrungserfolg soll mit zur Wiedereinbürgerung des Schnäpels beitragen.

Experimentelle Untersuchungen zur tropischen Teichwirtschaft in Peru (U. FOCKEN) führten zu detaillierten Erkenntnissen über die Auslegung einer kombinierten Fisch- und Schweinemast, bei der die Fischernahrung allein auf dem Düngeeffekt des in die Teiche eingebrachten Schweinemists basiert.

Eine weitere experimentelle Arbeit beschäftigte sich mit den Umweltbedingungen, denen lebende Fische beim Versand über große Strecken ausgesetzt sind. In Form einer Fallstudie wurden hierfür die Versandbedingungen von Zierfischen zugrunde gelegt (R. FRÖSE). Als Ergebnis konnten konkrete Möglichkeiten zur Opti-

mierung des Transports von kleinen Fischen in geschlossenen Behältern aufgezeigt werden.

Ein Vorschlag der Deutschen Forschungs- und Versuchsanstalt für Luft- und Raumfahrt, sich an einer Diskussion über Gravitationsbiologie in der Bundesrepublik Deutschland unter dem Gesichtspunkt "Experimente mit Fischen unter den Bedingungen der Schwerelosigkeit" zu beteiligen, wurde aufgegriffen (R. FRÖSE, W. NELLEN).

Während eines Praktikums zur Experimentellen Fischereibiologie und Aquakultur konnten bislang nicht verfügbare Daten zum Sauerstoffverbrauch des Europäischen Welses in Abhängigkeit von Fischgröße und Sauerstoffspannung erarbeitet werden (U. KILS, W. NELLEN, U. WALLER mit Studenten). Ein für diese Untersuchungen ausgezeichnet geeignetes Fischmaterial erhielten wir vom Institut für Küsten- und Binnenfischerei der BFA für Fischerei, Hamburg (Dr. V. Hilge).

IX. Marine Planktologie

Untersuchungen im Atlantischen Ozean

Die mit Hilfe des automatischen Bildanalysensystems 'Quantimet' erfolgte Größenanalyse des kleineren Netzzooplanktons in Abhängigkeit von abiotischen und biotischen Umweltfaktoren am Beispiel von Probenserien aus dem tropischen Atlantik ("Meteor"-Reise 51, FGGE-Äquator '79) steht kurz vor dem Abschluß. Die Datenkombinationen wurden einer eingehenden statistischen Auswertung durch eine Cluster-Analyse unterzogen. Gute Fortschritte wurden ebenfalls in der Bearbeitung und Auswertung der Daten der ökophysiologischen Leistung, der biochemischen Zusammensetzung und der Größenstruktur von Planktongemeinschaften im nordwestafrikanischen Auftriebsgebiet und der angrenzenden Hochsee erzielt. Das Material stammt von der "Meteor"-Reise 64, 1983 (J. LENZ, M. ROLKE, G. SCHNEIDER).

Bestandsaufnahmen von Phyto- und Zooplanktonarten wurden vom Winter bis in den Frühsommer auf dem Nova Scotia-Schelf östlich von Kanada während 5 Ausfahrten in Zusammenarbeit mit der Marine Fish Division des Bedford Institute of Oceanography durchgeführt. Ausgehend vom Winterzustand des Phytoplanktons mit geringen Biomassen ($0,2 \text{ mg m}^{-3}$ Chlorophyll a) wurde erstmals die Entwicklung einer Phytoplanktonfrühjahrsblüte (7 mg m^{-3} Chlorophyll a) in diesem Gebiet erfaßt. Die Zooplanktonbiomasse erreichte einen Monat später ihr Maximum, wobei die dominierenden Arten einerseits von neritischen Copepoden, die in ihrer Reproduktion auf die Entwicklung der Blüte angewiesen sind, und andererseits von ozeanischen Copepoden und Pteropoden gebildet wurden, deren Reproduktion schon vor der Blüte beginnt. Diese Ergebnisse liefern umfassende Hintergrundinformationen für die parallel von der kanadischen Arbeitsgruppe durchgeführten Untersuchungen über Laichgebiete und Laichzeiten der kommerziell am intensivsten genutzten Fischarten (U. BATHMANN).

Untersuchungen in der Arktis und Antarktis

Im Rahmen einer Dissertation und zweier Diplomarbeiten wurden die Auswertearbeiten an dem Untersuchungsmaterial der internationalen MIZEX '84-Expedition auf P.F.S. "Polarstern" in das arktische Eisgebiet der Framstraße zwischen Ostgrönland und Spitzbergen fortgesetzt. Die Hauptthemen sind der Einfluß des Grazings durch das herbivore Zooplankton auf die Primärproduzenten und ihre Produktionsleistung sowie die Artenzusammensetzung und Biomasseverteilung der Primär- und Sekundärproduzenten, speziell des Mikrozooplanktons, in Abhängigkeit von der Eisbedeckung und der regionalen Verteilung der vorherrschenden Wassermassen. Die Abbildung 9 zeigt als ein Beispiel die Unterschiede in dem Gehalt an partikulärer Substanz zwischen polarem Wasser im Westteil der Framstraße (Stat. 245) und arktischem und atlantischem Wasser im Ostteil (Stat. 253-264). Die Arbeiten sind in ein umfangreiches interdisziplinäres Forschungsprogramm eingebettet, an dem sich zahlreiche Forschergruppen des In- und Auslandes beteiligen (K.-G. BARTHEL, G. BOLMS, R. GRADINGER, J. LENZ).

Im Rahmen des DFG-Schwerpunktes Antarktisforschung wurden die 1980/81 und 1983 durchgeführten phytoplanktologischen Untersuchungen im atlantischen Sektor der antarktischen Gewässer auf zwei Expeditionen (Ant III,3 und Ant IV,2) mit P.F.S. "Polarstern" fortgesetzt. Bei der ersten Expedition lagen die Hauptuntersuchungsgebiete in der östlichen Bransfieldstraße, in der östlichen Weddell-See (Vestcap) und in der südöstlichen Weddell-See (Vahsel Bay, Gould Bay), während bei der zweiten Expedition die Bransfieldstraße (Schwerpunkte King George-Becken, Joinville-Schelf) untersucht wurde. Zusätzlich zu den routinemäßig durchgeführten Bestimmungen produktionsbiologischer Parameter wurde Phytoplankton aus Tiefen unterhalb der euphotischen Zone über Nucleoporefilter angereichert, um die Verteilung, insbesondere von Ruheformen, auch in größeren Tiefen zu erfassen. Außerdem wurde eine Reihe von Versuchen zur Primärproduktion durchgeführt; weitere Experimente befaßten sich mit der Wachstumsdynamik von Oberflächen- und Tiefenphytoplankton. Während beider Expeditionen wurde die Fluoreszenz des Phytoplanktons in Oberflächennähe (8 m Tiefe) kontinuierlich aufgenommen, parallel dazu wurden Proben zur Bestimmung der Artenzusammensetzung genommen. Treibende und verankerte Sinkstofffallen kamen auf beiden Expeditionen zum Einsatz (B. v. BODUNGEN, E. NÖTHIG, T. NOJI, U. PASSOW, Q. SUI).

Im Rahmen des SFB 313 ("Sedimentation im Europäischen Nordmeer") wurde mit der Auswertung von Proben begonnen, die auf einer Reise mit F.S. "Poseidon" im Juli 1985 auf das Voeringplateau (Nordnorwegen) gewonnen wurden. Die Messung von Nährsalzkonzentrationen, Biomassen von Phytoplankton und Zooplankton und weiteren biochemischen Bestandsparametern soll zusammen mit hydrographischen Größen eine Charakterisierung der Struktur des pelagischen Systems unter sommerlichen Bedingungen ermöglichen. Die Untersuchungen dienen ferner einem ersten Vergleich mit einem Gebiet im Norwegischen Küstenstrom vor den Lofoten-Inseln, das in der von der DFG geförderten Pilotstudie in den Vorjahren untersucht wurde. Erste Ergebnisse zeigen für das Voeringplateau im Sommer einen geringen Phytoplankton-

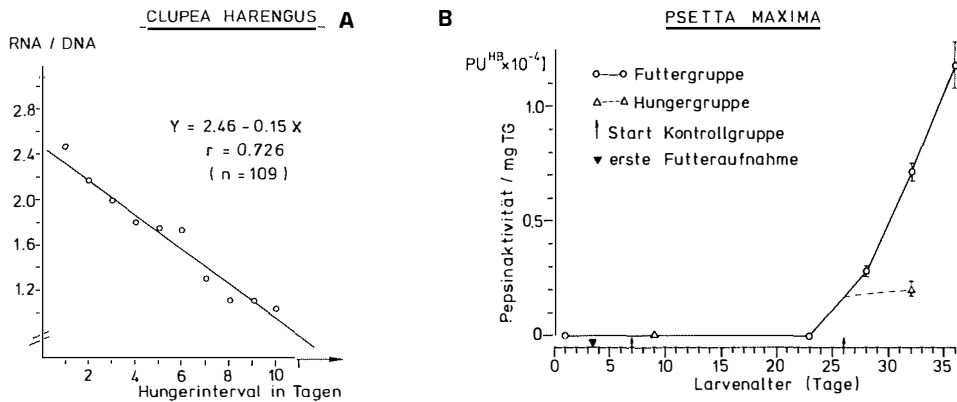


Abb. 8: Biochemische Methoden zur Charakterisierung des momentanen Ernährungszustandes von Fischlarven

A) Beziehung zwischen dem mittleren RNA/DNA-Verhältnis und der Länge des Hungerintervalls bei 1-52 Tage alten Heringslarven (C. CLEMMESSEN)

B) Pepsinaktivität bei Steinbuttlarven in Abhängigkeit vom Alter, bezogen auf das Trockengewicht der Larven (B. UEBERSCHÄR).

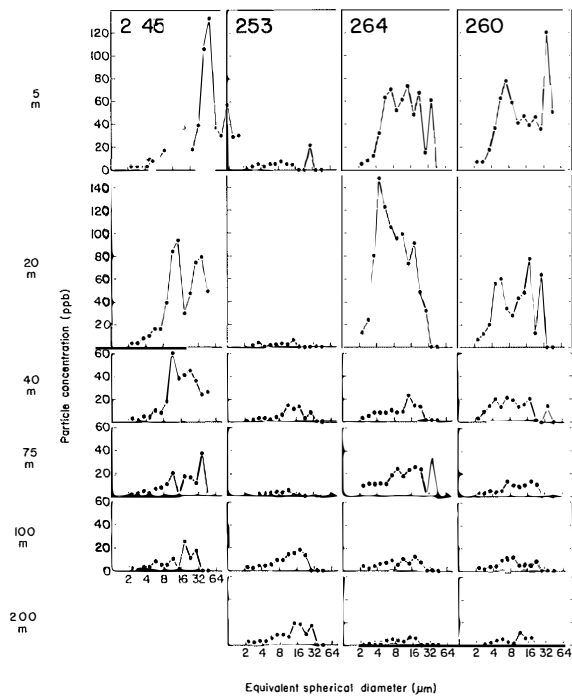


Abb. 9: Querschnitt durch die Framstraße auf dem 79. Breitengrad (Stationen 245-264). Verteilung der partikulären Substanz (ppb) in Abhängigkeit von der Partikelgröße (2-64 μm).

bestand (Chlorophyll a - Konzentrationen $< 1 \text{ mg m}^{-3}$), der überwiegend aus μ -Flagellaten zusammengesetzt ist und ein deutliches Maximum in oder nur wenig unterhalb der Temperatur-Salzgehaltssprungschicht aufweist. Die Wassersäule ist bis in mehr als 50 m Tiefe an Nährsalzen verarmt. Die weitere Auswertung wird Aufschluß über die Gesamtmenge an biologisch wichtigen Elementen (N,P) geben, die dem pelagischen System zur Verfügung steht. Die benthosökologische Arbeitsgruppe des SFB 313 (G. GRAF) ermittelte für den Untersuchungszeitraum äußerst geringe Aktivitätswerte für das Benthos auf dem Voeringplateau, was auf geringe Verluste des pelagischen Systems durch Sedimentation schließen läßt. Dies soll im Jahr 1986 u.a. mit dem Einsatz von treibenden und verankerten Sinkstofffallen näher untersucht werden (B. v.BODUNGEN, R. PEINERT, V. SMETACEK).

Untersuchungen in der Ostsee

Im Rahmen der Untersuchungen über die ökologische Rolle und Bedeutung des Zooplanktons in der Westlichen Ostsee wurden zwei Dissertationen erfolgreich abgeschlossen. Über ihren Inhalt ist bereits im vergangenen Jahr ausführlich berichtet worden. Die erste Arbeit beschäftigt sich mit den Stoffwechselleistungen der Zooplanktongemeinschaften in Abhängigkeit von der Größenstruktur und den abiotischen und biotischen Umweltfaktoren im Jahresverlauf (T. WEISSE). Die zweite Arbeit behandelt den Einfluß der Ohrenqualle *Aurelia aurita* auf das ökologische Geschehen im Pelagial der Kieler Bucht (G. SCHNEIDER).

Im Rahmen einer Doktorarbeit wurde mit Untersuchungen benthischer und pelagischer Ruhestadien von Phytoplanktonorganismen der Kieler Bucht begonnen. In Inkubationsversuchen mit Sedimentproben, die zu verschiedenen Jahreszeiten in unterschiedlichen Wassertiefen gewonnen wurden, wird der Einfluß physikalischer Parameter (Temperatur, Salzgehalt, Licht) auf die Keimfähigkeit dieser Ruhestadien verfolgt. Ziel der Untersuchungen ist ein Vergleich mit dem *in situ* angebotenen saisonalen Sukzessionsmuster im Phytoplankton (M. SOMMER).

Die Kieler Innenförde muß nach Untersuchungen, die im Rahmen einer Doktorarbeit in den Jahren 1983 und 1984 durchgeführt wurden, als stark eutrophiert angesehen werden. Ihre Nährsalzbelastung stammt im wesentlichen aus der Schwentine, die im Spätwinter hohe Nitratfrachten, im Sommer dagegen vermehrt Ammoniak und Phosphor in die Kieler Förde einbringt. Das vorherrschende Strömungssystem mit oberflächennahem Ausstrom in die Kieler Bucht und Einstrom am Boden ist neben anderen Faktoren für eine deutliche Abschottung der biologischen Vorgänge in der Förde von denen in der Kieler Bucht verantwortlich (C. STIENEN).

Der 1983 erstmals beobachtete potentiell toxische Dinoflagellat *Prorocentrum minimum*, der auch 1984 und 1985 wieder in der Innenförde festgestellt wurde, darf als neuer Bestandteil des Phytoplanktons in der Westlichen Ostsee angesehen werden. Er scheint in den letzten Jahren aus dem Kattegat-Skagerrak-Gebiet eingewandert zu sein (S. NEUER, C. STIENEN).

