

# 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 1981**

KIEL 1982

**INSTITUT FÜR MEERESKUNDE**  
**AN DER UNIVERSITÄT KIEL**

Redaktionelle Bearbeitung:

E. KAMINSKI, G. KREDEL, J. SCHNEIDER, J. ULRICH

## Inhalt

Vorwort . . . . .	7
Nachruf . . . . .	9
1. Institutsleitung . . . . .	12
2. Personalrat . . . . .	12
3. Institutsentwicklung . . . . .	13
4. Mitarbeit in deutschen und ausländischen wissenschaftlichen Organisationen . . . . .	14
5. Forschung . . . . .	17
5.1 Veröffentlichungen und wissenschaftliche Kontakte . . . . .	17
5.1.1 Veröffentlichungen . . . . .	17
5.1.2 Vorträge vor wissenschaftlichen Institutionen und bei Kongressen im Ausland . . . . .	25
5.1.3 Vorträge vor wissenschaftlichen Institutionen und bei Kongressen in der Bundesrepublik Deutschland und in der Deutschen Demokratischen Republik . . . . .	27
5.1.4 Forschungs-, Lehr- und Beratungsaufenthalte im Ausland . . . . .	29
5.1.5 Wissenschaftliche Konferenzen im Institut . . . . .	31
5.1.6 Gastforscher . . . . .	32
5.2 Forschungsarbeiten . . . . .	35
5.2.1 Größere Expeditionen . . . . .	35
5.2.2 Arbeiten der Abteilungen . . . . .	38
I. Regionale Ozeanographie . . . . .	38
II. Theoretische Ozeanographie . . . . .	41
III. Meeresphysik . . . . .	44
IV. Maritime Meteorologie . . . . .	47
V. Meereschemie . . . . .	50
VI. Meeresbotanik . . . . .	53
VII. Meereszoologie . . . . .	55
VIII. Fischereibiologie . . . . .	59
IX. Marine Planktologie . . . . .	65
X. Marine Mikrobiologie . . . . .	68
6. Lehrveranstaltungen . . . . .	72
6.1 Vorlesungen . . . . .	72
6.2 Seminare, Übungen, Praktika und Exkursionen . . . . .	74
6.3 Kolloquiumsvorträge . . . . .	76
7. Institutsgemeinsame Einrichtungen . . . . .	78
7.1 Forschungsschiffe . . . . .	78
7.2 Aquarium . . . . .	81
7.3 Isotopenlabor . . . . .	83
7.4 Bibliothek . . . . .	84
8. Personal . . . . .	85
8.1 Wissenschaftliches Personal . . . . .	85
8.1.1 Änderungen im wissenschaftlichen Stab . . . . .	85
8.1.2 Wissenschaftlicher Stab . . . . .	86
8.1.3 Wissenschaftl. Angestellte der DFG-Sonderforschungsbereiche 95 und 133 . . . . .	88
8.1.4 Doktoranden . . . . .	88
8.1.5 Diplomanden . . . . .	90
8.2 Nicht-wissenschaftliches Personal . . . . .	92

## Contents

Preface . . . . .	7
Obituary . . . . .	9
1. Executive Director and Board of Directors . . . . .	12
2. Employees' Committee . . . . .	12
3. Developments within the Institute . . . . .	13
4. Participation in national and international organisations . . . . .	14
5. Research . . . . .	17
5.1 Publications and contacts with other institutes . . . . .	17
5.1.1 Publications . . . . .	17
5.1.2 Lectures given at scientific institutes and conferences abroad . . . . .	25
5.1.3 Lectures given at scientific institutes and conferences in the Federal Republik of Germany and the German Democratic Republik . . . . .	27
5.1.4 Teaching, research and consulting in foreign countries . . . . .	29
5.1.5 Scientific conferences held at the Institute . . . . .	31
5.1.6 Visiting scientists . . . . .	32
5.2 Research work . . . . .	35
5.2.1 Major expeditions . . . . .	35
5.2.2 Work performed by the departments of the Institute . . . . .	38
I. Regional Oceanography . . . . .	38
II. Theoretical Oceanography . . . . .	41
III. Marine Physics . . . . .	44
IV. Maritime Meteorology . . . . .	47
V. Marine Chemistry . . . . .	50
VI. Marine Botany . . . . .	53
VII. Marine Zoology . . . . .	55
VIII. Fishery Biology . . . . .	59
IX. Marine Planktology . . . . .	65
X. Marine Microbiology . . . . .	68
6. Teaching activities . . . . .	72
6.1 Lectures . . . . .	72
6.2 Seminars, courses, excursions . . . . .	74
6.3 Colloquia . . . . .	76
7. Institute facilities . . . . .	78
7.1 Research vessels . . . . .	78
7.2 Aquarium . . . . .	81
7.3 Isotope laboratory . . . . .	83
7.4 Library . . . . .	84
8. Personnel . . . . .	85
8.1 Scientific personnel . . . . .	85
8.1.1 Changes in scientific staff . . . . .	85
8.1.2 Scientific staff . . . . .	86
8.1.3 Members of Special Research Programmes (DFG) . . . . .	88
8.1.4 Students working towards their doctorate . . . . .	88
8.1.5 Students working towards their 'Diplom' . . . . .	90
8.2 Non-scientific personnel . . . . .	92

## Vorwort



Das 1937 gegründete Institut für Meereskunde war zunächst ein Forschungs- und Lehrinstitut der Universität Kiel. Im Jahre 1968 wurde aufgrund der wachsenden Bedeutung der Meeresforschung und der Notwendigkeit ihrer Förderung im gesamtstaatlichen Interesse ein Verwaltungsabkommen zwischen der Bundesregierung und der Landesregierung Schleswig-Holstein geschlossen. Hierdurch wurde das IfM ein Institut an der Universität, das je zur Hälfte von Bund und Land finanziert wurde. Dieses Abkommen wurde 1977 ersetzt durch die Bestimmungen der „Rahmenvereinbarung Forschungsförderung nach Art. 91 b Grundgesetz aus dem Jahre 1975 und der dazugehörigen „Ausführungsvereinbarung Forschungseinrichtungen“, die am 1. 1. 1977 in Kraft trat. Das Institut für Meereskunde ist jetzt ein der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel (nach § 119 Hochschulgesetz) angegliedertes Forschungs- und Lehrinstitut. Es 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, das Land Schleswig-Holstein und die Ländergemeinschaft erfolgt.

Im Mittelpunkt der Forschung des Instituts für Meereskunde an der Universität Kiel stehen Untersuchungen über die physikalischen, chemischen und biologischen Strukturen und Prozesse im Meer sowie die Erforschung der Wechselwirkung Ozean-Atmosphäre. Zahlreiche Programme sind interdisziplinär ausgerichtet, so die Arbeiten im Rahmen der beiden meereskundlichen Sonderforschungsbereiche der Universität Kiel oder die zweckorientierten Forschungsvorhaben zur Reinhaltung des Meeres, zur Erschließung mariner Nahrungsquellen und zur Vorhersage von Vorgängen in der maritimen Atmosphäre und im Ozean.

Die zehn Fachabteilungen mit ihrer wissenschaftlichen und technischen Ausrüstung sind, unterstützt durch die institutsallgemeinen Einrichtungen, die Träger der Forschungsarbeit. Besonders charakteristisch für das Institut ist die starke Ausrichtung auf Expeditionen, ermöglicht durch mehrere eigene Forschungsschiffe und die zusätzliche Nutzung von Hochseeschiffen anderer Institutionen.

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 über 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 für die Durchführbarkeit deutscher Arbeiten in den küstennahen Zonen fremder Staaten lassen erwarten, daß die internationalen Beziehungen des Instituts in Forschung und Ausbildung eine zunehmend größere Bedeutung gewinnen werden.

Der vorliegende Jahresbericht für das Jahr 1981 soll Interessierten die Möglichkeit geben, sich über die Aktivitäten des Instituts für Meereskunde an der Universität Kiel im Bereich der Forschung und der Lehre zu informieren.

Kiel, den 31. Dezember 1981

B. Zeitzschel

## Nachruf



Klaus Graßhoff

9. Juni 1932 — 11. März 1981

Der 11. März des Jahres 1981 war ein Tag der Trauer und Bestürzung für alle Angehörigen des Instituts für Meereskunde. An diesem Tag starb im Alter von 48 Jahren Professor Dr. Klaus Graßhoff, Direktor der Abteilung Meereschemie, an den Folgen einer schweren Krankheit. Mit ihm verlor nicht nur die Abteilung einen Leiter von ungewöhnlicher Tatkraft und großer Beliebtheit, sondern das Fach der Meereschemie einen hervorragenden Wissenschaftler. Viele trauern um ihn als einen persönlichen Freund.

Klaus Graßhoff wurde am 9. Juni 1932 in Swinemünde geboren. Seine Schulzeit verbrachte er in Kiel und im Internatsgymnasium in Plön. 1953 begann er das Studium der Chemie an der Christian-Albrechts-Universität, welches er 1958 als Diplom-Chemiker beendete.

1959 folgte er seinem akademischen Lehrer, dem anorganischen Analytiker, Prof. Dr. Harry Hahn, an die Universität Würzburg. Dort arbeitete er als wissenschaftlicher Assistent bis 1961. Seine Promotion erhielt er in Kiel im Jahre 1960 mit der Dissertation „Zur Polarographie der 1:12 Heteropolysäuren“.

Im Jahre 1961 begann auch Klaus Graßhoffs Laufbahn als Meereschemiker, als er der Einladung des damaligen Direktors, Professor Günter Dietrich, folgte, am Institut für Meereskunde wieder eine Arbeitsrichtung heimisch zu machen, die bis 1944 durch Hermann Wattenberg und seine Mitarbeiter zu hohem Ansehen gelangt war. Mit großem persönlichem Einsatz baute Klaus Graßhoff eine zunächst mit der Abteilung Regionale Ozeanographie kombinierte Arbeitsgruppe für Meereschemie auf, die bald einen beachtlichen internationalen Ruf erwarb.

Mit der Untersuchung „Zur Chemie des Roten Meeres und des inneren Golfes von Aden“ habilitierte er sich im Jahre 1968 an der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel für das Fachgebiet Meereschemie und wurde zum Leiter der neugegründeten Abteilung Meereschemie des Instituts für Meereskunde ernannt.

Während der „Meteor“-Expedition des Jahres 1964 in den Indischen Ozean, die ihm den Stoff für seine Habilitationsschrift lieferte, machte er die Bekanntschaft von

Wissenschaftlern der Woods Hole Oceanographic Institution, die bald zu einer Einladung dorthin führte. Von 1968 bis 1969 arbeitete er dort als Gastforscher zusammen mit Max Blumer.

Im Jahre 1971 wurde er zum Professor an der Universität Kiel ernannt. Sein wissenschaftliches Interesse galt vor allem der Verteilung anorganischer Nährstoffe des Phytoplanktons in Raum und Zeit; Erscheinungen, die vor allem in der Ostsee erhebliche Bedeutung besitzen. Bindung und Ausbreitung von Schwefelwasserstoff als Folgen des Überangebots von Nährstoffen und des Fehlens von Sauerstoff gehören zu den schwersten Belastungen ihres Ökosystems. Die Messung dieser Gase sowie des Kohlendioxids waren daher in gleicher Weise Teile seines Arbeitsgebietes.

Zur Untersuchung der Nährstoffkonzentrationen machte er sich Entwicklungen aus der klinischen Chemie zunutze, die durch kontinuierliche Verfahren die Gewinnung großer Datenmengen erlauben und dadurch die Möglichkeit boten, großräumigen Verteilungen nachzugehen. Diese Verfahren mußten den speziellen Anforderungen der anorganischen Spurenanalytik im Meerwasser angepaßt werden. Auf diesem Gebiet leistete Klaus Graßhoff Außerordentliches. Durch ständige Weiterentwicklung, schließlich unter Einbeziehung elektronischer Datenerfassungs- und Auswertungssysteme, schuf er ein einzigartiges analytisches Instrumentarium, welches ohne auf Schöpferproben angewiesen zu sein, vom fahrenden Schiff aus die Nährstoffverteilungen mit hoher zeitlicher und räumlicher Auflösung in größeren Seegebieten zu messen gestattet. Eine Aufstellung seiner zahlreichen Publikationen ist in den „Meteor“-Forschungsergebnissen Reihe A/B, Nr. 33, 1981, erschienen.

Klaus Graßhoff nahm an vielen Expeditionen, oft als wissenschaftlicher Fahrtleiter, in den Atlantik, das Mittelmeer, das Rote Meer, den Indischen Ozean und das Schwarze Meer teil. Sein Hauptarbeitsgebiet jedoch war die Ostsee. Er wurde bald ein international anerkannter Fachmann für dieses Meeresgebiet. Sein Wissen und sein Ruf war bei Fachkollegen aus allen Ostseeanliegerstaaten ebenso geschätzt wie bei Behörden und Politikern, die sich mit den vielfältigen Umweltproblemen der Ostsee auseinanderzusetzen haben.

Er war einer der Initiatoren der regelmäßigen Treffen Baltischer Ozeanographen, unter denen er viele persönliche Freunde besaß; er entwarf mit ihnen gemeinsam Forschungsprogramme; im Hydrographischen Komitee des Internationalen Rates für Meeresforschung (ICES) arbeitete er mit und trug Wesentliches zur Gestaltung der Helsinki-Konvention zum Schutz der Ostsee bei.

Seine internationalen Tätigkeiten waren keineswegs auf den Ostseeraum beschränkt. Er war Mitglied und zeitweise Vorsitzender des UNESCO-ICES-IAPSO-SCOR Panel of Experts on Oceanographic Tables and Standards, dem wichtige Entscheidungen für die internationale Standardisierung meereskundlicher Meßgrößen und Bezugswerte zu verdanken sind. Im Auftrage der UNESCO war Klaus Graßhoff als Berater für den Aufbau meereschemischer Forschung in Ägypten, Thailand und den Vereinigten Arabischen Emiraten tätig.

Seine vielfältigen internationalen Verpflichtungen hinderten ihn jedoch nicht, auch in deutschen wissenschaftlichen Gremien mitzuwirken. Er war viele Jahre Mitglied der Senatskommission für Ozeanographie der Deutschen Forschungsgemeinschaft, der Deutschen Wissenschaftlichen Kommission für Meeresforschung des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten und der Kommission für die ökotoxikologische Bewertung von Chemikalien beim Bundesministerium für Forschung und Technologie.

Auch in der Verbreitung wissenschaftlichen Schrifttums war Klaus Graßhoff tätig. Er war Mitherausgeber der internationalen Fachzeitschrift „Marine Chemistry“ und



gab das Fachbuch „Methods of Seawater Analysis“ heraus, das inzwischen zu einem Standardwerk meereschemischer Analytik geworden ist. Eine durch die große Nachfrage erforderlich gewordene zweite Auflage wird zur Zeit vorbereitet. Weniger als ein Jahr vor seinem Tode hatte er die Herausgabe der Reihe A/B der „Meteor“-Forschungsergebnisse übernommen.

Klaus Graßhoff war ein weltoffener Mann. Nationale Grenzen spielten bei seinem wissenschaftlichen Engagement ebensowenig eine Rolle wie bei der Wahl seiner persönlichen Freunde, deren er viele besaß. Seine Begeisterungsfähigkeit war mitreißend und bei aller Offenheit der Kritik — falls sie erforderlich war — besaß er ein hohes Maß warmer menschlicher Anteilnahme. Seiner Einsatzfreudigkeit, seinem Ideenreichtum, seinem Weitblick als Forscher und Organisator ist es zu verdanken, daß die meereschemische Forschung in Kiel heute wieder einen ihrer ruhmreichen Tradition würdigen Platz einnimmt.

M. Ehrhardt

# 1. Institutsleitung

Geschäftsführender Direktor:

Prof. Dr. B. ZEITZSCHEL

1. Stellvertreter:

Prof. Dr. G. SIEDLER

2. Stellvertreter:

Prof. Dr. K. GRASSHOFF (bis 11. 3. 1981)

Prof. Dr. L. HASSE (ab 3. 6. 1981)

Kollegiumsmitglieder:

Prof. Dr. D. ADELUNG

Dr. R. BOJE

Dr. M. EHRHARDT (ab 12. 3. 1981)

Prof. Dr. S. GERLACH (ab 1. 3. 1981)

Prof. Dr. K. GRASSHOFF (bis 11. 3. 1981)

Prof. Dr. L. HASSE

Prof. Dr. G. HEMPEL (bis 30. 5. 1981)

Prof. Dr. W. KRAUSS

Dr. J. MEINCKE

Prof. Dr. W. NELLEN (ab 1. 6. 1981)

Prof. Dr. G. RHEINHEIMER

Prof. Dr. G. SIEDLER

Prof. Dr. H. SCHWENKE (bis 28. 2. 1981)

Prof. Dr. J. 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. Ch. OSTERROHT)
Vertreter der Angestellten:	W. BEHREND	(G. DORN)
	H. JOHANNSEN	(G. JOAKIMSSON v. KISTOWSKI, bis 30. 6. 1981)
	A. BURMEISTER	(Dipl.-Biol. E. KAMINSKI)
	H. H. TREKEL	(bis 15. 6. 1981)
	D. CARLSEN	(ab 16. 6. 1981)
	Dipl.-Oz. Th. MÜLLER	
Vertreter der Arbeiter:	G. KINZNER	(H. DREWS)

### 3. Institutsentwicklung

Die Anzahl der aus Mitteln der Grundausrüstung getragenen Stellen ist im Jahre 1981 nahezu gleich geblieben. Im einzelnen standen am Jahresende folgende Planstellen zur Verfügung:

Wissenschaftliche Beamte . . . . .	31
Verwaltungsbeamte . . . . .	5
Wissenschaftliche Angestellte . . . . .	15
Technische Angestellte und Büroangestellte . . . . .	68
Lohnempfänger . . . . .	16
Auszubildende . . . . .	2
	<hr/>
	137

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

Wissenschaftliche Angestellte . . . . .	27
Technische Angestellte . . . . .	19
Lohnempfänger . . . . .	2
	<hr/>
	48

Außerdem sind am Institut Mitarbeiter folgender Sonderforschungsbereiche der Deutschen Forschungsgemeinschaft tätig:

	SFB 95 (Wechselwirkung Meer- Meeresboden)	SFB 133 (Warmwassersphäre des Atlantiks)
Wissenschaftliche Angestellte	12	18
Technische Angestellte	13	11
	<hr/>	<hr/>
	25	29

Als Nachfolger von Prof. Geßner übernahm am 1. März 1981 Herr Prof. Gerlach die Leitung der Abteilung Meeresbotanik. Die Hochschullehrerstelle für Satelliten-Meteorologie wurde durch Herrn Prof. Graßl zum 1. 6. 1981 besetzt.

Die Verhandlungen über die Voraussetzungen zur Erstellung eines Erweiterungsbaues des Instituts wurden fortgesetzt, ohne daß es im Jahre 1981 zu einer grundlegenden Entscheidung kam. Zur Behebung der Raumnot wurden die von der Universität zur Verfügung gestellten Räume im Gebäude des ehemaligen Botanischen Instituts sowie im Seeburg-Bereich bezogen.

Das Gesamtvolumen des Haushaltes 1981 betrug 18,2 Mio. DM. Auf Personalkosten entfielen 8,3 Mio. DM (45%), auf Sachausgaben 9,9 Mio. DM (55%). Zusätzliche Mittel stellten der Bund mit 3,86 Mio. DM und die Deutsche Forschungsgemeinschaft mit 1,03 Mio. DM zur Verfügung.

Nicht enthalten sind in diesen Zahlen die Zuwendungen der Deutschen Forschungsgemeinschaft an die Universität Kiel im Rahmen der Sonderforschungsbereiche 95 und 133.

Das Kollegium des Instituts hielt am 7. 1. 1981, 20. 2. 1981, 27. 5. 1981, 6. 7. 1981, 6. 11. 1981 und 18. 12. 1981 seine Sitzungen ab. Ständige Gäste waren die Herren Dr. J. Ulrich (Kustos) und Amtsrat J. Wittmaack (Verwaltungsleiter).

## 4. Mitarbeit in deutschen und ausländischen wissenschaftlichen Organisationen

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

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

NELLEN

Bundesministerium für Forschung und Technologie (BMFT):

Ad hoc-Gruppe für das Gesamtprogramm Meeresforschung der Bundesregierung:

HEMPEL

Gutachtergruppe für Projekt „Bekämpfung der Meeresverschmutzung“:

GERLACH

Projektgruppe Aquakultur:

GRAVE, KILS, LENZ, NELLEN, SCHRAMM

Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG):

Senatskommission für Ozeanographie:

EHRHARDT, HEMPEL, KRAUSS, RHEINHEIMER, SIEDLER, ZEITZSCHEL

Senatsausschuß für Umweltforschung:

GERLACH

Fachausschuß Physik:

SIEDLER

Ausschuß für Internationale Angelegenheiten:

HEMPEL

Deutscher Landesausschuß für SCAR:

GERLACH, HEMPEL, ZENK

Deutscher Landesausschuß für SCOR:

SIEDLER (Vorsitzender), EHRHARDT, HEMPEL, ZEITZSCHEL

Schwerpunkt „Antarktischforschung“:

HEMPEL (Koordinator)

Deutsche Kommission für das „Global Atmospheric Research Programme“ (GARP):

DEFANT

Deutsche Meteorologische Gesellschaft:

KRAUSS (Vorstand)

Deutsche Polargesellschaft:

HEMPEL (Vorstand)

Deutsche Wissenschaftliche Kommission für Meeresforschung (DWK):

EHRHARDT, GERLACH, HEMPEL (wiss. Vorsitzender), LENZ, MEINCKE, NELLEN

Ernährungswissenschaftlicher Beirat der deutschen Fischwirtschaft:

GERLACH

Koordinierungsstab für das meteorologische Forschungsflugzeug der DFVLR:

SIEDLER

Gesellschaft für Ökologie, Beirat für Meeresbiologie:

SCHWENKE

Komitee der Baltischen Meeresbiologen:

SCHRAMM, THEEDE, ZEITZSCHEL

WG „Phytobenthos studies“:

SCHRAMM, SCHWENKE

WG "Secondary Production":  
RUMOHR (Convener)

Komitee der Europäischen Meeresbiologen:  
FLÜGEL, RHEINHEIMER, ZEITZSCHEL

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

Nationales Komitee der Bundesrepublik Deutschland für die Internationale Union für Geodäsie und Geophysik:  
KRAUSS

Nationales Komitee für die Internationale Hydrologische Dekade (IHD):  
DEFANT

Sachverständigenkommission für Umweltfragen der Landesregierung Schleswig-Holstein:  
NELLEN

Wissenschaftlicher Beirat des Deutschen Fischereiverbandes:  
HEMPEL, NELLEN

Wissenschaftlicher Beirat der Biologischen Anstalt Helgoland:  
ZEITZSCHEL

Wissenschaftlicher Beirat des Deutschen Wetterdienstes:  
HASSE, KRAUSS

Baltic Marine Environment Protection Commission  
Scientific and Technological WG:  
KREMLING

European Union of Aquarium Curators (EUAC):  
KINZER

Group of Experts on Methods, Standards and Intercalibration (GEMSI):  
EHRHARDT

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

IAMAP-International Commission on Dynamical Meteorology  
WG "Boundary-Layer Dynamics and Air-Sea Interaction":  
HASSE

IAMAP-Radiation Commission  
WG "Atmospheric Transmission Function":  
GRASSL

International Association of Biological Oceanography (IABO):  
HEMPEL (Past-President), KINZER

International Association for the Physical Sciences of the Ocean (IAPSO):  
KRAUSS (Vize-Präsident)

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

WG "Oceanic Hydrography":  
MEINCKE (Vorsitzender)

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

WG "North Sea Herring Larval Surveys":  
POMMERANZ



WG "Marine Chemistry":  
 KREMLING

WG "Marine Pathology":  
 MÖLLER

"Biological Oceanography Committee":  
 LENZ

ICES/SCOR Working Group on the Study of the Pollution of the Baltic:  
 HANSEN, KREMLING, LENZ, NELLEN

JOINT IOC/WMO Subgroup of Experts for the Integrated Global Ocean Station System (IGOSS), Pilot Project on Marine Pollution (Petroleum) Monitoring:  
 EHRHARDT (Vorsitzender)

Joint Organizing Committee for GARP:  
 WOODS

WMO WG "Interchange of Pollutants between the Atmosphere and the Oceans":  
 HASSE

WMO/ICSU: Joint Scientific Committee for the World Climate Research Programme and Global Atmospheric Research Programme (GARP):  
 WOODS

National Science Foundation, USA; als Gutachter:  
 DERENBACH, EHRHARDT, HEMPEL, KREMLING, SIEDLER, ZEITZSCHEL

North Atlantic Treaty Organisation (NATO):  
 "Panel on Air-Sea Interaction":  
 WOODS

"Panel on Marine Sciences":  
 KRAUSS

UK Natural Environment Research Council:  
 WOODS  
 Committee for Oceanography, Hydrology, Meteorology:  
 WOODS (Vorsitzender)

Scientific Committee on Antarctic Research (SCAR):  
 WG "Oceanography":  
 ZENK

WG "Living Resources of the Southern Ocean":  
 HEMPEL

WG "Krill Biology":  
 POMMERANZ

Group of Specialists on Antarctic Environmental Implications of Possible Mineral Exploration and Experimentation (AEIMEE):  
 EHRHARDT

Scientific Committee on Oceanic Research (SCOR):  
 SIEDLER (Vize-Präsident)

WG "Equatorial Upwelling Processes, Biological Panel":  
 BOJE

WG "Coastal off-shore ecosystems":  
 ZEITZSCHEL

WG "Oceanographic Tables and Standards":  
 EHRHARDT

WG "Oceanographic Programme for FGGE, Atlantic Panel":  
 MEINCKE

WG "Arctic Ocean Heat Budget":  
MEINCKE  
WG "Internal Dynamics of the Ocean":  
SIEDLER  
WG "Evaluation of CTD-Data":  
ZENK  
SCOR/IOC Committee on Climate Change and the Ocean:  
WOODS

## 5. Forschung

### 5.1 Veröffentlichungen und wissenschaftliche Kontakte

#### 5.1.1 Veröffentlichungen

##### I. Bücher

- GERLACH, S.: Marine Pollution, Diagnosis and Therapy. Springer-Verlag, Berlin—Heidelberg—New York, 218 pp., 1981.  
RHEINHEIMER, G.: Mikrobiologie der Gewässer. 3. Aufl. Fischer, Jena, Stuttgart, 251 pp., 1981.

##### II. Aufsätze

- BALZER, W.: Organic sulphur in the marine environment. In: E. K. Duursma and R. Dawson (Eds.), Marine Organic Chemistry, Elsevier, Amsterdam, Oceanography Series **31**, 395—414, 1981.  
BALZER, W. and G. WEFER: Dissolution of carbonate minerals in a subtropical marine environment. *Mar. Chem.* **10**, 545—558, 1981.  
BAUERFEIND, S., G. G. GERHARDT und G. RHEINHEIMER: Untersuchungen zur Überlebensdauer von Fäkalbakterien mit und ohne Sediment. *Zbl. Bakt. Hyg., I. Abt. Orig. B* **174**, 364—374, 1981.  
v. BODUNGEN, B., K. v. BRÖCKEL, V. SMETACEK and B. ZEITSCHSEL: Growth and sedimentation of the phytoplankton spring bloom in the Bornholm Sea (Baltic Sea). *Kieler Meeresforsch., Sonderh.* **5**, 49—60, 1981.  
BÖLTER, M.: DOC-Turnover and microbial biomass production. *Kieler Meeresforsch., Sonderh.* **5**, 304—310, 1981.  
BÖLTER, M., L.-A. MEYER-REIL, R. DAWSON, G. LIEBEZEIT, K. WOLTER and H. SZWERINSKI: Structure analysis of shallow water eco-systems: Interaction of microbiological, chemical and physical characteristics measured in the overlying waters of sandy beach sediments. *Estuar. Coast. Shelf Sci.* **13**, 579—589, 1981.  
BRÖCKEL, K. v.: A note on short-term production and sedimentation in the upwelling region off Peru. In: F. A. Richards (Ed.), Coastal Upwelling, Coastal and Estuarine Sciences, Vol. 1, American Geophysical Union, Washington, D.C., 291—297, 1981.  
BUCHHOLZ, F.: The metabolism of Ecdysone and its putative role as the female sex-pheromone in the green shore crab *Carcinus maenas* L., *Act. Biochemie Mer.* 1981.  
DANDO, P. R., H. FELBECK, H. FLÜGEL, G. H. RAU, A. J. SOUTHWARD and E. C. SOUTHWARD: Bacterial symbionts and low  $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$  ratios in tissues of *Pogonophora* indicate unusual nutrition and metabolism. *Nature* **293** (5834), 616—620, 1981.  
DAWSON, R. and E. K. DUURSMa: State of the art — In: E. K. Duursma and R. Dawson (Eds.), Marine Organic Chemistry, Elsevier, Amsterdam, Oceanography Series **31**, 497—512, 1981.

- DAWSON, R. and G. LIEBEZEIT: The analytic methods for the characterisation of organics in seawater. In: E. K. Duursma and R. Dawson (Eds.), *Marine Organic Chemistry*, Elsevier, Amsterdam, Oceanography Series 31, 445—496, 1981.
- DÖRNER, K., G. GEORGI, G. LIEBEZEIT and R. DAWSON: The clinical applicability of a new automatic sugar analyser. *J. Autom. Chem.* 3, 27—29, 1981.
- DOOLEY, H. D. and J. MEINCKE: Circulation and water masses in the Faroese channels during Overflow '73. *Dt. Hydr. Z.* 34, (2), 41—55, 1981.
- EHRHARDT, M.: Organic substances in the Baltic Sea. *Mar. Poll. Bull.*, 12, 210—213, 1981.
- EHRHARDT, M.: Obituary — Klaus Graßhoff (1932—1981). *Mar. Chem.* 10, 365, 1981.
- ERLENKEUSER, H., R. DAWSON, D. FÜTTERER, H. HEINRICH, G. LIEBEZEIT, D. MEISCHNER, P. MÜLLER and G. WEFER: Environmental changes during the last 9000 years as reflected in a sediment core from Harrington Sound, Bermuda. In: G. WEFER, R. Dawson and G. Hempel (Eds.), *The Harrington Sound Project*, Kiel University, Bermuda Biological Station Spec. Publ. 19, 23—60, 1981.
- FAHRBACH, E., C. BROCKMANN, N. LOSTENAU, W. URQUIZO: The Northern Peruvian Upwelling System during the ESACAN-Experiment. In: F. A. Richards (Ed.) *Coastal Upwelling. Coastal and Estuarine Sciences*, Vol. 1, American Geophysical Union, Washington, D. C., 134—145, 1981.
- FAUBEL, A. and L.-A. MEYER-REIL: Enzymatic decomposition of particulate organic matter by meiofauna. *Kieler Meeresforsch. Sonderh.* 5, 429—430, 1981.
- GERLACH, S.: Spezifische Probleme der Meeresverschmutzung. In: H. Bick, *Abwasser und Gewässerverschmutzung*. 6. Kollegstunde, Funkkolleg „Mensch und Umwelt“, Westdeutscher Rundfunk, Köln, 18—22, 1981.
- GERLACH, S.: Wo liegen die Grenzen der maritimen Nahrungsproduktion: In: H. Noelle (Hrsg.), *Nahrung aus dem Meer*, Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg-New York, 1—9, 1981.
- GERLACH, S.: Verschmutzung der Helgoländer Bucht. *Naturwiss. Rundschau* 34, 276—283, 1981.
- GOCKE, K., R. DAWSON and G. LIEBEZEIT: Availability of dissolved free glucose to heterotrophic microorganisms. *Mar. Biol.* 62, 209—216, 1981.
- GOCKE, K., G. ROJAS and J. ROMERO: Morphometric and basic limnological data of Laguna Grande de Chirripó, Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.* 29, 165—174, 1981.
- GOCKE, K., M. VITOLA and G. ROJAS: Oxygen consumption patterns in a mangrove swamp on the Pacific coast of Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.* 29, 143—154, 1981.
- GRASSL, H.: The climate at maximum entropy production by meridional atmospheric and oceanic heat fluxes. *Quart. J. Roy. Met. Soc.* 107, 153—166, 1981.
- GRAVE, H.: Fluoride Content of Salmonids fed on antarctic Krill. *Aquaculture* 24, 191—196, 1981.
- HEMPEL, G.: Das antarktische Ökosystem und seine fischereiliche Nutzung. *Jahrbuch der Wittheit zu Bremen* 25, 55—68, 1981.
- HEMPEL, G., BIOMASS. Internationale Erforschung der antarktischen Lebensgemeinschaften. *Umschau* 81, 401—405, 1981.
- HEMPEL, G.: Deutsche Antarktisforschung, neue Ziele und Möglichkeiten. *Hansa* 118, 1453—1455, 1550—1555, 1981.
- HEMPEL, G. and M. MANTHEY: On the fluoride content of larval krill (*Euphausia superba*). *Meeresforsch.* 29, 60—63, 1981.



- HEMPEL, I.: Euphausiid larvae in the Scotia Sea and adjacent waters in summer 1977/78. *Meeresforsch.* **29**, 53—59, 1981.
- HIRCHE, H.-J.: Digestive enzymes of copepodids and adults of *Calanus finmarchicus* and *C. helgolandicus* in relation to particulate matter. *Kieler Meeresforsch., Sonderh.* **5**, 174—185, 1981.
- HOPPE, H.-G.: Blue green algae agglomeration in surface water: a microbiotope of high bacterial activity. *Kieler Meeresforsch. Sonderh.* **5**, 291—303, 1981.
- HORSTMANN, U. and P. G. HARDTKE: Transport processes of suspended matter, including phytoplankton, studied from Landsat Images of the Southwestern Baltic Sea. In: J. F. R. Gower (Ed.), *Oceanography from Space*, Plenum Publishing Corporation, New York, 429—438, 1981.
- HORSTMANN, U. and H.-G. HOPPE: Competition in the uptake of methylamine-ammonium by phytoplankton and bacteria. *Kieler Meeresforsch., Sonderh.* **5**, 110—116, 1981.
- HUBOLD, G. and M. EHRLICH: Distribution of eggs and larvae of five clupeoid fish species in the Southwest Atlantic between 25°S and 40°S. *Meeresforsch.* **29**, 17—29, 1981.
- JANSSEN, H.H. and H. MÖLLER: Effects of various feeding conditions on *Anemonia sulcata*. *Zool. Anz.* **206**, 161—170, 1981.
- KOSKE, P., K. OLRÖGGE, U. WITT, J. LENZ and W. NELLEN: The use of sewage water as a heat source for aquaculture basins; technological aspects and first results. In: K. Tiewes (Ed.), *Aquaculture in heated effluents and recirculation systems I*. *Schr. Bundesforsch. Anst. f. Fischerei, Berlin*, 347—358, 1981.
- KRAUSS, W.: The erosion of a thermocline. *Journ. of Phys. Oceanogr.* **11**, 4, 415—433, 1981.
- KREMLING, K., A. WENCK and C. OSTERROHT: Investigations on dissolved copper-organic substances in Baltic waters. *Mar. Chem.* **10**, 209—219, 1981.
- KREMLING, K. and H. PETERSEN: The distribution of zinc, cadmium, copper, manganese and iron in waters of the open Mediterranean Sea. "Meteor"-Forsch.-Ergebn., Reihe A/B, **23**, 5—14, 1981.
- KUHLMANN, D., G. QUANTZ and U. WITT: Rearing of turbot larvae (*Scophthalmus maximus* L.) on cultured food organisms and postmetamorphosis growth on natural and artificial food. *Aquaculture* **23**, 183—196, 1981.
- LEACH, H.: Thermal convection in a rotating fluid: effects due to bottom topography. *J. Fluid Mech.* **109**, 75—87, 1981.
- LENZ, J.: Phytoplankton standing stock and primary production in the Western Baltic. *Kieler Meeresforsch., Sonderh.* **5**, 29—40, 1981.
- LENZ, J.: Produktionsbiologische Bedeutung von Auftriebsvorgängen im Meer. *Naturwiss. Rundschau* **34**, 405—413, 1981.
- LENZ, J.: Phytoplankton. In: T. Melvasalo (Ed.), *Assessment of the effects of pollution on the natural resources of the Baltic Sea 1980*. Baltic Marine Environmental Protection Commission, Helsinki, No. 5B, 295—312, 1981.
- LEVY, E. M. and M. EHRHARDT: Natural seepage of petroleum at Buchan Gulf, Baffin Island. *Mar. Chem.* **10**, 355—364, 1981.
- LIEBEZEIT, G. and R. DAWSON: Isoindole derivatives of amino acids for HPLC separations — Effects of reaction pH and time on fluorescence yield. *J. High Res. Chrom. and Chrom. Comm.* **4**, 354—356, 1981.
- LUTHARDT, H. and L. HASSE: On the relationship between surface and geostrophic wind in the region of the German Bight. *Beitr. Phys. Atmosph.* **54**, 222—237, 1981.

- MEYER-REIL, L.-A.: Enzymatic decomposition of proteins and carbohydrates in marine sediments: methodology and field observations during spring. *Kieler Meeresforsch.*, Sonderh. 5, 311—317, 1981.
- MEYER-REIL, L.-A., W. SCHRAMM and G. WEFER: Microbiology of a tropical reef system (Mactan, Philippines). *Kieler Meeresforsch.*, Sonderh. 5, 431—432, 1981.
- MÖLLER, H.: Fish diseases in German and Danish coastal waters in summer 1980. *Meeresforsch.* 29, 1—16, 1981.
- NELLEN, W.: Umweltstreß und seine möglichen Folgen für die Meeresfischerei. Daten und Dokumente z. Umweltschutz d. Univ. Hohenheim 31, 149—167, 1981.
- NELLEN, W., V. HILGE, U. MENZEL, M. NEUMANN und R. PUND: Ergebnisse zu Abwuchsversuchen mit Karpfenbrut. *Der Fischwirt* 31, 77—82 u. 85—89, 1981.
- NELLEN, W. und T. JÄGER: Informationen über einen Besatzversuch mit *Coregonus lavaretus* in der Schlei. *Arbeiten d. Dt. Fischerei-Verbd.* 34, 38—49, 1981.
- NELLEN, W., G. QUANTZ, U. WITT, D. KUHLMANN and F. H. KOSKE: Marine fish rearing on the base of an artificial food chain. *European Mariculture Society, Special Publication* 6, 133—147, 1981.
- POGGENSEE, E. and J. LENZ: On the population dynamics of two brackish-water Cladocera *Podon leuckarti* and *Eoadne nordmanni* in Kiel Fjord. *Kieler Meeresforsch.*, Sonderh. 5, 268—273, 1981.
- RHEINHEIMER, G.: Investigations in the food web of the western Baltic. *Kieler Meeresforsch.*, Sonderh. 5, 284—290, 1981.
- SCHNACK, S. B. and M. ELBRÄCHTER: On the food of Calanoid copepods from the North-west African upwelling region. In: F. A. Richards (Ed.), *Coastal Upwelling, Coastal and Estuarine Science, Vol. 1*, American Geophysical Union, Washington, D. C., 433—439, 1981.
- SCHNEIDER, J.: Ein ökologischer Vergleich aquatischer niederer Pilze (*Thraustochytrium* sp.) von Meeres- und Binnenlandstandorten. *Bot. Mar.* 24, 475—483, 1981.
- SCHNEPPENHEIM, R. and H. THEEDE: Frost protection in fish. *INFORMA* 62, Boehringer Ingelheim, 14—20, 1981.
- SCHRAMM, W. and W. BOOTH: Mass bloom of the algae *Cladophora prolifera* in Bermuda: Productivity and phosphorus accumulation. *Bot. Mar.* 24, 419—426, 1981.
- SIEDLER, G.: In Memoriam Klaus Graßhoff. „Meteor“ Forschungsergebnisse, Reihe A/B, 23, 1—4, 1981.
- SMETACEK, V.: The annual cycle of protozooplankton in the Kiel Bight. *Mar. Biol.* 63, 1—11, 1981.
- SZWERINSKI, H.: Nitrate formation by autotrophic nitrifying bacteria in coastal waters and sediments of the Kiel Bight. *Kieler Meeresforsch.*, Sonderh. 5, 284—290, 1981.
- THEEDE, H.: Studies on the role of benthic animals of the western Baltic in the flow of energy and organic material. *Kieler Meeresforsch.*, Sonderh. 5, 434—444, 1981.
- THEEDE, H.: Frostschutz bei Meerestieren. *Unterricht Biologie* 58, 43—46, 1981.
- THEEDE, H.: Kleintiere im Watt. In: *Naturraum Wattenmeer*, F. Gerhard (Hrsg.), Meyster-Verlag, München und Wien, 113—128, 1981.
- THEEDE, H. und P. ALLENDORFF: Zur Bedeutung gelöster Aminosäuren für marine Benthos-Bewohner. *Verh. Dtsch. Zool. Ges.*, 278, 1981.
- WILDE, V. und G. RHEINHEIMER: Mikrobiologische Untersuchungen in Flüssen IV. Der Einfluß von Salzgehaltsänderungen im Mündungsgebiet auf Zusammensetzung und Aktivität der Mikroflora. *Arch. Hydrobiol.* 93, 21—31, 1981.

