

# 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.

INSTITUT FÜR MEERESKUNDE  
AN DER UNIVERSITÄT KIEL

---

---

# JAHRESBERICHT

für das Jahr

1972

---

---

KIEL 1973

## Inhalt

1. Vorwort . . . . .	4
2. Gedenkansprachen . . . . .	5
3. Institutsentwicklung . . . . .	18
a) Neubau . . . . .	18
b) Aquarium . . . . .	18
c) Institutsbeirat . . . . .	21
d) Institutshaushalt . . . . .	22
4. Lehrveranstaltungen . . . . .	22
a) Vorlesungen . . . . .	22
b) Seminare, Übungen, Praktika und Exkursionen . . . . .	23
c) Kolloquiumsvorträge . . . . .	25
5. Veröffentlichungen und wissenschaftliche Kontakte . . . . .	27
a) Veröffentlichungen . . . . .	27
b) Vorträge vor wissenschaftlichen Institutionen und bei Kongressen im Ausland . . . . .	32
c) Wissenschaftliche Konferenzen im Institut . . . . .	35
d) Gastforscher . . . . .	35
6. Mitarbeit in deutschen und ausländischen wissenschaftlichen Organisationen . . . . .	35
7. Aus den Forschungsarbeiten der Abteilungen . . . . .	37
I. Regionale Ozeanographie . . . . .	37
II. Theoretische Ozeanographie . . . . .	40
III. Meeresphysik . . . . .	43
IV. Maritime Meteorologie . . . . .	45
V. Meereschemie . . . . .	47
VI. Meeresbotanik . . . . .	50
VII. Meereszoologie . . . . .	52
VIII. Fischereibiologie . . . . .	55
IX. Marine Planktologie . . . . .	57
X. Marine Mikrobiologie . . . . .	61
8. Institutsgemeinsame Einrichtungen . . . . .	64
a) Geschäftsführender Direktor und Kollegium . . . . .	64
b) Einsatz der Schiffe . . . . .	65
c) Bibliothek . . . . .	66
d) Isotopenlabor . . . . .	66
9. Wissenschaftliches Personal . . . . .	66
a) Änderungen im wissenschaftlichen Stab . . . . .	66
b) Wissenschaftlicher Stab . . . . .	67
c) Wissenschaftliche Angestellte des DFG-Sonderforschungsbereichs 95 Kiel . . . . .	68
d) Doktoranden und Diplomanden . . . . .	68

## Contents

1. Preface . . . . .	4
2. Commemoration . . . . .	5
3. Developments within the Institute . . . . .	18
a) New Institute complex . . . . .	18
b) Aquarium . . . . .	18
c) Advisory board . . . . .	12
d) Budget . . . . .	22
4. Teaching activities . . . . .	22
a) Lectures . . . . .	22
b) Seminars, practica, courses, excursions . . . . .	23
c) Colloquia . . . . .	25
5. Publications and contacts with other institutes . . . . .	27
a) Publications . . . . .	27
b) Lectures given at scientific institutes and conferences abroad . . . . .	32
c) Scientific conferences held at the Institute . . . . .	35
d) Visiting scientists . . . . .	35
6. Participation in national and international organizations . . . . .	35
7. Research work of the individual departments . . . . .	37
I. Regionale Ozeanographie (Regional Oceanography) . . . . .	37
II. Theoretische Ozeanographie (Theoretical Oceanography) . . . . .	40
III. Meeresphysik (Marine Physics) . . . . .	43
IV. Maritime Meteorologie (Maritime Meteorology) . . . . .	45
V. Meereschemie (Marine Chemistry) . . . . .	47
VI. Meeresbotanik (Marine Botany) . . . . .	50
VII. Meereszoologie (Marine Zoology) . . . . .	52
VIII. Fischereibiologie (Fishery Biology) . . . . .	55
IX. Marine Planktologie (Marine Planktology) . . . . .	57
X. Marine Mikrobiologie (Marine Microbiology) . . . . .	61
8. General facilities . . . . .	64
a) Acting director and directing collegial board . . . . .	64
b) Research vessels . . . . .	65
c) Library . . . . .	66
d) Isotope laboratory . . . . .	66
9. Scientific personnel . . . . .	66
a) Change in scientific staff . . . . .	66
b) Scientific staff . . . . .	67
c) Members of Special Research Programm 95, Kiel, supported by the German Research Society . . . . .	68
d) Graduate students . . . . .	68