Die im Vorjahr zur Ergänzung der monatlichen Ausfahrten für das Monitoring der Kieler Bucht begonnene und an drei Tagen der Woche durchgeführte planktolo-

gische Probennahme an der Institutsbrücke wurde fortgesetzt und durch mikrobiologische Parameter vervollständigt (U. HORSTMANN).

Die Bearbeitung von Satellitendaten des Coastal Zone Colour Scanner vor allem aus der Ostsee wurde 1985 in Zusammenarbeit mit der DFVLR (Dr. van der Piepen) fortgeführt. Verschiedene Algorithmen für die Darstellung von Phytoplanktonpigmenten und suspendiertem Material fanden Anwendung. In Zusammenarbeit mit der Abteilung Regionale Ozeanographie wurden auf der hauseigenen Anlage Infrarotaufnahmen der NOAA-Satellitenserie ausgewertet, um Erkenntnisse über hydrographische Prozesse und ihre Auswirkung auf die Phytoplanktonproduktion in der Ostsee zu erlangen (U. HORSTMANN).

Experimentelle und angewandte Untersuchungen

1985 wurde ein gemeinsam mit dem Institut für Angewandte Physik (Prof. Koske, Dr. Haardt) durchgeführtes BMFT-Projekt über die durch Tageslicht angeregte Phytoplanktonfluoreszenz als Grundlage von Fernerkundungsverfahren abgeschlossen. Im letzten Jahr befaßten sich die Arbeiten vor allem mit Messungen der Lichtabsorption von Phytoplankton suspensionen sowie mit der Integration dieser Ergebnisse in Auswertemodelle, die die aufwärtsgerichtete Strahldichte der tageslichtangeregten Fluoreszenz an der Oberfläche errechnen. Bei angenommener Fluoreszenzquantenausbeute von 3 % liegen die errechneten Strahldichten nahe den gemessenen. Der Wert von 3 % Quantenausbeute entspricht etwa den Angaben der pflanzenphysiologischen Literatur. Die Berechnungen zeigen deutlich den Einfluß der Partikelabsorption auf das spektrale Strahldichtesignal an der Meeresoberfläche. Eine quantitative Bewertung des relativen Beitrages der Fluoreszenz und Absorption zu Höhe und Spektrallage des Peaks konnte im Projekt nicht abschließend durchgeführt werden (R. BOJE, H. MASKE).

Im Berichtsjahr fand ein gemeinsames Meßprogramm statt, das weitere Grundlagen zu Fernerkundungsverfahren für die Chlorophyllmessung über die Phytoplanktonfluoreszenz liefern sollte (FLUREX 85). Wie bereits vor 3 Jahren (vgl. Jahresbericht 1982) waren zahlreiche deutsche Institutionen an den Untersuchungen in Nord- und Ostsee beteiligt. Das Teilprojekt Kieler Bucht wurde vom 25.-31.3.1985 durchgeführt (R. BOJE, H. MASKE, P. STEGMANN).

Die Auswertung der Untersuchungen zur Variabilität der tageslichtangeregten Phytoplanktonfluoreszenz wurden fortgesetzt. Die umfangreichen biologischen, physikalischen und optischen Daten wurden auf einem Datenträger für die PDP-10 zusammengestellt. Ferner sind Programme in FORTRAN geschrieben worden, um eine statistische Auswertung zu ermöglichen und somit Auskunft über die verschiedenen Einflußgrößen auf die Phytoplanktonfluoreszenz zu erhalten (P. STEGMANN).

Eine Untersuchung über die vertikale Feinstruktur von Partikeln in der Deckschicht wurde in Zusammenarbeit mit dem Institut für Angewandte Physik (Prof. Dr. Kroebe) begonnen. Hierbei geht es vor allem darum, ein Gerät mit hoher Probenauflösung zur kontinuierlichen Entnahme von Plankton ("Planktonsammler") zu entwickeln und einzusetzen (U. PASSOW, V. SMETACEK).

Im Rahmen einer Diplomarbeit wurden Wachstumsraten dreier *Ceratium*-Arten (*Ceratium fusus*, *C. tripos*, *C. horridum*) in verschiedenen Salzgehalts- (15-34 ‰) und Temperaturbereichen (10, 15, 18° C) bestimmt. Die Arten grenzten sich in ihrem physiologischen Verhalten klar voneinander ab. *C. fusus* zeigte in allen Temperatur- und Salzgehaltsbereichen die höchsten Wachstumsraten, bevorzugte jedoch mittlere Temperaturen. *C. tripos* wuchs bei der niedrigsten Temperatur optimal, jedoch nur dann, wenn die Art nicht mechanisch durch Schütteln der Probenflaschen belastet wurde. *C. horridum* ist dagegen als eine marin-stenohaline und warm-stenotherme Art einzuordnen. Das unterschiedliche Wachstumsverhalten gibt Hinweise auf Entstehung, Vorkommen und Ausbreitung von Blüten dieser drei *Ceratium*-Arten (J. GÖBEL).

Während eines Auslandsaufenthaltes, den der DAAD durch ein Stipendium ermöglichte, wurde in Zusammenarbeit mit der Benthosgruppe von Prof. Dr. E. Mills, Dalhousie University, Halifax, die Feinstruktur der biogenen Verfestigung von Wattensedimenten untersucht. Vor allem Diatomeen verknüpfen durch extrazelluläre Polysaccharide die Sedimentkörner und bilden Matten, in denen auch Bakterien, Protozoen und pelagische Plankter eingeschlossen sind. Im Strömungskanal wurde gezeigt, daß die so stabilisierte Sedimentoberfläche bis zu dreimal höheren Strömungsgeschwindigkeiten standhält wie unverfestigtes Sediment. Gleichzeitig wird der erosionsbedingte Verlust an organischem Material (Chlorophyll *a*, Kohlehydrate) mit Hilfe der biogenen Verfestigung reduziert. Diese Untersuchungen beweisen den Stabilitätswachstum der Wattensedimente durch Diatomeenrasen und den damit verbundenen Schutz gegen Umlagerung dieser Sedimente durch Wellenschlag und Strömung (U. BATHMANN).

Im Rahmen des vom Umweltbundesamt geförderten Forschungsprogrammes "Eutrophierung der Nord- und Ostsee" wurden folgende Arbeiten durchgeführt:

1. Es wurde ein zusammenfassender Bericht fertiggestellt mit dem Titel "Trends für eintragsrelevante Faktoren und für die Nährsalzkonzentrationen im Wasser der Kieler Bucht" (B. BABENERD, B. ZEITZSCHEL).
2. Als neues Projekt wurden Versuchsserien zur Feststellung der *in situ*-Sauerstoffzehrung im Pelagial der Kieler Bucht begonnen (B. BABENERD).
3. Satellitendaten für die Nord- und Ostsee, die von 1979 an vorliegen, wurden bezüglich ihrer Verwendbarkeit für die Erkennung von Eutrophierungsprozessen bearbeitet. Dabei zeigte sich, daß charakteristische, häufig wiederkehrende Muster der Wasserfarbenverteilung und der Oberflächentemperatur auf Prozesse hindeuten, die die Phytoplanktonproduktion beeinflussen können (z.B. Auftrieb, Wirbelbildung, Eintrag aus Flüssen). Solche charakteristischen Ereignisse wurden in einem Abschlußbericht aus der Gesamtheit der vorliegenden Aufnahmen zusammengetragen und durch verschiedene Bildbearbeitungsmethoden dargestellt (U. HORSTMANN).

X. Marine Mikrobiologie

Mikrobiologisch-ökologische Untersuchungen

Im Mai wurde eine Expedition mit F.S. "Poseidon" (Reise 117/3) in die Gewässer südlich von Portugal durchgeführt. Dabei erfolgten im Bereich des Gibraltarstromes Untersuchungen über die Verteilung und Zusammensetzung der Mikroorganismen sowie die bakterielle Biomasse und Aktivität in den verschiedenen Wasserkörpern. Es zeigte sich, daß die bakteriologischen Werte im Gibraltarstrom deutlich höher als im darüberliegenden Atlantikwasser waren. Ähnliche Untersuchungen erfolgten auch im Schelfgebiet auf den 200, 100, 50 und 20 m Isobathen, um den Einfluß von Eutrophierungsprozessen auf die mikrobiologischen Verhältnisse des küstennahen Atlantikwassers zu erfassen. Die Regionalverteilung der Bakterienmenge und der mikrobiellen Aktivität (gemessen als maximale Aufnahmegeschwindigkeit von Glukose sowie als Umsatzrate der 3 leicht abbaubaren Substanzen Glukose, Asparaginsäure und Essigsäure) ließen einen deutlichen Anstieg in Küstennähe bei sämtlichen der senkrecht zur portugiesische Küste verlaufenden Schnittfahrten erkennen.

Die Untersuchungen in der Küstenlagune von Faro zeigten einen deutlichen Einfluß des Untersuchungszeitpunktes (bezogen auf den Tidenzyklus) auf die Höhe der mikrobiellen Aktivität, deren höchste Werte ca. 2 Stunden vor Niedrigwasser gefunden wurden.

Für die Entnahme von bodennahem Wasser diente ein neu entwickelter Bodenschöpfer (SELL-Schöpfer Abb. 10, G. RHEINHEIMER, K. GOCKE).

Die Beobachtungen über Veränderungen der Bakterienpopulationen der Flüsse Elbe und Trave im Jahresgang in Abhängigkeit von verschiedenen Belastungsfaktoren wurden fortgesetzt. Die monatlichen Messungen der Umsatzraten von Glukose, Asparaginsäure und Essigsäure konnten im Berichtsjahr abgeschlossen werden. Es liegen nun zwei vollständige Jahreszyklen dieser Parameter vor, die in den Grundzügen eine gute Übereinstimmung zeigen. Zusätzlich wurden Untersuchungen über den Einfluß der Wassertemperatur auf die Umsatzraten durchgeführt. Diese sollten Aufschlüsse darüber geben, inwieweit die hohen sommerlichen Umsatzraten in der Elbe und Trave allein durch den Anstieg der Wassertemperatur während der warmen Jahreszeit bedingt sind. Auch erfolgten wiederum Vergleichsuntersuchungen in einigen unbelasteten Fließgewässern im Bereich der Oberweser. In der Elbe konnte im Januar und Februar der vergleichsweise selten vorkommende Einfluß stärkerer Vereisung auf dem bakteriologischen Zustand des Flusses studiert werden. Unter anderem zeigte sich eine Zunahme der Nitritkonzentration infolge von bakterieller Reduktion von Nitrat (G. RHEINHEIMER, K. GOCKE).

In Zusammenarbeit mit M. Bölder, Institut für Polarökologie, wurde eine taxonomische Analyse von Bakterienpopulationen aus Elbe und Trave zu verschiedenen Jahreszeiten zum Abschluß gebracht (G. RHEINHEIMER).

Abb. 10

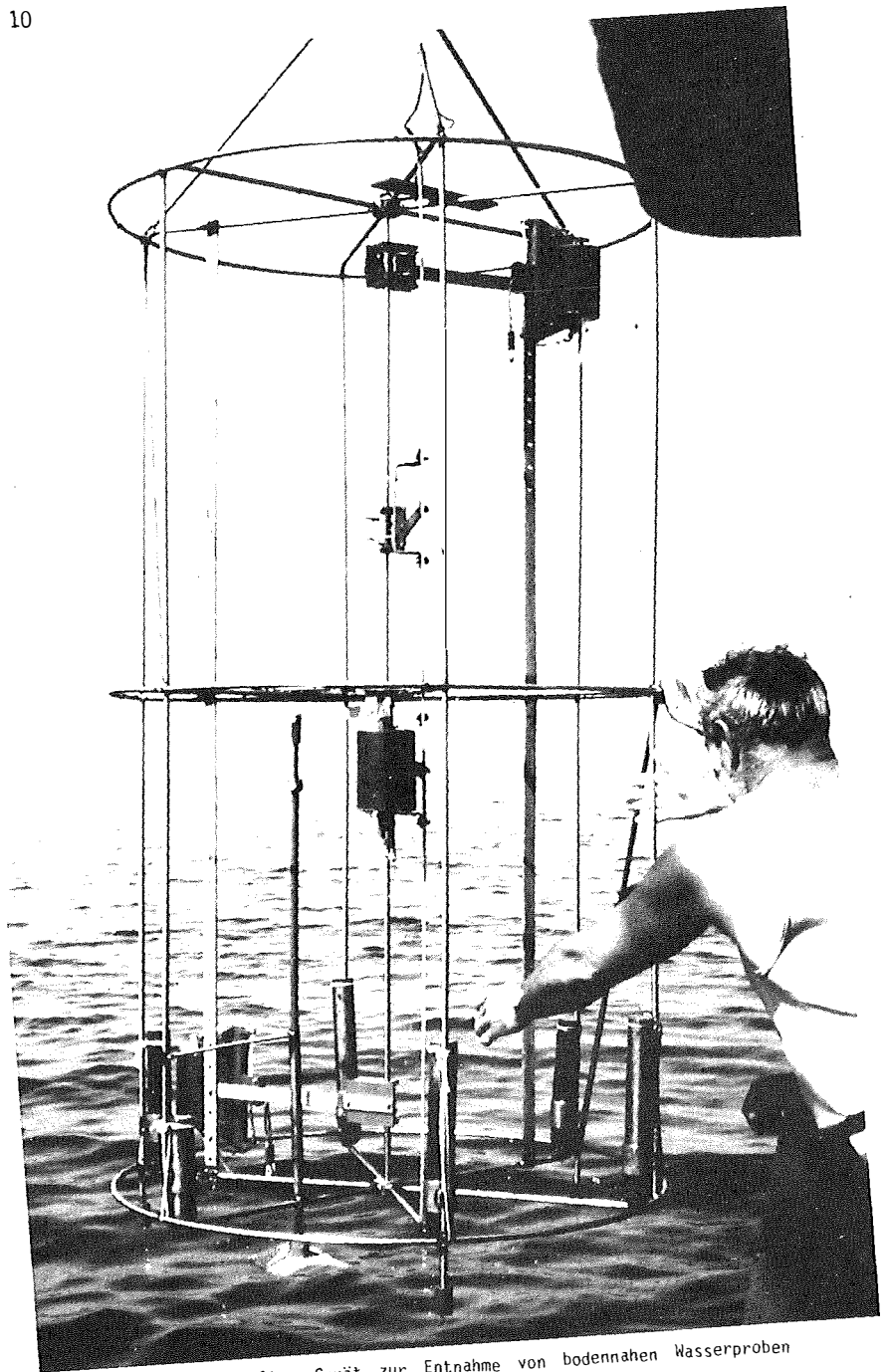


Abb. 10: Neu entwickeltes Gerät zur Entnahme von bodennahen Wasserproben (SELL-Schöpfer).