- WITT, W., P. H. KOSKE, D. KUHLMANN, J. LENZ and W. NELLEN: Production of *Nannochloris spec.* (Chlorophyceae) in large scale outdoor tanks and its use as a food organism in marine aquaculture. *Aquaculture* 23, 171—181, 1981.
- WOODS, J. D.: The Memory of the Ocean. In: A. Berger (Ed.), *Climate Variations and Variabilities: Facts and Theories*. D. Reidel Publishing Company, 63—83, 1981.
- ZEITZSCHEL, B.: Field experiments on benthic ecosystems. In: A. R. Longhurst (Ed.), *Analysis of marine ecosystems*. Academic Press, London, 607—625, 1981.
- ZENK, W.: Detection of overflow events in the Shag Rocks Passage, Scotia Sea. *Science* 213, 1113—1114, 1981.

### III. Berichte

- BÄUERLE, E.: Die Eigenschwingungen abgeschlossener, zweigeschichteter Wasserbecken bei variabler Bodentopographie. *Ber. Inst. f. Meeresk., Kiel* 85, 1981.
- ELEET, D., J. MEINCKE and J. SMED: Time Series of Oceanographic Measurements in the ICES Area. JSC/CCCO Meeting on Time Series of Ocean Measurements. Doc. 6, 30 pp., ICSU/WMO, Geneva, 1981.
- FAHRBACH, E. and J. MEINCKE: Moored current measurements in the equatorial Atlantic during FGGE. FGGE-Equatorial Oceanography, SCOR WG 47, Venice Conference Proceedings, 6 pp., 1981.
- GERLACH, S.: Zukunftsaspekte der Forschung über Meeresverschmutzung. Anlage zum Protokoll der 45. Sitzung der DFG-Senatskommission für Ozeanographie, 1—10, 1981.
- HESSLER, G.: Untersuchung bodennaher Temperatur- und Windfelder im Übergangsbereich Land-See am Beispiel der Kieler Bucht. *Ber. Inst. f. Meeresk., Kiel*, 92, 1—93, 1981.
- HUBOLD, G.: Eggs and Larvae of *Engraulis anchoita* in the Southwest Atlantic between 25°S and 40°S. ICES C. M. 1981/H: 36, Mimeo, 1981.
- KIELMANN, J.: Grundlagen und Anwendung eines numerischen Modells der geschichteten Ostsee. *Ber. Inst. f. Meeresk., Kiel*, 87a und 87b, 1981.
- LUPATSCH, I. und W. NELLEN: Der Zustand der Fischbestände in der Schlei und die Entwicklung der Fischerei im Zeitraum 1962—1981. *Ber. Inst. f. Meeresk., Kiel*, 19, 895, 1981.
- MEYER, M.: Taschenrechnerprogramme für die Analyse ökologischer Datensätze. Rep. SFB 95, 59, 1981.
- MEYER, M. und M. BÖLTER: Programmblock zur Strukturanalyse von Ökosystemen. Rep. SFB 95, 58, 1981.
- MÖLLER, H.: Feldführer zur Diagnose der Fischkrankheiten und wichtigsten Fischparasiten in Nord- und Ostsee. Field guide to the diagnosis of fish diseases and important fish parasites in North Sea and Baltic Sea. *Ber. Inst. f. Meeresk., Kiel* 86, 65 pp., 1981.
- MÖLLER, H.: Untersuchungen über den Gesundheitszustand der Unterweser-Fische. GKSS-Forschungszentrum, Geesthacht, 56 S., 1981.
- MÖLLER, H.: Die Bedeutung der Quallen für das Planktonsystem der Kieler Bucht. GKSS-Forschungszentrum, Geesthacht, 85 S., 1981.
- MÖLLER, H.: Beitrag zur Verbreitung und Sterblichkeit von Fischlarven in der Kieler Bucht. GKSS-Forschungszentrum, Geesthacht, 40 S., 1981.

- MÖLLER, H., R. SCHNEIDER und C. SCHNIER: Regional-vergleichende Bestimmung des Schadstoffgehalts in Miesmuscheln der schleswig-holsteinischen Ostseeküste. GKSS-Forschungszentrum, Geesthacht, 25 pp., 1981.
- MÜLLER, T. J.: Current and Temperature Measurements in the North-East Atlantic during NEADS. Ber. Inst. f. Meeresk., Kiel, **90**, 100 pp., 1981.
- PETERS, H.: Zur Kinematik eines stochastischen Feldes interner Wellen in einer Scherströmung. Ber. Inst. f. Meeresk., Kiel, **82**, 117 pp., 1981.
- RHEINHEIMER, G.: Estuarine bacterial populations and their role in the decomposition of organic material. In: River inputs to ocean systems. UNEP and UNESCO, 283—290, 1981.
- RUMOHR, H.: Der Benthosgarten in der Kieler Bucht. Experimente zur Bodentierökologie. Rep. SFB 95, **55**, 1980/81.
- STRAMMA, L.: Die Bestimmung der dynamischen Topographie aus Temperaturdaten aus dem Nordostatlantik. Ber. Inst. f. Meeresk., Kiel, **84**, 66 pp., 1981.
- STRUNK, H. A.: Die kinetische Energie des planetarischen Wirbels und ihre jährliche Variation. Ber. Inst. f. Meeresk., Kiel, **81**, 1—121, 1981.
- SY, A. and J. MEINCKE: The comparison of hydrographic features during FGGE in the equatorial Atlantic with a conventional CTD and a towed system. FGGE-Equatorial Oceanography, SCOR WG 47, Venice Conference Proceedings, 8 pp., 1981.
- THEEDE, H. und H. FISCHER: Studie über die ökologische Bedeutung der Belastung der Gewässer und Küstengewässer der Bundesrepublik Deutschland mit Kadmium. Ber. a. d. Umweltbundesamt, Berlin, 202 S., 1981.
- WILLEBRAND, J.: Zur Erzeugung großräumiger ozeanischer Strömungsschwankungen in mittleren Breiten durch veränderliche Windfelder. Ber. Inst. f. Meeresk., Kiel, **83**, 1981.
- WOODS, J., H. LEACH and P. MINETT: The GATE Lagrangian Batfish Experiment, Summary Report. Ber. Inst. f. Meeresk., Kiel, **88**, 140 pp., 1981.
- WOODS, J., H. LEACH and P. MINETT: The GATE Lagrangian Batfish Experiment, Data Report, Part 12, MAP 3L3. Ber. Inst. f. Meeresk., Kiel, **89**, 218 pp., 1981.
- ZEITZSCHEL, B. und W. ZENK: Beobachtungen und erste Ergebnisse der ‚Meteor‘-Reise 56 in die Scotia See und die Bransfield Straße im Nov./Dez. 1980 (ANT I), ein nautischer und wissenschaftlicher Bericht. Ber. Inst. f. Meereskunde, **80**, 73 pp., 1981.
- ZENK, W.: Overflow events in the Southern Ocean. ICES, CM/C:5, 13 pp., 1981.

#### IV. Habilitationsschriften, Dissertationen, Diplom- und Staatsexamensarbeiten

- BAHRS, P.: Wirkung verschiedener Fungizide auf die Entwicklung von Fischeiern. Dipl.-Arb., Kiel, 1981.
- BARTHEL, K.-G.: Zur Nahrungsverwertung von *Nannochloris* (Chlorophyceae) durch Copepoden. Dipl.-Arb., Kiel, 1981.
- BÄUERLE, E.: Die Eigenschwingungen abgeschlossener, zweigeschichteter Wasserbecken bei variabler Bodentopographie. Diss., Kiel, 1981.
- BUDÉUS, G.: Adaptationsprobleme auf der  $\beta$ -Ebene. Dipl.-Arb., Kiel, 1981.
- COLINA, A.: Investigations on the structure, composition and productivity of the epiphyte communities on *Fucus vesiculosus* L. in the Western Baltic. Diss., Kiel, 1981.
- EHRHARDT, M.: Von der Messung des organischen Kohlenstoffs zur Einzelsubstanzanalyse — Beiträge zur organischen Meereschemie. Habilitationsschrift, Kiel, 1981.

- EITZEN, H.: Wasserbelastung von Fischintensivzuchten in Seewasser-Netzkäfigen. Dipl.-Arb., Kiel, 1981.
- FAHLTEICH, E.: Zur Frühjahrsentwicklung der Copepoden in der Kieler Bucht. Dipl.-Arb., Kiel, 1981.
- FISCHER, H.: Das Schalengewicht als neue Bezugsgröße für die Cadmium-Anreicherung in Mollusken. Diss., Kiel, 1981.
- GÖRÖGH, T.: Ausnutzung der Nahrungsenergie durch einige marine Fischarten. Dipl.-Arb., Kiel, 1981.
- GRABEMANN, I.: Langzeitige Änderung des Salzgehaltes im Weser-Ästuar. Dipl.-Arb., Kiel, 1981.
- HERRMANN, J.: Untersuchungen zur Ernährung des Silberkarpfens, *Hypophthalmichthys molitrix* (VAL.). Dipl.-Arb., Kiel, 1981.
- HESSLER, G.: Untersuchung bodennaher Temperatur- und Windfelder im Übergangsbereich Land-See am Beispiel der Kieler Bucht. Diss., Kiel, 1981.
- JOSEPH, F.: Untersuchung der Feuchtigkeit im Seegebiet der Kieler Bucht und an einigen sie umgebenden Landstationen. Dipl.-Arb., Kiel, 1981.
- KECK, A.: Die Bedeutung und das Vorkommen von Fluorid in marinen Organismen unter besonderer Berücksichtigung der Crustaceen. Dipl.-Arb., Kiel.
- KIELMANN, J.: Grundlagen und Anwendung eines numerischen Modells der geschichteten Ostsee, Diss., Kiel, 1981.
- KNOPPERS, B.: Zur Charakterisierung partikulär-organischer Substanz im Meer mit physikalischen, chemischen und biologischen Methoden. Diss., Kiel, 1981.
- KOCK, K. H.: Fischereibiologische Untersuchungen an drei antarktischen Fischarten, *Chamsocephalus gunnari*, *Chaenocephalus aceratus* und *Pseudochaenichthys georgianus* (*Notothernioidei*, *Channichthyidae*). Diss., Kiel, 1981.
- KRAMER, D.: Zum Problem des Energiehaushaltes mariner Wirbelloser beim Übergang von oxischen zu anoxischen Bedingungen. Dipl.-Arb., Kiel, 1981.
- LIPPERT, A.: Elimination interner Wellen aus hydrographischen Schnitten mittels der Adaptationsmethode. Dipl.-Arb., Kiel, 1981.
- LUPATSCH, I.: Die jüngste Entwicklung der Fischerei in der Schlei. Fischereiaktivität, Anlandungen, Zustand der Fischbestände. Dipl.-Arb., Kiel, 1981.
- MYDLA, B.: Longitudinale und zeitliche Veränderlichkeit des durch wandernde und stehende Wellen getätigten meridionalen Transports von relativem Drehimpuls im 200 und 500 mb-Niveau in der Breitenzone von 20° bis 60°N während des Jahres 1975. Dipl.-Arb., Kiel, 1980.
- ODEBRECHT, C.: Der Jahreszyklus des Planktons im Harrington Sound, Bermuda. Diss., Kiel, 1981.
- PALMGREN, U.: Untersuchungen über die Abhängigkeit der Bakterienpopulation von abiotischen Parametern in einem Brackwassergebiet. Diss., Kiel, 1981.
- PEINERT, R.: Die Sedimentation von Plankton und Detritus unter verschiedenen Umweltbedingungen. Dipl.-Arb., Kiel, 1981.
- PETERS, H.: Zur Kinematik eines stochastischen Feldes interner Wellen in einer Scherströmung. Diss., Kiel, 1981.
- POLLEHNE, F.: Die Sedimentation organischer Substanz, Remineralisation und Nährsalzrückführung in einem marinen Flachwasserökosystem. Diss., Kiel, 1981.
- POSSKE, G.: Untersuchungen über cadmiumbindende Proteine bei *Mytilus edulis*. Staatsexamensarb., Kiel, 1981.

- RABBANI, M.: Über den Einfluß von Licht auf die Wachstumsrate und Artenzusammensetzung natürlicher Planktongemeinschaften. Dipl.-Arb., Kiel, 1981.
- REINKE, M.: Untersuchungen an Beständen von *Salpa thompsoni* (FOXTON) in der Scotia Sea. Staatsexamensarb., Kiel, 1981.
- RIEGER, K.-W.: Die räumliche und zeitliche Veränderlichkeit des meridionalen Transports sensibler Energie im 850 und 200 mb-Niveau während eines Jahres (1975). Dipl.-Arb., Kiel, 1981.
- ROLKE, M.: Die Biomasse des kleineren Zooplanktons in den oberen 300 m des äquatorialen Atlantiks (Ergebnisse der ‚Meteor‘-Äquatorexpedition 1979). Dipl.-Arb., Kiel, 1981.
- RÖSLER, N.: Bestimmung der Vertikalgeschwindigkeit mit der quasigeostrophischen Omegagleichung. Dipl.-Arb., Kiel, 1981.
- RUTH, M.: Fischereibiologische Untersuchungen im oberen Litoral des nordfriesischen Wattenmeeres unter besonderer Berücksichtigung der Meeräsche *Mugil chelo* Cuv. Dipl.-Arb., Kiel, 1981.
- SAURE, A.: Die Zufuhr organischer Substanz zum Sediment und ihre Bedeutung für das Ökosystem Kieler Bucht. Dipl.-Arb., Kiel, 1981.
- SCHNEIDER, G.: Untersuchungen zum Vorkommen und zur Ökologie von Ctenophoren in der Kieler Bucht. Dipl.-Arb., Kiel, 1981.
- SCHÖFER, W.: Untersuchungen über den Einfluß von Petrol-Kohlenwasserstoffen (Öl) auf die Fortpflanzung von Fischen. Diss., Kiel, 1981.
- SCHOLZ, R.: Die Abhängigkeit des Reibungskoeffizienten von der Stabilität der Dichteschichtung der wassernahen Luftschicht. Dipl.-Arb., Kiel, 1981.
- SEPULVEDA, M.: Die fischereibiologische Bedeutung der Maschenweiten in der Garnelensfischerei vor der Pazifik-Küste Mexikos. Dipl.-Arb., Kiel, 1981.
- STEGMANN, P.: Beziehungen zwischen Phytoplankton und Zooplankton in der Kieler Bucht. Dipl.-Arb., Kiel, 1981.
- STEINHAGEN-SCHNEIDER, G.: *Fucus vesiculosus* als Schwermetall-Bioakkumulator: Der Einfluß von Temperatur, Salzgehalt und Metallkombination auf die Inkorporationsleistung. Diss., Kiel, 1981.
- STIENEN, CH.: Die Anwendung von optischen *in situ*-Meßmethoden für produktionsbiologische Fragestellungen. Dipl.-Arb., Kiel, 1981.
- STRAMMA, L.: Die Bestimmung der dynamischen Topographie aus Temperaturdaten aus dem Nordostatlantik. Dipl.-Arb., Kiel, 1981.
- VANDENBERG, R.: Die Miesmuschel *Aulacomya ater* und die Pilgermuschel *Argopecten purpuratos* vor Pisco und der Südküste Perus. Eine fischereibiologische Studie. Dipl.-Arb., Kiel, 1981.
- WILLEBRAND, J.: Zur Erzeugung großräumiger ozeanischer Strömungsschwankungen in mittleren Breiten durch veränderliche Windfelder. Habil.Schrift, Kiel, 1981.
- WILLENBRINK, E.: Wassermassenanalyse im tropischen und subtropischen Nordostatlantik. Dipl.-Arb., Kiel, 1981.
- WITTIG, G.: *In situ*-Experimente zur Initialbesiedlung von sublitoralem Sandboden in der Kieler Bucht („Hausgarten-Projekt“). Staatsexamensarb., Kiel, 1981.
- WOLFF, M.: Die Nutzung von Muscheln an der Südküste Perus. Dipl.-Arb., Kiel, 1981.
- ZUFALL, H.: Eine vergleichende produktionsbiologische Analyse auf verschiedenen Trophiestufen ausgewählter Wasser- und Landflächen. Dipl.-Arb., Kiel, 1981

### 5.1.2 Vorträge vor wissenschaftlichen Institutionen und bei Kongressen im Ausland

- BÄUERLE, Dr. E.: 7. 9. 1981 in Lausanne, Schweiz. École Polytechnique Fédérale de Lausanne, Laboratoire d'hydraulique. "Les oscillations internes du Léman".  
18. 9. 1981 in Zürich, Schweiz. Eidgenössische Technische Hochschule Zürich. „Die Eigenschwingungen des zweigeschichteten Bodensees“.
- BALZER, Dr. W.: 30. 4. 1981 in Cebu City, Philippinen. Dept. of Chemistry, SCU. "Cycling of organic matter in a carbonate marine environment".
- BÖLTER, Dr. M.: 23. 3. 1981 in Cebu City, Philippinen. UNESCO-Kurs. "Ecosystem analysis and modelling by exploratory data analyses".
- BÖLTER, Dr. M. and Dr. R. DAWSON: 16. 9. 1981 in Texel, Niederlande. 16th EMB Symp. "Heterotrophic utilization of biochemical compounds in antarctic waters".
- BUCHHOLZ, Dr. F.: 18. 11. 1981 in Brest, Frankreich. "The Metabolism of Ecdysone and its Putative Role as the Female Sex-Pheromone in the Green Shore Crab *Carcinus maenas* L.".
- DAWSON, Dr. R.: 16. 9. 1981 in Texel, Niederlande. 16th EMB Symp. "Heterotrophic utilisation of biochemical compounds in antarctic waters".
- FAHRBACH, Dipl.-Oz. E.: 27. 4. 1981 in Venedig, Italien. FGGE-Equatorial Oceanography Symposium. "Moored current measurements in the equatorial Atlantic during FGGE".
- FLÜGEL, Prof. Dr. H.: 4. 11. 1981 in La Jolla, San Diego, California, USA. Scripps Inst. of Oceanography. "The Pogonophora at the North Atlantic and adjacent waters".  
10. 11. 1981 in Washington, D. C., USA, Museum of Nat. History, Smithsonian Institution. "Bacteria in Pogonophora".  
12. 11. 1981 in New York, N. Y., USA, American Museum of National History. "The Phylogeny of Pogonophora".
- GERLACH, Prof. Dr. S., Dr. H. FARKE und Dr. M. SCHULZ-BALDES: 19. 11. 1981 in Halifax, Kanada. Congress "Dynamics of turbid coastal environments". "The caisson as a new tool in intertidal field experiments".
- HEMPEL, Prof. Dr. G.: 30. 7. 1981 in Washington, D. C., USA. National Science Foundation. "The new German program of Antarctic Research".  
6. 9. 1981 in Seattle, USA. University of Washington. "German Polar Research".
- HIRCHE, Dr. H.-J.: 26. 8. 1981 in Amsterdam, Niederlande. First International Conference on Copepoda. "Seasonal distribution of *Calanus finmarchicus* (GUNNERUS) and *C. helgolandicus* (CLAUS) in a Swedish fjord".
- HOPPE, Dr. H.-G.: 10. 11. 1981 in Santa Marta, Kolumbien. Instituto de Investigaciones Marinas. "Relations between primary production and bacteria secondary production in the Baltic Sea."  
13. 11. 1981 in Santa Marta, Kolumbien, Instituto de Investigaciones Marinas. "The enzymatic decomposition of particulate organic matter in a tropical lagoon".
- KRAUSS, Prof. Dr. W.: 3. 3. 1981 in Bergen, Norwegen. ARGOS Workshop in Europe. "Circulation pattern of the North Atlantic, part of the Warm Water Sphere Research efforts at the Kiel University".  
24. 9. 1981 in Bonas, Frankreich. NATO Advanced Research Institute on heat transport in the ocean. "The eddy field over the Mid-Atlantic Ridge".
- KREMLING, Dr. K.: 2. 4. 1981 in Erice, Italien. NATO ARJ Conference on "Trace metals in seawater". "Variations of dissolved organic copper in natural water".  
1. 12. 1981 in Alexandria, Ägypten. University of Alexandria Research Centre. "Investigation on trace metals in open Mediterranean waters".

- LIEBEZEIT, G.: 30. 7. 1981 in Dartmouth, N. S., Kanada. Bedford Institute of Oceanography. "Biochemical compounds in the geochemical environment".
- MEINCKE, Dr. J.: 12. 3. 1981 in Dartmouth, N. S., Kanada. Bedford Institute of Oceanography. "Water masses and circulation in the Faroese Channels".
15. 5. 1981 in Brixen, Italien. NATO Advanced Research Institute: The structure and development of the Greenland-Scotland Ridge. "The current regime across the Greenland-Scotland Ridge".
- MEYER-REIL, Dr. L.-A.: 29. 10. 1981 in Cascais, Portugal. NATO Advanced Research Institute on microbial metabolism and the cycling of organic matter in the sea. "Bacterial biomass and heterotrophic activity in sediments and overlying waters".
- MÖLLER, Dr. H.: 8. 10. 1981 in Woods Hole, USA. International Council for the Exploration of the Sea. "Fish diseases in German and Danish coastal waters in Summer 1980".
- NELLEN, Prof. Dr. W.: 23. 9. 1981 in Venedig, Italien. World Conference on Aquaculture. "Live animal food for larval rearing in aquaculture, non-*Artemia* organisms".
- PEINERT, Dipl.-Biol. R., Dipl.-Biol. A. SAURE, P. STEGMANN, Dipl.-Biol. Ch. STIENEN, Dr. H. HAARDT and Dr. V. SMETACEK: 18. 9. 1981 in Texel, Niederlande. 16th EMB Symp. "Dynamics of pelagic production and sedimentation in a coastal ecosystem".
- RUMOHR, Dr. H.: 20. 11. 1981 in Stockholm, Schweden. Zoologisches Institut. "Early succession and community organisation on artificial soft bottoms in Kiel Bay".
- RUMOHR, Dr. H., Dr. E. RACHOR, Dr. W. ARNTZ, Dr. K. H. MANTAU and Dr. H. SALZWEDEL: 18. 9. 1981 in Texel, Niederlande. 16th EMB Symp. "Seasonal and long-term population dynamics of *Diastylis rathkei* (Crustacea: Cumacea) in Kiel Bay and the German Bight".
- SCHAUER, Dipl.-Oz. U.: 26. 8. 1981 in Uppsala, Schweden. 8th Annual Meeting of the European Geophysical Society. "On the Structure of Currents in the Bottom Boundary Layer in Kiel Bay".
- SIEDLER, Prof. Dr. G.: 7. 4. 1981 in London, England. International Conference on the Management of Oceanic Resources, Engineering Committee on Oceanic Resources. "Technological Applications of Ocean Science".
8. 10. 1981 in Seattle, Wash., USA. University of Washington. "Water masses and currents in the subtropical Eastern Atlantic".
9. 10. 1981 in Seattle, Wash., USA. Applied Physics Laboratory. "Current measurements using moorings and free-fall probes".
20. 10. 1981 in Brest, Frankreich. Université de Bretagne Occ. "Oceanographic programs of Kiel University in the Northeast Atlantic".
- SMETACEK, Dr. V.: 25. 3. 1981 in Umeå, Schweden. Department of Ecological Zoology, University of Umeå. "Sedimentation of phytoplankton in the Bornholm Sea".
27. 3. 1981 in Stockholm, Schweden. Department of Zoology, University of Stockholm. "A summary of the results obtained from plankton tower experiments".
- STAHLMANN, Dipl.-Oz. J.: 10. 12. 1981 in Genf, Schweiz. WMO — Internationale Tarifierverhandlungen über ARGOS-Driftbojen. "Application of satellitetracked buoys in the North Atlantic".
- SY, Dipl.-Oz. A.: 27. 4. 1981 in Venedig, Italien. FGGE-Equatorial Oceanography Symposium. "The comparison of hydrographic features in the equatorial Atlantic with a conventional CTD and a towed system".
- THEEDE, Prof. Dr. H.: 26. 10. 1981 in Santa Marta, Kolumbien. Instituto de Investigaciones Marinas. "Heavy metal contamination in marine organisms".



30. 10. 1981 in Santa Marta, Kolumbien. Instituto de Investigaciones Marinas. "Frost protection in marine animals".
2. 11. 1981 in Santa Marta, Kolumbien. Instituto de Investigaciones Marinas. "Problems of survival at high hydrostatic pressures of the deep sea".
- WITT, Dr. U.: 4. 6. 1981 in Dornbirn, Österreich. Informationsenquete über Ergebnisse und Aufgaben der angewandten limnologischen Forschung in Österreich. "Massenkultur von Zooplankton-Organismen und ihre Nutzbarkeit zur Aufzucht von Fischlarven".
- WOODS, Prof. Dr. Dr. h. c. J. D.: 28. 1. 1981 in London, England. Imperial College Physics Colloquium. "Fronts in the atmosphere and ocean".
19. 2. 1981 in Miami, USA. Joint Seminar NOAA/AOML and University of Miami. "Front-like mesoscale structure in the tropical thermocline".
22. 9. 1981 in Bonas, Frankreich. NATO Advanced Research Institute on heat transport in the ocean. "Sensitivity tests with a one-dimensional model of the mixed layer".
16. 11. 1981 in London, England. Conference on Ocean Modelling and Climate, Progress and Plans. "An ocean isopycnic model".
16. 12. 1981 in London, England. Challenger Society meeting on North East Atlantic Circulation. "The Kiel Warmwassersphäre programme".
- WÜBBER, Dipl.-Oz. Ch.: 16. 11. 1981 in London, England. Conference on Ocean Modelling and Climate, Progress and Plans. "A semi-spectral model on the  $\beta$ -plane with an application to the northern Atlantic".
- ZENK, Dr. W.: 6. 10. 1981 in Woods Hole, USA. Jahrestagung des ICES. "Overflow events in the Southern South Atlantic".

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

- FLÜGEL, Prof. Dr. H.: 30. 9. 1981 in Kiel, Universität, „Anpassungen an das Leben in der Tiefsee“.
- GERLACH, Prof. Dr. S.: 27. 4. 1981 in Hamburg. 45. Sitzung der DFG-Senatskommission für Ozeanographie. „Zukunftsaspekte der Forschung über Meeresverschmutzung“.
30. 9. 1981 in Bremerhaven. Ärztekammer Bremen (ärztliche Fortbildung) in Bremerhaven. „Quecksilber und chlorierte Kohlenwasserstoffe im Seefisch“.
9. 10. 1981 in Loccum. Evangelische Akademie Loccum, Tagung „Hilfe für die Nordsee“. „Ökologie der Nordsee und Verschmutzung der Deutschen Bucht“.
7. 11. 1981 in Braunschweig. 26. Jahrestagung Ernährungswissenschaftlicher Beirat der deutschen Fischwirtschaft. „Meeresverschmutzung: Diagnose und Therapie“.
- GERLACH, Prof. Dr. S. und Dr. E. RACHOR: 10. 3. 1981 in Köln. Symposium „Tiere als Indikatoren für Umweltbelastung“. „Indikatorarten zur Umweltbelastung im Meer“.
- GOCKE, Dr. K.: 27. 10. 1981 in Koblenz. Bundesanstalt für Gewässerkunde. „Hydrographische Einflüsse auf Bakterienverteilung und bakterielle Aktivität in der Kieler Förde“.
- GRASSL, Prof. Dr. H.: 9. 11. 1981 in Tübingen. Kolloquium des Max-Planck-Instituts für Biologie. „Kann der Mensch das Klima der Erde verändern?“
16. 11. 1981 in Oldenburg. Physikalisches Kolloquium der Universität Oldenburg. „Einfluß von Spurenstoffen auf das Klima“.

- HOPPE, Dr. H.-G.: 20. 1. 1981 in Konstanz. Kolloquium im Limnologischen Institut der Universität. „Vergleich der mikrobiologischen Aktivität in einer Flußmündung und dem angrenzenden Brackwasser“.
- HUBOLD, Dipl.-Biol. G.: 11. 6. 1981 in Hamburg. DWK Jahrestagung. „Eier und Larven von *Engraulis anchoita* im Südwest-Atlantik zwischen 25°S und 40°S“.
- KIELMANN, Dr. J.: 22. 10. 1981 in Hamburg. Max-Planck-Institut für Meteorologie (Geophysikalisches Kolloquium). „Numerische Modellrechnungen über die windgetriebene Zirkulation der Ostsee“.
5. 11. 1981 in Kiel. Industrie- und Handelskammer, Tagung der Deutschen Wissenschaftlichen Kommission. „Strömungen in der Ostsee“.
- KRAUSS, Prof. Dr. W.: 23. 4. 1981 in Hamburg. Max-Planck-Institut für Meteorologie. „Zirkulation im Nordatlantik; Arbeiten aus dem SFB 133“.
- KUHLMANN, Dipl.-Biol. D.: 31. 8. 1981 in Rostock. 7th Symposium of the Baltic Marine Biologists. „Effects of temperature, salinity, oxygen and ammonia on the mortality and growth of *Neomysis integer* (LEACH)“.
- LUTHARDT, H. und Prof. Dr. L. HASSE: 4. 9. 1981 in Hamburg. Symposium on North Sea Dynamics. „On the actual to geostrophic wind relationship at the sea surface at high wind speeds“.
- MÖLLER, Dr. H.: 27. 5. 1981 in Heidelberg. Institut für medizinische Virologie. „Fischkrankheiten in der Deutschen Bucht“.
- NELLEN, Prof. Dr. W.: 16. 1. 1981 in Hohenheim. Universität Hohenheim, Hohenheimer Umwelttag. „Umweltstreß und seine möglichen Folgen für die Fischerei“.
21. 1. 1981 in Kiel. Kieler Universitätstage. „Entwicklungen in der marinen Aquakultur“.
13. 6. 1981 in Schleswig. Schlei-Forum. „Der gegenwärtige Zustand der Schleifischerei“.
- NELLEN, Prof. Dr. W. und Dipl.-Biol. T. JÄGER: 11. 9. 1981 in Fredeburg. Vortragsveranstaltung des Wiss. Beirates im Deutschen Fischerei-Verband. „Informationen über einen Besatzversuch mit *Coregonus lavaretus* in der Schlei“.
- RHEINHEIMER, Prof. Dr. G.: 15. 1. 1981 in Hannover. Lehrgebiete für Mikrobiologie der Universität. „Bakteriologische Probleme im Grenzgebiet von Meer und Land“.
- RUMOHR, Dr. H., Dr. W. ARNTZ, Dr. E. RACHOR und Dr. H. SALZWEDEL: 2. 9. 1981 in Rostock 7th Symposium of the Baltic Marine Biologists. „Longterm fluctuations of *Abra alba* (WOOD) in the German Bight and Kiel Bay“.
- SCHNACK, Dr. S. B.: 27. 10. 1981 in Konstanz. Limnologisches Institut der Universität. „Experimentelle Untersuchungen über das Freßverhalten mariner Copepoden“.
- SCHNEPPENHEIM, Dr. R.: 23. 11. 1981 in Bremen. Biologisches Kolloquium der Universität Bremen. „Ökophysiologische Anpassungen antarktischer Tiere“.
- SIEDLER, Prof. Dr. G.: 5. 2. 1981 in Hannover, Institut für Meteorologie und Klimatologie der Technischen Universität. „Die Struktur des oberflächennahen Ozeans“.
- SMETACEK, Dr. V.: 2. 9. 1981 in Rostock. 7th Symposium of the Baltic Marine Biologists. „Growth dynamics of a common Baltic protozooplankter: the ciliate *Lohmanniella* sp.“.
- STEGMANN, P. und Dipl.-Biol. R. PEINERT: 1. 9. 1981 in Rostock. 7th Symposium of the Baltic Marine Biologists. „Interrelationship between herbivorous zooplankton and phytoplankton and their effect on production and sedimentation of organic matter in Kiel Bight“.

- THEEDE, Prof. Dr. H.: 20. 5. 1981 in Kiel. Naturwissenschaftlicher Verein. „Ökologische und physiologische Auswirkungen von Schwermetallen in Küstengewässern“.  
20. 7. 1981 in Essen. Universität Gesamthochschule Essen, Fachbereich Architektur, Bio- und Geowissenschaften. „Schadstoffe im Blickfeld benthosökologischer Forschung“.  
2. 9. 1981 in Rostock. 7th Symposium of the Baltic Marine Biologists. “Physiological approaches to environmental problems of the Baltic“.
- THEEDE, Prof. Dr. H. und Dr. P. SEIFERT: 1. 10. 1981 in Kiel, Tagung des Vereins zur Förderung des Math.-Naturwissenschaftlichen Unterrichts. „Hälterungstechniken bei Meerestieren“.
- WOODS, Prof. Dr. Dr. h. c. J. D.: 26. 8. 1981 in Hamburg. IAMAP General Assembly. “Solar heating and the diurnal thermocline“.

#### 5.1.4 Forschungs-, Lehr- und Beratungsaufenthalte im Ausland

- BALZER, Dr. W.:  
23. 3.—9. 5. 1981  
San Carlos University, Cebu City, Philippinen.
- BÖLTER, Dr. M.:  
18. 3.—5. 5. 1981  
San Carlos University, Cebu City, Philippinen.
- DAWSON, Dr. R.:  
11. 3.—30. 4. 1981  
San Carlos University, Cebu City, Philippinen.  
27. 6.—24. 7. 1981  
Bermuda Biological Station, Bermuda.
- FLÜGEL, Prof. Dr. H.:  
8. 7.—17. 7. 1981  
Marine Biol. Association of United Kingdom, Plymouth, England  
(Forschungsfahrt mit F. S. „Frederick Russel“ in den östlichen Nordatlantik).
- GERLACH, Prof. Dr. S.:  
21.—23. 3. 1981  
Universität Stockholm, Zoologisches Institut.
- GOCKE, Dr. K.:  
14. 2.—21. 2. 1981 und 27. 2.—8. 3. 1981  
Centro de Ciencias del Mar y Limnología, San José, Costa Rica.  
22. 2.—26. 2. 1981  
Instituto de Investigaciones Marinas, Santa Marta, Kolumbien.
- GRAVE, Dipl.-Biol. H.:  
27. 3.—16. 5. 1981  
San Carlos University, Cebu City, Philippinen.
- HARDTKE, Dr. G.:  
15.—28. 3. 1981 und 29. 7.—5. 8. 1981  
Department for Electrical Engineering and Electronics der Universität Dundee, Schottland.  
10.—13. 6. 1981  
University of Miami, Florida, USA, Division for Satellite Oceanography.

- HOPPE, Dr. H.-G.:  
 15. 10.—13. 11. 1981  
 Institut de Investigaciones Marinas, Santa Marta, Kolumbien.
- KREMLING, Dr. K.:  
 15. 11.—13. 12. 1981  
 University of Alexandria Research Centre, Alexandria, Ägypten.
- KUHLMANN, Dipl.-Biol. D.:  
 31. 3.—3. 4. 1981  
 Scottish Sea Farms Ltd., Oban and White Fish Authority, Hunderstone, Schottland.
- LIEBEZEIT, Dr. G.:  
 18. 3.—6. 5. 1981  
 San Carlos University, Cebu City, Philippinen.  
 27. 6.—24. 7. 1981  
 Bermuda Biological Station, Bermuda.  
 27.—29. 7. 1981  
 College of Marine Studies, Lewes, Delaware, USA.  
 30.—31. 7. 1981  
 Bedford Institute of Oceanography, Dartmouth, N. S., Kanada.
- MEYER-REIL, Dr. L.-A.:  
 15. 3.—2. 5. 1981  
 San Carlos University, Cebu City, Philippinen.  
 22. 3.—16. 4. 1981  
 UNESCO Regional Training Course, San Carlos University, Cebu City, Philippinen.
- MÜLLER, Dr. A.:  
 Wintersemester 1980—1981 (Vorlesung)  
 San Carlos University, Cebu City, Philippinen.  
 22. 3.—16. 4. 1981  
 UNESCO Regional Training Course, San Carlos University, Cebu City, Philippinen.
- NELLEN, Prof. Dr. W.:  
 18.—16. 8. 1981  
 Verschiedene Universitäten, Institute und Institutionen des Landes Nigeria, die sich mit meereskundlichen Arbeiten befassen. Nigeria, Afrika.
- QUANTZ, Dipl.-Biol. G.:  
 8. 2.—6. 3. 1981  
 Israel Oceanographic and Limnological Research Ltd., Mariculture Laboratory, Eilat, Israel.  
 31. 3.—3. 4. 1981  
 Scottish Sea Farms Ltd., Oban and White Fish Authority, Hunderstone, Schottland.
- SCHNEPPENHEIM, Dr. R.:  
 21.—30. 9. 1981  
 Kristinebergs Marinbiologiska Station, Fiskebäcksil, Schweden.
- SCHRAMM, Dr. W.:  
 10.1.—26.2. 1981  
 Polish Antarctic Station „Arktowski“, King Georges Island, South Shetlands.  
 23. 3.—9. 5. 1981  
 UNESCO Regional Training Course, San Carlos University, Cebu City, Philippinen.  
 6.—12. 12. 1981  
 Universität Stockholm, Ökologisches Institut

SIEDLER, Prof. Dr. G.:

26. 11.—13. 12. 1981

Universitäten in Rio Grande, Florianopolis, Curitiba, Fortaleza und Recife;  
Hydrographisches Institut in Rio de Janeiro, Brasilien.