## 1. Vorwort

Die Jahresberichte des Instituts für Meereskunde sollen einen Einblick in die wissenschaftliche Arbeit, die Lehrtätigkeit und die allgemeine Entwicklung des Instituts vermitteln. Gegenüber dem Bericht des Vorjahres sind eine Reihe von Straffungen vorgenommen worden: Die Berichte über die großen Expeditionen, insbesondere die „Meteor“-Expedition „Auftrieb 72“, und über die vielfältige Mitarbeit des Instituts im Sonderforschungsbereich 95 sind in die Einzelbeiträge der Abteilungen übernommen worden. Die Zahl der ausländischen Besucher ist im letzten Jahr so stark angewachsen, daß auf ihre Aufzählung verzichtet werden mußte. Nur diejenigen Wissenschaftler, die sich als Gastforscher mindestens zwei Wochen lang am Institut aufhielten, wurden aufgeführt.

Im zweiten Halbjahr 1972 fand der lang erwartete Einzug der Abteilungen und der meisten allgemeinen Einrichtungen in das neue Gebäude statt. Das Institut mußte in dieser Zeit zwei schwere Verluste hinnehmen: Der Tod von Professor Dietrich bedeutet einen tiefen, schmerzlichen Eingriff in das Arbeitsprogramm des gesamten Instituts. Kurz vor Jahresende verstarb Professor Gessner. Mit ihm verlor die Abteilung Meeresbotanik ihren langjährigen Leiter. Akademische Trauerreden auf die beiden Verstorbenen werden — teilweise leicht gekürzt — der Chronik des Jahres vorangestellt.

Kiel, den 4. Februar 1973

Gotthilf Hempel  
Geschäftsführender Direktor

## 2. Gedenkansprachen

### **Günter Dietrich**

15. November 1911—2. Oktober 1972



Traueransprache in der Universitäts-  
kirche Kiel, 9. Oktober 1972

Meine Worte des Abschieds von unserem Kollegen, Lehrer und Institutsdirektor Günter Dietrich sollen dem Dank und der Selbstbesinnung gewidmet sein, der Mensch Günter Dietrich soll im Mittelpunkt stehen, denn der großen wissenschaftlichen und organisatorischen Leistungen wird an anderem Ort gedacht werden. Aber Persönlichkeit und Werk waren bei Günter Dietrich eins. Wir trauern heute um einen guten Menschen, der Großes leistete und noch mitten in seinen menschlichen Bindungen und seinem Werk stand, und daraus ist unsere tiefe Betroffenheit wohl zu verstehen.

Zuvor einige Worte über den akademischen Werdegang, der die Persönlichkeit von G. Dietrich prägte. Die Mutter arbeitete als Kriegerwitwe bei der Post, sie wünschte dem Sohn die gesicherte Laufbahn eines Postbeamten. Günter Dietrich aber setzte die Umschulung auf das Gymnasium durch. Eine Schüler-Arbeit über die Häfen Berlins und die Fürsprache eines Lehrers öffneten ihm den Zugang zum Berliner Institut für Meereskunde. Schule und Studium mußten zum Teil durch Nachhilfestunden finanziert werden: erlernte hart und zielstrebig zu arbeiten. In Berlin promovierte er 1935 und habilitierte sich für Geophysik und Ozeanographie 1943. Im Krieg arbeitete er als Hydrograph der Kriegsmarine, anschließend führte er bis 1950 ein eigenes kleines Ingenieurbüro für ozeanographische Geräte. Er verdiente nicht viel und noch im 48. Lebensjahr hatte Günter Dietrich am Deutschen Hydrographischen Institut eine Stellung inne, die wir heute als Übergangsposition für Frischpromovierte betrachten. Damals war er bereits berühmter Autor der „Allgemeinen Meereskunde“ und Dozent an der Universität Hamburg. Die finanziellen Probleme fochten ihn nicht an, er freute sich über die Möglichkeiten, forschen zu können. Unterstützt durch das Verständnis seiner Frau konnte sich Günter Dietrich seine Gedanken freihalten für das, was ihm wichtig erschien und das war vor allem die Meeresforschung. Nebenbei war er begeisterter Sportler.