Während einer elftägigen Ausfahrt mit dem finnischen Forschungsschiff "Aranda" begannen Untersuchungen zur Denitrifikation im Wasser der zentralen Ostsee. Es wurden Proben aus verschiedenen Tiefen mit und ohne NO_3^- -Zugabe bei in situ-Temperatur inkubiert. Anhand der Abnahme der NO_3^- -Konzentration konnten Hinweise dafür gewonnen werden, daß der Schwerpunkt der Denitrifikation erwartungsgemäß in der O_2 -armen Schicht oberhalb der H_2S -Zone lag. Zur Zeit werden die Denitrifikationsraten mit Hilfe der Azethylen-Blockmethode bestimmt (I. BRETTAR).

Die 1984 begonnenen Arbeiten zur Verbreitung und Physiologie von Leuchtbakterien konnten 1985 in verschiedenen Meeresgebieten fortgesetzt werden. Die quantitative Verteilung dieser Bakteriengruppe wurde an mehreren Stationen in der Kieler Bucht monatlich bestimmt. Zur Zeit erfolgt die taxonomische Untersuchung der dabei isolierten Stämme. Außerdem wurde an aus dem Atlantik isolierten Leuchtbakterien der Einfluß verschiedener Nährmedien auf Wachstum und Lumineszenz studiert (C.J. SCHULZ).

Die Untersuchungen über quantitative und qualitative Unterschiede zwischen freilebenden und angehefteten pelagischen Bakterienpopulationen wurden zum Abschluß gebracht. Der Anteil der an Partikeln angehefteten Bakterien beträgt im Brackwasser der Kieler Förde und auch in der Schwentine im Jahresdurchschnitt weniger als 10 % der Gesamtpopulation. Aufgrund der höheren Zahl war die extrazelluläre Enzymaktivität der freilebenden Bakterien in ihrer Gesamtheit in der Regel größer als die der angehefteten Bakterien. Andere Verhältnisse treten bei der Berechnung der spezifischen Enzymaktivität pro Bakterienzelle zutage. Die spezifische Aktivität ist bei angehefteten Bakterienzellen 4 - 12 x größer als bei freilebenden. Da die angehefteten Bakterien häufig in engem räumlichen Kontakt mit einem abbaubaren polymeren Substrat stehen, kommt ihnen in der Natur trotz ihrer geringen Zahl die dominierende Rolle beim Abbau von Naturstoffen zu. Die weitere Verwertung der Abbauprodukte geschieht ebenfalls durch heterotrophe Mikroorganismen (S.J. KIM).

Die Arbeiten über die extrazelluläre Enzymaktivität der Bakterien wurden sowohl in methodischer Hinsicht als auch durch Feld- und Laboruntersuchungen erweitert. Das Ziel dabei war, den Grad der Analogie der verwendeten fluorigenen Modellsubstrate gegenüber natürlichen polymeren Stoffen genauer als bisher zu definieren. Bei den Anwendungen ging es darum, die Vertikalstratifizierung des bakteriellen Abbaus polymerer Naturstoffe unter Berücksichtigung anaerober Verhältnisse zu untersuchen. Den Hintergrund dazu bildete die Annahme, daß die unterschiedlich strukturierten Makromoleküle sukzessiv in den verschiedenen Kompartimenten der vertikalen Wasserschichtung abgebaut werden.

Die Reproduzierbarkeit der Meßergebnisse der Enzymaktivität, die mit fluorigenen Modellsubstraten gewonnen wurden, liegt bei $\pm 5 \%$, was bei Messungen an biologischem Ausgangsmaterial nicht häufig erreicht wird. Die Verwendung einer fluorigenen Leucin-Verbindung zum Nachweis der Proteaseaktivität der Bakterien erwies sich als weitgehend repräsentativ auch für die Abspaltung anderer Aminosäuren. Einige Aminosäuren wurden dagegen in Abhängigkeit von ihrem geringen

Vorkommen mit einer kleineren Hydrolyseaktivität abgespalten. Erste Untersuchungen von Vertikalprofilen in der Ostsee zeigten eine Abnahme der proteolytischen Aktivität von der Deckschicht bis zum Grund, die nicht mit der Bakterienzahl einherging. Andere Abbauaktivitäten, z.B. die von Chitin und von organischen Phosphorverbindungen zeigten eine Zunahme im Tiefenwasser. Der Einfluß der im bodennahen Wasser gelegentlich vorkommenden H_2S -Bildung auf die bakterielle Enzymaktivität wurde in Laborversuchen untersucht. Bei dem Eintrag von H_2S in ursprünglich aerobes Wasser erfolgte eine dauerhafte Erniedrigung der Protease- und β -Glucosidase-Aktivität, die unter in situ-Bedingungen zu einer Verlangsamung des Abbaus der entsprechenden Naturstoffe führen sollte. Wenn der H_2S -Einfluß durch Begasung mit Luft aufgehoben wurde, trat schon nach 15 Minuten eine Erholung der Enzymaktivität ein, die sich dann an die Werte einer aeroben Kontrolle anglich (H.-G. HOPPE).

Im Berichtsjahr wurden die mikrobiologischen Arbeiten der vorangegangenen Jahre in anaeroben Wasserschichten in der Ostsee (Gotlandtief, "Baggerloch" in der Kieler Förde) durch Laborexperimente erweitert. Im Vordergrund stand die Frage, welchen Einfluß das plötzliche Auftreten anaerober Lebensbedingungen (wie sie z.B. bei der Sedimentation angehefteter Bakterien in anaeroben Tiefenwasserschichten auftreten können) auf die Zusammensetzung und Aktivität von Bakterienpopulationen haben kann. Hierzu wurden Wasserproben aus der Kieler Förde durch Begasen mit N_2 fast anoxisch gemacht. Parallel dazu wurde zu weiteren Proben nach der Begasung Na_2S (ca. $50\mu M/l$) zugesetzt. Es zeigte sich, daß sehr niedrige Sauerstoffkonzentrationen von $< O_2$ mg/l und darunter nur einen geringen Einfluß auf die Bakterienaktivität haben. Bei Gegenwart von Sulfid wird die Aufnahme von Glukose fast vollständig, die von Lactat dagegen nur geringfügig gehemmt. Eine nach 12-stündiger Einwirkungszeit von Sulfid durchgeführte Belüftung führte zu einem sofortigen deutlichen Anstieg der Glukose- und zu einem rapiden Abfall der Lactat-Aufnahme, wobei die letztere nach kurzer Zeit drastisch wieder anstieg. Die Ergebnisse zeigen, daß eine mehrstündige Einwirkung von Sulfid zu einer teilweisen Hemmung der Bakterienaktivität führt, die nach Belüftung jedoch wieder rückgängig gemacht werden kann.

Die Untersuchungen ließen einige methodische Fragen hinsichtlich der Bestimmung der Saprophytenzahl in Anaerobentöpfen aufkommen. Deshalb wurde mit verschiedenen fakultativ und obligat anaeroben Bakterienstämmen die "Keimausbeute" in den Anaerobentöpfen überprüft (K. GOCKE und V. GAST).

Im Rahmen der mikrobiologischen Untersuchungen in anaeroben Biotopen wurde der mikrobielle Abbau von 4-Nonylphenol als Beispiel eines lipophilen organischen Schmutzstoffes unter aeroben und anaeroben Bedingungen untersucht (J. WESNIGK).

Die Untersuchungen über symbiotische Bakterien in der Pogonophore *Siboglinum poseidoni* wurden in Zusammenarbeit mit H. FLÜGEL, Abt. Marine Zoologie, fortgeführt. Dabei konnte die aufgrund morphologischer Übereinstimmung gewonnene Vermutung, daß es sich um methanoxidierende Bakterien handelt, experimentell bestätigt werden. Inkubationsversuche mit ^{14}C -markiertem Methan zeigten, daß so-

wohl ganze Würmer als auch ein Homogenisat des bakterienhaltigen Trophosoms in der Lage waren, Methan zu inkorporieren. Das $^{14}\text{CH}_4$ wurde teilweise zu $^{14}\text{CO}_2$ veratmet, im übrigen auch in höhermolekularen Verbindungen im Bakterien- und Wurmewebe festgelegt, wie durch autoradiographische Untersuchungen nachgewiesen werden konnte.

Diese Ergebnisse zeigen, daß Methan sowohl als Kohlenstoff- als auch als Energiequelle für diese Symbiose dient. Hälterungsversuche mit *S. poseidoni* ergaben, daß diese Art ohne Zugabe von Methan nur ca. 14 Tage überlebt, unter einer Methan-Luft-Atmosphäre jedoch bis zu 3 Monaten. Hierin ist ein zusätzlicher Hinweis auf die Bedeutung von Methan für diese Pogonophorenart zu sehen. Diese Symbiose ist der bisher einzige bekannte Fall für ein Zusammenleben von marinen Invertebraten mit intrazellulären, methanoxidierenden Bakterien (R. SCHMALJOHANN).

Sedimentmikrobiologie

Im Rahmen eines DFG-Projektes wurden Untersuchungen zur saisonalen Entwicklung benthischer Bakterienpopulationen in Abhängigkeit vom Eintrag organischen Materials in das Sediment bei der Station Gabelsflach in der Kieler Bucht (schlickiger Sand; Wassertiefe 17 m) durchgeführt. Pro Monat wurden durchschnittlich 2 Proben entnommen; zur Zeit der Herbstphytoplanktonblüten (Oktober, November) erfolgten wöchentliche Ausfahrten. Mikrobielle Aktivitäten (extrazelluläre Hydrolyse von Kohlehydraten und Proteinen, Inkorporation gelöster organischer Substrate) wurden in ungestörten Sedimentkernen mit Hilfe einer Einspritztechnik ("core-injection technique") bestimmt. Hierzu fanden Modellsubstrate Verwendung, die in Mikroliter-Portionen in die Kerne eingespritzt und deren Hydrolyse bzw. Inkorporation analysiert wurden. Zur Messung der exoenzymatischen Aktivität dienten mit Fluoreszenzfarbstoffen markierte Substanzen; die Messung der Inkorporationsraten gelöster organischer Substrate in Bakterienbiomasse erfolgte mit Hilfe von Tritium-markierten Substanzen (Thymidin, Leucin, Acetat, Glukose). Die bislang vorliegenden Ergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen: Die extrazelluläre Hydrolyse von Kohlenhydraten und Proteinen war in den obersten Sedimenthorizonten (0 - 2 cm) am höchsten und nahm kontinuierlich mit der Sedimenttiefe ab. Die Inkorporationsraten gelöster organischer Substrate zeigte ein komplexes, tiefenabhängiges Verteilungsmuster, das auf eine ausgeprägte Stratifizierung mikrobiellen Stoffwechsels in den Sedimenthorizonten hinwies. Während des Sommers und Herbstes kam es zu Perioden beträchtlicher Stimulation mikrobieller Aktivitäten, die auf kurzfristige Sedimentationsereignisse schließen ließen. Eine Erhöhung des mikrobiellen Stoffumsatzes an der Sedimentoberfläche breitete sich relativ schnell auch auf tiefere Sedimenthorizonte aus, was sich in ausgeprägten horizontalen Gradienten mikrobieller Aktivitäten widerspiegelte. Zur Erklärung müssen neben Bioturbation auch physikalische Prozesse, wie der Transport von Porenwasser durch Dichteunterschiede, herangezogen werden (L.A. MEYER-REIL).

Prophylaxe und Therapie von Fischkrankheiten in der Aquakultur

Die Untersuchungen zur Prophylaxe von Vibriose und Furunkulose bei der Intensivzucht von Salmoniden in der Kieler Förde wurden zum Jahresende abgeschlossen. Es konnten wiederum Impfstoffe gegen Vibriose hergestellt und erfolgreich eingesetzt werden. Weiter erfolgten Untersuchungen über das natürliche Vorkommen von *Aeromonas salmonicida* im Brackwasser der Schwentinemündung und der Kieler Förde. Dabei wurde u.a. die Immunfluoreszenztechnik eingesetzt, die eine zuverlässige Differenzierung dieser Bakterien ermöglicht. Es zeigte sich, daß die Aeromonaden im Frühling zunächst in der Schwentine auftraten und sich von da aus in der Förde ausbreiten. Gleichzeitig wurden an den Fischbeständen entsprechende Krankheitsbilder beobachtet, die eine Behandlung mit Antibiotika erforderlich machten (H.A. SALTZMANN).

Mykologische Untersuchungen

Auf mykologischem Gebiet wurden die Untersuchungen zur Aktivität "terrestrischer" Pilze im Brackwasser der Ostsee mit einem neuen Versuchsansatz fortgesetzt. Dieses Verfahren läuft darauf hinaus, die Pilzflora auf Blättern verschiedener Baumarten festzustellen, diese Blätter dann - teils unbehandelt, teils sterilisiert - im Brackwasser (IfM-Pier und im Labor) zu exponieren und anschließend festzustellen, welche der ursprünglich auf den Blättern vorhandenen Pilze noch nachzuweisen waren und ob die gleichen - oder andere - Arten sich auf den Blattstücken entwickelten. Eine erste Auswertung von zwei vergleichbaren Versuchsreihen (Frühsommer und Herbst 1985) ergab, daß sich auf den im Salzwasser exponierten Blättern erheblich mehr Pilze entwickelten als auf den nicht exponierten Substraten. Ob diese Formen aus dem Brackwasser mit den "terrestrischen" Arten von den unbehandelten Blättern identisch sind, läßt sich noch nicht sagen, da die Entwicklung von Reproduktionsstadien (Sporen, Sporangien) abgewartet werden muß. Jedenfalls ist auch im Brackwasser eine nicht unerhebliche Aktivität vom Lande stammender Formen wahrscheinlich und nicht nur deren Anwesenheit als inaktive Sporen. - Die isolierten ca. 140 Stämme werden auf natürlichen und künstlichen Substraten weiter kultiviert, um die für ihre Identifizierung notwendigen Strukturen zu erhalten (J. SCHNEIDER).