STAHLMANN, Dipl.-Oz. J.:

7.—11. 12. 1981

World Meteorological Organization in Genf, Schweiz, Internationale Tarifverhandlungen für ARGOS-Driftbojen.

THEEDE, Prof. Dr. H.:

7.—28. 2. 1981

Fisheries Research Institute, Penang, Malaysia.

15. 3.—22. 4. 1981

San Carlos University, Cebu City, Philippinen.

14. 10.—15. 11. 1981

Instituto de Investigaciones Marinas, Santa Marta, Kolumbien.

WOODS, Prof. Dr. Dr. h. c. J. D.:

2. 1.—3. 3. 1981

Rosenstiel School of Ocean and Atmospheric Science, University of Miami, Fla., USA.



### 5.1.5 Wissenschaftliche Konferenzen im Institut

23. 3.—3. 4. 1981: Workshop on the Analysis of Hydrocarbons in seawater.

Veranstalter: M. EHRHARDT

Konzentrationen von im Meerwasser gelösten bzw. fein verteilten Erdölkohlewasserstoffen werden im Rahmen internationaler Projekte (z. B. GIPME — Marine Pollution Monitoring Project MARPOLMON, HELCOM Baltic Monitoring Programme) an Hand der Fluoreszenzintensität organischer Meerwasserextrakte gemessen. Obwohl im Prinzip gleichartig, verwenden verschiedene an den Projekten teilnehmende Institute zum Teil unterschiedliche Verfahren der Probengewinnung, der Probenvorbereitung und der Messung.

Ziel der Arbeiten während des Workshops, an dem mit Ausnahme der Sowjetunion Wissenschaftler aus allen Ostseeanliegerstaaten teilnahmen, war es festzustellen, welchen Einfluß die Art der Probennahme und Aufarbeitung bei gleicher Meßmethode auf die Ergebnisse haben bzw. welche Abweichungen bei der Verwendung unterschiedlicher Meßgeräte bei identischen Proben auftreten.

Es wurde gefunden, daß im ersten Fall bei Konzentrationen von ca.  $1.9 \mu\text{g}$  Ölrückständen pro  $\text{dm}^3$  die Abweichungen zwischen  $\pm 15$  —  $\pm 31\%$  liegen, im zweiten Fall bei  $\pm 29\%$  (Konzentration ca.  $0.4 \mu\text{g} \cdot \text{dm}^{-3}$ ). Damit ist die Verwendbarkeit der fluorimetrischen Messung von Ölrückständen im Meerwasser in Spurenkonzentrationen gezeigt worden.

Der praktischen Arbeit während des Workshops ging ein zweitägiges Seminar voraus, bei welchem neueste Erkenntnisse auf dem Gebiet der Spurenanalyse von Kohlewasserstoffen im Meerwasser und in suspendierten Partikeln vorgetragen und diskutiert wurden.

Der Bericht über den Workshop ist der Baltic Marine Environment Protection Commission in Helsinki zur Veröffentlichung in der Reihe der Baltic Sea Environment Proceedings zugesandt worden.

Der Workshop wurde finanziell unterstützt durch Zuschüsse des Bundesministeriums für Forschung und Technologie (MFU 05—11).

### 5.1.6 Gastforscher

Name	Titel	Vorname	Herkunfts- institution u. -land (Anschrift)	Zeit- raum	Abteilung
ANDREAE	Dr.	M. O.	Dept. of Oceanography Florida State University Tallahassee, Fla., USA	10. 6.— 28. 6. 1981	Meeres- chemie
APPELBAUM		S.	Zoologisches Institut, Universität Hamburg	25. 8.— 28. 8. 1981	Fischerei- biologie
BERMAN	Prof. Dr.	T.	Kinneret Limnological Laboratory, Tiberias, Israel	8. 9.— 12. 9. 1981	Marine Mi- krobiologie
BLECK	Prof. Dr.	R.	Dept. of Meteorology and Oceanography University of Miami, Fla., USA	1. 6.— 30. 6. 1981	Regionale u. Theoretische Ozeano- graphie
BOOTH		W.	University of South Pacific, Fiji	1. 4. 1978— 15. 6. 1981	Meeres- botanik
CANAL LOAIZA		R.	Instituto del Mar, Callao, Peru	seit 10. 12. 1981	Fischerei- biologie
CERITOGLU		A.	Marmara Scientific and Industr. Research Centre, Istanbul, Türkei	4. 11.— 11. 11. 1981	Meeres- chemie
CREW		N.	Dept. of Marine Chemistry, Bedford Institute of Oceanogra- phy, Dartmouth, N.S., Kanada	10. 6.— 29. 6. 1981	Meeres- chemie
DAUBNER	Doz. Dr.	I.	Ustav Experimentalnej Biologie a Ekologie Slovenskej Akademie, Vied Sektor Limnologie, Pressburg, Tschechoslowa- kei	26. 11.— 30. 11. 1981	Marine Mikro- biologie
DHARMVANIJ		S.	Dept. of Marine Science, Chulalongkorn University, Bangkok, Thailand	10. 6.— 29. 6. 1981	Meeres- chemie
DOMINGUEZ PARA	Master of Science	S.	Meeresministerium, Abt. Ozeanographie, Mexiko	seit 29. 3. 1981	Marine Mikro- biologie
EHRlich	Dipl.- Biol.	M.	Instituto Nacional di Investigacion y Desar- rollo pesquero, Mar del Plata, Argentinien	5. 5. 1980— 30. 4. 1981	Fischerei- biologie

Name	Titel	Vorname	Herkunfts- institution u. -land (Anschrift)	Zeit- raum	Abteilung
FOFONOFF	Prof. Dr.	N. P.	Woods Hole Oceanographic Institution, Woods Hole, Mass., USA	28. 9.— 10. 10. 1981	Theoretische Ozeanographie
GELLERT	Dr.	A.	Universität Konstanz, Institut für Limnologie	16. 11.— 20. 11. 1981	Marine Mikrobiologie
HAIKVOGEL	Dr.	D. B.	Woods Hole Oceanographic Institution, Woods Hole, Mass., USA	9. 11.— 31. 12. 1981	Theoretische Ozeanographie
JIMENEZ WIENER		G.	Spanien	seit 1. 10. 1981	Marine Mikrobiologie
KAHRU	Dr.	M.	Institute for Thermophysics and Electrophysics Tallinn, ESSR	21. 6.— 29. 6. 1981	Meereschemie
KANG	Dr.	Y.	University of Hawaii, Dept. of Oceanography USA	8. 12.— 10. 12. 1981	Theoretische Ozeanographie
KING	Dr.	R.	School of Botany, University of New South Wales, Sydney, Australien	14. 7. 1980— 12. 7. 1981	Meeresbotanik
KRAAV	Dr.	V.	Department of the Baltic Sea, Academy of Sciences, Tallinn, ESSR	6. 1.— 2. 3. 1981	Meeresphysik
KRUSEMAN	Dr.	P.	KNMI, De Bilt, Niederlande	1. 1.— 31. 8. 1981	Regionale Ozeanographie
LAZIER	Dr.	J.	Bedford Institute of Oceanography, Dartmouth, N.S., Kanada	26. 9.— 4. 10. 1981	Theoretische Ozeanographie
LEONHARD		J.	Dept. of Marine Chemistry, Bedford Institute of Oceanography, Dartmouth, N. S., Kanada	10. 6.— 29. 6. 1981	Meereschemie
MINNETT	Dr.	P. J.	Rutherford Appleton Laboratory, Slough, England	1. 7.— 31. 8. 1981	Regionale Ozeanographie

Name	Titel	Vorname	Herkunfts- institution u. -land (Anschrift)	Zeit- raum	Abteilung
MÖLLER	Dr.	H.	GKSS, Geesthacht	1. 2. 1975— 31. 7. 1981	Fischerei- biologie
MYUURISEP	Dr.	S.	Institute for Thermo- physics and Electro- physics, Tallinn, ESSR	21. 6.— 29. 6. 1981	Meeres- chemie
PEÑA DE GOMEZ		N.	Instituto del Mar, Callao, Peru	seit 10. 12. 1981	Fischerei- biologie
PHILANDER	Dr.	S. G. H.	University of Princeton, Geophysical Fluid Dynamics Lab., USA	4. 6.— 6. 6. 1981	Theoretische Ozeano- graphie
POCKLINGTON	Dr.	R.	Dept. of Marine Chemistry Bedford Institute of Oceano- graphy, Dartmouth, N. S., Kanada	10. 6.— 29. 6. 1981	Meeres- chemie
PRICE	Dr.	J. M.	University of Hawaii, Dept. of Oceanography, USA	1. 7.— 31. 12. 1981	Theoretische Ozeano- graphie
SANFORD	Dr.	T.	University of Washing- ton, Applied Physics Laboratory, Seattle, USA	12. 7.— 15. 7. 1981	Meeresphysik
SCHOTT	Prof. Dr.	F.	University of Miami, Dept. of Meteorology and Physical Oceano- graphy, Fla., USA	1. 7.— 31. 8. 1981	Theoretische Ozeano- graphie
SIMON	Dipl.- Biol.	M.	Universität Konstanz, Institut für Limnologie	30. 3.— 3. 4. 1981	Marine Mikro- biologie
STAVES		R.	State University of Louisiana, USA	seit 1. 1. 1981	Fischerei- biologie
TANG	Dr.	C. L.	Bedford Institut of Oceanography, Dartmouth, N.S., Kanada	10. 5.— 12. 5. 1981	Theoretische Ozeano- graphie
VELIZ GARAGATTI		M.	Instituto del Mar, Callao, Peru	seit 10. 12. 1981	Marine Planktologie



## 5.2 Forschungsarbeiten

### 5.2.1 Größere Expeditionen

Antarktis-Expedition 1980/81 der Forschungsschiffe „Meteor“, „Walther Herwig“ und „John Biscoe“

Gemessen an ihrer Dauer und der Zahl der teilnehmenden Wissenschaftler war die „Meteor“-Expedition 1980/81 wohl das bisher größte deutsche Antarktisunternehmen. Thematisch war sie breit angelegt. Wir verfolgten damit zwei Ziele: Die deutsche Meeresforschung verfügt über Möglichkeiten guter interdisziplinärer Kooperation, die in die Ökosystem-Analyse des BIOMASS-Programms eingebracht werden sollte. Andererseits wollten viele Meeresbiologen und -geologen die Besonderheiten des Ökosystems und der Sedimentbildung in der Antarktis erfassen, um sie mit ihren Erfahrungen in anderen Klimazonen zu vergleichen.

Die Expedition wurde vom Institut für Meereskunde, Kiel, koordiniert. Das Institut und der Sonderforschungsbereich 95 stellten auch die Mehrzahl der Teilnehmer. Die Reise gliederte sich in drei Fahrabschnitte, ANT I — ANT III, von je 4—6 Wochen Dauer, mit Wissenschaftleraustausch in Punta Arenas und Ushuaia. Eine extrem ungünstige Eislage schränkte das Arbeitsgebiet der ersten beiden Fahrabschnitte erheblich ein.

ANT I (13. 11.—18. 12. 1980) war auf die Frage nach der reichen pflanzlichen Primärproduktion am Rande des im Frühsommer zurückweichenden Eises gerichtet. Das Südpolarmeer ist gekennzeichnet durch das fleckenhafte Auftreten großer Mengen von Phytoplankton, die vom Krill und anderen Herbivoren abgeweidet werden. Am Eisrand sowie in der offenen Bransfield-Straße und Scotia-See wurden jeweils über mehrere Tage die Plankton-Konzentrationen und ihre physikalische und chemische Umwelt simultan gemessen. Physiker analysierten die kleinskaligen Wasserbewegungen und Mikrostrukturen in der Wassersäule mit neuen hochauflösenden Sonden. Chemiker und Mikrobiologen erfaßten den Nährstoffhaushalt, die Remineralisation und die Ausscheidung organischer Substanz durch Plankton und Mikroorganismen, und Biologen bestimmten die Zusammensetzung des Phytoplanktons und seine Produktion in verschiedenen Meeresgebieten und Wasserschichten (Näheres im Jahresbericht 1980).

Der zweite Fahrabschnitt (ANT II, 3. 1.—2. 2. 1981) war insbesondere dem Meeresboden gewidmet. Der antarktische Schelf ist im Vergleich zu anderen Seegebieten stark abgesenkt und — bezogen auf die Tiefenstufe — reich an Bodentieren, insbesondere Detritusfressern. Über die Aktivität der Mikroorganismen und den Chemismus des Porenwassers war bisher in der Antarktis kaum gearbeitet worden.

ANT II führte zunächst nach South Georgia und dann nach Südwesten bis an die Eisgrenze am Abhang zur Weddell-See; abschließend arbeitete „Meteor“ vor Elephant Island und in der Bransfield-Straße. Von den 24 Fahrtteilnehmern waren zwei Angehörige des Instituts für Meereskunde und Angehörige des Sonderforschungsbereiches 95, die übrigen kamen aus dem Geologisch-Paläontologischen Institut der Universität Göttingen, aus dem Institut für Meeresforschung Bremerhaven oder waren ausländische Gäste.

Die geologisch interessierte Arbeitsgruppe wollte möglichst lange, ungestörte Kerne mit dem Kasten- und Schwerelot gewinnen, um Aufschluß über die Sedimentationsbedingungen und die Porenwasserhältnisse unter verschiedenen Kaltwasserbedingungen zu erhalten. Die Biologen konzentrierten ihre Arbeit auf die oberen Sedimentschich-

ten, welche mit dem Kastengreifer erreichbar waren und bearbeiteten zoologische und mikrobiologische Objekte, organisch chemische und anorganisch chemische Verhältnisse im Porenwasser, Kalorimetrie und Porenwasseraustausch. Ziel dieser Arbeiten war es, moderne Methoden, welche sich in der Kieler Bucht und in anderen Flachwassergebieten bewährt haben, in den weitgehend unbekanntem antarktischen Benthos-Gebieten einzusetzen, um Gemeinsamkeiten und Verschiedenheiten der dort sich abspielenden Lebensprozesse vergleichend zu erkennen.

Die Eisbedingungen und die zahlreichen Steine am Meeresboden behinderten diese Arbeiten erheblich. Trotzdem konnten einige sehr brauchbare Kerne geborgen werden, darunter ein 11 m langer Kern aus weichem Sediment in der Bransfield-Straße, der besonders gute Einblicke in das Sedimentationsgeschehen in einem antarktischen Meeresgebiet ermöglicht und dadurch bemerkenswert ist, daß Methanblasen und lebensfähige Bakterien eine mikrobielle Aktivität auch noch 11 m unter der Sedimentoberfläche dokumentieren.

ANT III (5. 2.—9. 3. 1981) konzentrierte sich auf den südlichsten Teil der Scotia-See und auf die Weddell-See bis zum Südpolarkreis. Dieser Fahrtabschnitt war vorwiegend auf Plankton- und Krill-Untersuchungen ausgerichtet. Hinsichtlich des Krills traten drei Problemkreise in den Vordergrund: Die Verbreitung des Krills im Meer (hierzu waren auch während ANT I und ANT II Fänge gemacht worden), seine Beziehungen zur Umwelt und seine physiologischen Leistungen. Eingebettet waren diese Untersuchungen in die Erfassung breiterer ökologischer Zusammenhänge. Die großräumige Verbreitung des Krills und seiner Brut in Beziehung zu den Wassermassen war von „Walther Herwig“ und anderen Schiffen des FIBEX-Programmes erfaßt worden. „Meteor“ ergänzte dieses Bild durch Planktonfänge und hydrographische Messungen. Die räumliche Inhomogenität in der Verteilung des Phytoplanktons, dessen Häufigkeit um den Faktor 50 schwankte, entspricht der unruhigen Struktur der Wassermassen. In welcher Weise davon auch das Massenaufreten von Krill und seinen Larven bestimmt wird, ist noch unbekannt. Um die Struktur des antarktischen Nahrungsnetzes zu erkennen, muß vor allem das Phyto- und Zooplankton nach Arten, ökologischen Ansprüchen und physiologischen Leistungen analysiert werden. Das Phytoplankton ist in seiner Zusammensetzung selbst innerhalb einiger Seegebiete sehr unterschiedlich, das Zooplankton erwies sich als artenarm, es stellte sich bereits Ende Februar auf Überwinterung ein. Die Vermehrungsrate des Phytoplanktons und die Enzymaktivität des Zooplanktons schienen ebenso wie die Teilungsrate der Mikroorganismen im Verhältnis zur niedrigen Wassertemperatur erstaunlich groß.

Beim Studium der Krillschwärme entstand der Eindruck, daß diese keine dauerhaften Gebilde sind. Zwar hielten sich große Mengen von Krill wochenlang im gleichen Seegebiet, z. B. nördlich von Elephant Island auf. Sie schlossen sich aber je nach Tageszeit, Wetter und Strömungsverhältnissen zu Wolken wechselnder Ausdehnung und Gestalt zusammen, die schnell auf- und absteigen können und sich durch Verfrachtung oder eigenes Schwimmen auch horizontal bewegen. Durch die Mobilität ist der Effekt der Krillwolken ( $O_2$ -Zehrung, Ammoniak-Ausscheidung, Abweiden des Phytoplanktons) auf das umgebende Medium vielfach wenig augenfällig. Immerhin zeigten kurzfristig ausgebrachte Sedimentfallen in krillreichen Gebieten einen dichten Regen von Krillkot. Innerhalb der Krillschwärme, aber auch in Konzentrationen von Krill-Larven, fand sich wenig anderes Zooplankton, während an anderen Plätzen große Mengen von Copepoden gefunden wurden. Im Vergleich zu früheren Jahren waren Salpen relativ rar, Krill-Larven dagegen ungewöhnlich zahlreich.

## „Poseidon“-Expedition in die Gewässer vor Portugal

Die Abteilung Marine Mikrobiologie unternahm vom 24. 4.—22. 5. 1981 eine Forschungsreise in die Biskaya und die portugiesischen Gewässer. Das Hauptgewicht lag auf der Untersuchung des Einflusses von Eutrophierungsprozessen durch den Küstenaufrtrieb und die abwasserbelasteten Flüsse Douro und Tejo auf Verteilung, Zusammensetzung und Aktivität der Mikroflora. Die Probennahme erfolgte auf 9 Schnitten vor Portugal und an einzelnen Stationen in der Nordsee, dem Englischen Kanal und der Biskaya (insgesamt 64 Stationen). Auf einem Schnitt von der Nordsee bis in den Atlantik vor der Algarveküste wurde die Wirkung von Spurenmetallen auf das Phytoplankton und die Bakterien ermittelt. In der Biskaya und vor Portugal wurden schließlich auch Untersuchungen über die Verbreitung von Pogonophoren vorgenommen (H. FLÜGEL, Meereszoologie). An dieser Reise nahmen folgende 3 Arbeitsgruppen teil: Mikrobiologie, Isotopenlabor und Zoologie.

## „Poseidon“-„Meteor“-Expedition „Nordostatlantik '81“

Im Rahmen der Untersuchungen des Sonderforschungsbereiches 133 zur „Warmwassersphäre des Nordatlantischen Ozeans“ konnte im Zeitraum 10. 7.—18. 9. 1981 ein erstes großes Feldexperiment durchgeführt werden. Auf 2 Fahrabschnitten des F. S. „Meteor“ (57. Reise) und 5 Fahrabschnitten des F. S. „Poseidon“ (76. Reise), die damit erfolgreich ihren ersten Hochseeinsatz nach der Umrüstung durchführte, arbeiteten 41 Mitglieder der vier physikalischen Abteilungen des Instituts im Seegebiet südöstlich der Azoren und über dem Mittelatlantischen Rücken zwischen den Azoren und 55°N. Kernpunkt der Untersuchungen waren die am ozeanischen Wärmetransport beteiligten Prozesse: Advektion durch windbedingte und geostrophische Strömungen, Wirbel, Fronten und Konvektion in den oberflächennahen Schichten. Mit Hilfe von langen hydrographischen Schnitten, flächenhaften hydrographischen Aufnahmen in ausgewählten Regionen sowie durch den Einsatz verankerter Strömungsmesser, satellitengeorteter Driftbojen und des „Batfish“ konnten wesentliche Informationen zu Zeit- und Raumskalen der am Wärmetransport beteiligten Prozesse gewonnen werden.

## „Poseidon“-„Alkor“-Expedition in die Gotlandsee und den Finnischen Meerbusen

Vom 9. bzw. 10. bis 28. 6. 1981 unternahm die Abteilung Meereschemie auf F. S. „Poseidon“ und F. K. „Alkor“ eine kombinierte Forschungsreise in die Gotlandsee, die mit einem Besuch des Instituts für Meereskunde in Helsinki verbunden wurde. Mit dem chemischen Profiler-System wurden auf ca. 300 sm 10 bzw. 11 physikalische und chemische Parameter in Tiefen zwischen 10 und 100 m der Gotlandsee gemessen. Außerdem untersuchte man die Konzentration der Spurenmetalle Zink, Kadmium, Kupfer, Nickel, Kobalt, Aluminium, Eisen und Mangan, besonders im Bereich der Redox-Sprungschicht zwischen oxischem und anoxischem Wasser. Organische Verbindungen wurden vor allem an Bord von F. K. „Alkor“ untersucht. Von dem sowjetischen F. S. „Aju Dag“, das zur gleichen Zeit im gleichen Seegebiet operierte, wurden physikalische Daten zur Interpretation chemischer Meßwerte im Austausch für diese erhalten. Auch Wissenschaftler wurden ausgetauscht (Dr. EHRHARDT auf „Aju Dag“, Dr. Kahru, Dr. Myuurisep, beide Institut für Thermophysik und Elektrophysik, Tallinn, auf „Poseidon“). Vom Bedford Institute of Oceanography in Dartmouth, N. S., Kanada, nahmen Dr. Pocklington und die Herren Leonhardt und Crew an Bord von F. K. „Alkor“ an der Reise teil, um organisch-meereschemische Analysenmethoden mit denen der Abt. Meereschemie an identischen Wasserproben zu vergleichen.

## 5.2.2 Arbeiten der Abteilungen

### I. Regionale Ozeanographie

Die Forschungsaktivitäten des Jahres 1981 konzentrierten sich auf drei Teilprojekte des Sonderforschungsbereiches 133 „Warmwassersphäre des Nordatlantiks“ und enthielten sowohl theoretische als auch experimentelle Arbeiten. Die Abteilung lieferte einen wesentlichen Beitrag zur Expedition „Nordostatlantik '81“ der Forschungsschiffe „Meteor“ und „Poseidon“. Zusätzlich zu dieser Arbeit wurden Daten früherer Experimente (GATE, JASIN, FGGE) analysiert und die Primärproduktion modelliert.

#### Der oberflächennahe Ozean

Zur Untersuchung von klimatologischen Aspekten im oberflächennahen Ozean wurde ein diagnostisches eindimensionales Modell benutzt, das eine ungewöhnlich detaillierte Beschreibung der Erwärmung durch Sonneneinstrahlung enthält. Die Empfindlichkeit des Modells gegen Unbestimmtheiten der atmosphärischen Anregung zeigt die Beschränkung solcher Modelle bei Untersuchungen der Unterschiede zwischen verschiedenen Jahren.

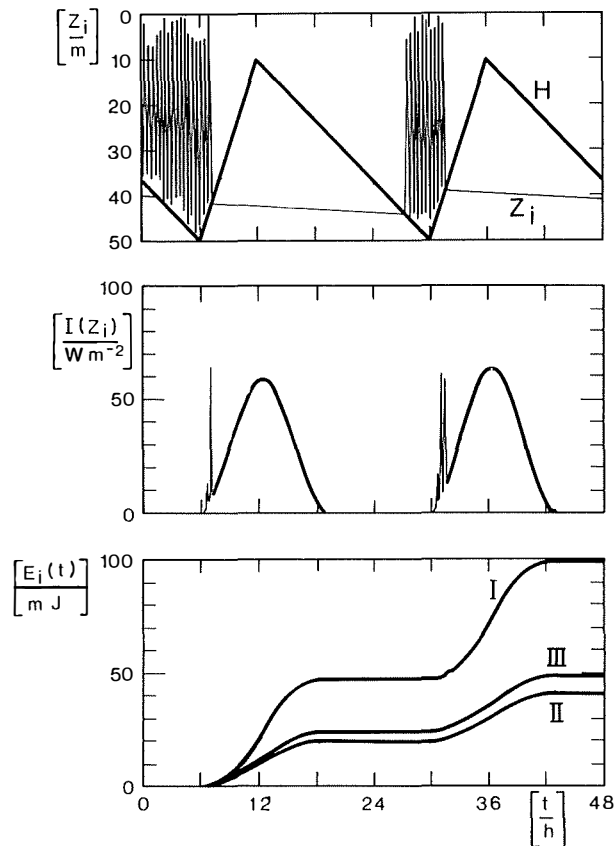


Abb. 1: Trajektorien eines typischen Planktonteilchens, dessen Aufenthaltsort durch Turbulenz verändert wurde.

Im Sommer 1981 wurde ein Meßprogramm begonnen, bei dem die Temperatur- und Salzgehaltsstrukturen entlang eines Schnittes Kanal-Azoren-OWS „C“-55°N mit Hilfe eines neuentwickelten Batfish-Systems aufgezeichnet wurden. Dieser Schnitt, Länge etwa 5000 km, wurde zweimal abgefahren.

Vorläufige Ergebnisse, die mit einem dreidimensionalen Modell (primitive Gleichungen) einer mesoskaligen Front in Zusammenarbeit mit Prof. Bleck (Universität Miami) erstellt wurden, zeigten Strukturen schnell anwachsender Mäander. Eine experimentelle Untersuchung der Strukturen eines Teils der nordatlantischen Polar-Front wurde als Teil der Nordatlantischen Expedition 1981 durchgeführt. Die thermohaline Struktur von Mäandern mit synoptischer Skala sowie von mesoskaligen Wirbeln und einer mesoskaligen Front wurde erstmalig erfolgreich vermessen. Die Analyse der Datensätze von GATE und JASIN wurde fortgesetzt (J. D. WOODS, H. LEACH, W. BARKMANN, J. BAUER, A. HORCH, J. FISCHER, P. J. MINNETT, P. KRUSEMAN).

### Primärproduktion

Das klassische Sverdrup-Problem (Bestimmung der Ursache der Frühjahrsblüte des Planktons) wurde mit einem numerischen Modell untersucht, das zwei neue Gesichtspunkte berücksichtigt:

- (a) Tagesgänge der Sonneneinstrahlung und der Deckschichttiefe und
- (b) die vertikalen Trajektorien individueller Planktonteilchen, deren Aufenthaltsort durch Turbulenz und ihre eigene Sinkgeschwindigkeit relativ zum Wasser verändert wird.

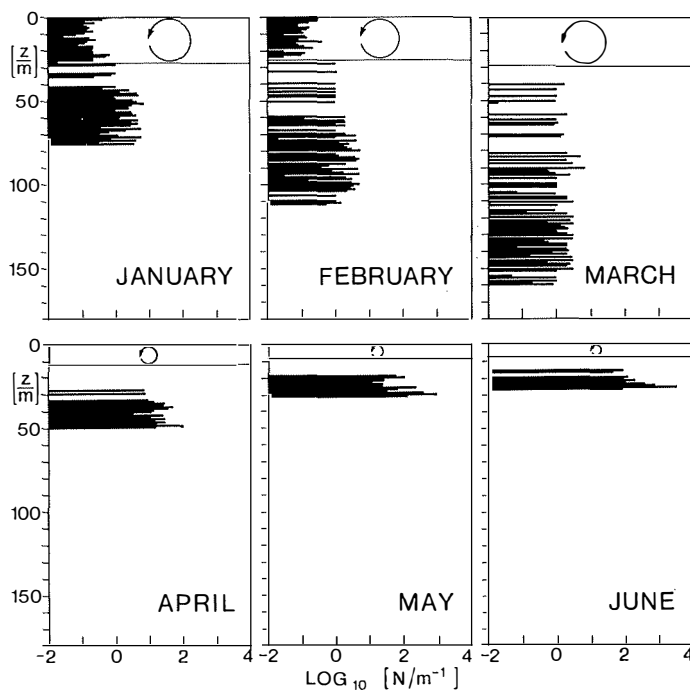


Abb. 2: Jahreszeitliche Variation der Phytoplanktonverteilung.

Die Ergebnisse des Modells ermöglichen einen neuen Einblick in die Entwicklung der Planktonblüte im Frühjahr und erlauben eine umfassende Überprüfung physiologischer Hypothesen der Photosynthese, ausgedrückt als Terme in den Modellgleichungen. In Abbildung 1 ist die Trajektorie eines typischen Planktonteilchens dargestellt. Abbildung 2 zeigt die jahreszeitliche Variation der Phytoplanktonverteilung (J. D. WOODS, R. ONKEN).

### Meßsystementwicklung

Entwickelt wurde ein geschlepptes, undulierendes „Batfish“-CTD-System, das im Sommer 1981 insgesamt dreiundzwanzig Tage eingesetzt wurde und nur an vier Tagen wegen technischer Defekte nicht benutzt werden konnte. Das in der Abteilung gebaute System enthält Baugruppen, die an anderen Instituten entwickelt wurden, sowie einige neue Bestandteile. So sind „Batfish“-Körper und die Hydraulik die Kopie einer britischen Version (IOS Wormley), die Mikroprozessor-Steuerung und Datenübertragung ein Nachbau des Systems der FWG in Kiel. Als grundlegende Neuerung erfolgt die Steuerung des „Batfish“ unabhängig von der verwendeten Meßsonde. In den Experimenten des Sommers 1981 wurde eine ME-Multisonde mit paarweise angeordneten Sensoren benutzt. Der Mikroprozessor sorgt für die Aufzeichnung der gemessenen Daten (16 Zyklen pro Sekunde) auf Magnetband und berechnet einmal pro Sekunde Druck, Temperatur, Leitfähigkeit und Dichte, die anschließend zur Anzeige gebracht werden (J. FISCHER, C. MEINKE, P. J. MINNETT).

### Hydrographie des Nordatlantischen Stromes

Im Rahmen eines Teilprojektes des Sonderforschungsbereiches 133 „Warmwassersphäre des Nordatlantischen Ozeans“ soll die Struktur und der Verlauf des Nordatlantischen Stromes durch die Analyse hydrographischer Daten, d. h. beobachteter Schichtungs- und Strömungsverteilungen untersucht werden. Das den Feldmessungen zugrunde liegende Konzept konzentrierte sich 1981 auf die Region des Mittelatlantischen Rückens nördlich der Azoren mit Fragestellungen in zwei Skalenbereichen:

- (a) Wieweit sind „Stromzweige“ des Nordatlantischen Stromes vorhanden und wieweit erzwingt der Mittelatlantische Rücken mit seinen quer verlaufenden Bruchzonen eine örtliche „Festlegung“ der Stromzweige?
- (b) Welche Eigenschaften besitzen die mesoskaligen Wirbel im Nordatlantischen Strom und welches ist ihre Rolle bei den Transportvorgängen?

Die durchgeführten Beobachtungsprogramme auf Forschungsschiffen „Walther Herwig“, „Meteor“ und „Poseidon“ erbrachten mehrere hydrographische Schnitte entlang des Mittelatlantischen Rückens zwischen  $40^{\circ}\text{N}$  und  $52^{\circ}\text{N}$  sowie — in Zusammenarbeit mit W. KRAUSS (Abteilung Theoretische Ozeanographie) — eine engmaschige Aufnahme eines ca.  $400 \times 700$  km großen Areals nördlich der Azoren. Zusätzlich wurden mit Hilfe verankerter Strömungsmesser und Thermistorketten sowie durch den Einsatz satelliten-georteter Driftbojen Informationen über das mesoskalige Strömungsfeld gewonnen (J. MEINCKE).

### Äquatoriale Zirkulation

Die umfangreiche Datenaufbereitung der Expedition FGGE-Äquator '79 konnte abgeschlossen werden. Analysen führten bisher zu folgenden Ergebnissen:

- (a) Schnitte mit dem „Delphin“, einem geschleppten, zwischen 10 und 90 m Tiefe auf- und absteigendem CTD mit einer räumlichen Auflösung von 1 m, wurden zur

Untersuchung des „aliasing“ der regulären Bathysonden- und Wasserschöpfer-schnitte mit 10—15 Seemeilen Stationsabstand herangezogen. Mitteilungen über unterschiedliche Distanzen führten eindeutig zu dem Ergebnis, daß die Bathysondenschnitte und die mit Wasserschöpfern gewonnenen Schnitte chemischer und biologischer Parameter erst nach einer horizontalen Mitteilug über 30 Seemeilen weitgehend frei von nicht aufgelösten Anteilen interner Wellen, kleinräumiger Fronten etc. sind. Dieses Ergebnis stellt sicher, daß die „normalen“ hydrographischen Schnitte der Expedition zur Untersuchung des Unterstromes mit seiner meridionalen Ausdehnung von über 30 Seemeilen geeignet sind.

- (b) In einer Untersuchung der Kinematik niederfrequenter (Periodenbereich 4—40 Tage) Strömungsschwankungen ergab sich, daß die beobachteten Amplituden und Phasen der Strömungs- und Temperaturschwankungen mit dem Bild eines meridional und vertikal mäandrierenden Unterstromes, der südlich des Äquators liegt, zu vereinbaren sind. Die Schichtungsbeobachtungen haben das bestätigt.
- (c) Eine dritte Untersuchung zeigt, daß auf allen Schnitten über den Äquator ein mehr oder weniger starkes vertikales Aufspreizen der Isolinien physikalischer und chemisch-biologischer Parameter im Niveau der Sprungschicht vorgefunden wurde. Zur Erklärung wird vertikale Advektion im aufsteigenden Bereich der flachen Meridionalzirkulationen angenommen, die aus der unterschiedlichen Breitenlage von geographischem und meteorologischem Äquator resultieren. Durch Vergleich der Phasen starken und schwachen Spreizens der Isolinien ergibt sich, daß erst bei Annahme einer die Meridionalzirkulation modulierenden zonalen Wellenbewegung mit einer Periode von ca. 25 Tagen die beobachteten Effekte erklärt werden können (J. MEINCKE).

#### Fischereihydrographie

Das Schwergewicht der Arbeiten lag in der Norwegischen See, für die anhand verschiedener Datensätze die Ausbreitung des nordatlantischen Wassers im Norwegenstrom und im Westspitzbergenstrom untersucht wurde. Die in den vorangegangenen Berichten erwähnte Einrichtung eines Eichlabors konnte abgeschlossen werden (J. MEINCKE).

## II. Theoretische Ozeanographie

Die 1981 eingeleitete Konzentration der Arbeiten auf den Nordatlantik im Rahmen des Sonderforschungsbereiches 133 wurde fortgesetzt. Die Arbeiten über die Ostsee wurden weitgehend zum Abschluß gebracht.

#### Ostsee

Das im Jahresbericht 1980 beschriebene barotrope Modell der Kieler Bucht wurde auf den baroklinen Fall erweitert. Es ist ein explizites Finite-Differenzen-Modell in mehreren Schichten mit einer variierenden horizontalen Auflösung. Es wurden typische Strömungsbilder der Kieler Bucht für verschiedene Windrichtungen erzeugt. Die Arbeiten sollen durch Vergleich mit Meßdaten abgeschlossen werden (S. STRUVE-BLANCK). Desgleichen befindet sich das Material von BOSEX 77 (N. CARBAJAL) sowie die Rechnungen zur Elimination interner Wellen in der abschließenden Auswertung (S. HOPP).

#### Atlantik

Die Arbeiten im Atlantik (Sonderforschungsbereich 133) konzentrieren sich auf drei Bereiche: die numerischen Modellrechnungen, die Datenanalyse und die Satelliten-



ozeanographie. Die Abteilung ist an den Teilprojekten A 1, A 2, A 3, B 2, B 3 und C 2 beteiligt.

Das Spektralmodell für den Atlantik wurde zur Berechnung der windbedingten baroklinen Rossby-Wellen als Folge der jahreszeitlichen Änderung des Windfeldes längs der afrikanischen Küste benutzt. Für den Frequenzbereich  $\omega \neq 0$  wurde die Entwicklung des linearen Boxmodelles abgeschlossen. Die Bemühungen konzentrierten sich anschließend auf den Einbau des stationären Falles (W. KRAUSS, Ch. WÜBBER) sowie der variablen Ränder und der Bodentopographie (Ch. WÜBBER). Gleichzeitig wurde die Einbeziehung der nichtlinearen Terme (C. BÖNING) in Angriff genommen und die Untersuchung über thermohaline Effekte durch Advektion begonnen (W. HÄUSSERMANN). Eine Untersuchung über die Übertragung von der  $\beta$ -Ebene auf Kugelkoordinaten läuft parallel (U. SEILER).

Der Einfluß der Bodentopographie auf die Bewegungsvorgänge im Atlantik wurde an exemplarischen Beispielen untersucht. Die folgenden Arbeiten sind noch nicht abgeschlossen:

- 1) der Einfluß des Mittelatlantischen Rückens auf die Trägheitswellen (A. SWOBODA)
- 2) der Einfluß des Mittelatlantischen Rückens und des Schelfes auf die Eigenschwingungen (basin modes). Durch Berücksichtigung einer zeitlich periodischen Windschubspannung läßt sich der Response eines zweigeschichteten Beckens bei variabler Bodentopographie und beliebiger Berandung auf vorgegebene Windfelder bestimmen. Mit diesem windgetriebenen Frequenzmodell wurden erste Testrechnungen durchgeführt (E. BÄUERLE).
- 3) der Einfluß isolierter Seamounts auf schmale Strombänder (R. GERDES).

Die bei der Entwicklung regionaler Modelle des Nordatlantiks auftretenden Probleme mit offenen Rändern wurden weiterverfolgt. Als Grundlage wurde das ozeanische Zirkulationsmodell von A. J. SEMTNER vom GFDL Princeton, USA, auf der Rechenanlage CYBER 76 in Hannover installiert und eine Reihe von Testrechnungen ausgeführt. Für Rechnungen mit geschlossenen Rändern steht das Modell zur Verfügung. Zur Zeit werden Rechnungen mit periodischen Rändern in Ost-West-Richtung getestet, die das Ziel haben, die Entstehung von Wirbeln bei Auftreffen eines horizontal gescherten Stromes auf topographische Hindernisse zu untersuchen (J. KIELMANN).

Die Arbeiten mit dem diagnostischen Modell zur Bestimmung der ozeanischen Zirkulation aus hydrographischen Daten wurden fortgeführt. Grundlage der Berechnungen war der Datensatz für Temperatur und Salzgehalt von Levitus und Oort (1977), wobei auch die Statistik dieses Datensatzes in die Rechnungen einbezogen wurde. Neben dem Geschwindigkeitsfeld für den Nordatlantik ergaben sich quantitative Informationen über die horizontalen und vertikalen Austauschkoeffizienten. Erste Versuche zur Parameterisierung der Winterkonvektion wurden unternommen. Zur Zeit wird die Einbeziehung der Randbedingungen (kinematische Grenzflächenbedingung am Boden, Berücksichtigung der Deckschicht, atmosphärische Flüsse) untersucht (J. WILLEBRAND, M. WENZEL).