Die glücklichsten Zeiten seines Lebens hat Günter Dietrich auf See verbracht, auf langen Forschungsreisen in den Nordatlantischen Ozean und in den Indischen Ozean, und selbst kurze Fahrten in die Kieler Bucht oder in die Nordsee verwandelten ihn. Meer und Schiff waren für ihn mehr als nur Forschungsgegenstand und Fahrzeug. Auf See und im Umgang mit Kindern und Tieren zeigte sich am leichtesten die Zartheit seines Gemütes, die sonst hinter seiner Verslossenheit verborgen blieb. Günter Dietrich arbeitete auf See hart, körperliche Arbeit schätzte er hoch. Er analysierte sofort die Meßergebnisse und fügte sie zu einem Bild zusammen, das auch den Kollegen anderer Fachgebiete half. Mit ihnen diskutierte er stundenlang, um in ihre Denkweisen und Probleme einzudringen. Anfang der fünfziger Jahre erlebte ich als junger Assistent die Gesprächsrunde berühmter Physiker, Chemiker und Biologen auf der „Gauß“; in solchen Gesprächen nahm das Bild von der Einheit des Meeres und der Meeresforschung Gestalt an, das später Günter Dietrich beim Ausbau der deutschen Meeresforschung und des Kieler Instituts leitete. Es ist charakteristisch, daß dieses Konzept nicht aus der Theorie, sondern aus persönlicher Forschungserfahrung und aus dem Kontakt zu Menschen, die er gern mochte, entstanden ist. Er konnte uns für eine Idee, einen Plan begeistern, man mochte sich nicht ausschließen von einem Projekt, das seinen Namen trug.

Wer das Glück hatte, sein Vertrauen zu besitzen, der konnte sich auf seine Hilfe und auch auf seine offene, wohlwollende Kritik verlassen. Bei Fernerstehenden hielt er mit der Kritik zurück, aber Bitten um Hilfe schlug er nicht ab, auch wenn sie eigentlich über seine Kräfte gingen. Sein Gewissen war stets wach und er hat es oft befragt. Streit war ihm zuwider, und er verwandte viele Gedanken und Sorgfalt darauf, Streit zu vermeiden und unruhigen Geistern eine Aufgabe zu geben, ein Ziel vor Augen zu halten. Intrige war ihm als eigene Waffe unbekannt, fremder Intrige begegnete er mit Offenheit. Statt Ellenbogen setzte er die Überzeugungskraft seiner Persönlichkeit ein, die ihm das Vertrauen von vielen Kollegen und Politikern gewann. Er war für dies Vertrauen dankbar, auch wenn es ihm neue Ämter und neue Aufgaben eintrug, die ihn jahrelang über Gebühr belasteten. Viel Fleiß verwandte er auf das, was er seine „Schularbeiten“ nannte, nämlich die Abfassung von Denkschriften für nationale und internationale Organisationen.

Sein Handeln und Reden war gründlich durchdacht und immer wieder überprüft. Auch wenn er ein großes Fernziel im Auge hatte, so schätzte er das Erreichbare genau ab, ging schrittweise vor und achtete darauf, daß keiner Schaden nahm. Pünktlichkeit und sorgfältige Planung erleichterten ihm und anderen das Leben, er war aber nicht Sklave seiner Zeiteinteilung. Selten hatte man den Eindruck, daß er sich hetzte. Trotz des gewaltigen Arbeitspensums hatte er Zeit für ein fröhliches Wort, einen Rat, für ein Gespräch und für ein schlichtes Zuhören, voll Bescheidenheit und Zurückhaltung.

Sein täglicher Arbeitsstil war beeindruckend: viel Fleiß und Sorgfalt — bis ins technische Detail — wurde in jede Vorlesung und Veröffentlichung gesteckt, ohne daß sich Günter Dietrich in Einzelheiten verlor. Der große Überblick, eine faszinierende Synthese meereskundlicher Forschung blieben erhalten, ja traten gerade durch die Detailarbeit hervor.