6. LEHRVERANSTALTUNGEN

6.1 Vorlesungen (in Klammern die Anzahl der Wochenstunden)

I. Sommer-Semester 1985

Einführung in die Physikalische Ozeanographie II (2)	SIEDLER
Meßmethoden der Physikalischen Ozeanographie (2)	SIEDLER
Physikalische Ozeanographie III:	
Meeresströmungen und Turbulenz (2)	WOODS
Physikalische Ozeanographie für Nebenfächler (1)	WOODS
Einführung in die Theoretische Ozeanographie I:	

Hydrodynamische Grundlagen (2)	KRAUSS
Wellen im Ozean II (2)	WILLEBRAND
Satellitenozeanographie (1)	HARDTKE
Arbeitsgemeinschaft Ozeanische Zirkulation (1)	WILLEBRAND
Einführung in die Meteorologie II (2)	HASSE
Theoretische Meteorologie IV:	
Allgemeine Zirkulation und Energetik (2)	A. LEACH
Turbulenz und Austausch in der Atmosphäre (2)	HASSE
Allgemeine Meereschemie II (1)	DUINKER
Chemie der Rand- und Nebenmeere (1)	EHRHARDT
Biogeochemische Prozesse am Meeresboden (1)	BALZER
Biologie mariner Wirbelloser I und II (3)	ADELUNG, THEEDE
Einführungsvorlesung zum Meereszoologischen Praktikum (1)	THEEDE
Aktuelle Probleme der Meeresverschmutzung (2)	GERLACH
Einführung in die Systemökologie (1)	SCHWENKE
Methoden der Benthosforschung (1)	RUMOHR
Spezielle Fischereibiologie (2)	SCHNACK
Fischzucht und Aquakulturverfahren (mit Exkursionen) (3)	NELLEN mit KILS
Marine Schadorganismen (1)	MÖLLER
Biologie tropischer Fische (1)	PAULY
Theorie und Praxis der Datenanalyse in der Fischereibiologie (mit Übung) (2)	PAULY
Fischbestimmungskurs (3)	MÖLLER
Einführung in die Biologische Meereskunde II (3)	GERLACH, LENZ, ZEITZSCHEL
Grundlagen des Biologischen Monitorings (1)	ZEITZSCHEL
Ökologie des Phytoplanktons (1)	EPPLEY
Mikrobiologie der Flüsse (1)	RHEINHEIMER
Methoden zur Bestimmung der bakteriellen Aktivität in den Stoffkreisläufen der Natur (1)	HOPPE
Terrestrische und astronomische Ortsbestimmung auf See (2)	OHL

II. Winter-Semester 1985/86

Einführung in die Physikalische Ozeanographie I (2)	SIEDLER
Physikalische Ozeanographie I:	
Physikalische Eigenschaften des Meerwassers (für Hauptfächler) (2)	SIEDLER
Turbulenz des Meeres (2)	WOODS
Einführung in die Theoretische Ozeanographie II:	
Analytische Lösungsmethoden (2)	KRAUSS
Einführung in die Seegangstheorie (2)	WILLEBRAND
Inverse Modellierung (1)	WILLEBRAND
Einführung in die Meteorologie I (2)	HASSE

Theoretische Meteorologie I (Grundgleichungen auf der rotierenden Erde) (2)	RUPRECHT
Wechselwirkung Ozean-Atmosphäre (2)	HASSE
Thermodynamik (1)	HESSLER
Allgemeine Meereschemie I (1)	DUINKER
Ausgewählte Kapitel aus der Organischen Meereschemie (1)	EHRHARDT
Ökophysiologie warmblütiger Tiere der Polargebiete (1)	ADELUNG
Biologie der marinen Wirbeltiere (2)	ADELUNG
Lebensräume des Meeres aus zoologischer Sicht (2)	THEEDE
Ausgewählte Gruppen mariner Wirbelloser mit Demonstrationen (2)	FLÜGEL
Angewandte Meeresbotanik (Praktische Verwertung der Meerespflanzen) (1)	SCHWENKE
Einführung in die Phytobenthoskunde (1)	SCHWENKE
Neuere Aspekte des Energieflußkonzeptes (1)	GRAF
Biochemische Stoffumsetzungen im Sediment (1)	REICHARDT
Allgemeine Fischereibiologie (4)	NELLEN, SCHNACK
Systematik, Anatomie und Biologie der Fische (2)	NELLEN
Krankheiten und Parasiten der Fische (1)	MÖLLER
Fisch als Nahrungsmittel (2)	MÖLLER
Einführung in die Biologische Meereskunde I (3)	GERLACH, LENZ
Die produktionsbiologische Bedeutung von Auftriebsvorgängen im Meer (1)	LENZ
Methoden der Biologischen Meereskunde (1)	v.BODUNGEN, SMETACEK
Probleme und Methoden der Gewässermikrobiologie im Wandel der Zeit (1)	RHEINHEIMER
Gewässermikrobiologische Methoden mit Anwendungsbeispielen aus der ökologischen Forschung (1)	HOPPE
Vorlesung und Übung: Das pelagische System der Antarktis (1)	HUBOLD
Terrestrische und astronomische Ortsbestimmung auf See (2)	OHL

6.2 Seminare, Übungen, Praktika und Exkursionen

I. Sommer-Semester 1985

Praktikum der Physikalischen Ozeanographie II (für Hauptfächler) (2)	KNOLL, DICK
Proseminar zum Praktikum der Physikalischen Ozeanographie II (für Hauptfächler) (1)	KNOLL, DICK
Praktikum der Physikalischen Ozeanographie (für Nebenfächler) (2)	KNOLL, FINKE
Proseminar zum Praktikum der Physikalischen Ozeanographie (für Nebenfächler) (1)	KNOLL, FINKE
Übungen zur Physikalischen Ozeanographie III (1)	FISCHER
Übungen zur Physikalischen Ozeanographie für Nebenfächler (1)	DIDDEN
Übungen zur Einführung in die Theoretische Ozeanographie I: Hydrodynamische Grundlagen (2)	HARDTKE
Seminar für Diplomanden und Doktoranden der Regionalen Ozeanographie (2)	WOODS
Theoretischen Ozeanographie (2)	KRAUSS, WILLEBRAND
Meeresphysik (2)	SIEDLER
Ozeanographisches Seminar für Fortgeschrittene (SFB-Seminar) (2)	KRAUSS, SIEDLER, WILLEBRAND, WOODS
Ozeanographisch-Meteorologisches Seminar (2)	HASSE, KRAUSS, SIEDLER, WILLEBRAND, WOODS
Übungen zur Einführung in die Meteorologie II (2)	WEBER
Übungen zur Theoretischen Meteorologie IV (2)	HESSLER
Übungen zur Vorlesung: Turbulenz und Austausch in der Atmosphäre (2)	BUMKE
Seminar Wetteranalyse und -prognose (1)	ISEMER
Seminar für Diplomanden und Doktoranden der Meteorologie (3)	HASSE
Meteorologisches Instrumentenpraktikum 01.07.-12.07.1985 (ganztägig)	HESSLER, MAMMEN
Meereschemisches Praktikum II für Biologen und physikalische Ozeanographen 6 Tage (ganztägig)	DUINKER mit BALZER, EHRHARDT, KREMLING, OSTERROHT
Proseminar für Meereschemisches Praktikum II (1)	DUINKER mit BALZER, EHRHARDT, KREMLING, OSTERROHT
Meereschemisches Kolloquium (1)	DUINKER mit BALZER, EHRHARDT, KREMLING, OSTERROHT
Bestimmungsübungen an Meerestieren (4) (mit Demonstrationen und Exkursionen) (Aufbaukurs)	ADELUNG, FLÜGEL

Meereszoologische Exkursionen auf Schiffen des Instituts (eintägig)	ADELUNG und FLÜGEL durch BUCHHOLZ und SEIFERT
Meereszoologisches Praktikum (Aufbaukurs) (4)	ADELUNG, THEEDE
Elektronenmikroskopische Arbeitsmethoden 14 Tage (ganztägig)	FLÜGEL
Seminar über aktuelle Probleme der Meeresverschmutzung (2)	GERLACH
Aufbaukurs: Biologie mariner Sedimente 08.-19.07.1985 (halbtägig)	GERLACH mit GRAF, POLLEHNE, REICHARDT
Meeresalgen-Praktikum (zugleich Aufbaupraktikum Botanik) (4)	SCHWENKE und Mitarbeiter
Praktikum zur Experimentellen Fischereibiologie und Aquakultur 10 Tage (ganztägig)	NELLEN mit BAHRS, KILS, QUANTZ, WALLER
Praktikum zur Anatomie und Histologie der Fische 01.-12.04.1985 (ganztägig)	MÖLLER mit JANSSEN
Praktikum: Fischerei und fischereibiologische Forschung auf der Unterelbe 10 Tage (ganztägig)	MÖLLER
Seminar über Fischerei und Umweltprobleme im Wattenmeer und in der Unterelbe (2)	MÖLLER
Seminar für Diplomanden und Doktoranden der Fischereibiologie (2)	MÖLLER, NELLEN, SCHNACK mit KILS
Planktologisch-Meereskundliches Praktikum auf See 14 Tage zusammenhängend auf F.K. "Alkor"	LENZ
Doktorandenseminar für Planktologen (2)	LENZ, ZEITZSCHEL
Meeresmikrobiologisches Seminar (4)	RHEINHEIMER
Biologisch-Meereskundliches Großpraktikum II 1 Semester (halbtägig)	ADELUNG, DUINKER, GERLACH, LENZ, MÖLLER, NELLEN, SCHNACK, SCHWENKE, THEEDE, ZEITZSCHEL mit BALZER, v.BODUNGEN, EHRHARDT, GRAF, HORSTMANN, KILS, KREMLING, MASKE, OSTERROHT, POLLEHNE, POMMERANZ, REICHARDT, RUMOHR, S. SCHNACK, SCHRAMM, SMETACEK
Mariner radiochemischer Trainingskurs 5 Tage (ganztägig)	RABSCH

II. Winter-Semester 1985/86

Praktikum der Physikalischen Ozeanographie I (Laborpraktikum für Hauptfächler) (2)	MÜLLER, DICK
Übungen zur Physikalischen Ozeanographie I (für Hauptfächler) (2)	KNOLL
Proseminar zum Praktikum der Physikalischen Ozeanographie I (für Hauptfächler) (1)	MÜLLER, DICK
Praktikum der Physikalischen Ozeanographie (Seepraktikum für Nebenfächler) (2)	MÜLLER, FINKE
Proseminar zum Praktikum der Physikalischen Ozeanographie (für Nebenfächler) (1)	MÜLLER, FINKE
Übungen zur Einführung in die Theoretische Ozeanographie II: Analytische Lösungsmethoden (2)	HARDTKE
Seminar für Diplomanden und Doktoranden der Regionalen Ozeanographie (2)	WOODS
Theoretischen Ozeanographie (2)	KRAUSS, WILLEBRAND
Meeresphysik (2)	SIEDLER
Ozeanographisches Seminar für Fortgeschrittene (SFB-Seminar)(2)	KRAUSS, SIEDLER, WILLEBRAND, WOODS
Ozeanographisch-Meteorologisches Seminar (2)	HASSE, KRAUSS, RUPRECHT, SIEDLER, WILLEBRAND, WOODS
Übungen zur Einführung in die Meteorologie I (2)	H. WEBER
Übungen zur Theoretischen Meteorologie I (2)	HESSLER
Übungen zur Thermodynamik (1)	HESSLER
Seminar Wetteranalyse und -prognose (1)	RUPRECHT
Seminar für Diplomanden und Doktoranden der Meteorologie (3)	HASSE, RUPRECHT
Einführung in Meereschemische Arbeitsmethoden zum Meereschemischen Praktikum I (1)	OSTERROHT
Meereschemisches Praktikum I 14 Tage (ganztägig)	DUINKER mit BALZER, BOUCHERTALL
Meereschemisches Praktikum II (für Nebenfächler) 8 Tage (ganztägig)	DUINKER mit EHRHARDT, KREMLING, OSTERROHT
Proseminar zum Meereschemischen Praktikum II (2)	DUINKER mit EHRHARDT, KREMLING, OSTERROHT
Meereschemisches Kolloquium (1)	DUINKER mit BALZER, EHRHARDT, KREMLING, OSTERROHT
Biochemische Arbeitsmethoden (Aufbaukurs im Rahmen des Meeresbiologischen Großpraktikums I)	ADELUNG, THEEDE mit BUCHHOLZ, PONAT, SEIFERT
14 Tage (ganztägig)	
Elektronenmikroskopische Arbeitsmethoden 14 Tage (ganztägig)	FLÜGEL

Benthosökologisches Literaturseminar (2)	GERLACH mit GRAF, REICHARDT, RUMOHR
Einführung in die biologische Statistik mit Übungen (3)	SCHNACK
Doktorandenseminar für Planktologen (2)	LENZ
Seminar zur Biologischen Meereskunde und Fischereibiologie (2)	GERLACH, LENZ, MÖLLER, NELLEN, SCHNACK mit KILS
Gewässermikrobiologisches Seminar (4)	RHEINHEIMER
Seminar: Ergebnisse und Probleme marin-biologischer Polarforschung (1)	HEMPEL
Biologisch-Meereskundliches Großpraktikum I (für Hauptfächler) 1 Semester (halbtägig)	ADELUNG, DUINKER, GERLACH, HOPPE, LENZ, MÖLLER, NELLEN, RHEINHEIMER, SCHNACK, SCHWENKE, THEEDE mit BALZER, v.BODUNGEN, BOUCHERTALL, BUCHHOLZ, GOCKE, GRAF, HORSTMANN, KILS, KINZER, A. MÜLLER, POLLEHNE, PONAT, REICHARDT, RUMOHR, S. SCHNACK, J. SCHNEIDER, SCHRAMM, SEIFERT, SMETACEK
Biologisch-Meereskundliches Großpraktikum (für Nebenfächler) 1 Semester (halbtägig)	SCHWENKE mit BALZER, v.BODUNGEN, BOUCHERTALL, GRAF, MEYER-REIL, REICHARDT, RUMOHR, SMETACEK
Mariner radiochemischer Trainingskurs 5 Tage (ganztägig)	RABSCH