Im Rahmen der Datenauswertung und -interpretation standen die Ermittlung der Energie mesoskaliger Strömungsschwankungen sowie ihrer Orts- und Zeitskalen im Mittelpunkt. Die Analyse der Langzeitverankerung (s. auch Abt. Meeresphysik) ergab ein Energiespektrum im Periodenbereich zwischen 100 und 10d, das mit dem Quadrat der Frequenz abnimmt. Die mit typischen Windspektren aus dem Kanarenbecken erzielten Geschwindigkeiten liegen im Bereich von 2—5 cm/s und können einen Teil der beobachteten Variabilität erklären (R. KÄSE).



Im Zusammenhang damit wurde die Entstehung barokliner Rossby-Wellen im Kararenbecken als Folge stochastischer Windanregung untersucht. Durch die Einführung einer östlichen Berandung wurden freie Rossby-Wellen erzeugt, die das Feld der direkt erzwungenen Bewegungen erheblich modifizieren (A. LIPPERT).

Für die Datenauswertung wurde ein Programmpaket zur objektiven Analyse von ein- oder mehrdimensionalen Skalar- und Vektorvariablen entwickelt. Gleichzeitig mußten Modelle zur Erzeugung von stochastischen Wellenfeldern erstellt werden, um synthetische Datensätze mit genau bekannten statistischen Eigenschaften zur Verfügung zu haben. Diese Datensätze dienten einerseits als Testmaterial für das objektive Analysen-Programmpaket, andererseits wurden sie für Simulationsrechnungen verwendet, um Eigenschaften und mögliche Grenzen bei der Anwendung der objektiven Analyse zu bestimmen (W. HILLER).

Für Modellrechnungen wurden darüber hinaus Windfelder über dem Atlantik analysiert (M. HIRSCHBERG).

Satelliten wurden für die Bestimmung der Oberflächentemperatur und für Driftmessungen herangezogen. Die Verarbeitung von hochauflösenden Infrarotdaten der Satelliten NOAA 6 und 7 zur Gewinnung synoptischer Meeresoberflächentemperaturverteilungen auf dem Nordatlantik wurde in Kooperation mit den Empfangsstationen in Dundee/

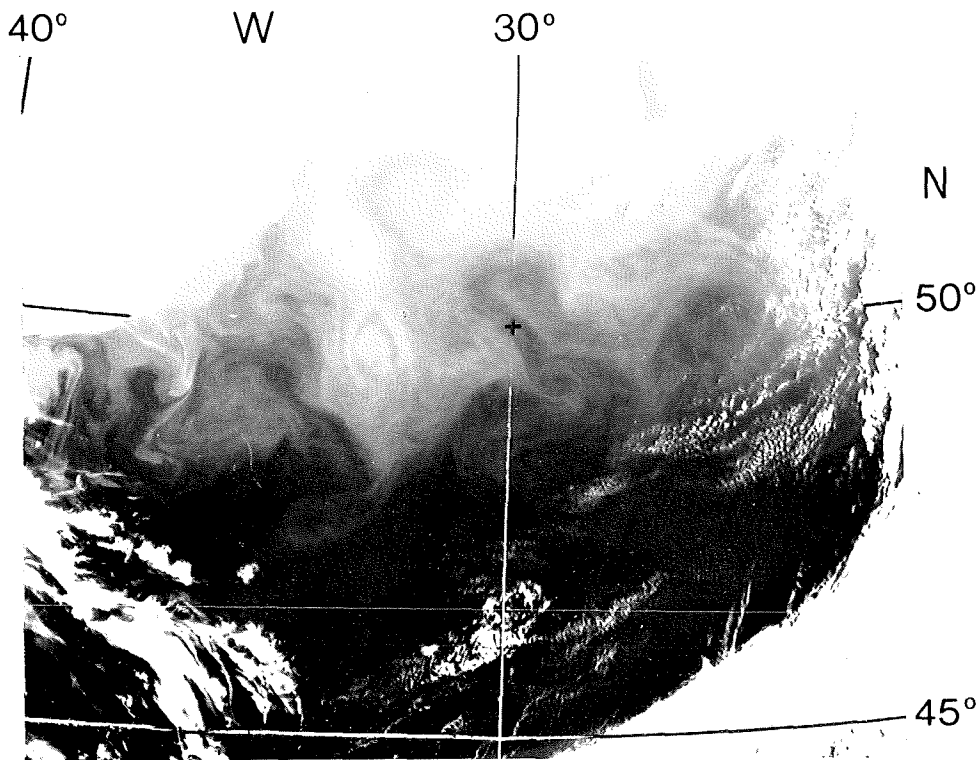


Abb. 3: Infrarotaufnahme der nordatlantischen Polarfront im Bereich der Charly-Gibbs-Fracture Zone. Es sind die in Wirbeln aufbrechenden Mäander des Nordatlantischen Stromes zu erkennen. Die Durchmesser der zyklonalen und antizyklonalen Wirbel betragen ca. 200 Km. Weiße Bereiche stellen Wolken dar, die Temperatur nimmt von Schwarz nach Weiß ab.

Schottland und Lannion/Frankreich fortgeführt. Das Material liefert einen Einblick in die dynamischen Bewegungsvorgänge mit Längenskalen von der großräumigen Zirkulation über die synoptischen Wirbel und Strommäander (100—300 km) bis hin zu den mesoskaligen Effekten (5—10 km) an Fronten. Für die Nordatlantikexpedition '81 wurde erstmals im voraus eine aus Satellitendaten abgeleitete Oberflächentemperaturverteilung für das Operationsgebiet geliefert (Abb. 3), was sich für die Feldmessungen als sehr nützlich erwies (G. HARDTKE, Th. VIEHOFF).

Die Arbeiten an Programmen zur Verarbeitung und Analyse von Daten satellitengeorteter Driftbojen wurden fortgeführt. Es wurde ein Modell zur Separation der windbedingten Strömungsanteile (Ekman- und Stokes-Drift) von dem gemessenen Lagrange'schen Bewegungsfeld der Bojentrjektorien erstellt. Damit sollen die quasi-geostrophischen Strömungsfelder vom Windeinfluß bereinigt werden (J. STAHLMANN).

In Zusammenarbeit mit J. MEINCKE (Regionale Ozeanographie) wurde die Hydrographie des Nordatlantischen Stromes und die äquatoriale Zirkulation bearbeitet. (E. FAHRBACH, W. KRAUSS, A. SY, J. WILLEBRAND).

### III. Meeresphysik

#### GATE (GARP Atlantic Tropical Experiment)

Nach Abschluß der ursprünglich geplanten Datenanalysen und Publikationen zeigte sich, daß ein internationaler Temperaturdatensatz aus dem Gebiet westlich von Senegal an anderer Stelle nicht bearbeitet worden war. Da die Daten einen Einblick in die Zirkulation der Warmwassersphäre in diesem Seegebiet versprechen, wurde mit ihrer Analyse begonnen (R. BERKOWSKI).

#### JASIN (Joint Air-Sea Interaction Project)

Die Datenaufbereitung der im Herbst 1978 durchgeführten Messungen wurde abgeschlossen und eine Präsentation hydrographischer Daten sowie der Ergebnisse der Verankerungen vorbereitet. Der nationale und internationale Datenaustausch wurde fortgeführt (M. KNOLL).

Aus den Strömungsdaten der Verankerungen K 1 und K 2 wurden mit dem Verfahren der komplexen Demodulation Zeitreihen der Amplitude und Phase der M 2-Gezeit in verschiedenen Tiefen gewonnen und mit Ergebnissen verglichen, die mit Hilfe der harmonischen Analyse berechnet wurden (C. KETZLER). Weiterhin wurde die winderzeugte Deckschichtvertiefung für den Zeitraum vom 17.—25. 8. 1978 untersucht und das Deckschichtmodell von Denman (1973) angewandt. Unterschiede von 0.5°C zwischen beobachteter und berechneter Deckschichttemperatur sowie der aus der Wärmebilanz unter Einbeziehung des Entrainment-Flusses berechnete eigentliche Wärmeverlust der Deckschicht von ca. 100 W/m<sup>2</sup> durch horizontale Advektion zeigen die begrenzte Anwendbarkeit eindimensionaler Modelle im JASIN-Untersuchungsgebiet (M. PETOW). Weiterhin wurde mit einer genauen Beschreibung der hydrographischen Verhältnisse innerhalb eines begrenzten Meßgebietes (Fixed Intensive Array) begonnen (G. SIEDLER, C. OELMÜLLER). Untersuchungen einer Front, die am 2. 9. 1978 während des 2. Multischiff-Experiments beobachtet wurde, ergaben in den verschiedenen Wassermassen unterschiedliche Varianzen in der Temperatur und dem Salzgehalt auf festen Druckniveaus. Auf Grund der in den Multisondenaten häufig beobachteten Treppenstrukturen innerhalb der jahreszeitlichen Sprungschicht wurde mit einer Analyse der Feinstruktur im Zusammenhang mit internen Wellen und Vermischungsvorgängen begonnen (M. KNOLL).

Die Mitglieder der Arbeitsgruppe veranstalteten im Februar ein internationales JASIN-Arbeitstreffen in Kiel. Außerdem fand im August ein internationaler JASIN-Workshop in Woods Hole, U.S.A., statt (deutscher Teilnehmer: G. SIEDLER).

### Warmwassersphäre des Atlantiks

Die Arbeiten im Sonderforschungsbereich 133 „Warmwassersphäre des Atlantiks“ nahmen bei den Forschungsvorhaben der Abteilung einen breiten Raum ein. Sie enthalten auch die Fortsetzung der bei NEADS (North East Atlantic Dynamics Studies) ausgeführten Messungen. Die Abteilung Meeresphysik war überwiegend an den Teilprojekten C 1 „Wassermassentransport im Kanarenbecken“ (G. SIEDLER, TH. MÜLLER, W. ZENK) und C 2 „Modellierung mesoskaliger Variabilität im Kanarenbecken“ (R. KÄSE, TH. MÜLLER, G. SIEDLER) beteiligt

Die Arbeiten in C 1 enthielten Analysen historischer Temperatur- und Salzgehaltsdaten mit dem Ziel einer Beschreibung der Wassermassenausbreitung im Kanarenbecken (E. WILLENBRINK) und der Prüfung der Anwendbarkeit von Temperatur-Salzgehalts-Beziehungen zur Berechnung dynamischer Topographien aus Temperaturdaten (L. STRAMMA, G. SIEDLER). Die Beobachtungsprogramme, die gemeinsam in C 1 und C 2 durchgeführt wurden, enthielten eine Fortsetzung und Erweiterung von Messungen mit Langzeit-Geräte-Verankerungen und die Durchführung hydrographischer Messungen während der „Meteor“-Fahrt Nr. 57 im Kanarenbecken (R. KÄSE, TH. MÜLLER, W. ZENK) sowie die Gewinnung eines weiteren großräumigen Temperatur-Meridional-schnittes mit dem Forschungsschiff „Polarsirkel“ (E. WILLENBRINK).

Im Mittelpunkt der Arbeiten auf F. S. „Meteor“ im Juli 1981 standen die Fortsetzung der Langzeitbeobachtungen von Temperatur- und Stromschwankungen in der Warmwassersphäre des Rezirkulationsgebietes im Nordost-Atlantik. Außer den Verankerungsarbeiten auf drei Positionen wurden Messungen zur Aufnahme des Massenfeldes und der Stromscherung durchgeführt. Dabei kamen erstmalig in Zusammenarbeit mit Dr. Sanford (Applied Physics Laboratory, Seattle, U.S.A.) Einweg-XCP-Sonden zur Messung des Vertikalprofils des horizontalen Stromvektors und zur Abschätzung des damit verbundenen Wärmetransportes zum Einsatz. Auf einem Meßprofil zwischen der Biskaya und den Kanaren wurden außerdem Daten zur oberflächennahen Temperatur- und Dichteschichtung gewonnen, welche durch kontinuierliche Beobachtungen mit einem modernen geomagnetischen Elektrokinetographen (GEK) ergänzt wurden.

Die Analyse der Daten der Langzeitverankerungen wurde fortgesetzt. Die aufbereiteten Strömungs- und Temperaturzeitreihen aus den Langzeitverankerungen der Jahre 1977 bis 1980 wurden in einem Datenband zusammengefaßt; die Zeitreihen aus der Meßphase Oktober 1980 bis Juli 1981 liegen aufbereitet vor. Für die drei deutschen NEADS-Positionen im südlichen Iberischen und zentralen nördlichen Kanarenbecken wurde die Datenanalyse fortgesetzt. Dabei zeigt sich, daß die Vektorvarianz auf Zeitskalen größer als zwei Tage als Maß für die gesamte mesoskalige Aktivität auf allen drei Positionen und in allen Tiefen nach etwa 400—500 Tagen unabhängig wird von der Meßdauer, während die Werte für die mittlere kinetische Energie auf niedrigem Niveau ( $\sim 1 \text{ cm}^2/\text{s}^2$ ) weiter stark fluktuieren. Eine Abschätzung der Spektralwerte für die kinetische Energie zeigt im Gegensatz zu den weiter nördlich liegenden NEADS-Positionen ein Maximum auf Skalen größer als 100 Tage. Besser statistisch abgesichert ist der Abfall des Energiedichtespektrums mit  $\omega^2$  im Bereich 2 bis 100 Tage (TH. MÜLLER). Diese Form des Spektrums und die Gesamtvarianz der Strömung kann zum Teil durch ein Wellenfeld beschrieben werden, das durch ein zufällig fluktuierendes Windfeld angeregt wird (R. KÄSE).

Planungen und meßtechnische Entwicklungen zur Vorbereitung der 1982 beginnenden intensiven Meßphase im Kanarenbecken wurden durchgeführt.

### Antarktis

Die während der Antarktis-Reise des F. S. „Meteor“ 1980/81 gewonnenen Strömungsmessungen wurden im Hinblick auf den Wasseraustausch zwischen der Scotia-See und dem Argentinischen Becken analysiert. Es konnten erstmals Überströmungsereignisse von kaltem Bodenwasser zwischen diesen beiden Meeresteilen nachgewiesen werden (W. ZENK).

### Wechselwirkung Meer-Meeresboden

Im Rahmen des Sonderforschungsbereiches 95 „Wechselwirkung Meer-Meeressboden“ wurde die Auswertung der langzeitigen bodennahen Strömungsmessungen in der östlichen Vejsnärrinne in Verbindung mit meteorologischen Daten und Aufzeichnungen dänischer und deutscher Pegelstationen zwischen dem Skagerrak und der zentralen Ostsee fortgesetzt. Abbildung 4 zeigt die Häufigkeitsverteilung der bodennahen Strömungen zwischen Juli 1975 und April 1978 in Abhängigkeit von Geschwindigkeit und Richtung. Im langperiodischen Bereich werden die Ein- und Ausstromsituationen in der nordöstlichen Kieler Bucht vom großräumigen Windfeld gesteuert. Untersuchungen im Periodenbereich 5.5—30.0 Tage ergaben, daß eine ca. 11-tägige quasiperiodische Schwankung die Strömungsverhältnisse beherrscht. Sie wird als Eigenperiode im Resonatorverhalten des Systems „Ostsee-Beltsee-Kattegat-Skagerrak“ verstanden, die über die Wasserstandsänderungen im Skagerrak und im nördlichen Kattegat direkt vom großräumigen Windfeld angeregt wird. Kurzzeitige Stromspitzen sind vor allem als Folge einer kräftigen Anregung der Eigenschwingungen der Ostsee anzusehen, die im Fehmarn-Belt eine Wasserstandserhöhung erzeugen (R. WITTSTOCK).

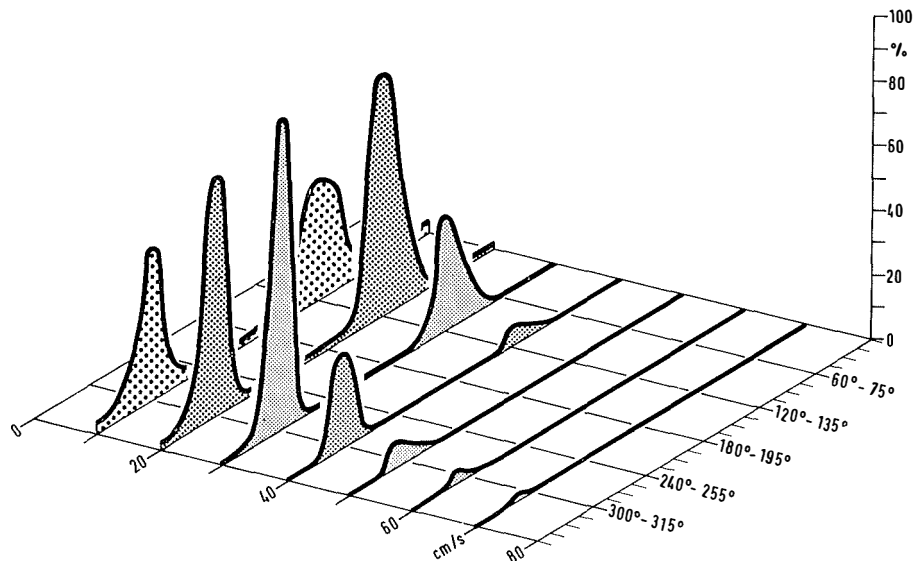


Abb. 4: Dreidimensionale Häufigkeitsverteilung bodennaher Meeresströmungen (Tiefe 27 m, Werteanzahl 104403). Die Daten wurden zwischen Juli 1975 und März 1978 in der westöstlich verlaufenden Vejsnärrinne (nördliche Kieler Bucht) mit verankerten Strömungsmessern gewonnen.

Die Bodenstrommessungen mit der Profilmessanlage aus dem Frühsommer 1980 in der Kieler Bucht (Vejsnäsrinne) und in der Außenjade wurden ausgewertet. Schubspannungsgeschwindigkeiten  $u_*$  und Rauheitslängen  $z_0$  wurden nach der Profilmethode berechnet; für die Kieler Bucht ergaben sich Spitzenwerte von  $u_* = 4$  cm/s und  $z_0 = 2$  cm. Es zeigt sich, daß fast für die gesamte Meßdauer ein logarithmisches Profil in der Bodengrenzschicht ausgebildet ist. Eine signifikante Beeinträchtigung des Profils als Folge der hier auftretenden Instationaritäten und Inhomogenitäten bezüglich der Dichteschichtung ist nicht festzustellen. Allerdings hängt die Gültigkeit entscheidend von der Höhe der Geschwindigkeit  $u$  ab; für  $u$  (300 cm Bodenabstand)  $\lesssim 25$  cm/s sinkt der Korrelationskoeffizient unter 0.95. Die recht hohen Schubspannungswerte, die aus dem gesamten Profil über 3 m erhalten werden, werden signifikant kleiner, wenn man nur die Geschwindigkeiten aus den unteren Dezimetern zugrunde legt. Dadurch wird die Möglichkeit der Zuordnung von berechneten Schubspannungswerten zu Langzeitmessungen mit konventionellen Strömungsmessern eingeschränkt (U. SCHAUER).

### Meßtechnische Entwicklungen

Für den Einsatz im Sonderforschungsbereich 133 wurde die maximale Tauchtiefe der Freifallprofilsonde (FPS) von 150 m auf 500 m erweitert. Die dafür erforderlichen Arbeiten wurden im Dezember 1981 abgeschlossen. Das Gerät wurde mit Erfolg auf der „Poseidon“-Fahrt Nr. 80 im Skagerrak erprobt. Für Stromprofilmessungen mit drahtgeführten fallenden Sonden wurde ein neues Gerät entwickelt, das hinsichtlich Sensorbestückung, Abtastrate und Handhabung gegenüber bisher bekannten Geräten wesentlich verbessert wurde. Die drahtgeführte Profilsonde (DPS) enthält zur Zeit einen akustischen Zweikomponenten-Stromsensor mit Kompaß sowie Meßfühler für Neigung, Temperatur und Druck. Die Datenaufzeichnung erfolgt wie bei der FPS digital auf Magnetbandkassette. Die drahtgeführte Profilsonde wurde während der „Meteor“-Fahrt Nr. 57 im Kanarenbecken und der „Poseidon“-Fahrt Nr. 80 im Skagerrak eingesetzt (J. BREITENBACH, P. MEYER).

Zur Datenauswertung beider Meßsysteme wurden Rechner-Programme entwickelt, die eine schnelle graphische Darstellung der registrierten Daten an Bord erlauben (G. SCHALLER).

Technische Weiterentwicklungen von Komponenten zu verankerten Meßsystemen betrafen Reckversuche an verschiedenen Seilproben, Prüfverfahren für akustische Auslöser sowie die Verbesserung von Markierungsmitteln für Verankerungen. Im Rahmen eines 16-monatigen Langzeitversuchs wurde eine Meßserie mit Batterien für akustische Fernauslöser abgeschlossen. Für die bei verankerten Geräten vorgegebenen Bedingungen, wie geringe Stromaufnahme bei niedrigen Temperaturen, zeigten sich deutlich fabrikatspezifische Unterschiede (D. CARLSEN, F. BEHREND, W. ZENK).

## IV. Maritime Meteorologie

### Untersuchungen der Wechselwirkung Ozean-Atmosphäre (KONTUR, PUKK)

Die Abteilung nahm an den von der Deutschen Forschungsgemeinschaft geförderten Feldexperimenten KONTUR und PUKK teil, die gleichzeitig im Herbst 1981 im Gebiet der Deutschen Bucht und der Nordseeküste stattfanden. KONTUR diente zur Untersuchung der von Küsteneffekten unabhängigen Konvektion und Turbulenz, während

das Küstenexperiment PUKK gerade diejenigen meteorologischen Prozesse untersuchte, welche beim Übergang Land-See und umgekehrt auftreten. Im Experiment KONTUR wurde vor allem der Wärmetransport untersucht, der von der Meeresoberfläche durch die Konvektion in höhere Schichten der Troposphäre erfolgt. Dies ist ein sogenannter mesoskaliger Prozeß, der zu kleinräumig ist, um durch die üblichen synoptischen Meßnetze erfaßt zu werden, und zu groß, als daß Messungen an einem Punkt ausreichen würden. Wegen der Kopplung von Turbulenz und Konvektion in der Nähe der Meeresoberfläche sind überdies detaillierte, empfindliche Messungen erforderlich. Daher wurde ein spezielles Meßnetz eingerichtet. Zum Einsatz kamen fünf Schiffe (darunter F. S. „Meteor“ und F. S. „Poseidon“) sowie zwei Flugzeuge.

Die Messungen von KONTUR lieferten zugleich die seeseitige Information für das Küstenexperiment (PUKK). An den Messungen landeinwärts waren 14 Institute beteiligt.

An der deutschen Nordseeküste findet man eine Dreiteilung des Untersuchungsgebietes insofern, als der eigentlichen Küstenlinie noch das Wattenmeergebiet vorgelegt ist. Dieses unterscheidet sich in den thermischen Eigenschaften sowohl von der offenen See als auch vom Marschgebiet hinter der Deichlinie und dem festen Land überhaupt. Die Arbeit im Wattenmeergebiet ist dabei durch die relative Unzugänglichkeit besonders erschwert. Die Abteilung Maritime Meteorologie hat das in den vergangenen Jahren konstruierte Dreibein im Rahmen des Küstenexperimentes im Wurster Watt

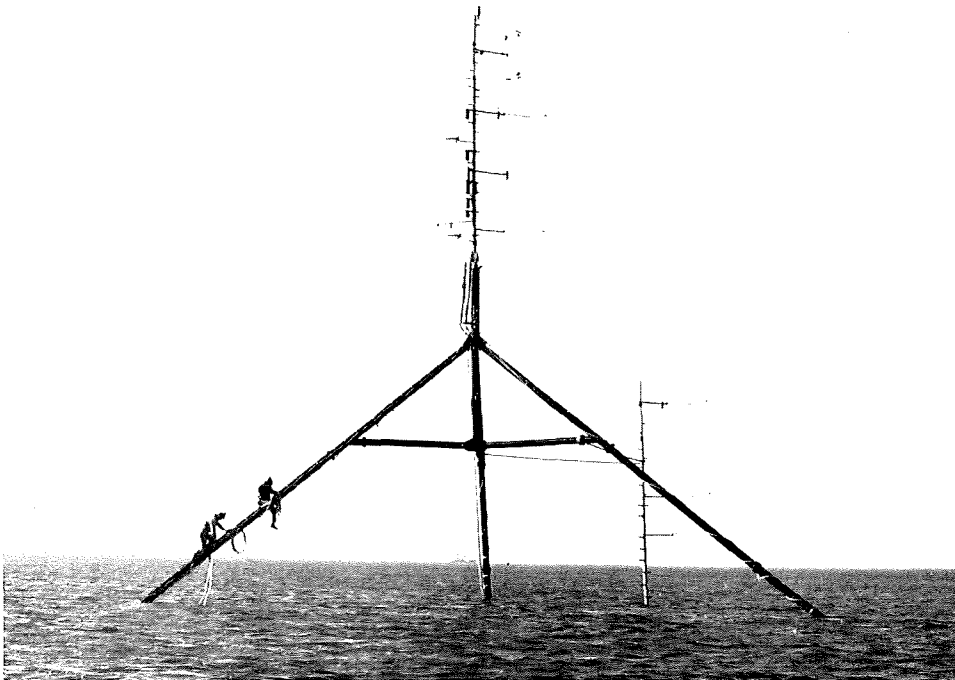


Abb. 5: Neuentwickelte Apparatur zur Messung des Turbulenzzustandes über dem Wattenmeer, dessen Kenntnis für die Untersuchung der Umstellung der Strömung beim Übergang über die Küstenlinie wichtig ist.

eingesetzt. Auf diese Weise war es möglich, in dem Wattenmeergebiet eine Station zur Untersuchung der Wärmebilanz einzurichten. Zugleich wurde mit einer neu entwickelten Apparatur der Turbulenzzustand über dem Wattenmeergebiet gemessen, dessen Kenntnis besonders für die Untersuchung der Umstellung der Strömung beim Übergang über die Küstenlinie wichtig ist. Die Messungen — welche die einzigen Informationen aus dem Wattgebiet liefern — konnten erfolgreich durchgeführt werden. Abbildung 5 zeigt das System beim Einsatz (L. HASSE, K. UHLIG, H. FECHNER).

### Kieler Bucht

Die in früheren Jahren begonnenen Untersuchungen der meteorologischen Felder über der Kieler Bucht wurden weitgehend abgeschlossen. Bei der Benutzung des GANDIN'schen optimalen Interpolationsverfahrens ergab sich eine gute Beschreibung der Wind- und Temperaturfelder, wenn bei den empirisch bestimmten Korrelationsfunktionen nicht nur die Orientierung nach Himmelsrichtungen, sondern auch Homogenität bzw. Inhomogenität des Untergrundes mit berücksichtigt wurden (G. HESSLER).

### Wasserdampfbilanz des Ostseeraumes

Die Untersuchungen der Bilanz von Verdunstung und Niederschlag im Bereich der Ostsee, die im Rahmen des Internationalen Hydrologischen Programms (IHP) der Ostseeanliegerstaaten in den Vorjahren durchgeführt wurden, wurden abgeschlossen. Die noch verbleibenden Arbeiten dienen im wesentlichen zur Vorbereitung der Drucklegung des Abschlußberichtes (FR. DEFANT).

### Allgemeine Zirkulation der Atmosphäre

Die Untersuchung des globalen Drehimpulstransportes in der Höhe der 200 mb-Fläche, die auf einem achtjährigen Datensatz des Deutschen Wetterdienstes beruht, wurde fortgeführt und ist zu einem gewissen Abschluß gelangt. Neben einer statistischen Darstellung im Frequenz-Wellenzahl-Raum dieser für das Verständnis der Allgemeinen Zirkulation wesentlichen Transporte ergaben sich insbesondere Vorschläge für ihre Parametrisierung. Diese Ergebnisse sind wesentlich auch für Klimamodellierungen (A. LEACH).

### Klimatologie des Nordatlantiks

Diese neu aufgenommenen Arbeiten sollen dazu dienen, die im Rahmen des Sonderforschungsbereiches 133 „Warmwassersphäre des Nordatlantiks“ erforderlichen Informationen über die klimatischen Zustände und Variabilitäten zu geben. Hierfür wurde ein von A. Bunker bearbeiteter Datensatz maritim-meteorologischer Daten von der Woods Hole Oceanographic Institution übernommen. Mit diesem Datensatz können Darstellungen der Klimavariablen auf dem Nordatlantik gewonnen werden, die eine räumlich detailliertere Aufgliederung gestatten als sie bisher möglich war. Hier wurden die ersten Felder errechnet (H. J. ISEMER, H. FECHNER).

### Optimale Anpassung von Druck- und Windfeld an der Meeresoberfläche

Für die experimentelle Arbeit der Ozeanographen ist im allgemeinen eine genaue Kenntnis des Windfeldes an der Meeresoberfläche erforderlich. Da relativ wenige meteorologische Beobachtungen auf See vorliegen, müssen möglichst alle vorhandenen Informationen genutzt werden. Für diese Untersuchungen wurde ein Konzept zur gleich-

zeitigen Auswertung von Druck- und Windfeld entwickelt, das auf der Grenzschichttheorie beruht. Dieses wird zunächst mit Daten des Wetterdienstes geprüft, die für den Zeitraum der in dem vergangenen Jahr durchgeführten Expedition zur Verfügung stehen. Diese Daten wurden durch Druckmessungen auf driftenden Bojen ergänzt (U. HERRMANNSEN, L. HASSE).

## V. Meereschemie

### Nährstoffchemie

Wie in den beiden vorangehenden Jahren wurden auch im Juni 1981 anorganisch-chemische sowie physikalische Parameter in der Gotland-See mit dem Profiler-Schleppsystem und gekoppeltem automatisierten Analysesystem gemessen. Mit dem Datenmaterial aus drei aufeinander folgenden Jahren können jetzt Fragen nach Art und Ursprung kleinräumiger und kurzzeitiger Variabilität dieser Meßgrößen bearbeitet werden. Offenbar handelt es sich bei den beobachteten sprunghaften Veränderungen nicht um Folgen einer „Patchiness“ im Sinne isolierter, in sich abgeschlossener Wasserkörper, sondern um ein wellenartiges Auf- und Abbewegen horizontal geschichteter Wasserkörper mit unterschiedlichen hydrographischen und chemischen Eigenschaften (H. P. HANSEN, J. PETERSEN).

In verschiedenen Gebieten der Kieler Bucht, auch solchen, deren Bodenwasser sonst gelösten Sauerstoff enthält, wurde im Spätsommer und Herbst Schwefelwasserstoff als Produkt mikrobieller Sulfatreduktion bei der Remineralisierung organischer Substanz gefunden. Die Ursache dieser Erscheinung wird vor allem in der durch spätsommerlich warmes Wetter und nur schwache östliche Winde begünstigten, längeren Stagnation der betroffenen Wasserkörper gesehen. Diese Untersuchungen werden fortgesetzt, um bessere Daten über die Häufigkeit des Auftretens schwefelwasserstoffhaltigen Bodenwasser im Bereich der Kieler Bucht zu erhalten (M. EHRHARDT, A. WENCK).

### Luftchemische Untersuchungen

Da die Ergebnisse von Untersuchungen früherer Jahre sowie Literaturdaten (siehe „Assessment of the Effects of Pollution on the Natural Resources of the Baltic Sea“, Baltic Sea Environment Proceedings, 1980) auf einen beträchtlichen Eintrag verschmutzender Substanzen wie Schwermetalle und Kohlenwasserstoffe aus der Atmosphäre in die Ostsee schließen lassen, wurden diesbezügliche Untersuchungen intensiviert. Vorläufige Daten deuten darauf hin, daß die Ostsee abhängig von Jahreszeit und Windrichtung für bestimmte Kohlenwasserstoffe (Aliphaten) eine Senke oder eine Quelle sein kann, für andere dagegen (polycyclische Aromaten) vor allem eine Senke (F. BOUCHERTALL).

Bei der luftchemischen Untersuchung von Spurenmetallen zeigte sich, daß bereits die Filtration von 20 m<sup>3</sup> Luft ausreicht, um über 30 Elemente durch Neutronenaktivierung und Röntgenfluoreszenzanalyse quantitativ zu bestimmen. Durch Kovarianzanalysen stellte man fest, daß Natrium und Chlor fast ausschließlich aus dem Meer stammen und sich als Indikator für den maritimen Aerosolanteil eignen. Aluminium, Scandium, Thorium, Lanthan und Cer stammen dagegen offenbar ausschließlich aus Kontinentalstaub, während Arsen, Zink und Selen anthropogenen Ursprungs sind (B. SCHNEIDER).

### Organische Meereschemie

Bei der Untersuchung organischer Meerwasserbestandteile zeigte sich, daß Kohlenwasserstoffe beträchtliche Unterschiede bezüglich ihrer chemischen Natur und ihrer Konzentrationen aufweisen, je nachdem ob sie frei im Wasser gelöst bzw. dispergiert



oder an Partikel gebunden sind. Innerhalb jeder Matrix finden sich Unterschiede auch zwischen Oberflächen- und Tiefenwasser. In Partikeln des Oberflächenwassers überwiegen mit Konzentrationsunterschieden von ein bis drei Zehnerpotenzen biogene, ein- und mehrfach ungesättigte Olefine die teilweise anthropogenen Alkane. In Partikeln des Tiefenwassers fanden sich verzweigte Alkane, die in Partikeln des Oberflächenwassers fehlen. Fettsäuremethylester dagegen haben unabhängig vom Wasserkörper und von der Jahreszeit nahezu gleiche Zusammensetzung. Die Konzentrationen einzelner Verbindungen liegen im Bereich einiger zehn Picogramm bis Nanogramm pro Partikel pro  $\text{dm}^3$ . Vergleicht man Konzentrationen im Wasser und in Partikeln pro Gewichtseinheit, so findet man ca.  $10^6$ -fach höhere Kohlenwasserstoffkonzentrationen in den Partikeln. (Ch. OSTERROHT, G. PETRICK).

Für die im Meerwasser anzutreffenden aromatischen Ketone konnte eine photochemische Oxidation von entsprechenden Kohlenwasserstoffen als Bildungsweise plausibel gemacht werden, da Äthylbenzol in von organischen Substanzen befreitem Meerwasser sich durch kurze UV-Bestrahlung leicht zu Acetophenon oxidieren ließ (M. EHRHARDT, H. P. HOPF).

Oxoverbindungen fanden sich auch in der flüchtigen organischen Fraktion. Es handelt sich vor allem um gesättigte und ein- bis mehrfach ungesättigte Alkanale. Durch mit gaschromatographischer Trennung gekoppelte Massenspektrometrie wurde im Meerwasser ein Multifiden-Analogon gefunden, bei dem es sich wahrscheinlich um ein Phytoplankton-Pheromon handelt (J. DERENBACH).

## Spurenmittelchemie

Im Bereich der Spurenmittelchemie konzentrierten sich die Untersuchungen in der Ostsee auf zwei Fragen:

- 1) Wie verhalten sich Spurenmittel an der anoxischen Grenzschicht bzw. im sauerstofffreien Tiefenwasser?
- 2) Lassen sich Kupfer-organische Verbindungen im Ostseewasser nachweisen, und welche Prozesse führen zu ihrer Veränderung?

Auf allen Vertikalprofilen in der Ostsee mit  $\text{H}_2\text{S}$ -haltigem Tiefenwasser konnten bei den untersuchten Metallen (Zn, Cd, Cu, Ni, Co, Fe, Mn) starke Gradienten in der Redox-Grenzschicht nachgewiesen werden. Dabei wurden bei den schwerlöslichen Metallsulfiden stets höhere Gehalte angetroffen als ihrem Löslichkeitsprodukt entsprechend theoretisch angenommen werden kann. Erste Modellrechnungen lassen vermuten, daß die Konzentrationen sehr wahrscheinlich von der Tendenz dieser Metalle zur Polysulfidbildung bestimmt werden (K. KREMLING).

Die Untersuchungen über Kupfer-organische Verbindungen in der Ostsee (2. Teil des Ostsee-Projekts) sind fortgesetzt worden. Obwohl ihre Existenz in verschiedenen Gebieten der Ostsee und zu unterschiedlichen Jahreszeiten nachgewiesen werden konnte, ist eine Strukturaufklärung bis heute nicht gelungen. Es konnten jedoch weitere Fortschritte bei der Lösung dieses schwierigen analytischen Problems erzielt werden. Das biologisch-chemische Verhalten dieser Substanzen wurde in mehreren Feldversuchen studiert, wobei vor allem die Auswertung der durchgeführten Dauerstationen zu interessanten Ergebnissen geführt hat. Die Tag-Nacht-Gänge der Kupferverbindungen lassen biologisch gesteuerte Veränderungen vermuten. In weiteren Feldversuchen, die in Zusammenarbeit mit K. GÖCKE aus der Abteilung Marine Mikrobiologie durchgeführt werden, soll dieses Phänomen näher untersucht werden (K. KREMLING, C. OSTERROHT, A. WENCK).

Das Forschungsvorhaben über die chemischen Bindungsformen von Zinn ist mit der Erprobung des Analysensystems und ersten Feldarbeiten fortgesetzt worden. Den Schwerpunkt bildeten Untersuchungen an der Grenzfläche Sediment-Wasser. Sie sollen Aufschluß geben über Remobilisierungsraten für Zinn unter anoxischen Bedingungen und darüber, ob das Sediment eine Quelle für die Methylverbindungen dieses Elements darstellt (T. PETENATI, K. KREMLING).

Während der „Meteor“-Fahrt Nr. 57 (Nordatlantik '81) im August/September des Jahres wurde mit einem speziell entwickelten Pumpsystem die horizontale Verteilung der Elemente Cd, Cu, Ni und Mn auf Schnitten nördlich der Azoren und zum europäischen Kontinent hin registriert. Ziel dieses Vorhabens ist die Erweiterung der noch immer dürftigen Datenbasis über den offenen Ozean („baseline studies“) und der Versuch, über eine physikalische und chemische Wassermassenanalyse Einblick in den Mechanismus der Verteilung dieser Elemente zu gewinnen (K. KREMLING).

## SFB 95 — Anorganische Meereschemie

Durch Teilnahme an der Antarktisexpedition „Meteor 56“ bestand die Möglichkeit, die langjährigen Untersuchungen über Abbau organischer Substanz und Rückführungsprozesse an Flachwassersedimenten auf ein Schelf- und Kontinentalrandgebiet auszuweiten. Zu diesem Zweck wurde ein in situ-Porenwassersammler an einem Gestell zusammen mit einer Unterwasserkamera von der „Meteor“ auf den Meeresboden (max. Tiefe 2000 m) gesetzt, wo aus verschiedenen Tiefen über und unter der Grenzfläche automatisch Wasser- bzw. Porenwasserproben gezogen wurden. Die in situ-Entnahmetechnik erlaubte es, an diesen „suboxischen“ Sedimenten auch Profile für gelösten Sauerstoff aufzunehmen. Daneben wurden zusammen mit der geochemischen Arbeitsgruppe des Geologisch-Paläontologischen Instituts der Universität Kiel Kastengreifer- und Kastenlotkerne im Hinblick auf frühdiagenetische Prozesse bearbeitet. Eine gesonderte Studie galt der Bestimmung von Austauschkoefizienten für gelöste Substanzen an der Grenzfläche.

Bei einem sechswöchigen Forschungsaufenthalt an der meeresbiologischen Station der San Carlos Universität, Cebu City, Philippinen, wurde interdisziplinär der Kreislauf organischer Substanz untersucht; innerhalb dieses Projekts wurden Freisetzungsraten vom Boden und Remineralisation im Boden bestimmt. Zur Bestimmung von Kurzzeitfluktuationen aufgrund des Tag/Nacht- bzw. Tideneinflusses wurde in einer flachen Bucht ein 30-stündiges interdisziplinäres Experiment mit kurzen Probennahmeabständen durchgeführt.