Bei seinem Einsatz für andere und für die Entwicklung der Meeresforschung traten eigene Interessen ganz in den Hintergrund, weil ihm die Pflichterfüllung wichtiger war. Er nahm seine Ämter sehr ernst, dieser Ernst wurde aber gemildert durch seinen Humor. Er hatte zu ringen mit dem Individualismus einzelner Wissenschaftler, der Trägheit der Bürokratie und den Einwänden der Politiker. Und wenn er im ersten Anlauf scheiterte,

so versuchte er es bald wieder von neuem, nicht aber ohne nochmalige Überprüfung der Rechtfertigung seines Vorgehens. Die deutsche Meeresforschung und ganz besonders unser Institut für Meereskunde sähen heute anders aus ohne diese Zähigkeit und abwägende Klugheit von Günter Dietrich. Seine Familie hat in all den Jahren, die er ganz seinen Schülern und Kollegen sowie der nationalen und internationalen Meeresforschung widmete, große Opfer gebracht. Wir müssen ihr dafür danken.

In den letzten Jahren sind Herrn Dietrich viele Ehrungen zuteil geworden, er freute sich über sie zugleich im Hinblick auf seine Mitarbeiter. Er nahm die Ehrungen auch als Verpflichtung. Als Ehrendoktor von Rennes belegte er einen Intensivkursus in Französisch; der kostete ihm seinen letzten Urlaub.

Wir müssen noch ein Wort über das glückliche Verhältnis von Günter Dietrich zu seinen Schülern und Mitarbeitern sagen. In Schul- und Studentenjahren hatte der vaterlos Aufgewachsene das Glück, auf einzelne Lehrer zu treffen, die sich voll für ihn einsetzten als Helfer und Wegweiser, und die ihm über viele Jahrzehnte Freunde waren. Die Dankbarkeit für dieses Erlebnis hat Günter Dietrich später im Umgang mit eigenen Schülern geleitet. Er hat sie gefördert und ermutigt. Aber auch hier bemühte er sich, das Wohlwollen für einzelne nicht zur ungerechten Bevorzugung werden zu lassen. Gegen junge Menschen, die anderer Meinung waren als er, war er tolerant. Die gemeinsame Arbeit auf See schlug auch hier Brücken, besonders wenn er spürte, daß echtes Engagement und Sauberkeit im Denken und Handeln Grundlagen der fremden Meinung waren.

So wie er Altersunterschiede überwandte, ohne sie zu ignorieren, so fand er aufgrund seiner Lebenserfahrungen eine gute Einstellung zu Menschen der verschiedensten Berufe. Wichtig war sein waches Interesse am Menschen, nicht nur an geistiger Leistung, sondern auch an manueller und technischer Arbeit. Er verlangte viel. Günter Dietrich dachte über jeden einzelnen seiner Mitarbeiter nach. Er trug schwer an der Verantwortung für ihre finanzielle Sicherung. Er strebte nicht nach Popularität und doch war er geachtet und hochgeschätzt.

Günter Dietrichs wissenschaftliches Werk und dazu das neue Institut sowie die Forschungsschiffe werden wohl noch lange Zeugnis von ihm ablegen. Aber Saint Exupery sagt:

„Die Größe eines Standes liegt vielleicht vor allem darin, Menschen zusammenzuführen.“

Günter Dietrich gelang es, die Schranken der Alters- und Klassenunterschiede sowie der wissenschaftlichen Disziplinen zu überwinden. Er tat es mit dem Einsatz seiner ganzen Persönlichkeit, mit hohem Intellekt und lauterem Charakter unter Aufopferung seiner körperlichen Kräfte.

Hoffentlich bleibt uns das Vorbild von Günter Dietrich immer im Gedächtnis. Darum sollten wir mit einem alten Gesangbuchvers bitten:

„Gib, daß ich tu' mit Fleiß,  
was mir zu tun gebühret,  
wozu mich Dein Befehl  
in meinem Stande führet.  
Gib, daß ich's tue bald, zu der Zeit, da ich soll,  
und wenn ich's tu, so gib, daß es gerate wohl.“

G. Hempel

Gedenkansprachen  
im Rahmen des Festkolloquiums anlässlich  
der Einweihung des Instituts-Neubaues am  
12. Oktober 1972

Dr. A. Meyl  
(Deutsche Forschungsgemeinschaft)

Günter Dietrich ist nicht mehr unter uns, obwohl doch dieses heutige Fest-Kolloquium zur Einweihung des neuen Instituts für Meereskunde und das sich am Nachmittag anschließende Rundgespräch eigentlich seine Veranstaltungen gewesen wären. Wir müssen sie nun zu seinem Gedenken und ihm zu Ehren abhalten.