6.3 Kolloquiumsvorträge

- DE VASCONCELLOS, Prof. Dr. G. (Universität von Algarve, Faro, Portugal) am 10.1.1985:
"Die Fischerei von Macao - Analyse und Probleme"
- VON STORCH, Dr. H. (Meteorologisches Institut der Universität Hamburg) am 11.1.1985:
"Die Auswirkung des 1982/83 El Niño auf die atmosphärische Zirkulation der mittleren Breiten"
- TETZLAFF, Priv.-Doz. Dr. G. (Institut für Meteorologie und Klimatologie der Universität Hannover) am 18.1.1985:
"Bestimmung von vertikalen Wärmeströmen in der Atmosphäre"
- ROTHSCHILD, Prof. Dr. B.J. (University of Maryland Chesapeake, Biological Laboratory, Solomons, USA) am 23.1.1985:
"The population dynamics process in fish: Biology and Physics"
- DUINKER, Prof. Dr. J. (Institut für Meereskunde, Kiel) am 25.1.1985:
"Chemische Stoffkreisläufe im Meer"
(Antrittsvorlesung)
- KNOLL, Dr. M. (Institut für Meereskunde, Kiel) am 1.2.1985:
"Feinstruktur in der jahreszeitlichen Sprungschicht"
- WRIGHT, Dr. P. (Joint Institute for the Study of the Atmosphere and Ocean, Seattle, USA) am 5.2.1985:
"Southern oscillation observational evidence"
- WALLENTINUS, Prof. Dr. I. (Institut für Marine Botanik der Universität Göteborg, Schweden) am 8.2.1985:
"The role of macroalgae in the nutrient dynamics of the Baltic archipelago area"
- MUZAVOR, Prof. Dr. S. (Universität von Algarve, Faro, Portugal) am 15.2.1985:
"Die Bedeutung der Lagune von Faro für die Fischerei Portugals, insbesondere der Algarve"
- BRATTEGAARD, Dr. T. (Institut for Marinbiologi, Blomsterdalen, Norwegen) am 19.2.1985:
"The fauna living in between the traditional 'plankton' and 'benthos' in fjords, shelf areas and deep-sea waters"
(Ringvorlesung: 'Das Europäische Nordmeer und seine Randgebiete', (Auditorium maximum))
- ROSENTHAL, Dr. H. (Biologische Anstalt Helgoland, Hamburg) am 22.2.1985:
"Standardisierung von Inkubationsmethoden mit Fischeiern für Biotestverfahren"
- WHITLACH, Dr. R. (NIOZ, Texel, Holland) am 22.3.1985:
"In situ experiments on animal-sediment relationships in the deep sea"
- KOSKE, Prof. Dr. P. (Institut für Angewandte Physik der Universität Kiel) am 19.4.1985:
"Nutzstoffgewinnung aus Meerwasser"

- SAUNDERS, Dr. P.M. (Institute of Oceanographic Sciences, Wormley, England) am 26.4.1985:
 "An estimation of diapycnal mixing at abyssal depths in the Northeast Atlantic"
- HILL, Dr. B. (Fish Diseases Laboratory, Weymouth, England) am 3.5.1985:
 "Virus diseases of marine molluscs, crustaceans and fish"
- HASSELMANN, Prof. Dr. K. (Max-Planck-Institut für Meteorologie, Hamburg) am 10.5.1985:
 "Untersuchungen über den Einfluß des Ozeans auf die Klimadynamik"
- GRANAT, Doz. Dr. L. (Department of Meteorology, University of Stockholm, Schweden) am 17.5.1985:
 "Atmospheric input of some major and trace components into the Baltic - Attempts towards quantitative estimates and existing gaps in knowledge"
- EPPLEY, Prof. Dr. R.W. (Institute of Marine Resources, Scripps Institution of Oceanography, La Jolla, USA) am 24.5.1985:
 "New and regenerated phytoplankton production in the ocean"
- HALLER, R. (Baobab-Farm Ltd., Mombasa, Kenia) am 15.5.1985:
 "Verfahren der Tilapiazucht unter Berücksichtigung ökologischer Gesichtspunkte"
- SCHRAMM, Dr. W. (Institut für Meereskunde, Kiel) am 31.5.1985:
 "Meeresalgenkultur in den Philippinen: Untersuchungen zum Nährstoffhaushalt"
- WARDLE, Dr. C.S. (Marine Laboratory, Aberdeen, Schottland) am 7.6.1985:
 "Fish behaviour studies can make fishing gears more selective"
- GIESKES, Dr. W.W. (Nederlands Instituut voor Onderzoek der Zee, Texel, Holland) am 14.06.1985:
 "Anwendungsmöglichkeiten der HPLC-Analyse in der Phytoplanktonökologie"
- LARSSON, Dr. U. (Askö Laboratory, Biological Department, University of Stockholm, Schweden) am 21.6.1985:
 "The effects of different nutrient regimes on annual cycles of Baltic coastal systems"
- STOEPLER, Dr. M. (Institut für angewandte physikalische Chemie, Kernforschungsanlage Jülich) am 28.6.1985:
 "Die Umweltprobenbank der BRD: Zur Probenahme in marinen Systemen"
- HARGRAVE, Dr. B.T. (Marine Ecology Laboratory, Bedford Institute of Oceanography, Dartmouth, Kanada) am 1.7.1985:
 "Geochemical fluxes and sedimentation processes in the sea"
- ADELUNG, Prof. Dr. D. (Institut für Meereskunde, Kiel) am 5.7.1985:
 "Untersuchungen an Adelie-Pinguinen auf der polnischen Antarktis-Station 'Henryk Arctowski'"
- SOMMER, Priv.-Doz. Dr. U. (Max-Planck-Institut für Limnologie, Plön) am 1.11.1985:
 "Nährstoffkonkurrenz im Phytoplankton"
- HORSTMANN, Dr. U. (Institut für Meereskunde, Kiel) am 8.11.1985:
 "Satellitenaufnahmen von Nord- und Ostsee: Temperatur und Wasserfarbenanomalien als Indikatoren für Phytoplanktonproduktionsprozesse"

- HÖPNER-PETERSEN, Dr. G. (Zoologisches Museum Kopenhagen, Dänemark) am 15.11.1985:
 "Is solar radiation more important than temperature for the structure and function of the biosystems? If so, the present geophysical models are inadequate"
- ASTHEIMER, Dr. H. (Alfred-Wegener-Institut für Polarforschung, Bremerhaven) am 21.11.1985:
 "Ein populationsdynamisches Modell für den antarktischen Krill"
- POLLARD, Dr. R. (Institute of Oceanographic Sciences, Wormley, England) am 22.11.1985:
 "Observations of the upper ocean northeast of the Azores"
- ULRICH, Dr. J. (Institut für Meereskunde, Kiel) am 29.11.1985:
 "Neuere Untersuchungen zur Geomorphologie von Tiefseekuppen"
- KRAUSE, Prof. Dr. G. (Institut für Meeresforschung, Bremerhaven) am 6.12.1985:
 "Fronten in der Deutschen Bucht"
- HOPPE, Prof. Dr. H.-G. (Institut für Meereskunde, Kiel) am 13.12.1985:
 "Mikrobieller Abbau von Naturstoffen im Meerwasser"
 (Antrittsvorlesung)

7. INSTITUTSGEMEINSAME EINRICHTUNGEN

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 den Schiffsausschuß des Instituts; für den Einsatz des Forschungskutters "Littorina" ist seit Juli 1983 ein erweiterter Schiffsausschuß zuständig, dem auch zwei Vertreter aus Institutionen der Universität Kiel angehören. Die Bereederung von "Alkor", "Littorina" und "Sagitta" wird weiterhin vom Institut für Meereskunde durchgeführt.

F.S. "POSEIDON" (Kapitän H. SCHMICKLER) führte im Jahre 1985 insgesamt 9 Forschungsreisen durch, bei denen 29 475 Seemeilen zurückgelegt wurden. Das Schiff war an 222 Tagen wie folgt eingesetzt:

Forschungsfahrt Nr.	Termin	Institut/Abteilung und Fahrtleiter	Fahrtgebiet
114-116	1. 3.-10. 3.	Regionale Ozeanographie u. Fischereibiologie Dr. Ulrich Dr. Müller	Skagerrak
117/1	19. 3.-12. 4.	Theoretische Ozeanographie Dr. Fahrbach	Nordatlantik
117/2	17. 4.- 5. 5.	Regionale Ozeanographie Dr. Leach	Nordatlantik
117/3	12. 5.- 7. 6.	Marine Mikrobiologie Prof. Rheinheimer	Nordatlantik
118/1	21. 6.-23. 6.	Geologisch-Paläontologisches Institut Dr. Kögler	Westliche Ostsee
118/2	25. 6.- 1. 7.	Geologisch-Paläontologisches Institut Dr. Kögler	Nordsee
118/3	4. 7.- 9. 7.	Geologisch-Paläontologisches Institut Prof. Lutze	Nordsee u. Ostsee
119	16. 7.- 1. 8.	Meeresbotanik Prof. Gerlach	Norwegische See
120	4. 8.-19. 8.	Institut für Geophysik Dr. Theilen	Norwegische See
121	27. 8.- 7. 9.	Meereschemie Prof. Duinker	Nordsee u. Ostsee
122	15. 9.- 8.10.	Fischereibiologie Prof. Nellen	Nordostatlantik
123	21.10.- 3.11.	Meereszoologie Prof. Flügel	Nordostatlantik
124	7.11.- 9.12.	Meeresphysik Dipl.-Oz. Müller	Nordatlantik (Kanar. Becken)

Folgende ausländische Häfen wurden angelaufen:

Casablanca (Marokko)
Ponta Delgada (Azoren, Portugal)
Lissabon (Portugal)
Faro (Portugal)
Bergen (Norwegen)
Galway (Irland)
Las Palmas (Kanar. Inseln, Spanien)

F.K. "ALKOR" (Kapitän H. SICHAU) legte im Jahr 1985 auf 99 Fahrten 11 206 Seemeilen zurück. Das Schiff war während dieser Zeit an 164 Tagen mit 1 007 Eingeschiffen in See. Gearbeitet wurde auf 522 Stationen von 4 m bis 600 m Wassertiefe. Die Untersuchungsgebiete lagen in der Ostsee, Beltsee, im Kattegat und Skagerrak sowie in der Deutschen Bucht.

Auf 82 eintägigen Fahrten wurden 3 662 Seemeilen, auf 17 mehrtägigen Fahrten wurden an 82 Tagen 7 544 Seemeilen zurückgelegt.

An Bord arbeiteten Mitglieder der Abteilungen des Instituts für Meereskunde sowie folgender Institute der Universität Kiel: Zoologisches, Geologisch-Paläontologisches, Geographisches und Botanisches Institut sowie Institut für Geophysik. Diese Institute waren mit 13 Fahrten und 192 Personen beteiligt, wobei an 13 Einsatztagen 37 Stationen bearbeitet und dabei 555 Seemeilen zurückgelegt wurden.

Folgende ausländische Häfen wurden angelaufen:

Turku (Finnland)
Texel (Niederlande)
und Aalborg (Dänemark)

F.K. "LITTORINA" (Kapitän V. OHL) legte im Jahr 1985 auf 116 Fahrten 9 393 Seemeilen zurück; das Schiff war während dieser Zeit an 162 Tagen mit 1 007 Eingeschiffen in See. Gearbeitet wurde auf 3 206 Stationen von 4 m bis 600 m Wassertiefe. Die Untersuchungsgebiete lagen in der westlichen und mittleren Ostsee, Beltsee, im Kattegat und Skagerrak sowie in der Deutschen Bucht. Auf 95 eintägigen Fahrten wurden 4 499 Seemeilen, auf 21 mehrtägigen Fahrten wurden an 67 Tagen 4 894 Seemeilen zurückgelegt.

An Bord arbeiteten Mitglieder der Abteilungen des Instituts für Meereskunde sowie folgender Institute: Geologisch-Paläontologisches und Geographisches Institut, Institut für Geophysik, Institut für Angewandte Physik sowie Zoologisches Institut. Außerdem wurde an Bord eine Taucherausbildung zum Forschungstauchen mit Abschlußprüfung durchgeführt.

F.B. "SAGITTA" (Kapitän H. MANTHE) legte im Jahr 1985 auf 166 Fahrten an 190 Seetagen 8 544 Seemeilen zurück, wobei 304 Personen eingeschiffen waren. Die Arbeitsgebiete lagen in der Kieler Förde, Kieler Bucht, Eckernförder Bucht, Schlei, Neustädter Bucht sowie im Nord-Ostsee-Kanal, in der Untereibe und deren Nebenflüssen. Es wurde auf 1 223 Stationen gearbeitet.

An Bord waren Mitarbeiter von 9 Abteilungen des Instituts für Meereskunde und von 5 Kieler Universitätsinstituten tätig (Zoologisches, Geographisches, Geologisch-Paläontologisches und Botanisches Institut sowie Institut für Allgemeine Mikrobiologie). Diese Institute arbeiteten mit 83 Personen auf 541 Stationen, wobei auf 35 Fahrten 1 598 Seemeilen zurückgelegt wurden. Auf 11 Fahrten an 51 Seetagen fanden Untersuchungen im Bereich der Untereibe statt.

Die Einsatzzeiten waren durch den langen Eiswinter 1985 bei allen vier Schiffen stark reduziert.

7.2 Aquarium

Bauliche Maßnahmen

Die im Laufe des Sommers begonnene Grundüberholung des Seehundbeckens konnte im Oktober abgeschlossen werden. Wie bei den in den Vorjahren sanierten Schau-becken wurde auch dieses Becken einschließlich Innenraum mit Glasfibrerunststoff (GFK) beschichtet. Der Ruhefelsen wurde durch eine aus GFK erstellte pilzförmige Ruhefläche ersetzt, so daß den Seehunden ein vergrößerter Schwimmraum zur Verfügung steht. Während der Renovierungsarbeiten am Seehundsbecken wurden die Tiere in einem Gitterkäfig (Formteile des Antarktis-Pinguin-Käfigs der Abteilung Marine Zoologie) an der Institutspier gehältert. Der 4x6x4 m große Käfig mit 2 m Wassertiefe war mit einer Liegefläche versehen, die wegen der starken Betrieb-samkeit auf der IFM-Pier nur nachts von den Tieren aufgesucht wurde. Dies hatte sehr wahrscheinlich zur Folge, daß das im Juli geborene Seehund-Jungtier durch Unterkühlung an Lungenentzündung verstarb.

Wegen umfangreicher Renovierungsarbeiten im Schauraum und im Aquarienbereich wurde das Aquarium am 14. Oktober für den Publikumsverkehr geschlossen. Zunächst wurden sämtliche Schaubecken auf der der Kiellinie zugewandten Seite total erneuert. Die z.T. vergrößerten Becken wurden entsprechend den übrigen Becken mit GFK beschichtet. Weiterhin wurden für zwei tropische Großbecken die Filter-anlagen mit zusätzlichen Tropffiltern ausgestattet. Die Arbeiten an den neu er-richteten Becken und weitere Baumaßnahmen im Schauraum sowie die Vergrößerung des Kassenraumes konnten bis Ende des Berichtsjahres noch nicht abgeschlossen werden. Voraussichtlich wird das Aquarium erst Ostern 1986 wieder eröffnet.

Tierbestand

In der Robben-Anlage wurde am 10. Juli ein Seehund-Weibchen geboren (Länge 86 cm, Gewicht 10 kg). Elterntiere waren wieder "Kielius" (14 Jahre) und "Kiek" (11 Jahre). Das Tier entwickelte sich normal, verstarb aber dann nach Umquartie-rung im Käfigbecken (s.o.) an einer Lungenentzündung.