Zur Frage, unter welchen Bedingungen Schwermetalle am Boden festgelegt bzw. freigesetzt werden, wurden in einem dreimonatigen Glockenexperiment (unter Beteiligung von Kollegen aus Kanada und vom Geologisch-Paläontologischen Institut der Universität Kiel) die Konzentrationsänderungen von redox-abhängigen Komponenten und verschmutzungsrelevanten Schwermetallen ( $\text{NO}_3^-/\text{NO}_2^-$ , Mn, Fe,  $\text{CrO}_4^{2-}/\text{Cr}^{3+}$ ,  $\text{JO}_3^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}/\text{S}^{2-}$  u. a.) in Abhängigkeit von sich ändernden Umweltparametern bestimmt.

Im Rahmen der Arbeit über bioturbate Austauschleistungen an der Sediment/Wasser-Grenzfläche wurden verschiedene „Tracer“ auf ihre Eignung überprüft, an einem mathematischen Modell zur Beschreibung spezieller Diffusionsprozesse gearbeitet sowie an Kernen aus verschiedenen Meeresgebieten experimentell die Austauschkoefizienten bestimmt (BALZER, DICKE).

Wie bereits in den vergangenen Jahren stand die Anwendung der in der Arbeitsgruppe entwickelten flüssigkeitschromatographischen Techniken auf biologische und geologische Fragestellungen im Vordergrund der Arbeit. Untersuchungen zur Charakterisierung partikulären Materials anhand der Aminosäure- und Zuckerspektren wurden an Proben aus der Antarktis, den Philippinen und der Ostsee weitergeführt. Auf dem Gebiet der organischen Geochemie wurde die Verteilung dieser Verbindungen und der Huminsäuren in Sedimenten aus der Antarktis und dem Skagerrak untersucht. Porenwässer anoxischer Flachwasserkarbonatsedimente wurden im Zusammenhang mit Stoffaufnahmeexperimenten an darmlosen Oligochaeten analysiert. Die analytischen Techniken wurden weiter verbessert, eine flüssigkeitschromatographische Methode zur Trennung kurzkettiger Aldehyde und Ketone nach Extraktion wurde entwickelt (R. DAWSON, G. LIEBEZEIT, M. SCHUMANN, F. BOHDE).

## VI. Meeresbotanik

Nach der Berufung von S. Gerlach zum Abteilungsleiter wurde 1981 die Arbeitsrichtung der Abteilung auch auf andere Bereiche der Benthosökologie ausgedehnt, eine Tendenz, welche sich 1982 fortsetzen wird.

### Zoobenthos-Struktur

In Zusammenarbeit mit Frau M. Schrage (Institut für Meeresforschung, Bremerhaven) wurden Untersuchungen über das Größenspektrum der Organismen im Benthos an einer sandschlickigen Nordsee-Station abgeschlossen; ähnliche Untersuchungen an Sedimenten der Kieler Bucht wurden begonnen (S. GERLACH, A. HAHN).

### Phytobenthos-Struktur

Taxonomische Untersuchungen über die Abgrenzung von Arten in den Gattungen *Enteromorpha* und *Cladophora* wurden fortgesetzt, ebenso floristische Untersuchungen über die Zusammensetzung der Kleinalgen-Vegetation (H. SCHWENKE, E. KAMINSKI).

Die Computeranalyse von Vegetationsprotokollen von Felsküsten in dem gesamten Ostseeraum führt zu dem Ergebnis, daß es nicht möglich ist, Gesellschaften nach gängigen pflanzensoziologischen Kriterien zu definieren. Noch stärker als für die relativ stabilen Gebiete des Kattegats und der inneren Ostsee gilt dies für das Übergangsgebiet der Beltsee, das durch stark wechselnde Umweltbedingungen ausgezeichnet ist. Dennoch kann man durch entsprechende Computerprogramme auch bei der Algenvegetation der westlichen Ostsee statistisch erfaßbare Gesetzmäßigkeiten erkennen, was die Zusammenhänge zwischen Algenverbreitung, Wassertiefe, Sedimentbeschaffenheit, Wasserbewegung und jahreszeitlichen Einflüssen anbelangt. Vegetationskundliche Untersuchungen wurden erneut im Gullmar Fjord (Schwedische Westküste) und bei Herdla (Norwegen) durchgeführt (M. MEYER).

### Diatomeen-Vegetation des Wattenmeeres

1976 und 1977 gewonnene Datensätze über die Verteilung des Mikrophytobenthos im Watt des Jadebusens wurden mit der Cluster-Analyse bearbeitet, um Zusammenhänge zwischen Diatomeen-Verbreitung und Bodenfauna, Sedimentstruktur und Bodenmorphologie zu erkennen. Es wurden auch die sedimentchemischen Daten gewonnen, welche in den Vergleich einbezogen werden sollen (G. RAMM).

## Zoobenthos-Untersuchungen im Rahmen des SFB 95

Die regelmäßige Sammlung von Makrofaunaprobe an den seit vielen Jahren untersuchten Stationen „Süderfahrt“ und „Boknis Eck“ in der Kieler Bucht wurden fortgesetzt; ein Teil der Proben konnte auch schon ausgewertet werden (H. RUMOHR). Daten aus diesen Langzeitserien wurden zusammen mit Daten aus der Nordsee für die häufigen Arten *Abra alba* und *Diastylis rathkei* zusammengestellt und mit den klimatischen Veränderungen (Eiswinter) korreliert (H. RUMOHR gemeinsam mit E. RACHOR, Institut für Meeresforschung Bremerhaven).

Im September—Oktober 1981 ergab sich aus einer hydrographischen Extremsituation anhaltender Sauerstoffmangel in weiten Bereichen der Kieler Bucht unterhalb etwa 20 m Wassertiefe. Konsequenz war, daß großräumig in beträchtlichen Arealen die Makrofauna abstarb. Durch stürmische Wetterlagen im Oktober 1981 wurde sauerstoffreiches Wasser auch wieder in die tieferen Bereiche der Kieler Bucht geschafft, so daß sich inzwischen die Wiederbesiedlung der toten Zonen durch opportunistische Makrofauna-Arten anbahnt. Es wurde begonnen, Auswirkungen auf das Verhalten der Bodenfische und auf die Fischerei zu untersuchen (H. RUMOHR, M. WEIGELT).

## Phytobenthos-Untersuchungen im Rahmen des SFB 95

Eine Dissertation über die Produktivität und zur Ökophysiologie von Makro-Epiphyten auf *Fucus*-Beständen in der Kieler Bucht wurden abgeschlossen (A. COLINA). Entsprechende Untersuchungen über die Mikro-Epiphyten wurden von W. BOOTH weitergeführt. Abgeschlossen wurden auch Untersuchungen zur Ökophysiologie und Kalkbildung der Alge *Phymatolithon* aus der Kieler Bucht (W. SCHRAMM, R. KING). Experimente über die Assimilation <sup>14</sup>C-markierter organischer Substanzen haben ergeben, daß solche von benthischen Algen der Kieler Bucht nur in geringen Mengen aufgenommen werden; sie sind für eine heterotrophe Ernährung bedeutungslos (W. SCHRAMM, R. KING).

Eine Dissertation über den Stofftransport im Seegrass *Zostera marina* steht vor dem Abschluß. Als Marker für den Stofftransport wurde Kadmium verwendet; der Stofftransport wird durch aktive, vor allem an die Photosynthese gekoppelte Prozesse beeinflusst. Verschiedene Trägersubstanzen konnten nachgewiesen werden (G. DIECKMANN).

Im Rahmen eines UNESCO-Kurses, der im Verbund mit einem Forschungsprojekt des SFB 95 auf den Philippinen durchgeführt wurde, konnte die Bedeutung des Phytobenthos für den Stoff- und Energiefluß in Riffen tropischer Gezeitenküsten untersucht werden. Das Phytobenthos liefert dort sowohl gelöstes Material (Exsudate) wie auch partikulären Detritus und stellt eine wesentliche Energiequelle nicht nur für die Flachwassersysteme dar (W. SCHRAMM).

## Phytobenthos-Untersuchungen in der Antarktis

Während eines Forschungsaufenthaltes an der polnischen Antarktisstation „Arktowski“ (South Shetlands) wurden Untersuchungen über die Ökophysiologie benthischer Meeresalgen durchgeführt. Es zeigte sich, daß besonders im Gezeitenbereich erhebliche Mengen an gelöstem und partikulärem Algenmaterial gebildet werden, welche möglicherweise eine wesentliche Energiequelle für das küstennahe Flachwasser darstellen (W. SCHRAMM, R. DAWSON).

## Unterschiede im Meio- und Mikrobenthos von Prielern nach Veränderung des Gezeiteneinflusses

Durch Deich- und Strombaumaßnahmen sind zahlreiche Priele, die von den Salzwiesen in die Elbe ziehen, vom Hauptstrom abgedämmt worden. Ihr oberer Teil wird

zu einem Stillwassergebiet, ihr unterer Teil zu einem Gebiet mit extrem starker Sedimentation. Seit März 1981 werden in der Gegend von Freiburg (Elbe) zwei veränderte Prielsysteme (Wechterner und Stellenflether Priel) mit dem weitgehend naturbelassenen Allwörden Priel verglichen. Es wurden Sedimentproben mit dem Stechrohr gewonnen und die Milieuverhältnisse wurden dokumentiert (P. BURI).

#### Vergleich des Zoobenthos in der Kieler Bucht früher und heute

In einem vom BMFT geförderten Forschungsprogramm (MFU 506) wird seit 1. 7. 1981 untersucht, ob Veränderungen in der Bodenfauna stattgefunden haben, welche sich auf vom Menschen verursachte Einleitungen in die Kieler Bucht zurückführen lassen. Dazu wurde zunächst die Literatur aus den Jahren 1930, 1955 und 1968 aufgearbeitet, welche sich zum historischen Vergleich anbietet (H. RUMOHRE).

#### Auswirkung von Ölnfällen

Im Rahmen eines vom Umweltbundesamt geförderten interdisziplinären Projektes (UBA Wasser 102 08 018) waren Wattenflächen 1979/1980 im Jadebusen mit Öl und mit Öl-Dispergator Gemischen besprüht worden. Die Auswertung der Proben und die mathematische Behandlung der Daten wurde fortgesetzt. In einem ebenfalls vom Umweltbundesamt (UBA Wasser 102 04 209) geförderten interdisziplinären Projekt wurde daran gearbeitet, die Auswirkungen des Ölnfalls der „Paul Burmester“ am 8. 10. 1979 auf der Elbe bei Stadersand zu erkennen. Auch 1981 wurden vierzehntägig an mehreren Stationen Proben des Mikrophytobenthos gesammelt. Am 2. 8. 1981 wurden auf der Elbinsel Schwarztonnensand experimentell Sedimente mit Öl kontaminiert. Dadurch starben die Mikroalgen nahezu vollständig ab. Auf einer Sandfläche drang das Öl tief in das Sediment ein, auf einer Schlickfläche jedoch fand es sich nur oberflächlich und verschwand größtenteils mit dem Tidenwasser. Die Rekolonisierung durch Diatomeen wurde beobachtet (G. RAMM).

In Laborexperimenten konnte gezeigt werden, daß Öl auch allein Zellteilung und Beweglichkeit von Mikroalgen beeinflusst, daß aber Öl gemischt mit dem Dispergator Finasol OSR 5 bei entsprechenden Konzentrationen die Algen tötet (P. BURI, G. RAMM).

#### Probleme der Aquakultur: Verwendung von Benthosalgen für Abwasserreinigung und Biomasse-Erzeugung

In einem vom BMFT geförderten Forschungsprojekt (MFE 05016) wurden Untersuchungen über die Verwendung benthischer Meeresalgen für die Aufbereitung (insbesondere Nährstoff-Rückgewinnung) häuslicher Abwässer und als Quelle von Biomasse und Biogas fortgesetzt. Auf dem Versuchsgelände in Bülk wurden sechs 400 Liter-Kulturbecken in Betrieb genommen, welche es erlauben, die Kulturen kontinuierlich mit Wasser aus der Kieler Bucht zu versorgen, dem Abwasser und damit Pflanzennährstoffe zugesetzt wurden. In Langzeitversuchen wurde Wachstum und Nährstoffakkumulation von Grünalgen aus den Gattungen *Enteromorpha* und *Percursaria* untersucht. Außerdem wurden die Bedingungen von Sporenbildung, Sporenabgabe und Keimung geklärt, was Voraussetzung für die Hälterung von Stammkulturen dieser Algen ist (W. SCHRAMM, W. LEHNBERG).

### VII. Meereszoologie

In den drei Forschungsgruppen der Abteilung wurden die Arbeiten des Vorjahres fortgesetzt und z. T. ausgedehnt.

In der physiologisch-biochemischen Arbeitsgruppe (D. ADELUNG) wurde der Mineralstoffbedarf höherer Krebse in der Nahrung an der Strandkrabbe *Carcinus maenas* unter-

sucht. Die kurz vor dem Abschluß stehenden Untersuchungen (A. PONAT) deuten darauf hin, daß *C. maenas* seinen Mineralstoffbedarf größtenteils oder sogar ganz aus dem Wasser decken kann, und nicht auf eine Zufuhr aus der Nahrung angewiesen ist.

Im Rahmen der Untersuchung des weiblichen Sexualpheromons von *C. maenas* wurde versucht, die Exkretionsfrequenz und die Ausbreitung des Pheromons zu bestimmen (P. SEIFERT). Wegen der geringen Pheromonmengen sind die Arbeiten sehr schwierig und dauern an.

Die Untersuchungen zur Häutungsphysiologie mariner Großkrebse wurden auf die Schlammkrabbe *Rithropanopeus harrisi* ausgedehnt. Bei einem vom DAAD geförderten Gastaufenthalt am Duke University Marine Laboratory (Beaufort, N. C., USA) wurde die Wirkung des Häutungshormons untersucht und die Häutungsdrüse, Y-Organ (Abb. 6), der Larven entdeckt (C. BUCHHOLZ). Die histologischen und elektronenmikroskopischen Präparate werden z. Z. ausgewertet.



Abb. 6: Y-Organ einer 4. Zoëa-Larve von *Rithropanopeus harrisi*. Vergrößerung 2100  $\times$ .  
Die Drüse liegt noch in der Epidermis, von der sie sich später ablöst.

Im Berichtjahr wurden die Arbeiten am antarktischen Krill weiter intensiviert. Die Auswertungen des Planktonmaterials der deutschen Antarktisexpedition 1977/78 ergaben Einblicke in die horizontale und vertikale Verbreitung der Larven von *Euphausia superba*, *E. triacantha*, *E. frigida* und *Thysanoessa* spp. im Bereich des Scotia-Sees von Südgeorgien bis zu den Süd-Shetlands (I. HEMPEL). Das bei der Standorterkundung 1979/80 in der Weddell-See gesammelte Planktonmaterial wurde gemeinsam mit Lic. E. Marchoff (Buenos Aires) aufgearbeitet, um zu prüfen, wie weit *E. superba* nach Süden in das Weddellbecken vordringt und ob eine Koexistenz mit der neritischen Art *E. crystallorophias* im Küstenbereich besteht.

Weiterhin wurde das Planktonmaterial der Antarktisexpedition 1980/81 bearbeitet, das von den Forschungsschiffen „Walther Herwig“ und „Meteor“ gesammelt wurde. Es soll darüber Aufschluß geben, wodurch das erstmals im Südsommer 1980/81 beobachtete extrem reiche Krill-Larven-Vorkommen über ozeanischen Tiefen im Bereich der mittleren Scotia-See bedingt ist.

Die Antarktisexpedition des F. S. „Meteor“ ergab auf dem dritten Fahrabschnitt auch aufschlußreiche Ergebnisse zur Wachstumsphysiologie des antarktischen Krills (F. BUCHHOLZ), die z. Z. in Verbindung zu früher gewonnenen Daten veröffentlicht werden. In diesem Zusammenhang werden vergleichende Untersuchungen an der borealen Euphauside *Meganyctiphanes norvegica* durchgeführt, die auf monatlichen Ausfahrten in das nördliche Kattegat bei Läsö gefangen wurde. Die standortgebundene Krill-Population bei Läsö zeigt eine sehr einheitliche Entwicklung im Jahreszyklus (E. BOYSEN).

Die Untersuchung des Lipidstoffwechsels von *E. superba* und *M. norvegica* wurde begonnen und erste Ergebnisse erzielt. Ein Vergleich des Fettsäurespektrums von *M. norvegica* und *E. superba* ergibt eine verschiedene Gewichtung im Anteil der ungesättigten Fettsäuren beider pelagischen Arten. Während *E. superba* ein für benthische Crustaceen typisches Fettsäuremuster aufweist, zeigt *M. norvegica* ein den meisten pelagischen Arten entsprechendes Fettsäuremuster (C. BACHLER).

Weiterhin wurde die Fluoridakkumulation beider Arten untersucht. Die ersten Ergebnisse zeigen, daß das Fluorid speziell in der Kutikula (3000—6000 ppm) angereichert wird,

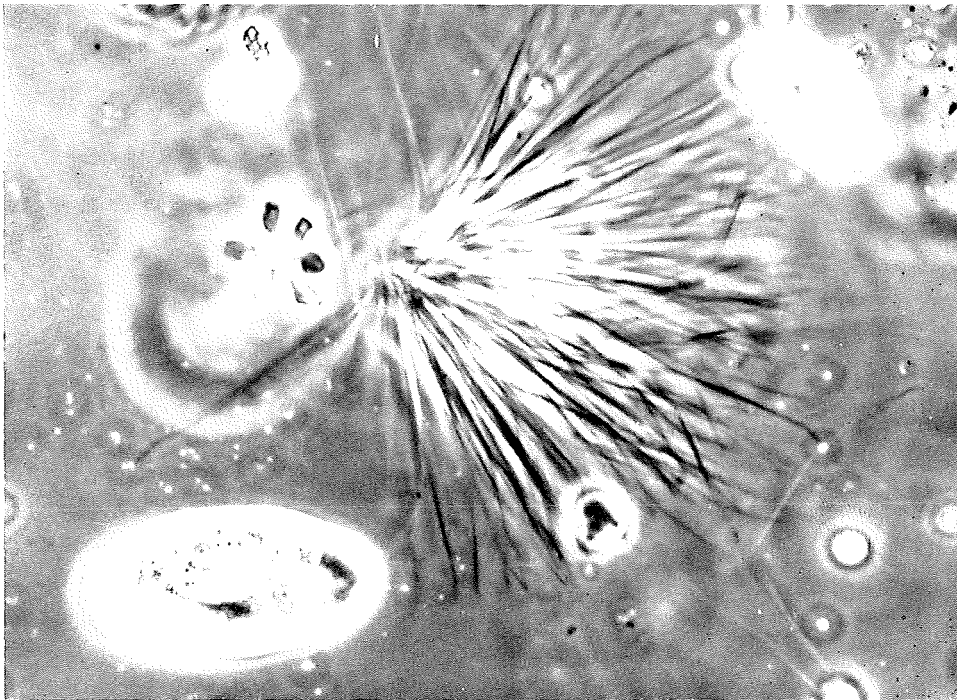


Abb. 7: *Siboglinum* n. sp.: Hermaphroditismus bei Pogonophoren. Der Rumpf der erwachsenen Tiere enthält Oocyten (links unten) zusammen mit Spermatogonien und Spermatiden (Mitte) verschiedener Reife (Lichtmikroskopische Aufnahme: 430 : 1).

daß aber vor einer Häutung mit der Erweichung der Kutikula auch der Fluoridgehalt in der Schale abnimmt. Die Befunde deuten daraufhin, daß das Fluorid aus dem Wasser angereichert wird. Die weiteren Untersuchungen über den Fluorstoffwechsel des Krills werden u. a. seit November 1981 auf der deutsch-englischen Antarktisexpedition 1981/82 mit R. V. „John Biscoe“ fortgesetzt (A. KECK).

Die Arbeitsgruppe Ultrastrukturforschung (H. FLÜGEL) setzte die Untersuchungen an den Pogonophoren (Bartwürmern) des Skagerrak und des Atlantiks fort. In Zusammenarbeit mit R. SCHMALJOHANN (Abt. Marine Mikrobiologie) wurden die symbiontischen chemoautotrophen Bakterien einer neuen Pogonophorenart transmissions- und rastermikroskopisch untersucht (vergl. auch Beitrag Abt. Mikrobiologie). Wahrscheinlich handelt es sich um methanoxydierende Bakterien, deren Stoffwechselprodukte zur Ernährung des Wirtes beitragen.

Die Untersuchungen der Fortpflanzungsbiologie, der Oogenese und Spermatogenese mehrerer Pogonophorenarten wurden weitergeführt (H. FLÜGEL, I. LANGHOF). Der Schwerpunkt der histologischen Studien galt der ersten zwittrigen Pogonophorenart, bei der eine innere Selbstbefruchtung nachgewiesen wurde. Spermatophoren werden bei dieser Art nicht gebildet (Abb. 7).

In der Arbeitsgruppe Ökophysiologie und Ökotoxikologie (H. THEEDE) wurden neue Ergebnisse zur Toxizität und Akkumulation von Schwermetallen erarbeitet. Langfristige Einwirkung von Kupfer-Konzentrationen von mehr als  $10 \mu\text{g dm}^{-3}$  führt bei einigen marinen Bodentieren zu einer Verringerung der Lebensdauer. Toxische Auswirkungen von Kupfer wurden durch gleichzeitig reduzierte Sauerstoffspannung erhöht (Abb. 8) (H.-G. NEUHOFF).

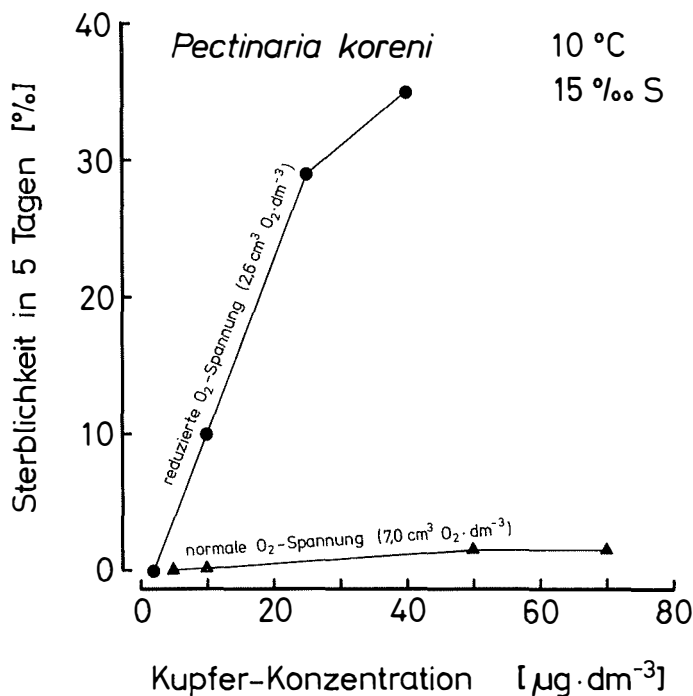


Abb. 8: Die toxischen Auswirkungen von Kupfer auf den Köcherwurm *Pectinaria koreni* nehmen in drastischer Weise zu, wenn die Versuchstiere einer Kombination von geringer Kupferkonzentration und reduzierter Sauerstoffspannung ausgesetzt werden.



Am Beispiel des Kadmiums wurde an verschiedenen schalentragenden Mollusken gezeigt, daß für das Monitoring von Schwermetallen, die nach Akkumulation im Tierkörper immobilisiert werden, das Schalengewicht als Bezugsgröße besonders geeignet ist. Auf dieser Basis konnten hydrographische, planktologische und chemische Untersuchungen in der Kieler Bucht mit neuen Ergebnissen über die Cd-Belastung zu einem synoptischen Modell des biogeochemischen Kreislaufs von Cd in der Kieler Förde kombiniert werden (H. FISCHER). Zum Vergleich mit der Schwermetall-Belastung mariner Bodentiere an den deutschen Küsten konnte Tiermaterial von den Philippinen (Cebu) und aus Kolumbien bearbeitet werden (H. THEEDE, N. H. CAMPOS). Nach Speicherung in der Mitteldarmdrüse (z. B. von *Mytilus edulis*) geschieht die Elimination der an Metallo-Thioneine gebundenen Schwermetalle wesentlich langsamer als die an andere Proteinfractionen gebundenen Anteile (H. THEEDE, G. POSSKE). — Die Hemmung des Aufwuchses durch verschiedene Holz-Extrakte wurde weiter analysiert. Dabei wurden auch Einflüsse auf die Calcifizierung von Seepocken (*Balanus improvisus*) und die Aktivität der alkalischen Phosphatase analysiert (S. K. SHUKLA).

Die Untersuchungen zur Rolle des Makrobenthos bei verschiedenen Umsatzprozessen wurden im Rahmen des Teilprojektes B 11 des SFB 95 fortgesetzt. Bisherige Funde über die Rolle der Makrofauna im Energiehaushalt benthischer Gemeinschaften der westlichen Ostsee wurden zusammengefaßt. Außerdem wurden in einem Review die verschiedenen ökophysiologischen Ansätze zur Lösung von Umweltproblemen der Ostsee bearbeitet (H. THEEDE).

In experimentellen Feldeinsätzen wurde herausgefunden, daß die Verwertung im Meerwasser gelöster Aminosäuren durch marine Makrofauna in der Natur insbesondere unter denjenigen Bedingungen eine Rolle spielt, unter denen die Bildung und Abgabe (z. B. über Exsudate) vorübergehend erhöht, die Vermehrung der um die Aufnahme konkurrierenden Mikroorganismen jedoch in Grenzen gehalten wird (P. ALLENDORFF).

Der Verlauf der Energiebereitstellung beim Übergang von oxischen zu anoxischen Bedingungen wurde mit Hilfe des Energy-Charge und der Lebendkalorimetrie verfolgt (D. KRAMER). Dabei zeigen sich Unterschiede zwischen kurz- und langfristig anaerobiosensitiven Formen.

Im *Arenicola*-Watt spielt die Makrofauna eine überragende Rolle beim  $O_2$ -Verbrauch und beim Gasaustausch zwischen Wassersäule und Boden (H. ASMUS). Im Vergleich zum Sauerstoffaustausch in borealen Benthosgemeinschaften wurde mit entsprechenden Untersuchungen in einer tropischen *Thalassia*-Wiese bei Santa Marta (Kolumbien) begonnen (M. VELEZ MÜLLER).

### VIII. Fischereibiologie

Die Arbeiten der Abteilung befaßten sich mit Themen der marinen und limnischen Fischereibiologie sowie der Aquakultur. Obwohl die Erforschung von grundlegenden Zusammenhängen das wissenschaftliche Hauptziel ist, werden darüber hinaus verschiedene Gesichtspunkte der unmittelbaren Anwendungsmöglichkeit fischereiwissenschaftlicher Erkenntnisse verfolgt. Letzteres führt zum Teil wieder auf Fragen der Grundlagenforschung zurück und eröffnet für sie neue Perspektiven.

Auch im vergangenen Jahr mußte ein sehr erheblicher Teil der fischereibiologischen Forschungsarbeiten wieder durch Drittmittel finanziert werden. Die Deutsche Forschungsgemeinschaft, die Deutsche Wissenschaftliche Kommission für Meeresforschung, das Bundesministerium für Forschung und Technologie, das Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, das GKSS-Forschungszentrum Geesthacht, das

Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten des Landes Schleswig-Holstein sowie das Landesamt für Naturschutz und Landschaftspflege Schleswig-Holstein sind in diesem Zusammenhang zu nennen.

### Marine Fischereibiologie

Die Bearbeitung der Ichthyoplankton- und Mikronektonfänge der atlantischen Äqua-torexpedition von 1979 und teilweise auch noch die Auswertung von wissenschaftlichem Material weiter zurückliegender Expeditionen ins westafrikanische Auftriebsgebiet wurden fortgesetzt (H. HOFFMANN, J. KINZER, P. LOPEZ, W. NELLEN, C. HERRMANN). Es wurden Fragen der groß- und kleinräumigen Verteilung in Abhängigkeit von regionalen und saisonalen biotischen und abiotischen Verhältnissen sowie Nahrungsbeziehungen und taxonomische Probleme verfolgt.

Die Analyse der sehr stark von den hydrographischen Gegebenheiten beeinflussten Fischbrutverteilung im Brasilstromgebiet ist nahezu abgeschlossen (G. HUBOLD). Dabei wurden insbesondere Detailkenntnisse über die Ei- und Larvenverbreitung von *Engraulis anchoita* erarbeitet.

Zwei Diplomanden (R. VANDENBERG, M. WOLFF) befaßten sich unter schwierigen Bedingungen mit den ökonomisch wichtigsten Muscheln von Südperu unter biologischen und fischereilichen Gesichtspunkten. Der Shrimp-Fischerei vor der Pazifik-Küste Mexikos war eine weitere Diplomarbeit gewidmet, in der besonders die Frage nach dem langfristigen Effekt von Fischereiaufwand und Maschenweite auf die Bestände untersucht wurde (M. SEPULVEDA).

Die Abteilung beteiligte sich wiederum an dem internationalen Programm zur Abschätzung von Herings- und Makrelenbeständen in der Nordsee bzw. in westbritischen Gewässern durch quantitative Fischbrutfänge (G. JOAKIMSSON, W. SCHÖFER). Ergänzung fanden diese Unternehmen durch zwei laufende Diplomarbeiten, von denen die eine sich mit den begleitenden Fischbrutarten der Makreleneifänge in der westirischen See befaßt (H.-W. HALBEISEN) und die andere Fragen zur Verteilung von Heringsbrut über die Zeit am Beispiel des in der Kieler Förde laichenden Frühjahrsherings verfolgt (M. BURMEISTER). In einer weiteren grundlegenden Arbeit wurde ein stark kannibalistisches Verhalten der Makrelenbrut nachgewiesen (H. GRAVE).

Untersuchungen an juvenilen und adulten Fischen im Wattenmeer gingen der Frage nach, ob mit Einschließungsnetzen eine genauere Quantifizierung der Fischbiomasse möglich ist (M. RUTH). Weiterhin wurde über das regionale Auftreten von Fischkrankheiten unter qualitativen und quantitativen Gesichtspunkten gearbeitet (H. MÖLLER, H. MÜLLER). Es ist denkbar, daß Krankheiten aufgrund einer Kontamination der Fische durch anthropogen in die Umwelt gebrachte Fremdstoffe entstehen. Dazu wurden Analysen über den Gehalt von polychlorierten Biphenylen in Fischen durchgeführt, um die Frage zu verfolgen (T. STORK). Eine Arbeit, die unter vergleichenden Gesichtspunkten das Auftreten von Erdölkohlenwasserstoffen auf Laichplätzen des Herings in der Schlei und in der Kieler Förde und den Gehalt dieser Substanzen in Heringseiern erfaßte, wurde abgeschlossen. Parallel dazu wurde im Experiment die subletale Wirkung von Dieselöl auf Buntbarsche untersucht (W. SCHÖFER). Die Bemühungen, die Zusammenhänge der Verteilungsmuster von Chlorkohlenwasserstoffen (PCBs) zwischen Sediment, Seewasser, Dorschen und deren Nährtieren aufzuklären, gingen weiter (R. SCHNEIDER).

Mit exemplarischen Untersuchungen zur Fischverteilung in der Nordsee und zur Fängigkeit von Grundschleppnetzen sowie mit Fragen der wissenschaftlichen Arbeits-

planung und -organisation auf einem Forschungsschiff befaßten sich zwei Studentengruppen während einer „Poseidon“-Fahrt (G. HEMPEL, W. NELLEN, H. SCHMICKLER). Unter diesem Gesichtspunkt ist auch eine Diplomarbeit zu sehen, die sich mit dem Wachstum verschiedener Nordseefischarten befaßt (J. ROHDE).

Im Rahmen einer Dissertation werden die Ernährungsunterschiede zwischen benthischen und pelagischen Fischarten des östlichen Mittelmeers (Ägäis) untersucht (N. KYRTATOS). Fragen der Fischernährung unter natürlichen Gegebenheiten wurden auch experimentell verfolgt: Unter vergleichenden Gesichtspunkten wurde die Ausnutzung der Gesamtenergie, des Proteins und der Lipide von Naturnahrung (*Nephtys*, *Mytilus*, *Arenicola*, Fischfleisch) durch Dorsch und Kliesche bestimmt. Dabei stellte sich heraus, daß die Dorsche jeweils etwas höhere Ausnutzungskoeffizienten besaßen als die Klieschen (T. GÖRÖGH).

Im Verlauf der vergangenen sechs Jahre hatte sich innerhalb der Abteilung Fischereibiologie eine Arbeitsgruppe Antarktisforschung entwickelt, die im wesentlichen vom Bundesministerium für Forschung und Technologie sowie neuerdings vom Alfred-Wegener-Institut für Polarforschung (AWI) finanziert wurde. Seit Oktober 1981 ist die Gruppe räumlich und ab Anfang 1982 auch administrativ aus dem Institut für Meereskunde ausgegliedert und in die Universität umgezogen.

Im Berichtsjahr beteiligte sich die Kieler Antarktisgruppe an der Expedition von F. S. „Meteor“ und, in kleinerem Umfang, an den Unternehmen von F. F. S. „Walther Herwig“ und F. S. „Polarsirkel“. Über die „Meteor“-Expedition wird im Zusammenhang berichtet. Die Forschungsfahrt von F. F. S. „Walther Herwig“ war in erster Linie ein Beitrag zum Krill-Survey des FIBEX-Programmes. Die ergänzenden Planktonfänge wurden von Kieler Wissenschaftlern durchgeführt. Auf F. S. „Polarsirkel“ bei ihrer Fahrt zum Filchner-Schelfeis und zur Atka-Bucht wurden Krill, Fischbrut und Bodenfische systematisch gesammelt.

Biologisches Material von sechs Expeditionen steht nun zur Bearbeitung zur Verfügung: F. F. S. „Walther Herwig“ in der Scotia See in den Südsommern 1975/76, 1977/78, 1980/81; F. S. „Polarsirkel“ in der Weddell-See 1979/80 und 1980/81 in der Scotia See und der nördlichen Weddell-See. Hinzu kommt in der Saison 1981/82 ein Gemeinschaftsunternehmen des AWI mit dem British Antarctic Survey auf RV „John Biscoe“, an der die Antarktisgruppe stark beteiligt ist. Die Materialauswertung der verschiedenen Expeditionen läuft größtenteils parallel, im Vordergrund stehen tiergeographische und populationsbiologische Fragen, die vorwiegend in Examensarbeiten behandelt werden.

Die Analyse der Verbreitung und des mengenmäßigen Vorkommens der *Salpa thompsoni* in der Scotia See wurde abgeschlossen. Die Untersuchungen an Nototheniiden und Leuchtsardinen wurden fortgesetzt, Fischbrutuntersuchungen in der Weddell-See neu aufgenommen (G. FREYTAG, U. ROWEDER, J. KINZER, R. KELLER, G. HUBOLD). Natürlich spielten auch weiterhin verschiedene Aspekte der Biologie von *Euphausia superba* und ihres nächsten nordischen Verwandten *Meganyctiphanes norvegica* eine wesentliche Rolle. Funktionell-anatomische und ökologische Fragen der Nahrungsaufnahme wurden am lebenden Tier und später an geeigneten Präparaten studiert, dabei wurde die Funktion des Fangkorbes aufgeklärt (U. KILS, N. KLAGES); Vertikalverteilung und Entwicklung der Krillbrut erfaßt (I. HEMPEL, P. MARSCHALL) und methodische Fragen der quantitativen Erfassung der Häufigkeit und des Schwarmverhaltes des Krills geklärt (T. POMMERANZ, Ch. SCHUBERT, H. EITZEN), sein Schwimmverhalten konnte in Strömungskanälen analysiert und durch Messungen und Beobachtungen in natürlichen Krillschwärmen mit UW-Restlichtkameras, Film- und Photogeräten verifiziert werden (U. KILS). Die Bestands-

trennung des Krill mit Hilfe enzym-chemischer Methoden wurde vorangetrieben (R. SCHNEPPENHEIM). Über die Temperaturadaptation der Enzymsysteme bei antarktischen Wirbellosen und ihren nordischen Verwandten sind eine Reihe von experimentellen Arbeiten angelaufen: sie sind gekoppelt mit Untersuchungen über die Nahrungsbiologie (R. SCHNEPPENHEIM, J. HIRCHE, S. SCHNACK).

### Limnische Fischereibiologie

Die Thematik des binnenfischereilichen Untersuchungsprogrammes widmete sich in erster Linie Fragen der Produktion von Seen und küstennahen Brackgewässern sowie der Effektivität von Besatzmaßnahmen. Eine Untersuchung zur Entwicklung der Fischerei in der Schlei während der letzten zwanzig Jahre und des gegenwärtigen Zustandes ihrer Fischbestände konnte abgeschlossen werden (I. LUPATSCH, W. NELLEN). Wichtigstes Ergebnis dabei war, daß sich die Erträge der Heringsfischerei im Vergleich zu denen der Fischerei auf Süßwasserfischarten nicht negativ entwickelt haben. Die Ursachen des z. T. sehr starken Rückgangs der Ertragsfähigkeit limnischer Fischbestände sind nicht offensichtlich. In diesem Zusammenhang wurden fischereibiologische Aufnahmen in Zuflüssen des oberen Schleigebiets begonnen, da es sich hier um Reproduktionsareale der limnischen Fischarten handelt (S. GUDE, M. NEUMANN). Über den 1979 begonnenen Versuch zur Wiedereinbürgerung von Coregonen in die Schlei wurden erste Ergebnisse zusammengestellt (T. JÄGER, W. NELLEN). Die Fische wachsen in der Schlei gut, offen ist noch die Höhe der Sterblichkeitsrate vom Zeitpunkt des Einsatzes als Fingerling bis zum Wiederfang als marktreifer Fisch.

Nachdem schon in früheren Jahren gezeigt werden konnte, daß eine Frühadaptation von Regenbogenforellen an Brackwasser mit einem Salzgehalt von 16—18‰ grundsätzlich möglich ist, wurde jetzt im Neustädter Binnenwasser ein weiterer Besatzversuch mit 60000 vierwöchigen sowie mit 2900 6,5 Monate alten Jungfischen (Individualgewicht 0,15 bzw. 6—11 g) begonnen (D. KUHLMANN, G. QUANTZ, U. WITT).

Ein anderer Besatzversuch mit Lachsbrut in der Stör zeigte ein gutes Wachstum der Fische, die in einem Jahr 40 g schwer wurden. Markierungen sollen über die weitere Entwicklung dieser Lachse Auskunft geben (H. GRAVE). Die Untersuchungen zur Produktionseffizienz von Besatzfischen bei Ausnutzung der natürlichen Zooplanktonproduktion in Seen mit Hilfe erleuchteter Unterwasserkäfige gingen weiter (T. JÄGER). Dabei wurden rund 65000 Coregonen- und 38000 Hechtsetzlinge aufgezogen und für Besatzversuche, vorwiegend in der Schlei, verwendet.