Die Versuche zur langfristigen Eingewöhnung von Stint (*Osmerus eperlanus* L.) aus dem Nord-Ostsee-Kanal verliefen erfolgreich. Einige Tiere haben sich in Ver-gesellschaftung mit Heringen an Krill- und Mysidaceen-Nahrung gewöhnt. Umfang-reiches Tiermaterial aus dem Nordmeer (Island-Grönland-Labrador) wurde von F.F.S. "Anton Dohrn" für das Aquarium mitgebracht, darunter erstmalig für das Kieler Aquarium mehrere Höcker-Seehasen (*Eumicrotremus spinosus*), der Scheiben-bauch (*Liparis liparis* L.), der Wolfsfisch (*Corelophus ascanii*) und diverse Seegurken-Arten. Zusätzliche gefleckte und gestreifte Katfische (*Anarhichas lupus* L. und *A. minor* Ol.) ergänzen den vorhandenen Bestand. Auch die Material-Sammelfahrten in Skagerrak und Kattegat brachten reichhaltige Tierfänge, beson-ders Petermännchen (*Trachinus draco* L.) und Lippfische (*Bergylta bergylta* Asc.), letztere wiederum von der Marinbiologiska Station in Fiskebäckskil (Schweden). Die zum Teil im Überschuß vorhandenen Tiere konnten im Austausch mit Aquarien in Berlin, Borkum, Bremerhaven, Helgoland, Esbjerg (Dänemark) und Lissabon (Portu-

gal) abgegeben werden (u.a. Meeräsche, *Conger conger* L.). Erstmals für ein europäisches Aquarium sind vier große Hochsee-Drückerfische (*Balistes capriscus* Gmel.), die bei Madeira auf einer Forschungsfahrt des F.F.S. "Walter Herwig" gefangen wurden. Im Gegensatz zum übrigen nordatlantischen Tierbestand werden diese Fische bei Temperaturen zwischen 13 und 15° C gehalten, die Wassertemperaturen liegen in den anderen Becken ganzjährig bei ca. 10° C. Im Aquarium laichten erstmalig Seehasen (*Cyclopterus lumpus* L.). Die Larven schlüpfen, eine Aufzucht mißlang jedoch.

Öffentlichkeitsarbeit

Wegen umfangreicher Bauarbeiten wurde das Aquarium am 15. Oktober für das Publikum geschlossen (s.o.). So konnten im Berichtsjahr nur knapp 75000 Besucher gezählt werden. Wie in den vergangenen Jahren wurden wieder zahlreiche Führungen für Schüler, Studenten und wissenschaftliche Gäste des Instituts etc. im Aquarium und seinen technischen Einrichtungen veranstaltet, insgesamt wurden 143 Führungen gezählt.

Wissenschaftliche und technische Beratungen erfolgten durch Dr. J. Kinzer und H.-H. Trekel u.a. für eine zweite Seehund-Aufzucht-Station in Friedrichskoog, Westküste Schleswig-Holstein, und für den Neubau eines Aquariums an der King Abdulaziz Universität in Jeddah, Saudi-Arabien. H.-H. Trekel nahm am Internationalen Symposium "Mensch-Tier-Umwelt" in Tulln bei Wien teil.

7.3 Isotopenlabor

Die im Jahre 1985 im Isotopenlabor durchgeführten Arbeiten sind mit Ausnahme der Untersuchungen der radiochemischen Arbeitsgruppe unter den Forschungsarbeiten der einzelnen Abteilungen aufgeführt. Das radiochemische Praktikum in Verbindung mit dem Strahlenschutzseminar der Universität hatte im Frühjahr 10 und im Herbst 12 Teilnehmer. Der radiochemische Trainingskurs wurde mit 5 Teilnehmern durchgeführt; die radiochemische Arbeitsgruppe befaßte sich 1985 weiterhin mit Kulturuntersuchungen an *Proorocentrum micans*. Dabei wurde die Sättigungskinetik von Kupfer in Abhängigkeit von Tageszyklus und Konzentration von Exsudaten bzw. Planktonkonzentration gemessen. Die Sättigungskinetik ist eine hyperbolische Funktion, die durch zwei kinetische Konstanten (Transportparameter) der Halbsättigungskonstanten (K_T) und der maximalen Transportgeschwindigkeit (V_T) beschrieben wird. Dabei steht K_T in Beziehung zu der Affinität des Trägers zum Substrat. Die erste Durchsicht der Ergebnisse weist darauf hin, daß es sich bei der Kupferakkumulation durch *Proorocentrum micans* um ein trägervermitteltes System mit Diffusionsanteil handelt (Abb. 11 B). Die niedrigsten K_T - und höchsten V_T -Werte fanden wir in DOC-armen Kulturen, d.h. hier ist die Affinität des Trägers zum Kupfer und die Transportgeschwindigkeit am größten. Mit zunehmendem Exsudationsanteil sinkt die Affinität und sehr viel stärker noch die Transportgeschwindigkeit. Am besten gibt eine Darstellung der Anreicherungsfaktoren in Relation von Kupferkonzentration und Biovolumen (dies ist ein Maß für die Planktondichte und auch für die Exsudatkonzentration) dieses Verhalten wieder (Abb. 11 A) (U. RABSCH, P. KRISCHKER).

Abb. 11A+B

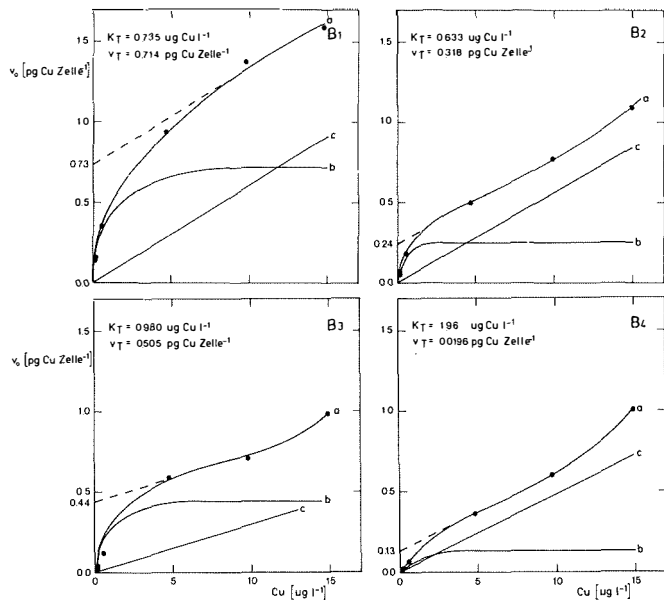
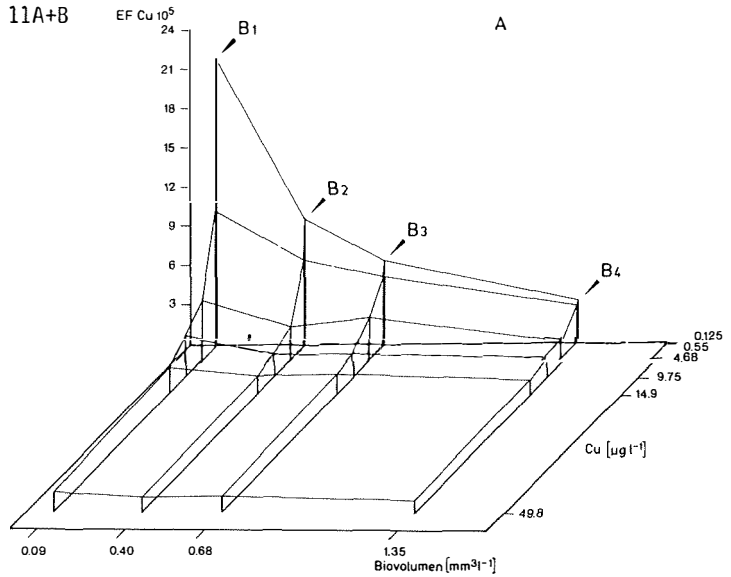


Abb. 11: Abb. A zeigt die Anreicherungs-faktoren (EF) für Kupfer durch Prorocentrum micans in Relation zur Kupferkonzentration in Seewasser und in Wasser befindlichem Biovolumen. Die jeweils zu den einzelnen Biovolumina (B₁ - B₄) gehörende Aufnahmekinetik zeigt die Abb. B. Abb. B₁₋₄ zeigen die Aufnahmegeschwindigkeit v_0 (zur Zeit T_0 ohne Gegentransport) in Relation zur Kupferkonzentration (Kurve a). Kurve b zeigt den trägervermittelten Transport, Kurve c den Diffusionsanteil.

7.4 Bibliothek

Die Institutsbibliothek umfaßte im Jahr 1985 insgesamt 46 749 bibliographische Einheiten. Hierbei handelte es sich um 20 109 Sonderdrucke, 17 693 Zeitschriftenbände und 8 947 Monographien, Lehr- und Handbücher. Der Zugang betrug im Berichtsjahr 1 002 Sonderdrucke, 310 Zeitschriftenbände und 175 Monographien.

8. PERSONAL

8.1 Wissenschaftliches Personal

8.1.1 Änderungen im wissenschaftlichen Stab

1. Abgänge

BUMKE, K., Dipl.-Met., 12.3.1985
Alfred-Wegener-Institut für Polarforschung, Bremerhaven

HORCH, A., Dipl.-Oz., 31.7.1985
Radarleit GmbH, Kiel, und Fortsetzung des Studiums

KECK, A., Dr., 30.6.1985
Department of Biochemistry, Norwegian Institute of Technology, Drontheim, Norwegen

LEACH, A., Dr., 28.2.1985

LEHNBERG, W., Dr., 1.1.1985
Gesellschaft für Biotechnologische Forschung, Braunschweig

PETERS, H., Dr., 15.4.1985
University of Washington, USA

RIECHERS, M., Dipl.-Met., 31.8.1985

ROLKE, M., Dipl.-Biol., 14.5.1985
Fortsetzung des Studiums

RUTH, M., Dipl.-Biol., 14.1.1985
Fortsetzung des Studiums

SCHÖFFER, W., Dr., 31.3.1985

SCHOLZ, N., Dr., 1.1.1985
Biologische Anstalt Helgoland, Helgoland

2. Zugänge

ABELE, D., Dipl.-Biol., 1.5.1985 (Meeresbotanik) UBA

BARTHEL, O., Dr., 1.12.1985 (Meeresbotanik) Land

BRETTAR, I., Dipl.-Biol., 1.5.1985 (Marine Mikrobiologie) BMFT

BURKERT, B., Dipl.-Oz., 1.3.1985 (Regionale Ozeanographie) SFB 133

CHRISTIANSEN, B., Dipl.-Biol., 1.9.1985 (Fischereibiologie) BMFT

CULIK, B., Dipl.-Biol., 1.10.1985 (Meereszoologie) DFG

EVERSBERG, V., Dipl.-Biol., 15.7.1985 (Meeresbotanik) UBA

FUCHS, G., Dipl.-Phys., 25.3.1985 (Regionale Ozeanographie) SFB 133

GRAU, S., Dipl.-Biol., 15.8.1985 (Fischereibiologie) DFG

HINRICHSSEN, H.-H., Dipl.-Oz., 1.10.1985 (Theoretische Ozeanographie) SFB 133

JAMBOREK, M., Dipl.-Ing., 19.9.1985 (Marine Planktologie) DFG

KÖBERLE, C., Dipl.-Math., 15.2.1985 (Theoretische Ozeanographie) BMFT

MAROTZKE, J., Dipl.-Phys., 1.8.1985 (Theoretische Ozeanographie) SFB 133

MEYER, R., Dipl.-Biol., 15.7.1985 (Meereszoologie) DFG

PASSOW, U., Dipl.-Biol., 15.7.1985 (Marine Planktologie) DFG

RUPRECHT, E., Prof. Dr., 16.9.1985 (Maritime Meteorologie) Land

SAURE, G., Dipl.-Oz., 8.7.1985 (Meeresphysik) SFB 133

SCHULZ, D., Dipl.-Chem., 1.11.1985 (Meereschemie) DFG
 STRUNK, H.-A., Dipl.-Met., 15.11.1985 (Maritime Meteorologie) SFB 133
 THIELE, G., Dipl.-Phys., 1.10.1985 (Meeresphysik) SFB 133
 ULLMER, S., Dipl.-Oz., 11.6.1985 (Theoretische Ozeanographie) BMFT
 WITT, U., Dr., 1.7.1985 (Fischereibiologie) ABM
 WOLF, K.-V., Dipl.-Oz., 15.11.1985 (Regionale Ozeanographie) SFB 133
 ZWIERZ, M., Dipl.-Oz., 1.6.1985 (Meeresphysik) BMFT

3. Beurlaubungen

ARPE, K., Dr., 1.1.1976-31.12.1990
 European Centre for Medium Range Forecasts, Reading, Großbritannien.
 DERENBACH, J., Dr., 1.1.1984-31.12.1985
 International Atomic Energy Agency, Monaco.
 JOAKIMSSON v. KISTOWSKI, G., 1.7.1981-31.3.1985
 GTZ-Fischereibehörde West-Pasaman, Indonesien.
 KASE, R.H., Dr. habil., 1.11.1984-31.10.1985
 Scripps Institution of Oceanography, La Jolla, California, USA.
 LEACH, H., Dr., 1.11.1985-31.3.1986
 Department of Meteorology, University of Reading, Großbritannien.
 PETERS, H., Dr., 16.4.1984-15.4.1985
 Applied Physics Laboratory, University of Washington, Seattle, Washington, USA.
 REICHARDT, W., Dr., 17.9.1985-28.10.1985
 Florida State University, Tallahassee, USA.

8.1.2 Wissenschaftlicher Stab (Stand 31.12.1985)

ABELE, D.	Dipl.-Biol.	Meeresbotanik	Wiss. Angestellte
ADELUNG, D.	Prof.Dr.	Meereszoologie	Abteilungsleiter
ALLWÖRDEN, H.v.	Dipl.-Chem.	Meereschemie	Wiss. Angestellter
ANDERS, K.	Dipl.-Biol.	Fischereibiologie	Wiss. Angestellte
ARPE, K.	Dr.	Maritime Meteorologie	Wiss. Angestellter
BABENERD, B.	Dr.	Marine Planktologie	Wiss. Angestellte
BAHRS, P.	Dipl.-Biol.	Fischereibiologie	Wiss. Angestellter
BALZER, W.	Dr.	Meereschemie	Hochschulassistent
BARTHEL, D.	Dr.	Meeresbotanik	Wiss. Angestellter
BARTHEL, K.-G.	Dipl.-Biol.	Marine Planktologie	Wiss. Angestellter
BODUNGEN, B.v.	Dr.	Marine Planktologie	Hochschulassistent
BOJE, R.	Dr.	Marine Planktologie	Wiss. Angestellter
BOUCHERTALL, F.	Dr.	Meereschemie	Wiss. Angestellter
BRETTAR, I.	Dipl.-Biol.	Marine Mikrobiologie	Wiss. Angestellte
BUCHHOLZ, F.	Dr.	Meereszoologie	Hochschulassistent
BURKERT, B.	Dipl.-Oz.	Regionale Ozeanographie	Wiss. Angestellter
CHRISTIANSEN, B.	Dipl.-Biol.	Fischereibiologie	Wiss. Angestellter
CULIK, B.	Dipl.-Biol.	Meereszoologie	Wiss. Angestellter
DERENBACH, J.	Dr.	Meereschemie	Wiss. Angestellter
DIDDEN, N.	Dr.	Regionale Ozeanographie	Hochschulassistent

DUINKER, J.	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, H.	Dr.	Meereszoologie	Wiss. Angestellter
FISCHER, J.	Dipl.-Oz.	Regionale Ozeanographie	Wiss. Angestellter
FLÜGEL, H.	Prof.Dr.	Meereszoologie	Professor
FUCHS, G.	Dipl.-Phys.	Regionale Ozeanographie	Wiss. Angestellter
GAST, V.	Dipl.-Biol.	Marine Mikrobiologie	Wiss. Angestellte
GERLACH, S.	Prof.Dr.	Meeresbotanik	Abteilungsdirektor
GOCKE, K.	Dr.	Marine Mikrobiologie	Wiss. Angestellter
GRAF, G.	Dr.	Meeresbotanik	Hochschulassistent
GRAU, S.	Dipl.-Biol.	Fischereibiologie	Wiss. Angestellte
HALBEISEN, H.-W.	Dipl.-Biol.	Fischereibiologie	Wiss. Angestellter
HANSEN, H.P.	Dr.	Meereschemie	Wiss. Angestellter
HARDTKE, G.	Dr.	Theoretische Ozeanographie	Hochschulassistent
HASSE, L.	Prof.Dr.	Maritime Meteorologie	Abteilungsdirektor
HESSLER, G.	Dr.	Maritime Meteorologie	Hochschulassistent
HINRICHSEN, H.-H.	Dipl.-Oz.	Theoretische Ozeanographie	Wiss. Angestellter
HOPPE, H.-G.	Prof.Dr.	Marine Mikrobiologie	Doz.a.e.w.H.
HORSTMANN, U.	Dr.	Marine Planktologie	Wiss. Angestellter
JAMBOREK, M.	Dipl.-Ing.	Marine Planktologie	Wiss. Angestellter
JOAKIMSSON v.KISTOWSKI, G.	Wiss.Beob.	Fischereibiologie	Wiss. Angestellter
KÄSE, R.	Dr.	Theoretische Ozeanographie	Wiss. Angestellter
KIELMANN, J.	Dr.	Theoretische Ozeanographie	Wiss. Angestellter
KILS, U.	Dr.	Fischereibiologie	Hochschulassistent
KINZER, J.	Dr.	Fischereibiologie	Wiss. Oberrat
KNOLL, M.	Dr.	Meeresphysik	Wiss. Angestellte
KÖBERLE, C.	Dipl.-Math.	Theoretische Ozeanographie	Wiss. Angestellte
KRAUSS, W.	Prof.Dr.	Theoretische Ozeanographie	Geschäftsführender Direktor und Abteilungsdirektor
KREMLING, K.	Dr.	Meereschemie	Wiss. Angestellter
LEACH, H.	Dr.	Regionale Ozeanographie	Wiss. Angestellter
LENZ, J.	Prof.Dr.	Marine Planktologie	Wiss. Oberassistent
MAROTZKE, J.	Dipl.-Phys.	Theoretische Ozeanographie	Wiss. Angestellter
MEYER, R.	Dipl.-Biol.	Meereszoologie	Wiss. Angestellte
MEYER-REIL, L.-A.	Dr.	Marine Mikrobiologie	Hochschulassistent
MÜLLER, A.	Dr.	Fischereibiologie	Wiss. Angestellter
MÜLLER, Th.	Dipl.-Oz.	Meeresphysik	Wiss. Angestellter
NELLEN, W.	Prof.Dr.	Fischereibiologie	Professor
NÖTHIG, E.-M.	Dipl.-Biol.	Marine Planktologie	Wiss. Angestellte
OESCHGER, R.	Dipl.-Biol.	Meereszoologie	Wiss. Angestellter
OSTERROHT, C.	Dr.	Meereschemie	Wiss. Rat

PASSOW, U.	Dipl.-Biol.	Marine Planktologie	Wiss. Angestellte
POLLEHNE, F.	Dr.	Meeresbotanik	Wiss. Angestellter
PONAT, A.	Dr.	Meereszoologie	Wiss. Angestellte
QUANTZ, G.	Dipl.-Biol.	Fischereibiologie	Wiss. Angestellter
REICHARDT, W.	Dr.	Meeresbotanik	Hochschulassistent
RHEINHEIMER, G.	Prof.Dr.	Marine Mikrobiologie	Abteilungsleiter
RUMOHR, H.	Dr.	Meeresbotanik	Wiss. Angestellter
RUPRECHT, E.	Prof. Dr.	Maritime Meteorologie	Professor
SALTZMANN, H.-A.	Dr.	Marine Mikrobiologie	Wiss. Angestellter
SAURE, G.	Dipl.-Oz.	Meeresphysik	Wiss. Angestellter
SCHLÜSSEL, P.	Dipl.-Met.	Maritime Meteorologie	Wiss. Angestellter
SCHMALJOHANN, R.	Dr.	Marine Mikrobiologie	Wiss. Angestellter
SCHMITZ- PEIFFER, A.	Dipl.-Met.	Maritime Meteorologie	Wiss. Angestellter
SCHNACK, D.	Prof.Dr.	Fischereibiologie	Abteilungsleiter
SCHNEIDER, B.	Dr.	Meereschemie	Wiss. Angestellter
SCHNEIDER, G.	Dr.	Marine Planktologie	Wiss. Angestellter
SCHNEIDER, J.	Dr.	Marine Mikrobiologie	Wiss. Angestellter
SCHRAMM, W.	Dr.	Meeresbotanik	Wiss. Rat
SCHULZ, D.	Dipl.-Chem.	Meereschemie	Wiss. Angestellter
SCHWENKE, H.	Prof.Dr.	Meeresbotanik	Doz.a.e.w.H.
SEIFERT, P.	Dr.	Meereszoologie	Hochschulassistent
SIEDLER, G.	Prof.Dr.	Meeresphysik	Abteilungsleiter
SMETACEK, V.	Dr.	Marine Planktologie	Hochschulassistent
STRASS, V.	Dipl.-Oz.	Regionale Ozeanographie	Wiss. Angestellter
STRUNK, H.-A.	Dipl.-Met.	Maritime Meteorologie	Wiss. Angestellter
THEEDE, H.	Prof.Dr.	Meereszoologie	Doz.a.e.w.H.
THIELE, G.	Dipl.-Phys.	Meeresphysik	Wiss. Angestellter
UHLIG, K.	Dr.	Maritime Meteorologie	Wiss. Angestellter
ULLMER, S.	Dipl.-Oz.	Theoretische Ozeanographie	Wiss. Angestellte
ULRICH, J.	Dr.	Gesamtinstitut	Wiss. Direktor
WALLER, U.	Dipl.-Biol.	Fischereibiologie	Wiss. Angestellter
WEBER, H.	Dipl.-Met.	Maritime Meteorologie	Wiss. Angestellte
WEIGELT, M.	Dipl.-Biol.	Meeresbotanik	Wiss. Angestellter
WESTHAUS- EKAU, P.	Dipl.-Biol.	Fischereibiologie	Wiss. Angestellte
WILLEBRAND, J.	Prof.Dr.	Theoretische Ozeanographie	Professor
WITT, U.	Dr.	Fischereibiologie	Wiss. Angestellter
WOLF, K.-V.	Dipl.-Oz.	Regionale Ozeanographie	Wiss. Angestellter
WOODS, J.D.	Prof.Dr.	Regionale Ozeanographie	Abteilungsleiter
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 31.12.1985)

Sonderforschungsbereich 133

BARKMANN, W.	Dipl.-Met.	Regionale Ozeanographie
BAUER, E.	Dipl.-Oz.	Meeresphysik
BAUER, J.	Dipl.-Oz.	Regionale Ozeanographie
BECKMANN, A.	Dipl.-Oz.	Theoretische Ozeanographie
BURKERT, B.	Dipl.-Oz.	Regionale Ozeanographie
DICK, G.	Dipl.-Oz.	Meeresphysik
FAHRBACH, E.	Dr.	Theoretische Ozeanographie
FIEKAS, V.	Dipl.-Oz.	Regionale Ozeanographie
FINKE, M.	Dipl.-Oz.	Meeresphysik
FUCHS, G.	Dipl.-Phys.	Regionale Ozeanographie
GERDES, R.	Dipl.-Oz.	Theoretische Ozeanographie
HINRICHSSEN, H.-H.	Dipl.-Oz.	Theoretische Ozeanographie
ISEMER, H.-J.	Dipl.-Met.	Maritime Meteorologie
JÜRGENSEN, A.	Dipl.-Met.	Maritime Meteorologie
LIPPERT, A.	Dipl.-Oz.	Theoretische Ozeanographie
MAMMEN, T.	Dipl.-Met.	Maritime Meteorologie
MAROTZKE, J.	Dipl.-Phys.	Theoretische Ozeanographie
ONKEN, R.	Dipl.-Oz.	Regionale Ozeanographie
SAURE, G.	Dipl.-Oz.	Meeresphysik
STAHLMANN, J.	Dipl.-Oz.	Theoretische Ozeanographie
STRUNK, H.-A.	Dipl.-Met.	Maritime Meteorologie
SY, A.	Dipl.-Oz.	Theoretische Ozeanographie
THIELE, G.	Dipl.-Phys.	Meeresphysik
VIEHOFF, T.	Dipl.-Oz.	Maritime Meteorologie
WENZEL, M.	Dipl.-Oz.	Theoretische Ozeanographie
WÜBBER, Ch.	Dipl.-Oz.	Theoretische Ozeanographie

Sonderforschungsbereich 313 (Meereskundliche Teilprojekte)

Mintrop, L.	Dipl.-Chem.	Meereschemie
Noji, T.	Dipl.-Biol.	Marine Planktologie
Peinert, R.	Dr.	Marine Planktologie
Romero-Wetzel, R.	Dipl.-Biol.	Meeresbotanik

8.1.4 Doktoranden

ABELE, D.		Meeresbotanik
ARON, A.		Fischereibiologie
BAHRS, P.		Fischereibiologie
BARKMANN, W.		Regionale Ozeanographie
BARTHEL, D.		Meereszoologie

BARTHEL, K.-G.	Marine Planktologie
BATHMANN, U.	Marine Planktologie
BAUER, E.	Meeresphysik
BAUER, J.	Regionale Ozeanographie
BECKMANN, A.	Theoretische Ozeanographie
BRETTAR, I.	Marine Mikrobiologie
BREUER, G.	Meeresbotanik
BREY, T.	Meeresbotanik
BUMKE, K.	Maritime Meteorologie
BURKERT, B.	Regionale Ozeanographie
CHRISTIANSEN, B.	Fischereibiologie
CLEMESSEN, C.	Fischereibiologie
CULIK, B.	Meereszoologie
DEHUS, P.	Fischereibiologie
DICK, G.	Meeresphysik
DICKE, M.	Meereschemie
ENNENGA, U.	Maritime Meteorologie
EVERSBERG, U.	Meeresbotanik
FIEDLER, M.	Fischereibiologie
FIEKAS, V.	Regionale Ozeanographie
FINKE, M.	Meeresphysik
FISCHER, J.	Regionale Ozeanographie
GERDES, R.	Theoretische Ozeanographie
GERHARDT, G.	Marine Mikrobiologie
GRAU, S.	Fischereibiologie
HALBEISEN, H.-W.	Fischereibiologie
HESSE, K.-H.	Marine Planktologie
HOFFMANN, H.	Fischereibiologie
HORCH, A.	Regionale Ozeanographie
ISAAC, V.J.	Fischereibiologie
ISEMER, H.-J.	Maritime Meteorologie
JÄGER, T.	Fischereibiologie
ter JUNG, C.	Meereszoologie
KECK, A.	Meereszoologie
KIM, S.J.	Marine Mikrobiologie
KLEIN, M.	Fischereibiologie
KYRTATOS, N.	Fischereibiologie
MAMMEN, T.	Maritime Meteorologie
MAROTZKE, J.	Theoretische Ozeanographie
MEYER, R.	Meereszoologie
MINTROP, L.	Meereschemie
NACKE, G.	Maritime Meteorologie
NDOMAHINA, E.	Fischereibiologie
NÖTHIG, E.	Marine Planktologie
NOJI, T.	Marine Planktologie
ONKEN, R.	Regionale Ozeanographie
OPITZ, S.	Fischereibiologie

PEINERT, R.	Marine Planktologie
QUANTZ, G.	Fischereibiologie
RIECHERS, M.	Maritime Meteorologie
ROLKE, M.	Marine Planktologie
ROMERO-WETZEL, M.	Meeresbotanik
RUTH, M.	Fischereibiologie
SCHLÜSSEL, P.	Maritime Meteorologie
SCHMITZ-PEIFFER, A.	Maritime Meteorologie
SCHNEIDER, G.	Marine Planktologie
SCHRÖDER, M.	Meeresphysik
SCHULZ, C.J.	Marine Mikrobiologie
SCHULZ, D.	Meereschemie
SICH, H.	Marine Mikrobiologie
SOMMER, M.	Marine Planktologie
SORIA, S.	Meereszoologie
STAHLMANN, J.	Theoretische Ozeanographie
STEGMANN, P.	Marine Planktologie
STIENEN, C.	Marine Planktologie
STOTZ, W.	Fischereibiologie
STRASS, V.	Regionale Ozeanographie
SY, A.	Theoretische Ozeanographie
TEMMING, A.	Fischereibiologie
VIEHOFF, T.	Theoretische Ozeanographie
WALLER, U.	Fischereibiologie
WEBER, H.	Maritime Meteorologie
WEIGELT, M.	Meeresbotanik
WEISSE, T.	Marine Planktologie
WENZEL, M.	Theoretische Ozeanographie
WESTHAUS-EKAU, P.	Fischereibiologie
WOLF, U.	Regionale Ozeanographie
WOLFF, M.	Fischereibiologie
WÜBBER, Ch.	Theoretische Ozeanographie
ZWIERZ, M.	Meeresphysik