Aufgrund des Einvernehmens mit einem Berufsfischereibetrieb konnte erstmals eine gründliche fischereibiologische Studie an einem schleswig-holsteinischen Binnensee in Angriff genommen werden. Sie soll Aufschlüsse über den Bewirtschaftungszustand und die Ertragsfähigkeit dieses Gewässers erbringen (B. GÖRTZE). In Zusammenarbeit mit dem Max-Planck-Institut für Limnologie in Plön wurde eine Arbeit zur trophischen Stellung und zur produktionsbiologischen Bedeutung der Fische im Ökosystem des Plussees begonnen (P. GETZEWITZ).

Ein relativ umfangreich angelegtes Forschungsprogramm über die Situation der Fischarten und ihrer Bestände in der Elbe lief im Spätsommer an (H. MÖLLER). Im Auftrag des Landesamtes für Naturschutz und Landschaftspflege wurde eine erste Übersicht zur gegenwärtigen Situation der Süßwasserfischarten Schleswig-Holsteins erstellt (P. DEHUS). Die Bestände vieler Fischarten sind offensichtlich in einem guten Zustand. Arten mit hohen Ansprüchen an ihre Umwelt, die vorwiegend in Fließgewässern heimisch sind, scheinen jedoch z. T. stark gefährdet bzw. schon ausgestorben zu sein.

Mit einer Arbeit über die Fischerei des Cross-River-Aestuars, Ost-Nigeria, wurde das Studium zur Fischereibiologie westafrikanischer Lagunen fortgesetzt (I. NAWA). In einer anderen Arbeit, die sich mit Fragen der tropischen Binnenfischerei beschäftigt, wurden biologische Parameter von zwei brasilianischen Nutzfischarten analysiert, die für das Verständnis ihrer Populationsdynamik von Bedeutung sind (H. WORTHMANN).

Eine experimentell ausgerichtete Arbeit klärte grundlegende Fragen zur Effizienz der Nahrungsaufnahme und zum Energiehaushalt des Phytoplankton filtrierenden Silberkarpfen auf (J. HERRMANN). Eine weiterführende Arbeit soll zeigen, ob Silberkarpfen mit Nutzen in eutrophierte Binnengewässer Schleswig-Holsteins eingesetzt werden können (U. WALLER).

### Aquakultur

Im Rahmen der Arbeiten zur Kultur mariner Organismen wurde auf der Außenstation in Kiel-Bütk (Abb. 9) damit begonnen, einen Steinbutt-Laichfischbestand aufzubauen. In den Monaten Mai bis Juli konnte mit Hilfe von Stellnetzen von den Forschungsschiffen „Littorina“ und „Sagitta“ eine größere Anzahl geschlechtsreifer Steinbutts gefangen werden. Unsere Vorstellungen über die Adaptation der Eier des Ostseesteinbutts an die herrschenden Salzgehaltsverhältnisse wurde in Erbrütungsversuchen bei verschiedenen Salzgehalts-Temperatur-Kombinationen und mit unterschiedlichen Befruchtungsstrategien weiter differenziert. Erste Vergleichsuntersuchungen mit Eiern und Larven des Nordseesteinbutts trugen zum Verständnis von möglichen genetischen Unterschieden zwischen den Populationen bei. Die Versuche zur Larvenaufzucht zeigten, daß bei Fütterung mit Copepoden wesentlich höhere Überlebensraten für die Zeit vom Schlupf bis zur Metamorphose erzielt werden könnten als bei einer Nährtierversorgung nur mit Salinenkreb-Nauplien (73% bzw. 96% Sterblichkeit) (D. KUHLMANN, G. QUANTZ, U. WITT). Die Arbeiten zur Ermittlung der bioenergetischen Bilanz der heranwachsenden Steinbuttlarven und Jungfische wurden fortgesetzt. Auf methodischem Gebiet wurde dabei mit Kollegen aus Israel zusammengearbeitet (G. QUANTZ).

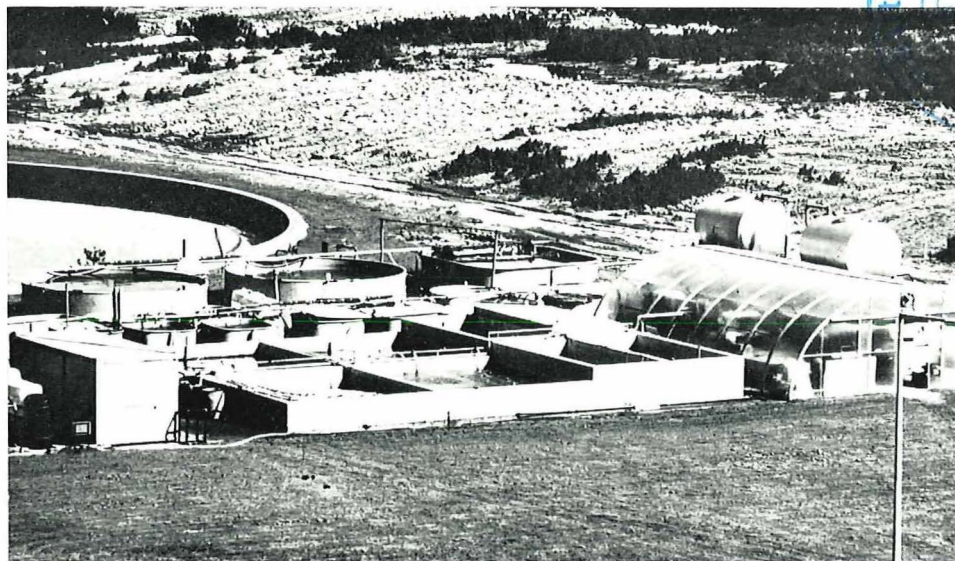


Abb. 9: Versuchsstation für Aquakulturforschung in Kiel-Bütk.

Umfangreichere Wachstumsversuche mit Jungaustern bei verschiedenen Salzgehalten bestätigten die Befunde des Vorjahres. Die im Sommer in der Kieler Bucht vorherrschenden Salzgehalte von 14—17‰ sind für das Wachstum von *Crassostrea gigas* suboptimal. Zufriedenstellende Wachstumsraten werden erst bei einem Salzgehalt von über 20‰ erreicht (U. WITT).

Ein Großversuch zur experimentellen Produktionsbiologie, bei dem in zwei 30 m<sup>3</sup> Becken durch eine geeignete Biotopkonditionierung und durch eine gezielte Inokulation mit verschiedenen Evertebraten und Strandgrundeln eine einfache Lebensgemeinschaft aufgebaut wurde, hatte zum Ziel, den Fluß der biologischen Energie in geschlossenen Systemen zu erfassen. Ein wesentlicher Aspekt dabei ist, mit welcher Effizienz letztere für die Produktion mariner Jungfische nutzbar sind (McCORMICK).

In Laborversuchen wurde untersucht, mit welcher Maximalrate in Kulturen erzeugte Mikroalgenbiomasse in Miesmuschelprotein umgewandelt werden kann (R. STAVES). Bei den Arbeiten zur Aufzucht von Salmoniden in Brackwasser wurden Probleme der Frühadaptation von Lachsen und Forellen an erhöhte Salzgehalte weiter verfolgt (H. GRAVE). Zwei Pilotanlagen zur kommerziellen Produktion von Regenbogenforellen im Kieler-Förde-Wasser, von denen die eine die Technologie der in der Abteilung entwickelten Drehnetzkäfige und die andere das Verfahren der Silohälterung nutzt, wurden wissenschaftlich begleitet. Insbesondere in der letzteren Anlage gab es gravierende Schwierigkeiten mit Vibrio-Erkrankungen, was zu entscheidenden ökonomischen Konsequenzen führte. Die Probleme wurden im Detail aufgezeigt, und es wurde damit begonnen, geeignete Lösungsmöglichkeiten zu entwickeln. Krankheitsbekämpfung durch Immunisierung und Stressminderung in der Hälterung stehen dabei im Vordergrund (P. BAHRS, H. GRAVE).

In Erbrütungsversuchen mit Heringseiern wurden einige grundsätzliche Erkenntnisse über die Wirkung verschiedener Fungizide, die die Fa. Bayer, Leverkusen, zur Verfügung stellte, auf die Embryogenese von Fischeiern gewonnen (P. BAHRS).

Für die Erfassung gasphysiologischer und verhaltensphysiologischer Parameter von Fischen unter extremen Besatzdichten wurde ein rechnergesteuertes Meßsystem fertiggestellt (U. KILS).

In Zusammenarbeit mit der TU Hannover konnte die Entwicklung eines Rotationsbelüfters abgeschlossen werden. Dieser hält Sauerstoff, CO<sub>2</sub> und pH auch bei hoher Fischdichte lange Zeit in normalen Bereichen und reinigt das Wasser von abschäumbaren Stoffen wie Eiweiß, Schleim und Faeces (U. KILS). Die Frage, in welchem Maße die Intensivhaltung von Forellen in Seewassernetzkäfigen das umgebende Wasser und das Sediment durch Exkrete und Futterreste belastet, wurde experimentell untersucht, dabei wurden auch interessante Ergebnisse zur Futtermittelverwertung erzielt (H. EITZEN).

Ein schwimmendes Laborsystem wurde für eine erste erfolgreiche Erprobung ins Wasser gebracht. Es dient der Unterbringung von empfindlichen Meßgeräten und Rechnern in direkter Nähe zu Experimenten mit Fischen in Seewasserkäfigen und erlaubt so kontinuierliche in situ-Messungen komplizierterer Art. Das Laborsystem bietet darüber hinaus methodische Entwicklungsmöglichkeiten verschiedenster Art und soll auch in Kooperation mit anderen Instituten genutzt werden (U. KILS).

#### Zusammenarbeit mit Entwicklungsländern

Neben der Aus- und Fortbildung von Kommilitonen aus mehreren Entwicklungsländern bemühten sich Wissenschaftler der Abteilung auch im Ausland darum, mit Lehrveranstaltungen und durch Kooperation fachliche Hilfe zu leisten und Kontakte zu

knüpfen. A. MÜLLER beendete seine dreijährige Tätigkeit an der Cebu-Universität, Philippinen, H. GRAVE führte dort eine Lehrveranstaltung über Aquakulturverfahren durch, und W. NELLEN beteiligte sich zusammen mit dem Internationalen Büro des GKSS-Forschungszentrums Geesthacht an einer Reise nach Nigeria, um Möglichkeiten der Zusammenarbeit zwischen der Bundesrepublik und Nigeria in der Meereskunde zu erkunden.

## IX. Marine Planktologie

### Untersuchungen im Atlantischen Ozean

Die Auswertarbeiten an dem umfangreichen Probenmaterial der „Meteor“-Expedition „FGGE-Äquator '79“ in den äquatorialen Atlantik wurden 1981 fortgesetzt.

Im Berichtsjahr konnten die Phytoplanktonzählungen abgeschlossen werden. Die Zählergebnisse zeigen, daß Nanoflagellaten ( $< 10 \mu\text{m}$ ) im Untersuchungsgebiet zahlenmäßig im Vordergrund stehen. Eine weitere große Gruppe stellen Dinoflagellaten im Größenbereich von 15—30  $\mu\text{m}$  dar, während die Anzahl der Diatomeen relativ gering ist. Diese Ergebnisse stimmen mit den Resultaten der während des Fahrtabschnittes BIOZ II durchgeführten Untersuchungen über den Anteil verschiedener Größengruppen des Phytoplanktons an der Primärproduktion überein (E. BAUERFEIND, R. BOJE, K. v. BRÖCKEL).

Nach der Ermittlung der Biomasse des Zooplanktons aus den fünf Standard-Tiefenstufen der Multinetzfänge, die einen guten Überblick über die räumliche und zeitliche Verteilung ergab, wird jetzt zusammen mit der Feststellung der dominanten Arten eine Größenklassifizierung und Zuordnung der Tiere zu den Haupternährungstypen vorgenommen. Für die Größenklassifizierung wird das elektronische Bildanalysensystem Quantimet eingesetzt. Bei der Zielsetzung dieser Arbeit geht es nicht nur darum, Vergleichsdaten zu anderen Meeresgebieten zu gewinnen, sondern vor allem um eine eingehendere Analyse der Nahrungskettenstruktur in einem tropischen Hochseegebiet (J. LENZ, M. ROLKE).

Die Phytoplankton-Untersuchungen der zweiten Forschungsreise mit F. S. „Poseidon“ in das portugiesische Auftriebsgebiet ergaben, daß nach den aus ETS-Messungen ermittelten Respirationswerten 38% der täglichen Primärproduktion vom Mikroplankton veratmet werden. Ein Tag-Nachtrhythmus der Respiration konnte nicht gefunden werden. Die Ergebnisse ergänzen Resultate der Reise 1978 und werden zusammen mit diesen veröffentlicht (E. BAUERFEIND, R. BOJE, P. HENDRIKSON).

In Zusammenarbeit mit der Abteilung Regionale Ozeanographie wurden vier Bojen, deren Positionen täglich über einen Satelliten bestimmt werden, mit Sinkstofffallen in ca. 110 m Wassertiefe versehen, um die Sedimentationsrate im offenen Atlantischen Ozean erstmalig zu messen. Die Sinkstofffallen sollen im Februar 1982 nach sechsmonatiger Drift geborgen werden (J. MEINCKE, B. ZEITZSCHEL).

### Untersuchungen in der Ostsee

An dem Beispiel der drei dominanten Arten *Pseudocalanus elongatus*, *Centropages hamatus* und *Oithona similis* wurde die Frühjahrsentwicklung der Copepoden im Pelagial der Kieler Bucht untersucht. Entgegen der üblichen Vorstellung baut sich die erste Frühjahrs-generation keineswegs nur aus älteren Copepoditstadien und adulten Exemplaren auf, sondern es sind immer auch Jugendstadien (Nauplien) vorhanden, oft sogar in größerer Anzahl als die älteren Entwicklungsstadien. Daraus geht hervor, daß die Fortpflanzung

dieser Arten auch in der kalten Jahreszeit weitergeht, natürlich mit stark herabgesetzter Entwicklungsgeschwindigkeit. Eine Überschlagsrechnung für den Nahrungsbedarf und das Nahrungsangebot zeigt, daß der Phytoplanktonbestand für die Copepoden immer einen großen Nahrungsüberschuß erzeugt, der erst nach der Kulmination der Frühjahrsblüte des Phytoplanktons stärker abgebaut wird. Es bestätigt sich damit die Vorstellung, daß der Wegfraß durch die Copepodenpopulation in unserem Gebiet normalerweise keinen entscheidenden Faktor für den Aufbau der Phytoplankton-Frühjahrsblüte bildet. (E. FAHLTEICH).

In engem Zusammenhang mit dem Einfluß der Jahreszeiten auf die Fortpflanzung der Copepoden steht eine zweite Examensarbeit, die sich am Beispiel von *Oithona similis* mit der produzierten Eizahl pro Weibchen befaßt (G. VOELKEL).

Interessante Ergebnisse erbrachte auch eine ökologische Studie zum Vorkommen und zur biochemischen Zusammensetzung der Rippenqualle *Pleurobrachia pileus* in der Kieler Bucht. Es zeigte sich ein sehr enger Zusammenhang zwischen der Hydrographie und dem Vorkommen. Daraus ergibt sich die Schlußfolgerung, daß diese Art, die in diesem Jahr nur in ganz außergewöhnlich geringer Anzahl beobachtet werden konnte, offenbar keine eigenständige Population in der Kieler Bucht bildet, sondern mit dem Einstrom salzreicheren Tiefenwassers hierher verfrachtet wird und sich dann über eine gewisse Zeitdauer als Bestand erhält. Der vorgegebene Beobachtungszeitraum von Januar bis Juli war zu kurz, um die Frage nach einer Vermehrung in unserem Gebiet beantworten zu können. Es wurden keine Jugendstadien gefunden. Der Salzgehalt ist nicht nur ein wichtiger Faktor für das Vorkommen, sondern er beeinflusst auch den Wassergehalt und den Mineralgehalt der Tiere. In der prozentualen Zusammensetzung der Hauptkomponenten der organischen Substanz (Eiweiß, Lipide, Kohlenhydrate) wurden deutliche jahreszeitliche Veränderungen, wahrscheinlich bedingt durch das vorherrschende Nahrungsangebot, festgestellt (G. SCHNEIDER).

#### Experimentelle und angewandte Untersuchungen

Zur Prüfung der Hypothese, daß die verzögerte Fluoreszenz (Lumineszenz) von Phytoplankton der potentiellen Photosyntheserate proportional ist, wurden in Zusammenarbeit mit Physikern der Universität Regensburg tagesperiodische Untersuchungen an Kulturen von *Skeletonema costatum* und *Prorocentrum micans* durchgeführt. Zusätzlich ist mit der experimentellen Vorarbeit zur Aufklärung der Starklichtschädigung von Phytoplankton begonnen worden. (H. MASKE).

Ein weiteres Projekt galt in enger Zusammenarbeit mit der Abt. Mikrobiologie und dem Ökolabor der Biologischen Anstalt Helgoland experimentellen Untersuchungen über die Wechselbeziehungen zwischen Bakterien und Zooplankton (A. DIETRICH).

Im Rahmen der Arbeiten über die Folgen der Eutrophierung für die Anfangsglieder der Nahrungskette wurden in diesem Jahr weitere Forschungsarbeiten in der Kieler Bucht und insbesondere in der Schlei durchgeführt. Dabei wurde den Beziehungen zwischen Bakterien, Phytoplankton und Mikrozooplankton besondere Aufmerksamkeit gewidmet und deren jahreszeitliche Veränderung untersucht. In Laborexperimenten sind Umsatzraten für Ciliaten (*Euplotes*, *Uronema*) bestimmt worden, denen verschiedene Bakterien und Algenkulturen als Nahrung angeboten wurden (U. HORSTMANN in Zusammenarbeit mit H.-G. HOPPE, Abt. Marine Mikrobiologie).

Es wurde weiterhin versucht, Satellitenaufnahmen für die horizontale oberflächennahe Ausbreitung von Algenblüten bei Eutrophierungsvorgängen auszuwerten (U. HORSTMANN).



In der mit der Abt. Fischereibiologie gemeinsam betriebenen Aquakulturanlage in Kiel-Bülk wurden die Untersuchungen zur Massenzucht des Copepoden *Eurytemora affinis* in Freilandbecken fortgesetzt.

Die Copepoden stellen die Hauptnahrung für marine Fischlarven dar. Die in Bülk aufgebaute künstliche marine Nahrungskette besteht aus der einzelligen Grünalge *Nannochloris*, den Brackwassercopepoden *Eurytemora affinis* und der Rotatorienart *Brachionus plicatilis* und den Larven des Steinbutts (*Scophthalmus maximus*) als Repräsentant für einen kommerziell wertvollen Nutzfisch. Das Problem der Copepodenzucht liegt in der Steuerung der Populationsdynamik, die offenbar nicht nur von abiotischen Umweltfaktoren und dem Nahrungsangebot abhängt. Eine Reihe von Beobachtungen spricht dafür, daß die Reproduktionsrate nachläßt, wenn der Bestand eine größere Dichte erreicht hat. Darauf aufbauend wurde ein Beerntungsverfahren erprobt, das eine kontinuierliche Produktion von Nauplien, Copepoditen und Adulten ermöglichen soll. Es besteht darin, daß ähnlich wie bei der *Nannochloris*-Kultur immer wieder neue Becken mit den Nauplien der Vorgängerkultur angesetzt werden, wenn diese eine optimale Dichte erreicht hat. Die auf diese Weise ständig neu geschaffenen Kulturen unterliegen nicht der Gefahr der Überalterung und des Zusammenbruchs infolge mangelnden Nachwuchses (C. HORAK, J. LENZ).

Die Freilanduntersuchungen in Kiel-Bülk wurden ergänzt durch eine experimentelle Arbeit über den Energietransfer von dem Primärproduzenten *Nannochloris* zu dem Sekundärproduzenten *Eurytemora*. Zusammen mit der Fütterungsrate wurden die Assimilationsrate und die Höhe der Respiration gemessen. Trotz großer Schwankungen der Meßergebnisse konnte gezeigt werden, daß diese Nahrungskettenverknüpfung durchaus zu einem effizienten Energietransfer führt und dadurch die Richtigkeit der Organismenauswahl bestätigt wird (K.-G. BARTHEL).

Im Rahmen einer Dissertation wurden die Einflüsse einer Verölung nach einem Tankerunfall auf die Diatomeenflora von Wattflächen im Elbeästuar untersucht. Veränderungen der Besiedlungsdichten und der Artenzusammensetzungen, die Wiederbesiedlung verölter Flächen und die Auswirkungen auf die Produktionsleistung der Diatomeengemeinschaften bilden den Schwerpunkt der in einem interdisziplinären Forschungsprogramm durchgeführten Untersuchungen (R. LÄNGE).

Eine zweite experimentelle Arbeit über den direkten Einfluß des Öls auf die Produktionsleistung des Phytoplanktons der Kieler Förde in Abhängigkeit von der Zellgröße und der Jahreszeit wurde begonnen (A. MOIGIS).

#### Arbeiten im Rahmen des SFB 95

Die Auswertung des interdisziplinären Frühjahrsexperiments 1980 wurde abgeschlossen. Es konnte gezeigt werden, daß durch die quantitative Sedimentation der Frühjahrsblüte hohe Benthosaktivitäten ausgelöst wurden und somit zwischen Frühjahrs- und Sommerwachstum des Phytoplanktons kein kontinuierlicher Übergang im Pelagial besteht (R. PEINERT, P. STEGMANN, A. SAURE). Im gleichen Experiment eingesetzte in situ-Fluoreszenzsonden lieferten zwar Anhaltspunkte über relative Veränderungen des Chlorophyllgehaltes in der Wassersäule, jedoch war eine quantitative Erfassung mit diesen Sonden unbefriedigend (CH. STIENEN).

Aus einer Reihe von Felduntersuchungen und Einschlußexperimenten über mehrere Jahre wurden die Veränderungen in den abiotischen Rahmenbedingungen in der Wassersäule mittels der quantitativen und qualitativen Partikelzusammensetzung beschrieben. Hieraus konnten Meßstrategien für die verschiedenen Jahreszeiten entwickelt wer-

den (B. KNOPPERS). Aus Versuchen zur Nährsalzfreisetzung und -rückführung ergab sich, daß hoher Sauerstoffverbrauch nicht unbedingt hoher Nährsalzfreisetzung entspricht. Neben der Menge und der Zusammensetzung des sedimentierten organischen Materials ist vor allem der geochemische und biologische „Zustand“ des Sediments entscheidend für diese Prozesse (F. POLLEHNE).

Eine vergleichende Untersuchung der Phytoplankton sukzession in einem borealen (Kieler Bucht) und einem subtropischen Flachwasserökosystem (Harrington Sound) erbrachte Einsichten in die verschiedenen Strategien des Phytoplanktons zur Anpassung an die wechselnde abiotische Umwelt (C. ODEBRECHT).

Umfangreiche Experimente wurden im März/April auf den Philippinen (Mactan/Cebu) durchgeführt. Hierbei standen folgende Fragen im Vordergrund: Die pelagische Remineralisation, die Sedimentation und der Stoffaustausch zwischen einem hochproduktiven Flachwassergebiet (bis 10 m) und einer tiefen oligotrophen Rinne (300 m) in Abhängigkeit von den Gezeiten (F. POLLEHNE, B. v. BODUNGEN, V. SMETACEK).

Im Hausgartengebiet fanden im August/September Remineralisations-Untersuchungen mit Hilfe von auf dem Meereboden aufgesetzten Glocken unter oxischen und anoxischen Verhältnissen statt. Material aus gleichzeitig eingesetzten Sinkstoffallen wurde den Glocken zugeführt, um den natürlichen Fluß von organischem Material zum Sediment zu simulieren (F. POLLEHNE, B. v. BODUNGEN, V. SMETACEK). Im Oktober/November wurden in enger Zusammenarbeit mit zahlreichen Benthologen analog zu den Frühjahrsarbeiten 1980 intensive Feldmessungen durchgeführt, um die Auswirkung der Sedimentation der Herbstblüte auf die Benthosaktivitäten zu verfolgen (R. PEINERT).

## X. Marine Mikrobiologie

### Mikrobiologisch-ökologische Untersuchungen

Während der Forschungsreise 74 mit F. S. „Poseidon“ (24. 4. bis 22. 5. 81) erfolgten in der Biskaya und den Gewässern vor Portugal umfangreiche mikrobiologische Untersuchungen über den Einfluß von Flüssen (Douro, Tejo, Guadiana) und des Küstenauftriebs auf Zusammensetzung und Aktivität der Mikroflora im küstennahen Atlantik. Die Beobachtungen erstreckten sich auf Wasserproben, die zwischen der Oberfläche und 1000 m Tiefe genommen wurden sowie einige Sedimentproben aus größeren Tiefen. Es erfolgten u. a. Bestimmungen von Gesamtbakterienzahl, bakterieller Biomasse, Saprophyten- und Coliformenzahl. Weiterhin wurde die Horizontal- und Vertikalverteilung der mikrobiellen Aktivität mit verschiedenen Methoden (heterotrophe Potenz, Mikroautoradiographie) untersucht. Es konnten interessante Zusammenhänge zwischen hydrographisch-chemischen und mikrobiologischen Parametern festgestellt werden. So ergab sich z. B. eine deutliche Beziehung zwischen der maximalen Aufnahmegeschwindigkeit von Glukose und dem Auftrieb von Tiefenwasser. Es zeigte sich eine sehr ausgeprägte Vertikalverteilung der mikrobiellen Aktivität. So stehen Turnover-Zeiten für Glukose von wenigen Stunden an der Oberfläche solchen von mehreren tausend Stunden in größeren Tiefen gegenüber (S. BAUERFEIND, K. GÖCKE, H.-G. HOPPE, G. RHEINHEIMER).

Die Untersuchungen über den Einfluß des Salzgehaltes auf die Zusammensetzung der Bakterienflora und ihre Aktivität in der Elbemündung konnten fortgesetzt und — in Zusammenarbeit mit dem Hygiene-Institut Lübeck — auch die Untertrave mit einbezogen werden. Es wurden sowohl die Einwirkungen von steigenden Salzgehalten auf die Süßwasserpflanzpopulation unter Einschluß von Fäkalbakterien als auch diejenigen von abnehmenden Salzgehalten auf Brackwasser- und Meeresbakterien studiert. Dabei fanden

mikroskopische Verfahren (Fluoreszenzmikroskopie, Rasterelektronenmikroskopie) und auch verschiedene Kultivierungsverfahren Verwendung. Außerdem wurde die heterotrophe Potenz der Mikroflora im Jahresgang bestimmt (G. RHEINHEIMER, G. SCHUHMACHER).

In der Kieler Förde erfolgten eingehende Arbeiten über die Mikroflora des Neustons. Dabei wurde der Einfluß von Licht, Temperatur und Wasserbewegung sowie die Rolle von Fetten und Kohlenwasserstoffen *in situ* und auch *in vitro* auf die Mikroorganismen studiert (S.-J. KIM).

Die schon 1980 begonnenen rasterelektronenmikroskopischen Untersuchungen an in verschiedenen Flüssen vorkommenden Mikroorganismen wurden Anfang des Jahres fortgesetzt und ein Katalog aller beobachteten Formen erstellt. Weiter konnten REM-Aufnahmen von den im Laufe der Jahreszeiten in der Schlei auftretenden Plankton-Organismen angefertigt werden.

Bei zwei Forschungsfahrten in das Skagerrak wurden in Zusammenarbeit mit H. FLÜGEL (Abt. Meereszoologie) Bakterien untersucht, die im Coelom bestimmter Pogonophoren-Arten auftreten und wahrscheinlich durch ihre autotrophe Lebensweise für die Ernährung des Wurms von Bedeutung sind. Zur näheren Charakterisierung der Lebensbedingungen dieser Organismen wurden Messungen des Redoxpotentials und der Methan-Produktion im Sediment, wo vermutlich ähnliche Umweltverhältnisse vorliegen wie im Darm der Pogonophoren, durchgeführt (zusammen mit Dr. Naguib, Max-Planck-Institut, Plön).

Von den Bakterienpopulationen aus Wasserproben des Skagerraks und des Seegebietes vor Portugal wurden raster- und transmissions-elektronenmikroskopische Aufnahmen angefertigt. Dabei sollte besonders auf das Vorkommen gebogener, ringförmiger und anderer morphologisch auffälliger Bakterien geachtet und deren Häufigkeit in Abhängigkeit von verschiedenen Parametern registriert werden. Mit Hilfe von Anreicherungskulturen wurde versucht, bestimmte Typen anzureichern und zu isolieren (R. SCHMALJHANN).

Umfangreiches Untersuchungsmaterial über die Regionalverteilung der Bakterien in der westlichen und mittleren Ostsee, der zeitlichen Beziehung zwischen Primärproduktion und mikrobieller Aktivität sowie der Relation zwischen Gesamtbakterienzahl und mikrobieller Aktivität wurde ausgewertet (K. GÖCKE).

Ferner wurde mit Untersuchungen zum Keimungsverhalten der Sporen von Pilzen verschiedener Herkunft unter variierten Bedingungen begonnen. Isolate von „terrestrischen“ oder „marinen“ höheren Pilzen (Fungi imperfecti) zeigen — z. B. gegenüber dem Salzgehalt des Mediums — häufig ein anderes Verhalten, als es ihrer Herkunft nach zu erwarten ist. Andererseits können aus Wasser- und Sedimentproben mariner Herkunft immer wieder „terrestrische“ Formen isoliert werden, von denen nicht bekannt ist, ob sie im Meer in aktivem oder passivem Zustand (Sporen) vorkommen. Zu diesem Problem gehört auch die Frage, wie lange aus der Luft ins Meer gelangende Pilzsporen in Salzwasser überleben können.

Im Laufe des Jahres wurden Vorarbeiten durchgeführt, nach denen zunächst folgende Versuche weitergeführt oder in das Programm aufgenommen werden: 1. Ausbringen von Sporen verschiedener Herkunft im Brackwasser am natürlichen Standort und gleichzeitige Exposition (im Labor) in Salz- und Süßwasser, das unterschiedlich vorbehandelt wurde, um das Keimungsverhalten zu ermitteln. 2. Versuche, marines Sediment mit Pilzen wiederzubesiedeln, wobei als Inoculum entweder Sporen oder aktiv wachsendes Myzel dienen soll. 3. Da anscheinend neben der Salinität des Mediums auch der O<sub>2</sub>-Ge-

halt und das Nährstoffangebot die Keimung von Sporen und deren weitere Entwicklung beeinflußt, sollen Versuche vorgenommen werden, in denen diese Faktoren kombiniert sind.

Während der Forschungsreise 74 mit F. S. „Poseidon“ wurden Wasser- und Sedimentproben aus der Biskaya und den Gewässern vor Portugal auf das Vorkommen von Pilzen untersucht. Von insgesamt 25 Sedimentproben enthielten 9 Proben Fungi imperfecti und 8 Proben niedere Pilze (Thraustochytriales). Im Wasser — auch dem der Tejomündung — waren kaum Pilze nachweisbar. 8 Fungi imperfecti konnten aus den Sedimentproben isoliert werden, wobei die Konsistenz (sandig-kiesig oder schlickig) keine Rolle spielte (J. SCHNEIDER).

Während eines erneuten Forschungsaufenthaltes von K. GÖCKE in Costa Rica konnten die bereits früher begonnenen morphometrischen, chemischen und biologischen Untersuchungen an einem tropischen Maar (Westabhang der Cordillera Volcanica) abgeschlossen werden.

In einem tropischen Küstengewässer (Cienaga Grande, Kolumbien) wurden die Primärproduktion und Abbauprozesse partikulärer organischer Substanz in Mangrovengebieten untersucht (H.-G. HOPPE).

Zur Untersuchung der Methode, die bakterielle Aktivität anhand der Sauerstoffaufnahme zu messen, wurden die Bakterien durch fraktionierte Filtration von den anderen im Wasser vorhandenen Organismen abgetrennt und anschließend ihre Respiration mit einer sehr empfindlichen und gut reproduzierbaren Modifikation des Winkler-Verfahrens bestimmt. Bis zu einer Inkubationszeit von 24 Stunden verläuft die Respiration linear (K. GÖCKE).

#### Eutrophierung und Bakterienaktivität

Im Frühjahr konnte auf einer Fahrt in die Kieler Bucht der Zusammenhang zwischen einer beginnenden Phytoplanktonblüte und der Bakterienentwicklung untersucht werden. Für die Bestimmung der Bakterienaktivität kam dabei u. a. die fluoreszenzmikroskopische Methode und die Messung der Bakterienproduktion durch die <sup>3</sup>H-Thymidininkorporation zur Anwendung. Es ließ sich eine positive Korrelation zwischen der Bakterienbiomasse und der Bakterienproduktion sowie der heterotrophen Aufnahme von Glukose nachweisen. Hell-dunkel-Inkubation und Versuche mit fraktionierter Filtration ließen deutlich erkennen, daß die Bakterien den weitaus größten Anteil an der Thymidininkorporation haben. Die Produktionswerte waren aber wegen der niedrigen Wassertemperatur noch relativ gering, obgleich die Chlorophyllwerte schon eine Phytoplanktonblüte anzeigten (S. BAUERNFEIND, H.-G. HOPPE).

Die Untersuchungen über die Folgen der Verschmutzung auf die Bakterienpopulationen in der Schlei wurden fortgesetzt. Hier ist die höchste Bakterienaktivität eindeutig auf die warmen Sommermonate konzentriert. Die ersten beiden Frühjahrsblüten des Phytoplanktons bis Ende Mai riefen noch keine starke Reaktion der Bakterienparameter hervor. Der Abbau während des ersten Drittels des Jahres produzierten organischen Materials sowie eines Teils der allochthonen Schmutzstoffe geschieht erst nach zeitlicher Verzögerung mit der Aktivierung der Bakterien durch den Anstieg der Wassertemperatur. Im Herbst dagegen sind die Chlorophyllwerte und die Bakterienparameter besser miteinander korreliert. Das deutet darauf hin, daß die bakterielle Mineralisation der organischen Substanz nun besser an die zurückgehende Produktion des Phytoplanktons bei langsam absinkender Wassertemperatur angepaßt ist (H.-G. HOPPE).

Weiterhin wurde versucht, die Aufnahme von Chlorella-Inhaltsstoffen zu messen. Dazu mußten die Algen mit  $^{14}\text{C}$ -Carbonat inkubiert und die Zellen anschließend mit Ultraschall aufgeschlossen werden. Der Zellinhalt wurde als Substrat verschiedenen Proben aus der westlichen Ostsee, der Schlei und dem Atlantik zugesetzt und seine Aufnahme mit der von  $^{14}\text{C}$ -markierter Glukose verglichen. Dabei zeigte sich, daß das Chlorellasubstrat sehr viel langsamer aufgenommen wird als die Glukose.

Während des Sommers und Herbstes erfolgten drei Versuche in Glaskolben, um die Wechselwirkungen zwischen organischem Material und Bakterienzahl und -biomasse zu untersuchen. Dabei kamen auch neuere Methoden für die Aminosäure- und Zuckerbestimmung zur Anwendung. Es zeigte sich ein deutlicher Zusammenhang zwischen Bakterienzunahme und Aminosäureabnahme (S. BAUERFEIND).

Die Bedeutung der Bakterien als Nahrung für das Mikrozooplankton (Ciliaten) war ebenfalls Gegenstand eingehender Untersuchungen. Zur ersten Orientierung erfolgten methodische Arbeiten mit Ciliatenkulturen (*Uronema marinum*, *Euploes spec.*) und einer Bakterienkultur (Stamm „List 7“, Sylt). Neben „unbehandelten“ Bakterien wurden einerseits mit Acridinorange gefärbte und andererseits mit  $^3\text{H}$ -Thymidin markierte Bakterien verfüttert und deren Aufnahme durch Ciliaten beobachtet. Weitere Laboruntersuchungen gaben Aufschluß über Generationszeiten, Wachstumsphasen, Freßraten, Ciliatenbiomasseproduktion und Bakterienbiomassekonsum sowie über den Einfluß der Bakterienkonzentration auf die Entwicklung der Ciliaten. Die Laborversuche wurden durch qualitative und quantitative Bestimmungen der Ciliatenfauna in der Schlei ergänzt (V. GAST).

#### Einwirkung von Spurenmetallen auf Mikroorganismen

Die im Vorjahr an natürlichen Plankton- und Bakterienpopulationen der Kieler Förde durchgeführten Untersuchungen über den Einfluß der Schwermetalle Kadmium, Kupfer und Zink wurden durch Experimente in unterschiedlich schadstoffbelasteten Gewässern (Englischer Kanal, Biscaya, portugiesische Küstengewässer) während einer Forschungsfahrt mit F. S. „Poseidon“ ergänzt.

Die  $\text{CO}_2$ -Fixierungsrate des Phytoplanktons und die bakterielle Inkorporation von Glukose wurde zum einen direkt nach Zusatz der Schwermetalle zum anderen nach einer 24-stündigen Expositionszeit gemessen und die Metallakkumulation in den Organismen nach 25 h radiochemisch bestimmt. Trotz der im Vergleich zu den Untersuchungen in der Kieler Förde sehr niedrigen zugesetzten Metallkonzentrationen konnte bei einigen Wasserproben eine deutliche Hemmung der Primärproduktionsleistung schon nach kurzer Einwirkungszeit der Metalle nachgewiesen werden. Dies ist darauf zurückzuführen, daß in Gewässern, die kaum durch organisches Material belastet sind, Metalle nicht in organischen Komplexverbindungen gebunden sondern als Ionen vorliegen und von Algen leicht aufgenommen werden können. Bei niedrigen Algen-Populationsdichten findet eine relativ starke Anreicherung statt, so daß — bei Zufuhr weiterer Metall-Ionen (wie im Versuch) — schnell schädigende Konzentrationen in den Algenzellen erreicht werden. Ferner erfolgten Laborversuche mit einer bakterienhaltigen Kultur des Dinoflagellaten *Prorocentrum micans*. Hierbei wurde Kadmium in Konzentrationen von 1, 2 und  $19\mu\text{g dm}^{-3}$  zugesetzt. Bei der höchsten Konzentration zeigte sich zu Beginn der Versuchsphase, daß sowohl die  $\text{CO}_2$ -Fixierungsrate der Alge als auch die Glukoseinkorporation der Bakterien deutlich gegenüber einer metallfreien Kontrolle gehemmt waren. Gegen Ende des 12-tägigen Versuches wurden dagegen die höchsten Werte der Glukoseinkorporation in der Probe mit der höchsten Kadmiumkonzentration gefunden (K. WOLTER zusammen mit U. RABSCH und P. KRISCHKER, Isotopenlabor).

Mit der Arbeitsgruppe Spurenmetalle der Abteilung Meereschemie (K. KREMLING) wurden Untersuchungen über die Abhängigkeit der Konzentration metallorganischer Verbindungen von mikrobiologischen Parametern begonnen (K. GOCKE).

#### Arbeiten im Rahmen des SFB 95

Im Rahmen einer Antarktis-Expedition (1. 1. bis 11. 2. 1981, F. S. „Meteor“, Reise 56/3) und eines Forschungsaufenthaltes auf den Philippinen (15. 3. bis 2. 5. 1981) wurde in beiden Gebieten die Biomasse sowie die Aktivität von Mikroorganismen im Sediment untersucht. Der Schwerpunkt lag besonders auf dem enzymatischen Abbau partikulärer, organischer Substanzen (hochmolekulare Kohlenhydrate, Proteine), der durch Bestimmung der Aktivität von Amylase und proteolytischer Enzyme verfolgt wurde. Hierzu waren umfangreiche methodische Experimente vorausgegangen. An der Auswertung der auf den beiden Expeditionen gewonnenen Daten wird noch gearbeitet (M. BÖLTER, L.-A. MEYER-REIL).

Umfangreiche Untersuchungen wurden an Sedimenten von zwei Stationen im sogenannten Hausgarten (Wassertiefe 18 und 28 m) durchgeführt, um den Einfluß der Herbstphytoplanktonblüte auf den Stoffumsatz im Sediment zu analysieren. In wöchentlichen Abständen wurden zwischen September und Dezember mikrobiell die Zellzahl, die Biomasse, die Teilungsaktivität sowie die Konzentrationen organischer Komponenten (Gesamtgehalt organischer Substanz, Kohlenhydrate, Proteine) und deren enzymatische Abbauraten (Amylase, proteolytische Enzyme) bestimmt. Eine vorläufige Analyse der Daten zeigt in den Monaten September und Oktober einen Rückgang der organischen Substanzen. Von Ende Oktober bis Ende November steigt die Menge organischer Substanz an und sinkt im Dezember wieder deutlich ab. Dieser dreiphasige Verlauf wird auch durch die enzymatischen Abbauraten von Kohlenhydraten und Proteinen widerspiegelt. Die mikrobielle Biomasse verhält sich entgegengesetzt.

Während der enzymatische Abbau von Proteinen bei Anwesenheit von Schwefelwasserstoff im Sediment drastisch reduziert wird, ist die Hemmung des Kohlenhydrat-abbaus deutlich geringer ausgeprägt (L.-A. MEYER-REIL).

Weiterhin wurden Datensätze aus Untersuchungen im Wasser der Kieler Bucht und aus Experimenten am Planktonturm ausgewertet (M. BÖLTER).

## 6. Lehrveranstaltungen

### 6.1 Vorlesungen (in Klammern die Anzahl der Wochenstunden)

#### I. Sommer-Semester 1981

Einführung in die physikalische Ozeanographie II (2)	SIEDLER
Meßmethoden der physikalischen Ozeanographie (2)	SIEDLER
Physikalische Ozeanographie II	
Einfluß des Meeres auf das Wetter (2)	WOODS
Einführung in die Theoretische Ozeanographie I	
Hydrodynamische Grundlagen (2)	KRAUSS
Theorie der Internen Wellen (2)	KRAUSS
Einführung in die Meteorologie II (2)	HASSE
Atmosphärische Energetik II (2)	GRASSL

Numerische Wettervorhersage (2)	HESSLER
Wechselwirkung Ozean-Atmosphäre (1)	HASSE
Terrestrische und astronomische Ortsbestimmung auf See (2)	OHL
Biologie der marinen Wirbellosen I (2)	ADELUNG
Einführungsvorlesung zum meereszoologischen Praktikum (1)	THEEDE
Physiologische Ökologie (2)	THEEDE
Biologie tropischer Meere (2)	FLÜGEL
Taxonomie und Entwicklungsgeschichte der Algen (2)	SCHWENKE
Biologie und Nutzung der Fische (3)	NELLEN
Fischkrankheiten (1)	MÖLLER
Aktuelle Probleme der Meeresverschmutzung (2)	GERLACH
Einführung in die Biologische Meereskunde II (2)	LENZ
Plankton der Ost- und Nordsee (2)	LENZ
Primärproduktion des Planktons (1)	SMETACEK

## II. Winter-Semester 1981/82

Einführung in die physikalische Ozeanographie I (2)	SIEDLER
Physikalische Ozeanographie I	
Physikalische Eigenschaften des Meerwassers (für Hauptfächler) (2)	SIEDLER
Physikalische Eigenschaften des Meerwassers (für Nebenfächler) (1)	KÄSE
Turbulenz des Meeres (2)	WOODS
Einführung in die Theoretische Ozeanographie II	
Analytische Lösungsmethoden (2)	KRAUSS
Theorie der Meeresströmungen (2)	KRAUSS
Einführung in die Seegangstheorie (2)	WILLEBRAND
Einführung in die Meteorologie I (2)	HASSE
Theoretische Meteorologie I (1)	HASSE
Thermodynamik der Atmosphäre (2)	GRASSL
Grundlagen der Satelliten-Meteorologie (1)	GRASSL
Allgemeine Meereschemie I (1)	KREMLING
Ausgewählte Kapitel aus der organischen Meereschemie (1)	EHRHARDT
Einführung in gewässerchemische Arbeitsmethoden (1)	OSTERROHT
Terrestrische und astronomische Ortsbestimmung auf See (2)	OHL
Biologie der marinen Wirbellosen II (2)	ADELUNG
Einführung in die Meereszoologie (2)	THEEDE
Biologie mariner Organismen (2)	FLÜGEL
Einführung in die Benthosökologie (2)	GERLACH
Einführung in die Meeresbotanik I (1)	SCHWENKE
Einführung in die marine Phytobenthoskunde (1)	SCHWENKE
Allgemeine Fischereibiologie (3)	NELLEN
Einführung in die Biologische Meereskunde I (3)	LENZ
Die Sedimentation von Plankton und die Zufuhr organischer Substanz zum Meeresboden (1)	SMETACEK
Probleme und Methoden der Gewässermikrobiologie im Wandel der Zeit (1)	RHEINHEIMER

## 6.2 Seminare, Übungen, Praktika und Exkursionen

### I. Sommer-Semester 1981

Praktikum der physikalischen Ozeanographie II (Seepraktikum für Hauptfächler) (2)	KNOLL, MÜLLER
Proseminar zum Praktikum der physikalischen Ozeanographie II (für Hauptfächler) (1)	KNOLL, MÜLLER
Praktikum der physikalischen Ozeanographie II (für Nebenfächler) (2)	PETERS, WITTSTOCK
Proseminar zum Praktikum der physikalischen Ozeanographie II (für Nebenfächler) (1)	PETERS, WITTSTOCK
Übungen zur Einführung in die theoretische Ozeanographie I Hydrodynamische Grundlagen (2)	HARDTKE
Seminar für Diplomanden und Doktoranden der physikalischen Ozeanographie (2)	KRAUSS, SIEDLER, WOODS
Ozeanographisches Seminar für Fortgeschrittene (2)	KRAUSS, SIEDLER, WOODS
Ozeanographisch-Meteorologisches Seminar (2)	HASSE, KRAUSS, SIEDLER, WOODS
Übungen zur Einführung in die Meteorologie II (2)	OSTHAUS
Übungen zur numerischen Wettervorhersage II (1)	OSTHAUS
Seminar Wetteranalyse und -prognose (1)	HESSLER, HASSE
Meteorologisches Instrumentenpraktikum (3)	HESSLER, OSTHAUS
Seminar für Diplomanden und Doktoranden der Meteorologie (2)	HASSE
Meereschemisches Praktikum II für Biologen und physikalische Ozeanographen, 8 Tage (ganztägig)	EHRHARDT, KREMLING, OSTERROHT
Proseminar zum meereschemischen Praktikum II (1)	EHRHARDT, KREMLING, OSTERROHT
Meereschemisches Praktikum I für physikalische Ozeanographen, 10 Tage (ganztägig)	EHRHARDT
Meereschemisches Kolloquium (1)	EHRHARDT
Einführung in die biochemische marine Pharmakognosie, 14 Tage (ganztägig)	BERESS
Bestimmungsübungen an Meerestieren (mit Demonstrationen und Exkursionen; Aufbaukurs) (4)	ADELUNG, FLÜGEL
Meereszoologisches Praktikum (Aufbaukurs) (4)	ADELUNG, THEEDE
Meereszoologische Exkursionen mit F. K. „Alkor“ (mit Übungen auf See) (ganztägig)	THEEDE
Meeresbiologischer Kurs (zus. mit Prof. Kinne, BAH) in der Meeresstation Helgoland, 14 Tage (ganztägig)	KINNE, FLÜGEL
Marines radiochemisches Praktikum, 14 Tage (ganztägig)	RABSCH
Elektronenmikroskopische Präparationsmethoden 14 Tage (ganztägig)	FLÜGEL
Meeresalgen-Praktikum (Aufbaukurs) (4)	SCHWENKE und Mitarbeiter
Seminar zur Vorlesung: Aktuelle Probleme der Meeresverschmutzung (2)	GERLACH
Doktorandenseminar für Planktologen (2)	LENZ, ZEITZSCHEL
Planktologisch-mikrobiologisches Seminar (2)	LENZ, RHEINHEIMER, ZEITZSCHEL
Planktologisch-meereskundliches Praktikum auf See, 14 Tage (ganztägig)	LENZ
Meeresmikrobiologisches Seminar (2)	RHEINHEIMER



Biologisch-meereskundliches Großpraktikum II (20) ADELUNG, GERLACH, HEMPEL,  
 LENZ, NELLEN, RHEINHEIMER, SCHWENKE, THEEDE,  
 ZEITZSCHEL, mit v. BRÖCKEL, HIRCHE, HORSTMANN, MASKE,  
 RUMOHR, SCHNACK, SCHRAMM, SMETACEK

## II. Winter-Semester 1981/82

Übungen zur physikalischen Ozeanographie I  
 (für Hauptfächler) (2) PETERS  
 Praktikum der physikalischen Ozeanographie I  
 (für Hauptfächler) (2) PETERS, KNOLL  
 Proseminar zum Praktikum der physikalischen Ozeanographie I  
 (für Hauptfächler) (1) PETERS, KNOLL  
 Praktikum der physikalischen Ozeanographie  
 (für Nebenfächler) (2) MÜLLER, WITTSTOCK  
 Proseminar zum Praktikum der physikalischen Ozeanographie  
 (für Nebenfächler) (1) MÜLLER, WITTSTOCK  
 Übungen zu den physikalischen Eigenschaften des Meerwassers  
 (für Nebenfächler) (1) KÄSE  
 Übungen zur Einführung in die theoretische Ozeanographie II  
 Analytische Lösungsmethoden (2) HARDTKE  
 Seminar für Diplomanden und Doktoranden der  
 physikalischen Ozeanographie (2) KRAUSS, SIEDLER, WOODS  
 Ozeanographisches Seminar für Fortgeschrittene (2) KRAUSS, SIEDLER, WOODS  
 Ozeanographisch-meteorologisches Seminar (2) GRASSL, HASSE, KRAUSS, SIEDLER,  
 WOODS  
 Übungen zur Einführung in die Meteorologie I (2) OSTHAUS  
 Übungen zur theoretischen Meteorologie I (2) HESSLER  
 Übungen zur Thermodynamik der Atmosphäre (1) OSTHAUS  
 Seminar Wetteranalyse und Prognose (1) HESSLER  
 Seminar für Diplomanden und Doktoranden der Meteorologie (3) HASSE, GRASSL  
 Einführung in gewässerchemische Arbeitsmethoden  
 (Proseminar zum meereschemischen Praktikum I) (1) OSTERROHT  
 Meereschemisches Praktikum I, 8 Tage (ganztägig) EHRHARDT  
 Meereschemisches Kolloquium (1) EHRHARDT, KREMLING, OSTERROHT  
 Meereszoologisches Seminar (2) ADELUNG, FLÜGEL, GERLACH, THEEDE  
 Elektronenmikroskopische Arbeitsmethoden, 14 Tage (ganztäg.) FLÜGEL  
 Marines radiochemisches Praktikum, 11 Tage (ganztägig) RABSCH  
 Phytobenthoskundliches Seminar (2) SCHWENKE und Mitarbeiter  
 Seminar Meeresökologie der Polargebiete (1) HEMPEL  
 Seminar zur biologischen Meereskunde und Fischereibiologie (2) HEMPEL, LENZ,  
 NELLEN, ZEITZSCHEL mit Assistenten  
 Doktoranden-Seminar für Planktologen (2) LENZ, ZEITZSCHEL  
 Meeresmikrobiologisches Seminar (4) RHEINHEIMER  
 Biologisch-meereskundliches Großpraktikum I (20) ADELUNG, GERLACH,  
 HEMPEL, LENZ, NELLEN, RHEINHEIMER, SCHWENKE, THEEDE,  
 ZEITZSCHEL, mit EHRHARDT, GOCKE, HOPPE, HORSTMANN, KINZER,  
 RUMOHR, SCHNACK, SCHRAMM, SMETACEK

### 6.3 Kolloquiumsvorträge

- LANGE, Dr. H.-J. (Institut für Theoretische Meteorologie, Freie Universität Berlin) am 7. 1. 1981:  
„Die großräumige dynamische Reibungswechselwirkung zwischen Planetarischer Grenzschicht und Freier Atmosphäre“
- KÖHN, J. (Bundesministerium für Forschung und Technologie, Bonn) am 23. 1. 1981:  
„Auswirkungen der internationalen Seerechtskonferenzen auf die Meeresforschung“
- LAMPERT, Dr. W. (Max-Planck-Institut für Limnologie, Plön) am 23. 1. 1981:  
„Planktoninteraktionen — Die Bedeutung biotischer Faktoren für die Strukturierung planktischer Lebensgemeinschaften“
- PILLSBURY, D. (Oregon State University, Oregon, USA) am 28. 1. 1981:  
“Structure and variability of the Antarctic Circumpolar Current in the Drake Passage. Results of several years of current measurements“
- RUPRECHT, Dr. E. (Institut für Geophysik und Meteorologie, Universität Köln) am 28. 1. 1981:  
„Möglichkeiten zur Bestimmung des globalen hydrologischen Zyklus aus Satelliten-Beobachtungen“
- ARPE, Dr. K. (European Centre for Medium Range Weather Forecasts, Reading, England) am 30. 1. 1981:  
„Probleme der mittelfristigen Wettervorhersage“
- GRASSL, Priv.-Doz. Dr. H. (Max-Planck-Institut für Meteorologie, Hamburg) am 4. 2. 1981:  
„Der Einfluß der Atmosphäre auf die Fernerkundung ozeanischer Parameter“
- GUDENBERG, Dr. H.-J. Wolff v. (Siegen) am 5. 2. 1981:  
„Phytoplanktonzusammensetzung in verschiedenen Wassermassen im NW-afrikanischen Auftriebsgebiet“
- BOJE, Dr. R. (Institut für Meereskunde, Kiel) am 6. 2. 1981:  
„Auftriebsprozesse und Phytoplanktonentwicklung“
- ALLKOFER, Prof. Dr. O. C. (Institut für Reine und Angewandte Kernphysik, Christian-Albrechts-Universität Kiel) am 13. 2. 1981:  
„Das DUMAND-Projekt — Ein Tiefsee-Detektor für Untersuchungen in der kosmischen Strahlung, der Neutrino-Astrophysik und Hochenergiephysik“
- DUURSMA, Prof. Dr. E. K. (Delta Institute for Hydrobiological Research, Yerseke, Holland) am 20. 2. 1981:  
“Some key-questions in marine radioactivity“
- SWIFT, Dr. J. H. (Scripps Institution of Oceanography, La Jolla, Calif., USA) am 26. 2. 1981:  
“The formation and spreading of deep waters from the Iceland and Norwegian Seas“
- KRAAV, Dr. V. (Department of the Baltic Sea Institute of Thermophysics and Electrophysics, Tallinn, USSR) am 27. 2. 1981:  
“On the hydrodynamic modelling of the coastal zone“
- HANSEN, Dr. H.-P. (Institut für Meereskunde, Kiel) am 27. 2. 1981:  
„Kleinräumige Veränderlichkeit chemischer Parameter in der zentralen Ostsee — Ein Beispiel für die Anwendung eines neuen Meßsystems“
- EHRHARDT, Dr. M. (Institut für Meereskunde, Kiel) am 8. 5. 1981:  
„Die Analyse lipophiler organischer Bestandteile des Ostseewassers — Methoden und Ergebnisse“

- TANG, Dr. C. L. (Bedford Institute of Oceanography, Dartmouth, Nova Scotia, Kanada) am 11. 5. 1981:  
 "Observation and modelling of frontal upwelling"
- BOHRER, Dr. R. N. (Institute of Oceanography, Dalhousie University Halifax, Nova Scotia, Kanada, z. Z. Gastforscher am Max-Planck-Institut für Limnologie, Plön) am 14. 5. 1981:  
 "Feeding, respiration and migration implication of diel variation in marine copepods"
- WILLIAMS, P. M. (Scripps Institution of Oceanography, Institute of Marine Resources, La Jolla, Calif., USA) am 15. 5. 1981:  
 "Studies on the physical chemistry of sea-surface films"
- SCHNACK, Dr. S. (Institut für Meereskunde, Kiel) am 22. 5. 1981:  
 „Die Stellung der Copepoden im pelagischen Ökosystem“
- FOFONOFF, Dr. N. (Woods Hole Oceanographic Institution, Woods Hole, Mass., USA) am 25. 5. 1981:  
 "Recent measurements in the Gulf Stream"
- FLÜGEL, Prof. H. (Institut für Meereskunde, Kiel) am 29. 5. 1981:  
 „Die Bartwürmer (Pogonophora) des Nordatlantik — neue ökologische und histologische Untersuchungen“
- PHILANDER, Dr. P. H. (Geophysical Fluid Dynamics Laboratories, University of Princeton, N. J., USA) am 5. 6. 1981:  
 "Coastal upwelling and eastern boundary currents"
- JUNK, Dr. W. (Max-Planck-Institut für Limnologie, Plön) am 12. 6. 1981:  
 „Fischereiliche Nutzung und Nutzungsprobleme amazonischer Fischbestände“
- KRUSEMANN, Dr. P. (Koninklyk Nederlands Meteorologisch Institut, De Bilt, Holland, z. Z. Institut für Meereskunde, Kiel) am 19. 6. 1981:  
 "Large-scale thermohaline structure in the North Rockall trough during the JASIN experiment"
- HASSE, Prof. L. (Institut für Meereskunde, Kiel) am 26. 6. 1981:  
 „Probleme der maritimen Grenzschicht der Atmosphäre“
- LOCKWOOD, D. S. J. (Ministry of Agriculture, Fisheries and Food, Fisheries Laboratory, Lowestoft, England) am 3. 7. 1981:  
 "The western mackerel fishery and stock assessment"
- SOURNIA, Dr. A. (Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, Frankreich) am 10. 7. 1981:  
 "Functional morphology of marine phytoplankton"
- SANFORD, Dr. T. (Applied Physics Laboratory, University of Washington, Seattle, Wash., USA) am 13. 7. 1981:  
 "On the relationship between motional induction and ocean heat flux"
- MÜLLER, Dr. P. (Center for Earth and Planetary Physics, Harvard University, Cambridge, Mass., USA), am 16. 7. 1981:  
 „Die dynamische Balance interner Wellen im Ozean“
- WHITAKER, T. (British Antarctic Survey, Cambridge, England) am 16. 7. 1981:  
 "Primary production of marine phytoplankton at Signy Island, the Antarctic"
- SCHOTT, Prof. F. (Rosenstiel School of Marine and Atmospheric Science, Miami, Fla., USA) am 17. 7. 1981:  
 „Ergebnisse neuer Untersuchungen im Somalistrom“

- DAUBNER, Dr. I. (Institut für experimentelle Biologie und Ökologie — Sektor Limnologie — der Slowak. Akademie d. Wissensch., Bratislava, CSSR) am 30. 10. 1981:  
 „Hydrobiologische Untersuchungen in der Donau im Rahmen der internationalen Zusammenarbeit“
- WOODS, Prof. J. D. (Institut für Meereskunde, Kiel) am 6. 11. 1981:  
 „Physics of primary production“
- HEMPEL, Prof. G. (Alfred-Wegener-Institut für Polarforschung, Bremerhaven) am 13. 11. 1981:  
 „Der Aufbau der deutschen Polarforschung“
- LARSEN, S. E. (Research Establishment Risø, Physics Department, Roskilde, Dänemark) am 20. 11. 1981:  
 „Meso-scale theory and measurements for the change of terrain roughness problems“
- JONES, Dr. A. (Shearwater Fish Farming Limited, Carlisle, England) am 27. 11. 1981:  
 „Progress and current constraints in the development of mass rearing systems for marine fish“
- CHRISTIANS, Dr. O. (Bundesforschungsanstalt für Fischerei, Institut für Biochemie u. Technologie, Hamburg) am 4. 12. 1981:  
 „Krill als Lebensmittel und die Bedeutung seines Fluoridgehaltes“
- HAIDVOGEL, Dr. D. B. (Woods Hole Oceanographic Institution, Woods Hole, Mass., USA) am 11. 12. 1981:  
 „Simulations of passive scalar dispersal in a turbulent ocean“
- BURKILL, Dr. P. H. (Institute for Marine Environmental Research, Plymouth, England) am 18. 12. 1981:  
 „Nutrient cycling in coastal waters: experimental studies on zooplankton excretion and phytoplankton assimilation of nitrogen“

## 7. Institutsgemeinsame Einrichtungen

### 7.1 Forschungsschiffe

Das Forschungsschiff „Poseidon“ wird von der Reedereigemeinschaft Forschungsschiffahrt GmbH in Bremen bereedert. Die Einsatzplanung erfolgt im Institut, und zwar im Verbund mit der Einsatzplanung für den Forschungskutter „Alkor“ und die Forschungsbarkasse „Sagitta“. Für die Einsatzplanung des Forschungskutters „Littorina“ ist der SFB 95 der Universität Kiel zuständig. „Alkor“, „Littorina“ und „Sagitta“ werden vom Institut bereedert.

F. S. „Poseidon“ (Kapitän H. SCHMICKLER) führte im Jahre 1981 insgesamt 10 Forschungsreisen durch, bei denen 26844 Seemeilen zurückgelegt wurden. Das Schiff war an 197 Tagen wie folgt eingesetzt:

Forschungsfahrt	Institut/Abteilung	Fahrtgebiet
Nr. 71 (23. 2.—26. 2. 81)	Meereszoologie	Skagerrak
Nr. 72 ( 9. 3.—13. 3. 81)	Regionale Ozeanographie	Skagerrak
Nr. 73a (23. 3.—27. 3. 81)	Fischereibiologie	Kattegat
Nr. 73b (30. 3.—13. 4. 81)	Fischereibiologie	Nordsee
Nr. 74a (24. 4.—22. 5. 81)	Marine Mikrobiologie	Gewässer vor Portugal

Forschungsfahrt	Institut/Abteilung	Fahrtgebiet
Nr. 74b (25. 5.— 1. 6. 81)	Regionale Ozeanographie	Skagerrak
Nr. 75 (10. 6.—28. 6. 81)	Meereschemie	Östliche Ostsee
Nr. 76 a (10. 7.— 8. 8. 81)	Regionale Ozeanographie (SFB 133)	Nordostatlantik
Nr. 76 b (12. 8.— 8. 9. 81)	Theoretische Ozeanographie (SFB 133)	Nordatlantik
Nr. 76 c (10. 9.—18. 9. 81)	Regionale Ozeanographie (SFB 133)	Nordostatlantik
Nr. 77 (26. 9.— 2. 10. 81)	Meereszoologie	Kattegat Skagerrak
Nr. 78 ( 7. 10.—20. 10. 81)	Maritime Meteorologie	Nordsee
Nr. 79 a (20. 11.—28. 11. 81)	Geologisch-Paläontologisches Institut	Nordsee, Ostsee
Nr. 79 b ( 1. 12.— 4. 12. 81)	Geologisch Paläontologisches Institut	Bornholm-Becken
Nr. 80 (11. 12.—18. 12. 81)	Meereschemie	Skagerrak

Folgende ausländische Häfen wurden angelaufen:

Hull (Großbritannien)  
Plymouth (Großbritannien)  
Lissabon (Portugal)  
Ponta Delgada (Azoren)  
Helsinki (Finnland)

#### Das „Poseidon“-Navigationssystem

Das computer-gesteuerte Navigationssystem, das für die „Poseidon“ entwickelt worden ist, kam 1981 erstmalig während der Expeditionen „Nordostatlantik '81“ („Poseidon“-Reise 76) und „KONTUR“ („Poseidon“-Reise 78) zum Einsatz.

Die Entwicklung dieses Navigationssystems wurde in den Jahresberichten für 1979 und 1980 beschrieben. Während der 72. und 75. Reise im Frühjahr 1981 wurde der Anschluß des Satellitennavigators durchgeführt. Der gegenwärtige Stand des Systems ist in Abbildung 10 dargestellt. Die Uhrzeit von einer externen Uhr, der Schiffskurs vom Kreiselkompaß, die Feinkoordinaten vom Decca-Navigator, die zwei Komponenten der Schiffsgeschwindigkeit (als Rohspannungen) vom elektromagnetischen Log und Länge und Breite vom Satellitennavigator werden in den Computer eingelesen. Die Decca-Feinkoordinaten werden hier von einer bekannten Anfangsposition integriert und in geographische Koordinaten umgewandelt. Die Rohspannungen vom elektromagnetischen Log werden in Geschwindigkeiten umgerechnet und die Position des Schiffes relativ zu einem gewählten Koordinatenursprung ausgerechnet. Diese abgeleiteten Werte werden mit den Rohwerten auf Magnetplatte 24 Stunden lang gespeichert. Die gesammelte Auskunft wird dem Benutzer auf verschiedene Weise bereitgestellt; die laufende Position und Geschwindigkeit können graphisch und alphanumerisch auf den Bildschirmen gezeigt werden (Abb. 11); die alphanumerische Auskunft wird alle zwei Minuten zusätzlich auf dem Zeilendrucker gedruckt, so daß der Benutzer ein geschriebenes Protokoll von Bord mitnehmen kann. Außerdem gibt es die Möglichkeit, die Daten auf Magnetband zu schreiben, so daß der Benutzer maschinenkompatible Daten erhält (H. LEACH).

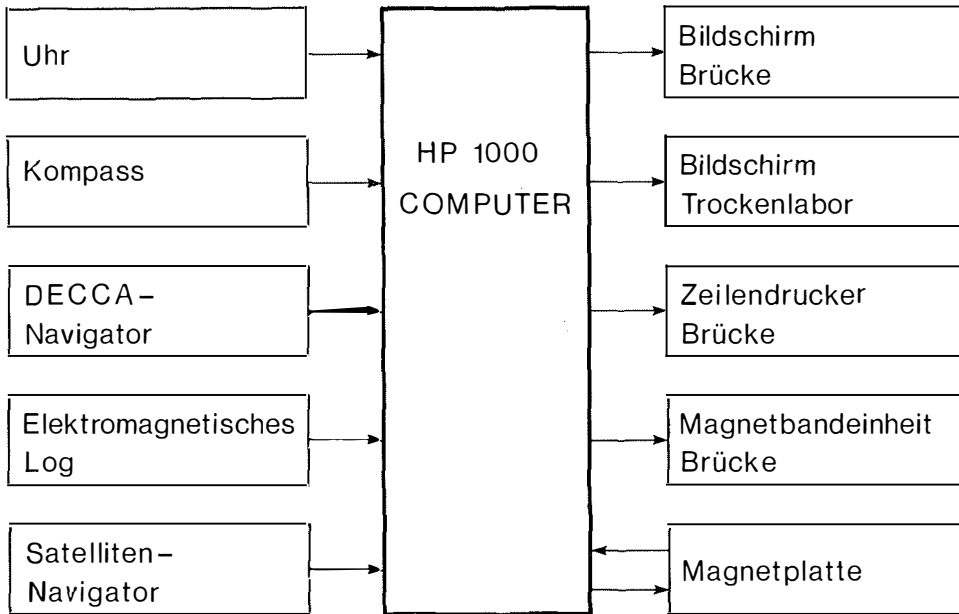


Abb. 10: Blockdiagramm des „Poseidon“-Navigationssystems.

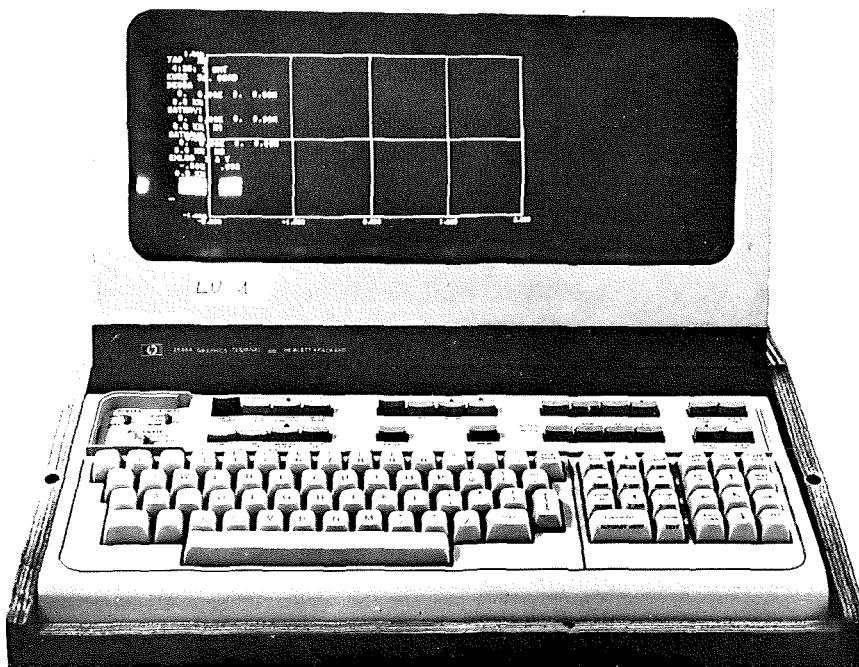


Abb. 11: Bildschirmterminal des „Poseidon“-Navigationssystems mit alphanumerischem und graphischem Display.

F. K. „*Alkor*“ (Kapitän H. SICHAU) legte im Jahr 1981 auf 105 Fahrten 13232 Seemeilen zurück. Das Schiff war während dieser Zeit an 161 Tagen mit 979 Eingeschiffen in See. Gearbeitet wurde auf 497 Stationen von 4 bis 600 m Wassertiefe. Die Untersuchungsgebiete lagen in der Ostsee, Beltsee, im Kattegat, Skagerrak und in der Deutschen Bucht. Auf 75 eintägigen Fahrten wurden 3766 Seemeilen, auf 30 mehrtägigen Fahrten wurden an 108 Tagen 9466 Seemeilen zurückgelegt. Als ausländischer Hafen wurde Bergen (Norwegen) in der Zeit vom 23. 8. bis 25. 8. 1981 angelaufen. An Bord arbeiteten Mitarbeiter der zehn Abteilungen des Instituts für Meereskunde sowie folgender Fremdinstitute: Zoologisches, Geologisch-Paläontologisches, Geophysikalisches, Geographisches und Botanisches Institut der Universität Kiel.

Diese Institute waren mit 722 Fahrten und 292 Personen beteiligt, wobei an 24 Einsatztagen 50 Stationen bearbeitet und dabei 952 Seemeilen zurückgelegt wurden.

F. K. „*Littorina*“ (Kapitän V. OHL) wurde auch im Jahre 1981 für Forschungsfahrten des Sonderforschungsbereiches 95 der Universität Kiel eingesetzt und legte auf 152 Fahrten 9096 Seemeilen zurück. Diese Reisen gliedern sich in 130 Eintagesfahrten mit 6104 Seemeilen und 12 Mehrtagesfahrten von insgesamt 44 Tagen mit 2996 Seemeilen auf.

Das Schiff war mit insgesamt 1079 Eingeschiffen in See. Die Untersuchungsgebiete lagen im wesentlichen in der Kieler Bucht, aber auch in der Nordsee und im Kattegat. An Bord arbeiteten die am Sonderforschungsbereich 95 beteiligten Angehörigen der Tauchergruppe des Geologisch-Paläontologischen Instituts, des Instituts für Meereskunde, des Zoologischen Instituts und des Instituts für Angewandte Physik der Universität Kiel sowie des Sonderforschungsbereiches 94 der Universität Hamburg.

F. B. „*Sagitta*“ (Kapitän H. MANTHE) legte im Jahre 1981 auf 185 Fahrten an 171 Tagen 6572 Seemeilen zurück, wobei 343 Personen eingeschiffen waren. Arbeitsgebiete waren die Kieler Förde, Eckernförder Bucht, Lübecker Bucht, die Trave, die Schlei, die Eider, der Nord-Ostsee-Kanal und die Elbe. Es wurde auf 1565 Stationen gearbeitet. An Bord waren Mitarbeiter von 7 Abteilungen des Instituts für Meereskunde und von zwei Kieler Universitätsinstituten (Zoologisches und Botanisches Institut) tätig. Beide Institute arbeiteten mit insgesamt 47 Personen auf 148 Stationen. Auf 20 Fahrten wurden hierbei 1357 Seemeilen zurückgelegt.

Zur Behebung des übermäßigen Maschinenlärms wurde im Februar 1981 eine Schallbox installiert.

## 7.2 Aquarium

### Bauliche Maßnahmen

Mit der Sanierung von fünf weiteren Schaubecken konnten die 1978 begonnenen Wiederherstellungsarbeiten im Beckenbereich zu einem gewissen Abschluß gebracht werden. Die im vorigen Jahresbericht angesprochene Totalerneuerung einzelner kleinerer Becken und der Umbau der Aquarien-Kasse sind für die Jahre 1982/83 vorgesehen.

Die mit fließendem Ostseewasser versehene Außenanlage für Robben (Wasserdurchsatz 40 m<sup>3</sup>/h) erhielt einen direkten Wasserablauf zum Hafen, damit ist u. a. die Reinigungsmöglichkeit (Beseitigung des Muschelbewuchses) wesentlich erleichtert worden. Eine der bedeutendsten Umänderungen von einzelnen technischen Anlagen der letzten Jahre war die Erneuerung der Hauptschalttafel für alle elektrischen Anlagen im Aquarium. Die auf den neuesten technischen Stand eingebaute Schalttafel bedeutet eine vereinfachte und betriebssichere Handhabung durch leicht austauschbare Elemente, darüber hinaus ist die in der Bauplanung vorgesehene Steuerung der Wassertemperaturen in den Hauptkreisläufen für Nord- und Ostsee-Wasser jetzt möglich geworden.

Mit dem Einbau von Kranbahnen zum Ein- und Ausbau aller Umwälz- und Förderpumpen für die Wasserversorgung konnte ebenfalls eine Arbeiterleichterung für das technische Personal erreicht werden.

### Tierbestand

In den zehn Jahren des Bestehens des Aquariums wurde ein wesentlicher Teil des ausgestellten Nordatlantik- und Ostsee-Tierbestandes von den institutseigenen Forschungsschiffen, aber auch von den bundeseigenen Schiffen („Anton Dohrn“, „Walter Herwig“, „Solea“ und „Meteor“) beschafft; der Tausch mit den Aquarien in Helgoland, Borkum, Wilhelmshaven, Bremerhaven, Büsum, Hamburg, Esbjerg, (Dänemark) und Lysekil (Schweden) ermöglichte den Erwerb von zum Teil schwer beschaffbaren Tieren. Aber auch Einzelpersonen und der einschlägige Handel trugen mit dazu bei, den Tierbestand zu ergänzen.

So kann zum ersten Mal im hiesigen Aquarium ein Steinfisch (*Synanceichthys verrucosus* Bloch) gezeigt werden, ein Vertreter aus den tropischen Meeren, der besonders durch seine Giftigkeit bekannt wurde. Das Ablaichen und das Laichverhalten des Preußenfisches (*Dasycyllus trimaculatus* Rüpp) wurde beobachtet. Die Larven schlüpften noch, eine Aufzucht war leider nicht möglich. Erfolgreich war dagegen die Aufzucht von Wittlingslarven (*Merlangius merlangus* L.) bis zur Größe von 10 cm, von Lachs- und Forellenbrut (*Salmo salar* L. und *Salmo gairdneri* Rich.), die im Schauteil die Elterntiere bei den Forellen ersetzt haben. Die große Maräne (*Coregonus lavaretus* L.), die aus Kulturversuchen der Abteilung Fischereibiologie stammt, wurde als Neuheit in den Süßwasserteil des Aquariums übernommen.

### Öffentlichkeitsarbeit

Mit über 97000 Besuchern konnte die Besucherzahl des Vorjahres um 1% überschritten werden. In Abbildung 12a wird über zehn Jahre die monatliche Verteilung der Besucherzahlen seit Eröffnung des Aquariums dargestellt. Der Besucherschwerpunkt liegt

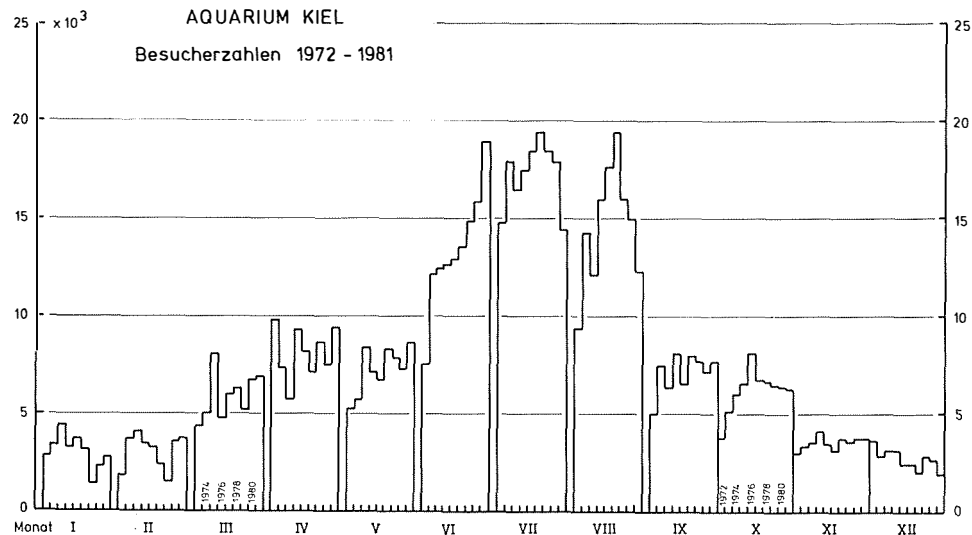


Abb. 12a: Monatliche Verteilung der Besucherzahlen in den ersten zehn Jahren seit Eröffnung des Aquariums.



eindeutig in den Ferienmonaten Juni bis September. Die Gesamtzahl für 1972 bis 1981 (Abb 12b) hat sich seit 1975 nur unwesentlich verändert. Durch den Mangel an Parkplätzen für Busse und Kraftwagen wird eine Steigerung der Besucherzahlen in den Sommermonaten kaum möglich sein. Eine verstärkte Einbeziehung des Aquariums in den Biologie-Unterricht an den Schulen wird durch Verbesserung und Erweiterung der Arbeitsbögen angestrebt.

Das Aquarium beteiligte sich an der ARD-Fernsehsendung „Einer wird gewinnen“ mit einem Fragenkomplex über Ostseefische.