8.1.5 Diplomanden

BEHRENS, K.	Maritime Meteorologie
BOCKELMANN, H.v.	Fischereibiologie
BOLMS, G.	Marine Planktologie
BRANDT, J.	Theoretische Ozeanographie
CHRYSOULIS, P.	Fischereibiologie
CZYTRICH, H.	Marine Planktologie
DÖRRE, F.	Regionale Ozeanographie
FINGER, T.	Maritime Meteorologie
FLIEDNER, A.	Fischereibiologie
FOCKEN, U.	Fischereibiologie

FORSTER, S.	Meeresbotanik
FRÖSE, R.	Fischereibiologie
GLAHN, N.	Theoretische Ozeanographie
GÖBEL, J.	Marine Planktologie
GRADINGER, R.	Marine Planktologie
GROGER, J.	Fischereibiologie
GROHSLER, T.	Fischereibiologie
HANSEN, G.	Marine Planktologie
HELM, D.	Meeresphysik
HENNEMANN, M.	Fischereibiologie
HERRMANN, P.	Theoretische Ozeanographie
KÄHLER, P.	Marine Mikrobiologie
KERSTAN, S.	Fischereibiologie
KLEIN, B.	Meeresphysik
KLEINICKE, M.	Meeresphysik
KÖSTER, F.W.	Fischereibiologie
KOEWI, W.	Meeresbotanik
KREIKEMEYER, J.	Fischereibiologie
KUHL, A.	Meeresphysik
LEHMANN, A.	Theoretische Ozeanographie
LINKE, P.	Meeresbotanik
LÖBLICH, P.	Fischereibiologie
LUCASSEN, W.	Fischereibiologie
NEUER, S.	Marine Planktologie
NISSLBECK, P.	Fischereibiologie
OSTERMANN, G.	Meeresphysik
PASSOW, U.	Marine Planktologie
PIROTTON, M.	Regionale Ozeanographie
PLUM, W.	Theoretische Ozeanographie
PREIN, M.	Fischereibiologie
REIKOWSKI, A.	Regionale Ozeanographie
ROSS, H.	Regionale Ozeanographie
SCHADT, J.	Fischereibiologie
SEAMAN, M.	Fischereibiologie
STAMMER, D.	Regionale Ozeanographie
STEIN, U.	Meereszoologie
TEUCHER, M.	Meeresbotanik
THIERMANN, V.	Maritime Meteorologie
TRUTSCHLER, K.	Meeresbotanik
UEBERSCHÄR, B.	Fischereibiologie
WESNIGK, J.	Marine Mikrobiologie

8.2. Nicht-wissenschaftliches Personal (Stand 31.12.1985)

BAUER, G.	Büroangestellte	Verwaltung	Land
BEHR, R.v.	Auszubildender	Zentralwerkstatt	Land
BEHREND, H.-W.	Techn. Angestellter	Meeresphysik	Land
BELDZIK, K.	Techn. Assistentin	Fischereibiologie	Land
BEUMELBURG, H.	Auswertekraft	Meeresbotanik	Land
BLÖBAUM, H.	Dipl.-Ingenieur	Meeresphysik	Land (BMFT)
BOLDT, K.-H.	Schiffskoch	F.K. "Littorina"	Land (CAU)
BONNES, H.	Fremdsprachen- Sekretärin	Theor. Ozeanographie	Land
BOSS, E.	Techn. Assistentin	Marine Mikrobiologie	Land (DFG)
BROMEL, G.	Schreibkraft	Verwaltung	Land
BRÜCKNER, Ch.	Programmiererin	Meeresphysik	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
FARMIN, O.	Tischler	Zentralwerkstatt	Land (ABM)
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
GRUBER, G.	Techn. Zeichnerin	Zentralwerkstatt	Land (ABM)
GUNDELACH, K.-H.	Büroangestellter	Verwaltung	Land
GUTA, I.	Kassiererin	Aquarium	Land
GUTTAU, K.	Tierpfleger	Aquarium	Land
HAHN, D.	Matrose	F.K. "Littorina"	Land (CAU)
HAKKE, H.	Fremdsprachen- Sekretärin	Maritime Meteorologie	Land
HANSEN, R.	Techn. Assistentin	Marine Planktologie	Land (BMFT)
HARMS, J.	Ltd. Maschinist	F.K. "Alkor"	Land
HASELEU, I.	Reinigungskraft	Verwaltung	Land
HELD, H.	Techn. Assistent	Meeresbotanik	Land (UBA)
HELLWIG, R.	Techn. Zeichner	Verwaltung	Land
HERMANN, R.	Fremdsprachen- Sekretärin	Reg. Ozeanographie	Land
HEUCHMER, B.	Aquariumsaufseherin	Aquarium	Land
HÖFTMANN, R.	Univ.-Oberinspektor	Verwaltung	Land

HOLTORFF, H.-J.	Programmierer	Theor. Ozeanographie	Land
HORSTKOTT, I.	Techn. Angestellte	Fischereibiologie	Land (DFG)
HUENNINGHAUS, U.	Techn. Angestellter	Meeresphysik	Land
JAKOBI, A.	Koch und Steward	F.K. "Alkor"	Land
JAKUBOWSKI, I.	Techn. Angestellte	Fischereibiologie	Land (DFG)
JAROSCH, D.	Techn. Angestellter	Fischereibiologie	Land (DWK)
JENK, S.	Büroangestellte	Verwaltung	Land
JERCHEL, H.	Feinmechaniker	Zentralwerkstatt	Land (ABM)
JOHANNSEN, H.	Chemotechniker	Meereschemie	Land
JUNGHANS, U.	Techn. Assistentin	Marine Planktologie	Land
KÄHLER, H.	Zeichnerin	Meeresbotanik	Land (UBA)
KAMINSKI, E.	Techn. Assistentin	Meeresbotanik	Land
KASSNER, M.	Verw.-Assistentin	Verwaltung	Land
KINZNER, G.	Tischler	Zentralwerkstatt	Land
KIPPING, A.	Techn. Angestellter	Meeresphysik	Land
KLOTZ, R.	Schreibkraft	Sekretariat	
		Geschäftsf. Direktor	Land
KOBERLING, B.	Fremdsprachen- Sekretärin	Theor. Ozeanographie	Land
KOBOLD, G.	Techn. Zeichnerin	Maritime Meteorologie	Land
KOCK, J.	Techn. Assistentin	Marine Mikrobiologie	Land (BMFT)
KÖRNER, T.	Techn. Angestellte	Meereschemie	SFB 313
KOPPE, R.	Techn. Assistentin	Marine Mikrobiologie	Land (BMFT)
KORVES, A.	Techn. Assistentin	Meereszoologie	Land (DFG)
KOY, U.	Techn. Angestellter	Meeresphysik	SFB 133
KREIBICH, R.	Chemotechnikerin	Marine Mikrobiologie	Land
KRISCHKER, P.	Chemotechnikerin	Isotopenlabor	Land (BMFT)
LANGHOF, H.-J.	Techn. Angestellter	Reg. Ozeanographie	Land
LANGMAACK, H.	Techn. Angestellter	Zentralwerkstatt	Land
LENTZ, U.	Techn. Angestellter	Leiter der Zentralwerkstatt	Land
LEWANDOWSKI, H.	Matrose	F.K. "Alkor"	Land
LUCKS, R.	Büroangestellte	Verwaltung	SFB 133
LÜTHJE, R.	Chemie-Facharbeiter	Fischereibiologie	Land (BMFT)
MACKE, S.	Techn. Angestellte	Meeresbotanik	Texaco
MANTHE, H.	Kapitän	F.B. "Sagitta"	Land
MARQUARDT, P.	Techn. Angestellter	Betriebstechnik	Land
MARTENS, V.	Techn. Angestellter	Meeresbotanik	Land
MASANNEK, L.	Techn. Angestellter	Theor. Ozeanographie	SFB 133
MEINKE, C.-H.	Ingenieur	Reg. Ozeanographie	SFB 133
MEMPEL, E.	Fotografin	Fotolabor	Land
MEMPEL, S.-H.	Laborant	Meereszoologie	Land
MEYER, P.	Dipl.-Ingenieur	Meeresphysik	Land
MEYER-HÖPER, I.	Büroangestellte	Verwaltung	Land
MICHAELIS, D.	Auswertekraft	Maritime Meteorologie	SFB 133
MÜLLER, U.	Büroangestellte	Verwaltung	Land
OELRICHS, I.	Techn. Zeichnerin	Kartographie	Land

OHL, V.	Kapitän	F.K. "Littorina"	Land (CAU)
PAULSEN, A.	Fremdsprachen- Sekretärin	Meereschemie	Land
PERKUH, S.	Steuermann	F.K. "Alkor"	Land
PETERS, G.	Elektro-Installateur	Betriebstechnik	Land
PETERSEN, A.	Auszubildender	Zentralwerkstatt	Land
PETERSEN, E.	Kartographin	Reg. Ozeanographie	Land
PETERSEN, H.	Techn. Assistent	Meereschemie	Land
PETERSEN, J.	Techn. Angestellter	Meereschemie	Land (BMFT)
PETRICK, G.	Chemotechniker	Meereschemie	Land (BMFT)
POHL, C.	Chemotechnikerin	Meereschemie	Land (BMFT)
PRIEN, K.-H.	Techn. Angestellter	Reg. Ozeanographie	Land (DWK)
QUEISSER, W.	Techn. Assistent	Meeresbotanik	Land (UBA)
RABSCH, U.	Chemie-Ing.grad.	Isotopenlabor	Land
REHBERG, V.	Techn. Angestellter	Reg. Ozeanographie	SFB 133
REIBER, K.	Graph. Zeichner	Meereszoologie	Land (ABM)
RENNA, O.	Feinmechaniker	Zentralwerkstatt	Land (ABM)
ROHLOFF, B.	Fremdsprachen- Sekretärin	Fischereibiologie	Land
ROOCK, W.	Techn. Angestellter	Marine Planktologie	Land
SCHELTZ, A.	Techn. Assistentin	Meeresbotanik	SFB 313
SCHMICKLER, H.	Kapitän	F.S. "Poseidon"	Land
SCHÖNKNECHT, B.	Schreibkraft	Marine Mikrobiologie	Land
SCHOMANN, H.	Fremdsprachen- Sekretärin	Sekretariat	
SCHRAMM, H.	Matrose	Geschäftf. Direktor	Land
SCHURBOHM, A.	Techn. Angestellte	F.S. "Sagitta"	Land
SCHUSTER, I.-C.	Fremdsprachen- Sekretärin	Meeresphysik	Land
SEHLKE, B.	Schreibkraft	Reg. Ozeanographie	Land
SCHWEDER, A.	Büroangestellte	Marine Planktologie	Land
SELL, H.D.	Techn. Angestellter	Verwaltung	Land
SICHAU, H.	Techn. Angestellter	Marine Mikrobiologie	Land
SIEVER, E.-G.	Kapitän	F.K. "Alkor"	Land
SOMMER, K.	Matrose	F.K. "Littorina"	Land (CAU)
STEPHAN, U.	Maschinist	F.K. "Littorina"	Land
SUWALD, G.	Betriebsschlosser	Betriebstechnik	Land
THORUN, A.	Schreibkraft	Meereschemie	Land
TIETZE, C.	Seem.techn.Angest.	F.K. "Alkor"	Land
TIMM, P.	Datenerfasserin	Meeresphysik	SFB 133
TREKEL, H.-H.	Ingenieur	Maritime Meteorologie	Land
TRIER, S.	Techn. Aquariumsleiter	Aquarium	Land
VOGEL, H.	Datenerfasserin	Reg. Ozeanographie	Land (BMFT)
	Fremdsprachen- Sekretärin	Marine Planktologie	Land
VOLLERT, K.-H.	Hausmeister	Verwaltung	Land
VÖLZ, R.	Techn. Angestellter	Maritime Meteorologie	Land
WENCK, A.	Chemotechniker	Meereschemie	Land

WERNER, R.	Laborant	Marine Planktologie	Land
WESSEL, H.	Pförtner	Verwaltung	Land
WESTENDORF, W	Amtsinspektor	Verwaltung	Land
WESTPHAL, G.	Programmierer	Theor. Ozeanographie	Land
WESTPHAL, I.	Techn. Assistentin	Marine Mikrobiologie	Land
WIRGENINGS, W.	Steuermann	F.K. "Littorina"	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
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)
ASI	Air-Sea Interaction
ASV	Anodic Stripping Voltametry
ATP	Adenosintriphosphat
AVHRR	Advanced very high Resolution Radiometer
BFA	Bundesforschungsanstalt für Fischerei
BMB	Baltic Marine Biologists
BMFT	Bundesministerium für Forschung und Technologie
BMI	Bundesministerium des Innern
BOSEX	Baltic Open Sea Experiment
CAU	Christian-Albrechts-Universität
CCCO	Committee for Climate Change and the Ocean
CIMAS	Miami Cooperative Institute for Marine and Atmospheric Studies
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
CSIRO	Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation (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
DGM	Deutsche Gesellschaft für Meeresforschung
DIPS	Drahtgeführte Induktive Profilsonde
DIN	Deutsche Industrie-Norm
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

ECOR	Engineering Committee on Oceanic Resources
EGAP	Expert Group of Atmospheric Pollution
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
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
GEMSI	Group of Experts on Methods, Standards and Intercalibration
GFDL	Geophysical Fluid Dynamics Laboratory, Princeton, NJ, USA
GKSS	Gesellschaft für Kernenergieverwertung in Schiffbau und Schifffahrt
GTZ	Deutsche 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
ICSU	International Council of Scientific Unions
IfM	Institut für Meereskunde
IHD	Internationale Hydrologische Dekade
INVEMAR	Instituto de Investigaciones Marina de Punta de Betin
IOC	Intergovernmental Oceanographic Commission
IODE	International Oceanographic Data Exchange (IOC)
IR	Infrarot
IRC	International Radiation Commission
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

MIZEX	Marginal Ice Zone Experiment
MPI	Max-Planck-Institut
NASA	National Aeronautics and Space Administration
NATO	North Atlantic Treaty Organisation
NBO	National Bureau of Oceanography (China)
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
NOAMP	Nordostatlantisches Monitoring Programm
NOVA	Name einer Rechenanlage
OWS	Ozeanwetterschiff
P/B-ratio	Produktion/Biomasse-Verhältnis
PAH	Polycyclic Aromatic Hydrocarbons
PC	Personnal 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
RV	Research Vessel
SCAR	Scientific Committee on Antarctic Research
SCOR	Scientific Committee on Oceanic Research
Sea Rover	Seasonal and Regional Ocean Variability Explorer
SERC	Science and Engineering Research Council
SFB	Sonderforschungsbereich
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 Nation Educational Scientific and Cultural Organisation
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 Organisation
WOCE	World Ocean Circulation Experiment
XBT	Expandable Bathythermograph