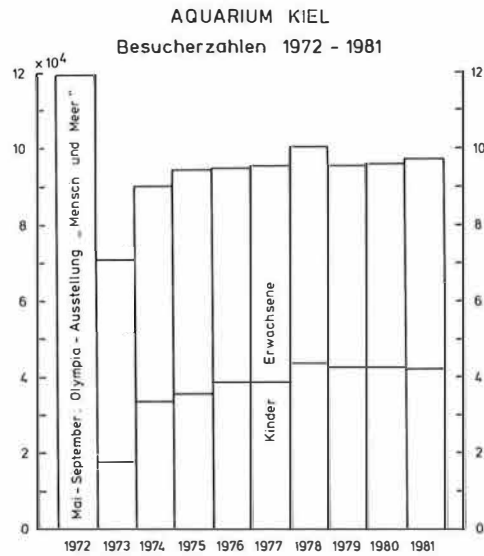


Abb. 12b: Gesamtzahl der Aquariumsbesucher in den Jahren 1972 bis 1981.



### 7.3 Isotopenlabor

Die im Jahre 1981 im Isotopenlabor durchgeführten Arbeiten sind mit Ausnahme der Arbeiten der radiochemischen Arbeitsgruppe bei den Forschungsarbeiten der einzelnen Abteilungen aufgeführt.

Das radiochemische Praktikum wurde in diesem Jahr erstmals in Verbindung mit dem Strahlenschutzseminar der Universität durchgeführt, und zwar im Februar mit neun und im Oktober mit sieben Teilnehmern.

Für die radiochemische Arbeitsgruppe standen die vom Tagesrhythmus abhängigen Stoffwechselaktivitätsveränderungen bei Mikroorganismen und Plankton unter der Einwirkung verschiedener Schwermetallkonzentrationen im Vordergrund der Arbeiten. Die Untersuchungen wurden an Reinkulturen des Dinoflagellaten *Prorocentrum micans* in jeweils 10 dm<sup>3</sup> DOC-armem Nordseewasser und Kadmiumzusätzen von 0—10 µg dm<sup>3</sup> sowie radioaktiv markiertem Zink und Kadmium durchgeführt. Die Kulturen wurden im Hell-Dunkel-Rhythmus gehalten und unterlagen einer zu 70% synchronisierten Zellteilung. In der Versuchsdauer von 11 bzw. 16 Tagen wurden während der ersten 70 Stunden der Wachstumsphase, noch einmal während der logarithmischen und im Übergang zur stationären Wachstumsphase in 1 bis 2 Stunden Abstand Proben genommen und die

Metallaufnahme sowie die Primärproduktionsleistung gemessen. Dabei zeigte sich ein Tagesgang der Primärproduktionsleistung und ein Tag-Nacht-abhängiger Rhythmus bei der Metallaufnahme. Zunehmende Kadmiumkonzentrationen wirkten in den ersten Tagen depressiv auf die Primärproduktionsleistungskurven, später in der logarithmischen Wachstumsphase eher stimulierend. Die Zink- und Kadmiumaufnahme wurde in den ersten 24 Stunden von Adsorptionserscheinungen überlagert und zeigte dann für einen für Zink stärker und für Kadmium schwächer ausgeprägten lichtabhängigen Tagesgang, bei dem die Metallaufnahme sich in den ersten Stunden der Dunkelheit noch forsetzte und von einer bis in die Vormittagsstunden reichenden Metallabgabe abgelöst wurde (Abb. 13). Die deutlichen Tagesgänge der Kohlenstofffixierung wie der Metallaufnahme stellen die Vergleichbarkeit von unterschiedlichen Probennahmen zur Messung der Primärproduktionsleistung als Kriterium einer Metallschädigung in Frage (U. RABSCH, K. WOLTER, P. KRISCHKER).

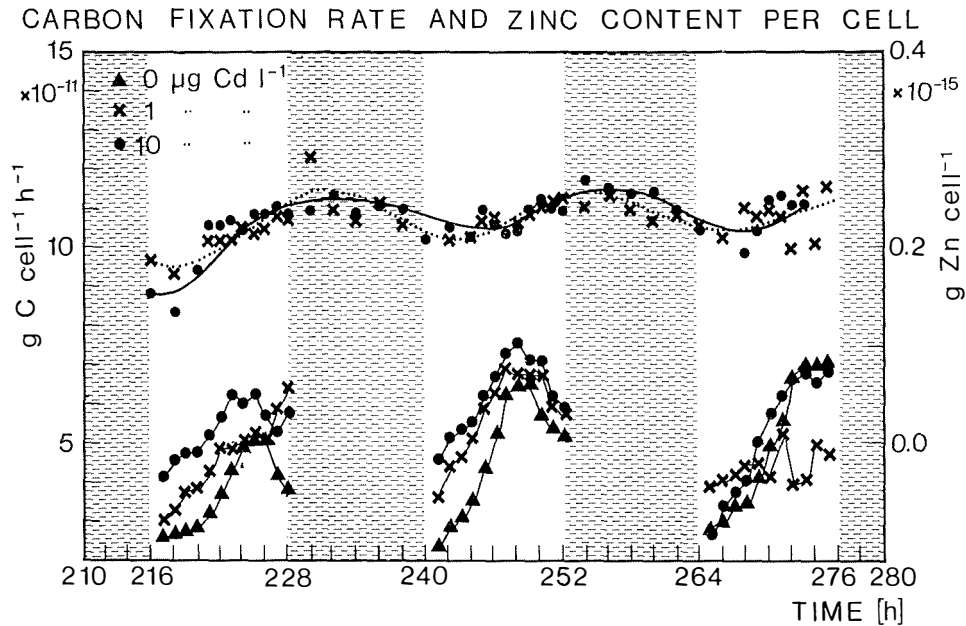


Abb. 13: Primärproduktionsleistung pro Zelle und Zinkgehalt gegen Ende der logarithmischen Wachstumsphase in Kulturflaschen mit 0,1 und 10  $\mu\text{g}$  Kadmiumzusatz  $\text{dm}^{-3}$ .

#### 7.4 Bibliothek

Die Institutsbibliothek umfaßte im Jahre 1981 insgesamt 43 551 bibliographische Einheiten. Hierbei handelt es sich um 18 561 Sonderdrucke, 16 718 Zeitschriftenbände und 8 272 Monographien, Lehr- und Handbücher. Der Zugang betrug im Berichtsjahr 274 Sonderdrucke, 345 Zeitschriftenbände und 179 Monographien.

## 8. Personal

### 8.1 Wissenschaftliches Personal

#### 8.1.1. Änderung im wissenschaftlichen Stab

##### 1. Abgänge

- BLACK, H., Dr., 30. 6. 1981  
Universidad del Norte, Coquimbo, Chile
- BÖHDE, U.-J., Dipl.-Biol., 31. 7. 1981  
GTZ-Fischerei-Entwicklungshilfeprojekt in Indonesien
- BRÖCKEL, K. v., Dr., 30. 4. 1981  
Alfred-Wegener-Institut für Polarforschung, Bremerhaven
- GRASSHOFF, K., Prof. Dr., 11. 3. 1981  
verstorben
- HIRCHE, H.-J., Dr., 30. 4. 1981  
Alfred-Wegener-Institut für Polarforschung, Bremerhaven
- MINNETT, P. J., Dr., 30. 4. 1981  
Rutherford and Appleton Laboratories, Chilton, Didcot, Oxfordshire, England
- SCHNACK, S., Dr., 30. 4. 1981  
Alfred-Wegener-Institut für Polarforschung, Bremerhaven
- SCHNEIDER, A., Dipl.-Biol., 30. 4. 1981  
Alfred-Wegener-Institut für Polarforschung, Bremerhaven
- WILLEBRAND, J., Dr., 28. 2. 1981  
Max-Planck-Institut für Meteorologie, Hamburg

##### 2. Zugänge

- BACHLER, C., Dipl.-Biol., 1. 10. 1981 (Meereszoologie) DFG
- BARKMANN, W., Dipl.-Met., 1. 10. 1981 (Regionale Ozeanographie) SFB 133
- BREITENBACH, J., Dr., 1. 8. 1981, (Meeresphysik) SFB 133
- FISCHER, H., Dr., 1. 1. 1981, (Meereszoologie) UBA
- GERLACH, S., Prof. Dr., 1. 3. 1981 (Meeresbotanik)
- GRASSL, H., Prof. Dr., 1. 6. 1981 (Maritime Meteorologie)
- HILLER, W., Dr., 1. 1. 1981 (Meeresphysik) SFB 133
- HORCH, A., Dipl.-Oz., 1. 1. 1981 (Regionale Ozeanographie) DFG
- KECK, A., Dipl.-Biol., 1. 11. 1981 (Meereszoologie) DFG
- KELLERMANN, A., Dipl.-Biol., 17. 3. 1981 (Fischereibiologie) BMFT
- LIPPERT, A., Dipl.-Oz., 1. 2. 1981 (Theoretische Ozeanographie) SFB 133
- MÖLLER, H., Dr., 1. 8. 1981 (Fischereibiologie) GKSS
- PETERS, H., Dr., 1. 5. 1981 (Meeresphysik)
- REINKE, M., Dipl.-Biol., 1. 12. 1981 (Fischereibiologie) BMFT
- ROLKE, M., Dipl.-Biol., 15. 7. 1981 (Marine Planktologie) DFG
- SCHÖFER, W., Dr., 14. 8. 1981 (Fischereibiologie) DWK
- VENZMER, M., Dipl.-Biol., 1. 9. 1981 (Marine Planktologie) DFG
- WILLENBRINK, E., Dipl.-Oz., 1. 12. 1981 (Meeresphysik) SFB 133

### 3. Beurlaubungen

ARPE, K., Dr., 1. 1. 1976—31. 12. 1985

European Centre for Medium Range Weather Forecasts, Reading, Berkshire, England

HEMPEL, G., Prof., Dr., 1. 6. 1981—14. 4. 1986

Alfred-Wegener-Institut für Polarforschung, Bremerhaven

JOAKIMSSON v. KISTOWSKI, G., 1. 7. 1981—30. 9. 1983

GTZ-Fischereibehörde West-Pasaman, Indonesien

MÜLLER, A., Dr., 1. 8. 1977—30. 6. 1981

Universität San Carlos, Cebu City, Philippinen

RUMOHR, H., Dr., 1. 11. 1980—30. 6. 1981

Institut für Meeresforschung, Bremerhaven

WOODS, J. D., Prof. Dr., 1. 1. 1981—28. 2. 1981

Rosenstiel School of Marine and Atmospheric Science, University of Miami, Fla., USA

#### 8.1.2 Wissenschaftlicher Stab (Stand 31. 12. 1981)

ADELUNG, D.	Prof. Dr.	Meereszoologie	Abt.-Direktor
ARPE, K.	Dr.	Maritime Meteorologie	Wiss. Angestellter
BACHLER, C.	Dipl.-Biol.	Meereszoologie	Wiss. Angestellte
BAUERFEIND, E.	Dipl.-Biol.	Marine Planktologie	Wiss. Angestellter
BAUERFEIND, S.	Dipl.-Biol.	Marine Mikrobiologie	Wiss. Angestellte
BOJE, R.	Dr.	Marine Planktologie	Wiss. Angestellter
BOUCHERTALL, F.	Dr.	Meereschemie	Wiss. Angestellter
BUCHHOLZ, F.	Dr.	Meereszoologie	Hochschulassistent
DERENBACH, J.	Dr.	Meereschemie	Wiss. Angestellter
EHRHARDT, M.	Dr.	Meereschemie	Komm. Abt.-Leiter
FECHNER, H.	Dr.	Maritime Meteorologie	Wiss. Angestellter
FISCHER, H.	Dr.	Meereszoologie	Wiss. Angestellter
FLÜGEL, H.	Prof. Dr.	Meereszoologie	Professor
FREYTAG, G.	Dipl.-Biol.	Fischereibiologie	Wiss. Angestellte
GAST, V.	Dipl.-Biol.	Marine Mikrobiologie	Wiss. Angestellte
GERLACH, S.	Prof. Dr.	Meeresbotanik	Abt.-Direktor
GOCKE, K.	Dr.	Marine Mikrobiologie	Wiss. Angestellter
GRASSL, H.	Prof. Dr.	Maritime Meteorologie	Professor
GRAVE, H.	Dipl.-Biol.	Fischereibiologie	Wiss. Angestellter
HANSEN, H. P.	Dr.	Meereschemie	Wiss. Angestellter
HARDTKE, G.	Dr.	Theoretische Ozeanographie	Hochschulassistent
HASSE, L.	Prof. Dr.	Maritime Meteorologie	Abt.-Direktor
HEMPEL, G.	Prof. Dr.	Fischereibiologie	Abt.-Direktor
HEMPEL, I.	Dr.	Meereszoologie	Wiss. Angestellte
HERRMANN, C.	M. Sc.	Fischereibiologie	Wiss. Angestellter
HESSLER, G.	Dr.	Maritime Meteorologie	Hochschulassistent
HOFFMANN, H.	Dipl.-Biol.	Fischereibiologie	Wiss. Angestellter
HOPPE, H.-G.	Dr.	Marine Mikrobiologie	Wiss. Assistent
HORCH, A.	Dipl.-Oz.	Regionale Ozeanographie	Wiss. Angestellter
HORSTMANN, U.	Dr.	Marine Planktologie	Wiss. Angestellter
HUBOLD, G.	Dipl.-Biol.	Fischereibiologie	Wiss. Angestellter

JOAKIMSSON v.			
KISTOWSKI, G.	Wiss. Beob.	Fischereibiologie	Wiss. Angestellter
KÄSE, R.	Dr.	Theoretische Ozeanographie	Wiss. Angestellter
KECK, A.	Dipl.-Biol.	Meereszoologie	Wiss. Angestellter
KIELMANN, J.	Dr.	Theoretische Ozeanographie	Wiss. Angestellter
KILS, U.	Dr.	Fischereibiologie	Hochschulassistent
KINZER, J.	Dr.	Fischereibiologie	Wiss. Oberrat
KLAGES, N.	Dipl.-Biol.	Fischereibiologie	Wiss. Angestellter
KNOLL, M.	Dipl.-Oz.	Meeresphysik	Wiss. Angestellte
KRAUSS, W.	Prof. Dr.	Theoretische Ozeanographie	Abt.-Direktor
KREDEL, G.	Dipl.-Biol.	Bibliothek	Wiss. Angestellte
KREMLING, K.	Dr.	Meereschemie	Wiss. Angestellter
KUHLMANN, D.	Dipl.-Biol.	Fischereibiologie	Wiss. Angestellter
LEACH, A.	Dipl.-Met.	Maritime Meteorologie	Wiss. Assistentin
LEACH, H.	Dr.	Regionale Ozeanographie	Wiss. Angestellter
LEHNBERG, W.	Dr.	Meeresbotanik	Wiss. Angestellter
LENZ, J.	Prof. Dr.	Marine Planktologie	Wiss. Oberassistent
MEINCKE, J.	Dr.	Regionale Ozeanographie	Wiss. Angestellter
MÖLLER, H.	Dr.	Fischereibiologie	Wiss. Angestellter
MÜLLER, A.	Dr.	Fischereibiologie	Wiss. Angestellter
MÜLLER, Th.	Dipl.-Oz.	Meeresphysik	Wiss. Angestellter
NELLEN, W.	Prof. Dr.	Fischereibiologie	Komm. Abt.-Leiter
NEUHOFF, H.-G.	Dr.	Meereszoologie	Wiss. Angestellter
OSTERROHT, Ch.	Dr.	Meereschemie	Wiss. Rat
PETENATI, Th.	Dipl.-Chem.	Meereschemie	Wiss. Angestellte
PETERS, H.	Dr.	Meeresphysik	Wiss. Angestellter
POMMERANZ, T.	Dr.	Fischereibiologie	Wiss. Angestellter
PONAT, A.	Dr.	Meereszoologie	Wiss. Angestellte
RAMM, G.	Dipl.-Biol.	Meeresbotanik	Wiss. Angestellter
REINKE, M.	Dipl.-Biol.	Fischereibiologie	Wiss. Angestellter
RHEINHEIMER, G.	Prof. Dr.	Marine Mikrobiologie	Abt.-Vorstand
ROLKE, M.	Dipl.-Biol.	Marine Planktologie	Wiss. Angestellter
ROWEDDER, U.	Dipl.-Biol.	Fischereibiologie	Wiss. Angestellter
RUMOHR, H.	Dr.	Meeresbotanik	Wiss. Angestellter
SCHMALJOHANN, R.	R.	Marine Mikrobiologie	Wiss. Angestellter
SCHNEIDER, B.	Dr.	Meereschemie	Wiss. Angestellter
SCHNEIDER, J.	Dr.	Marine Mikrobiologie	Wiss. Angestellter
SCHNEIDER, R.	Dr.	Fischereibiologie	Wiss. Angestellter
SCHNEPPENHEIM, R.	Dr.	Fischereibiologie	Wiss. Angestellter
SCHÖFER, W.	Dr.	Fischereibiologie	Wiss. Angestellter
SCHRAMM, W.	Dr.	Meeresbotanik	Wiss. Rat
SCHWENKE, H.	Prof. Dr.	Meeresbotanik	Doz. a. e. w. H.
SEIFERT, P.	Dr.	Meereszoologie	Wiss. Angestellter
SIEDLER, G.	Prof. Dr.	Meeresphysik	Abt.-Direktor
SMETACEK, V.	Dr.	Marine Planktologie	Hochschulassistent
THEEDE, H.	Prof. Dr.	Meereszoologie	Doz. a. e. w. H.
UHLIG, K.	Dr.	Maritime Meteorologie	Wiss. Angestellter
ULRICH, J.	Dr.	Gesamtinstitut	Wiss. Direktor
VENZMER, M.	Dipl.-Biol.	Marine Planktologie	Wiss. Angestellter
WITT, U.	Dr.	Fischereibiologie	Wiss. Angestellter

WOLTER, K.	Dr.	Marine Mikrobiologie	Wiss. Angestellte
WOODS, J. D.	Prof. Dr.	Regionale Ozeanographie	Abt.-Direktor
ZEITZSCHEL, B.	Prof. Dr.	Marine Planktologie	Geschäftsführender Direktor und Abt.-Direktor
ZENK, W.	Dr.	Meeresphysik	Wiss. Angestellter

### 8.1.3 Wissenschaftliche Angestellte der DFG-Sonderforschungsbereiche (Stand 31. 12. 1981)

#### Sonderforschungsbereich 95

BALZER, W.	Dr.	Meereschemie
BODUNGEN, B. v.	Dr.	Marine Planktologie
BÖLTER, M.	Dr.	Marine Mikrobiologie
DAWSON, R.	Dr.	Meereschemie
DICKE, M.	Dipl.-Chem.	Meereschemie
DIECKMANN, G.	M. Sc.	Meeresbotanik
LIEBEZEIT, G.	Dr.	Meereschemie
MEYER, M.	Dipl.-Biol.	Meeresbotanik
MEYER-REIL, L.-A.	Dr.	Marine Mikrobiologie
SCHAUER-GRASSMANN, U.	Dipl.-Oz.	Meeresphysik
SCHUMANN, M.	Dipl.-Chem.	Meereschemie
WITTSTOCK, R.-R.	Dipl.-Oz.	Meeresphysik

#### Sonderforschungsbereich 133

BÄUERLE, E.	Dr.	Theoretische Ozeanographie
BARKMANN, W.	Dipl.-Met.	Regionale Ozeanographie
BAUER, J.	Dipl.-Oz.	Regionale Ozeanographie
BÖNING, C.	Dipl.-Oz.	Theoretische Ozeanographie
BREITENBACH, J.	Dr.	Meeresphysik
FAHRBACH, E.	Dipl.-Oz.	Theoretische Ozeanographie
FISCHER, J.	Dipl.-Oz.	Regionale Ozeanographie
HERRMANNSEN, U.	Dipl.-Met.	Maritime Meteorologie
HILLER, W.	Dr.	Theoretische Ozeanographie
ISEMER, H.-J.	Dipl.-Met.	Maritime Meteorologie
LIPPERT, A.	Dipl.-Oz.	Theoretische Ozeanographie
STAHLMANN, J.	Dipl.-Oz.	Theoretische Ozeanographie
STRAMMA, L.	Dipl.-Oz.	Meeresphysik
STRUVE-BLANCK, S.	Dipl.-Oz.	Theoretische Ozeanographie
SY, A.	Dipl.-Oz.	Theoretische Ozeanographie
WENZEL, M.	Dipl.-Oz.	Theoretische Ozeanographie
WILLENBRINK, E.	Dipl.-Oz.	Meeresphysik
WÜBBER, Chr.	Dipl.-Oz.	Theoretische Ozeanographie

#### 8.1.4 Doktoranden

ALLENDORF, P.	Meereszoologie
ASMUS, H.	Meereszoologie
ASMUS, R.	Marine Planktologie

ASTHEIMER, H.	Marine Planktologie
BABENERD, B.	Marine Planktologie
BACHLER, Ch.	Meereszoologie
BARKMANN, W.	Regionale Ozeanographie
BAUER, J.	Regionale Ozeanographie
BAUERFEIND, E.	Marine Planktologie
BAUERFEIND, S.	Marine Mikrobiologie
BÖNING, C.	Theoretische Ozeanographie
BRUNSWIG, D.	Fischereibiologie
BUCHHOLZ, C.	Meereszoologie
BUSSMANN, B.	Fischereibiologie
BURI, P.	Meeresbotanik
CAMPOS, N. C.	Meereszoologie
COLINA, A.	Meeresbotanik
DICKE, M.	Meereschemie
DIECKMANN, G.	Meeresbotanik
DIETRICH, A.	Marine Planktologie
DOHMS, V.	Marine Planktologie
FAHRBACH, E.	Theoretische Ozeanographie
FISCHER, H.	Meereszoologie
FISCHER, J.	Regionale Ozeanographie
FREYTAG, G.	Fischereibiologie
GAST, V.	Marine Mikrobiologie
GERHARDT, G.	Marine Mikrobiologie
GETZEWITZ, P.	Fischereibiologie
GRAVE, H.	Fischereibiologie
GRÜTZMACHER, M.	Meeresbotanik
HERRMANNSEN, U.	Maritime Meteorologie
HESSLER, G.	Maritime Meteorologie
HOFFMANN, H.	Fischereibiologie
HOFFMANN, W.	Fischereibiologie
HORAK, C.	Marine Planktologie
HUBOLD, G.	Fischereibiologie
ISEMER, H.-J.	Maritime Meteorologie
JÄGER, T.	Fischereibiologie
KECK, A.	Meereszoologie
KIELMANN, J.	Theoretische Ozeanographie
KIM, S.-J.	Marine Mikrobiologie
KLAGES, N.	Fischereibiologie
KLEIN, M.	Fischereibiologie
KNOPPERS, B.	Marine Planktologie
KOCK, K. H.	Fischereibiologie
KROLL, L.	Marine Planktologie
KUHLMANN, D.	Fischereibiologie
KYRTATOS, N.	Fischereibiologie
LÄNGE, R.	Marine Planktologie
LANGHOF, I.	Meereszoologie
LEACH, A.	Maritime Meteorologie
LIEBEZEIT, G.	Meereschemie
LIPPERT, A.	Theoretische Ozeanographie

LOPES, P.	Fischereibiologie
MEYER, M.	Meeresbotanik
MOIGIS, A.	Marine Planktologie
MÜLLER, Th.	Meeresphysik
NAVA, I.	Fischereibiologie
ODEBRECHT, C.	Marine Planktologie
PALMGREN, U.	Marine Mikrobiologie
PETENATI, T.	Meereschemie
PETERS, H.	Meeresphysik
POLLEHNE, F.	Marine Planktologie
QUANTZ, G.	Fischereibiologie
RAMM, G.	Meeresbotanik
RECK, G.	Fischereibiologie
REINKE, M.	Fischereibiologie
REPO, T.	Meereszoologie
ROHWEDDER, U.	Fischereibiologie
ROLKE, M.	Marine Planktologie
RUTH, M.	Fischereibiologie
SCHAUER-GRASSMANN, U.	Meeresphysik
SCHNEIDER, A.	Marine Planktologie
SCHÖFER, W.	Fischereibiologie
SCHUBERT, Ch.	Fischereibiologie
SCHUMACHER, G.	Marine Mikrobiologie
SHUKLA, S. K.	Meereszoologie
STAHLMANN, J.	Theoretische Ozeanographie
STEINARSSON, B.	Fischereibiologie
STEINHAGEN-SCHNEIDER, G.	Meeresbotanik
STRAMMA, L.	Meeresphysik
STRUVE-BLANCK, S.	Theoretische Ozeanographie
SY, A.	Theoretische Ozeanographie
VÉLEZ MÜLLER, M. M.	Meereszoologie
VENZMER, M.	Marine Planktologie
WENZEL, M.	Theoretische Ozeanographie
WITTSTOCK, R.-R.	Meeresphysik
WORTHMANN, H.	Fischereibiologie
WOSNITZA-MENDO, C.	Fischereibiologie
WÜBBER, Ch.	Theoretische Ozeanographie

### 8.1.5 Diplomanden

ALCK, S.	Maritime Meteorologie
BAHRS, P.	Fischereibiologie
BERKOWSKI, R.	Meeresphysik
BOYSEN, E.	Meereszoologie
CARBAJAL, J.	Theoretische Ozeanographie
EITZEN, H.	Fischereibiologie
FAHLTEICH, E.	Marine Planktologie
FIGEN, U.	Meeresphysik
FIEKAS, V.	Regionale Ozeanographie



FRANKRONE, M.	Maritime Meteorologie
GELLERS, S.	Maritime Meteorologie
GERDES, R.	Theoretische Ozeanographie
GÖRÖGH, T.	Fischereibiologie
GÖTZE, B.	Fischereibiologie
GORIEN-SCHUBERT, G.	Meteorologie
GRABEMANN, I.	Meeresphysik
GUDE, S.	Fischereibiologie
HÄUSSERMANN, W.	Theoretische Ozeanographie
HAHN, A.	Meeresbotanik
HALBEISEN, N.-W.	Fischereibiologie
HAMANN, H. J.	Meeresphysik
HELM, D.	Meeresphysik
HERRMANN, J.	Fischereibiologie
HIRSCHBERG, M.	Theoretische Ozeanographie
HOFFMANN, R.	Meereszoologie
HOFMANN, K.	Regionale Ozeanographie
HOPP, S.	Theoretische Ozeanographie
JANOWSKI, H. v.	Maritime Meteorologie
JOSEPH, F. G.	Maritime Meteorologie
KETZLER, C.	Meeresphysik
KRONFELD, U.	Regionale Ozeanographie
KÜHL, M.	Maritime Meteorologie
LUPATSCH, I.	Fischereibiologie
MAMMEN, T.	Maritime Meteorologie
MCCORMICK, A.	Fischereibiologie
MENDO, J.	Fischereibiologie
MÜLLER, H.	Fischereibiologie
MÜLLER, R.	Maritime Meteorologie
MYDLA, B.	Maritime Meteorologie
NEUMANN, M.	Fischereibiologie
OELMÜLLER, C.	Meeresphysik
ONKEN, R.	Regionale Ozeanographie
ORTH, Ch.	Meeresphysik
PEINERT, R.	Marine Planktologie
PEPIN-SCHULTE, B.	Maritime Meteorologie
PETOW, M.	Meeresphysik
PIATKOWSKI, U.	Fischereibiologie
PRZYGODDA, W.	Maritime Meteorologie
RABBANI, M.	Marine Planktologie
RIEGER, K.-W.	Maritime Meteorologie
RHODE, J.	Fischereibiologie
RÖSLER, N.	Maritime Meteorologie
RUTH, M.	Fischereibiologie
SARDEMANN, G.	Maritime Meteorologie
SAURE, A.	Marine Planktologie
SCHMITZ-PFEIFER, A.	Maritime Meteorologie
SCHNEIDER, G.	Marine Planktologie
SCHOLZ, R.	Maritime Meteorologie
SCHRÖDER, M.	Meeresphysik

SCHULZ, G.	Maritime Meteorologie
SCHUMACHER, E.	Regionale Ozeanographie
SEILER, U.	Theoretische Ozeanographie
SEPULVEDA, M.	Fischereibiologie
SINN, M.	Maritime Meteorologie
SPEHLING, C.	Marine Planktologie
STEGMANN, P.	Marine Planktologie
STIENEN, C.	Marine Planktologie
STORCK, T.	Fischereibiologie
STRASS, V.	Regionale Ozeanographie
SVOBODA, C. A.	Theoretische Ozeanographie
VANDENBERG, R.	Fischereibiologie
VIEHOFF, Th.	Theoretische Ozeanographie
VOELKEL, G.	Marine Planktologie
VOSS, J.	Fischereibiologie
WEBER, H.	Maritime Meteorologie
WILLENBRINK, E.	Meeresphysik
WOLFF, M.	Fischereibiologie
ZUFALL, H.	Fischereibiologie

## 8.2 Nicht-wissenschaftliches Personal

BEBENISS, G.	Büroangestellte	Verwaltung	Land
BEHREND, H.-W.	Techn. Angestellter	Meeresphysik	Land
BELDZIK, K.	Techn. Assistentin	Fischereibiologie	Land
BEUMELBURG, H.	Auswertekraft	Meeresbotanik	Land
BOHDE, F.	Techn. Angestellter	Meereschemie	SFB 95
BOLDT, K.-H.	Schiffskoch	F. K. „Littorina“	SFB 95
BOSS, E.	Techn. Assistentin	Marine Mikrobiologie	SFB 95
BREVERN, B. v.	Techn. Assistentin	Marine Mikrobiologie	Land (DFG)
BRÖCKER, R.	Übersetzerin	Maritime Meteorologie	Land
BRÖMEL, G.	Schreibkraft	Verwaltung	Land
BRÜCKNER, Ch.	Programmiererin	Meeresphysik	Land
BUCHMEYER, R.	Techn. Assistentin	Marine Mikrobiologie	SFB 95
BURMEISTER, A.	Chemotechnikerin	Fischereibiologie	Land (BMFT)
CARLSEN, D.	Techn. Angestellter	Meeresphysik	Land
CARSTENSEN, I.	Programmiererin	Marine Planktologie	Land (DFG)
DIEKMANN, C.	Techn. Assistentin	Fischereibiologie	Land (BMFT)
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.	Schreibkraft	Meeresphysik	Land
DUBITSCHER, E.	Techn. Assistentin	Meereszoologie	Land
DZOMLA, W.	Techn. Angestellter	Marine Mikrobiologie	SFB 95
EISELE, A.	Kartograph	Reg. Ozeanographie	Land
ENZINGMÜLLER, H.	Feinmechanikermeister	Leiter der Zentral- werkstatt	Land
FLITTIGER, I.	Techn. Assistentin	Marine Mikrobiologie	Land

FRITSCH, P.	Chemotechniker	Marine Planktologie	Land
GLAPA, E.	Tierpfleger	Aquarium	Land
GONSCHIOR, H.	Techn. Assistentin	Meereszoologie	Land
GUNDELACH, K.-H.	Büroangestellter	Verwaltung	Land
GUTA, I.	Kassiererin	Aquarium	Land
GUTTAU, K.	Tierpfleger	Aquarium	Land
HAHN, D.	Matrose	F. K. „Littorina“	SFB 95
HARMS, J.	Ltd. Maschinist	F. K. „Alkor“	Land
HELLWIG, R.	Techn. Zeichner	Verwaltung	Land
HERMANN, R.	Fremdsprachen-Sekretärin	Reg. Ozeanographie	Land
HOBITZ	Verw.-Assistentin z.A.	Verwaltung	Land
HÖFTMANN, R.	Univ.-Inspektor	Verwaltung	Land
HOLTORFF, H.-J.	Programmierer	Theor. Ozeanographie	Land
HOPF	Chemotechniker	Meereschemie	Land (BMFT)
HUENNINGHAUS, U.	Techn. Angestellter	Meeresphysik	Land
JANSSEN, G.	Techn. Assistentin	Fischereibiologie	Land (AWI Bremen)
JAROSCH, D.	Techn. Angestellter	Fischereibiologie	Land (DWK)
JOHANNSEN, H.	Chemotechniker	Meereschemie	Land
JÜNLING, H.	Techn. Assistent	Meereszoologie	Land
JUNGHANS, U.	Techn. Assistentin	Marine Planktologie	Land
KAISER, M.	Repro-Angestellte	Verwaltung	Land
KAISER, U.	Techn. Assistentin	Meeresbotanik	SFB 95
KAMINSKI, E.	Techn. Assistentin	Meeresbotanik	Land
KINZNER, G.	Tischler	Zentralwerkstatt	Land
KIWUS, A.	Fischwirt	Fischereibiologie	Land (BMFT)
KLAESCHEN, F.	Techn. Angestellter	Zentralwerkstatt	Land
KNOKE, D.	Techn. Assistentin	Marine Mikrobiologie	Land (BMFT)
KOBOLD, G.	Techn. Zeichnerin	Maritime Meteorologie	Land
KOPPE, R.	Techn. Assistentin	Marine Mikrobiologie	Land (BMFT)
KREIBICH, R.	Chemotechnikerin	Marine Mikrobiologie	Land
KRETZLER, E.	Techn. Angestellter	Reg. Ozeanographie	Land (DWK)
KRISCHKER, P.	Chemotechnikerin	Isotopenlabor	Land (BMFT)
KROPPE, W.	Koch und Steward	F. K. „Alkor“	Land
KÜHN, A.	Ingenieur grad.	Fischereibiologie	Land (BMFT)
KUSS, N.	Auszubildender	Zentralwerkstatt	Land
LANGHOF, H.-J.	Techn. Angestellter	Reg. Ozeanographie	Land
LANGMAACK, H.	Techn. Angestellter	Meereschemie	Land
LENTZ, U.	Techn. Angestellter	Meeresphysik	Land
LEONHARDT, A.-M.	Schreibkraft	Marine Planktologie	Land
LEWANDOWSKI, H.	Matrose	F. K. „Alkor“	Land
LOHMANN, B.	Chemielaborantin	Meereschemie	SFB 95
LUCKS, R.	Büroangestellte	Verwaltung	SFB 133
LÜTHJE, R.	Chemie-Facharbeiter	Fischereibiologie	Land (BMFT)
MAKOBEN, K.	Techn. Assistentin	Meereszoologie	Land (BMFT)
MANTHE, H.	Kapitän	F. B. „Sagitta“	Land
MARQUARDT, P.	Techn. Angestellter	Betriebstechnik	Land
MARTENS, V.	Techn. Angestellter	Meeresbotanik	Land
MASANEK, L.	Techn. Angestellter	Theor. Ozeanographie	SFB 133

McGEE, U.	Fremdspr.-Sekretärin	Sekretariat	Land
		Geschäftsf. Direktor	
MEINKE, C.-H.	Ingenieur	Reg. Ozeanographie	SFB 133
MEMPEL, E.	Fotograf	Fotolabor	Land
MEMPEL, M.	Techn. Assistentin	Marine Planktologie	SFB 95
MEMPEL, S.-H.	Laborant	Meeresbotanik	Land (BMFT)
MEYER, P.	Ingenieur	Meeresphysik	Land
MEYER-HÖPER, I.	Büroangestellte	Verwaltung	Land
MEYLER, J.	Fremdspr.-Sekretärin	Theor. Ozeanographie	Land
MICHAELIS, D.	Auswertekraft	Maritime Meteorologie	Land (DFG)
MÜLLER, U.	Büroangestellte	Verwaltung	Land
NISSEN, O.	Techn. Assistentin	Meereszoologie	Land (UBA)
OELRICHS, I.	Techn. Zeichnerin	Kartographie	Land
OHL, V.	Kapitän	F. K. „Littorina“	SFB 95
PAGEL, S.	Verw.-Sekretärin	Verwaltung	Land
PERKUN, S.	Steuermann	F. K. „Alkor“	Land
PETERS, G.	Elektro-Installateur	Betriebstechnik	Land
PETERSEN, E.	Kartographin	Reg. Ozeanographie	Land
PETERSEN, H.	Laborant	Meereschemie	Land
PETERSEN, J.	Techn. Angestellter	Meereschemie	Land (BMFT)
PETRICK, G.	Chemotechniker	Meereschemie	Land (BMFT)
PRIEN, K.-H.	Techn. Angestellter	Reg. Ozeanographie	Land (DWK)
PRUTZ, P.	Techn. Angestellter	Fischereibiologie	SFB 95
RAASCH, D.	Übersetzerin	Theor. Ozeanographie	Land
RABSCH, U.	Chemie-Ing. grad.	Isotopenlabor	Land
REHBERG, V.	Techn. Angestellter	Reg. Ozeanographie	SFB 133
RICHTER, C.	Techn. Assistentin	Fischereibiologie	Land (BMFT)
ROHLOFF, B.	Fremdspr.-Sekretärin	Fischereibiologie	Land
ROLFS, I.	Reinigungskraft	Verwaltung	Land
ROCK, W.	Techn. Angestellter	Marine Planktologie	Land
SCHALLER, G.	Programmierer	Meeresphysik	SFB 133
SCHMICKLER, H.	Kapitän	F. S. „Poseidon“	Land
SCHÖNKNECHT, B.	Schreibkraft	Marine Mikrobiologie	Land
SCHOMANN, H.	Bio-Ingenieur	Fischereibiologie	Land (BMFT)
SCHOMANN, H.	Schreibkraft	Sekretariat	Land
		Geschäftsf. Direktor	
SCHRAMM, H.	Matrose	F. B. „Sagitta“	Land
SCHURBOHM, A.	Techn. Angestellte	Meeresphysik	SFB 133
SCHUSTER, I.-C.	Fremdspr.-Sekretärin	Reg. Ozeanographie	Land
SCHUSTER, K.-H.	Techn. Angestellter	Marine Mikrobiologie	Land
SCHWEDER, A.	Büroangestellte	Verwaltung	Land
SELL, H. D.	Techn. Angestellter	Zentralwerkstatt	Land
SICHAU, H.	Kapitän	F. K. „Alkor“	Land
SIEVER, E.-G.	Matrose	F. K. „Alkor“	Land
SOMMER, K.	Maschinist	F. K. „Littorina“	SFB 95
SPERLING, D.	Techn. Angestellter	Reg. Ozeanographie	SFB 133
STAMMER, U.	Auszubildender	Zentralwerkstatt	Land
STEPHAN, U.	Betriebsschlosser	Betriebstechnik	Land
STREU, P.	Techn. Assistent	Meereschemie	Land (BMFT)
SUWALD, G.	Schreibkraft	Meereschemie	Land

THIEL, G.	Techn. Assistentin	Meereszoologie	SFB 95
THOMAS, A.	Techn. Assistentin	Fischereibiologie	Land (DFG)
THORUN, A.	Seem. techn. Angest.	F. K. „Alkor“	Land
TIETZE, C.	Datenerfasserin	Meeresphysik	Land (DFG)
TIMM, P.	Ingenieur	Maritime Meteorologie	Land
TREKEL, H.-H.	Techn. Aquariumsleiter	Aquarium	Land
TRIER, S.	Datenerfasserin	Reg. Ozeanographie	Land (DFG)
UHLMANN, L.	Techn. Angestellter	Marine Planktologie	SFB 95
VOGEL, H.	Fremdspr. 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
WIRGENINGS, W.	Steuermann	F. K. „Littorina“	SFB 95
WIESSJAHN, K.	Büroangestellte	Verwaltung	SFB 133
WITTMAACK, J.	Amtsrat	Leiter der Verwaltung	Land
WOLLWEBER, S.	Bibl.-Angestellte	Bibliothek	Land
WORTHMANN, H.	Techn. Assistentin	Fischereibiologie	Land
WRIEDT, R.	Büroangestellte	Verwaltung	Land
ZELASEK, O.	Reinigungskraft	Verwaltung	Land
ZICK, E.	Kassierer	Aquarium	Land