Ich bitte um Ihr Verständnis, wenn ich, die langjährige freundschaftliche Verbundenheit Günter Dietrichs mit der Deutschen Forschungsgemeinschaft würdigend, dies so tue, wie es unserem Verhältnis entsprach: Ohne leeren Schwulst, pragmatisch und herzlich.

Als sich anlässlich der Hauptausschuß-Sitzung der Deutschen Forschungsgemeinschaft in der vergangenen Woche die Anwesenden auf die Bitte des Präsidenten von den Plätzen erhoben, um damit das Andenken ihres Kollegen Günter Dietrich zu ehren, dachten wohl alle, die ihn noch von der Zeit seiner aktiven Tätigkeit im Senat der DFG her kennen, an seine Engagiertheit in den Debatten dieses Gremiums: Wenn es um das Verdeutlichen des Bezugs von scheinbar fachlich zu eng gezogener Thematik mit den großen Forschungszielen der Erdwissenschaften insgesamt ging; wenn es galt, einem noch wenig bekannten Antragsteller einen Vertrauensvorschuß einzuräumen; oder wenn die Sorge auftauchte, der Freiheitsraum der wissenschaftlichen Entscheidung könnte von dafür nicht kompetenter Seite eingeengt werden — auch durch allzu penible Auslegung administrativer Bestimmungen; vor allem aber, wenn gefragt wurde, wer denn von den Herren Senatoren nun bereit wäre, diese oder jene Aufgabe zu übernehmen, die meist ja nur mit Mühe, Zeit und womöglich kollegialem Ärger verbunden war. Das selbstlose Sich-Einsetzen für andere und für die von ihm betriebene Sache kennzeichnen vor allem seinen Charakter. Es war nicht etwa allzu große Nachgiebigkeit, die Günter Dietrich veranlaßte, wenn irgend möglich, sich einer Bitte um Mitarbeit oder Hilfe nicht zu verschließen. Und wie viele, allzu viele solcher Bitten wurden an ihn herangetragen! Auch war es wohl nicht sein Wille, für irgend jemand oder für eine Sache sich aufzuopfern, sondern — so glaube ich — all diese bei ihm stets selbstverständlich erscheinende Hilfsbereitschaft und sein ihn immer wieder an den Rand des Leistbaren führender Arbeitseifer waren letztlich die in Aktivität umgesetzte unbändige Freude an seiner Wissenschaft, am Mitwirken für eine überpersönliche Aufgabe in einer weltoffenen wissenschaftlichen Gemeinschaft.

Das Wirken Günter Dietrichs aus der Sicht der Forschungsgemeinschaft und für sie als Sprecher darzustellen, kann für mich nicht eine Aufgabe sein, die ich trennen könnte von der ganz persönlichen, über zehnjährigen Zusammenarbeit, die nun ein so jähes und schmerzliches Ende erfahren hat.

Als Günter Dietrich 1962, nach fruchtbaren Jahren im DHI und wenige Jahre nach seiner Berufung auf den Lehrstuhl in Kiel, den Vorsitz in der Senatskommission für

Ozeanographie der DFG übernommen hatte, war der Prozeß des Wiederaufbaues der Meeresforschung in der Bundesrepublik gerade in eine entscheidende Phase getreten: Die Voraussetzungen waren vorhanden — sie warteten auf ihre optimale Nutzung: So lagen die Pläne für den Bau der „Meteor“ bereit: aber würde das Experiment, bei der Konstruktion des Schiffes den Bedürfnissen und Wünschen der Wissenschaft den Vorrang zu geben, gelingen? So war gerade die erste Denkschrift über die Lage der deutschen Meeresforschung erschienen, mit ihrem ebenso an die marinen Wissenschaftsdisziplinen wie an die Geldgeber gerichteten Appell zur gemeinsamen Anstrengung: aber würde es gelingen, sich gegen die damals vorhandene Präponderanz von Weltraumforschung und Atomforschung durchzusetzen? Und schließlich gaben auch die ersten wieder angeknüpften internationalen Verbindungen Hoffnung, daß die deutsche Meeresforschung ein Stück ihres ehemaligen Ansehens in der Welt wiedergewinnen würde: aber gab es denn schon wieder eine genügend große Zahl international angesehener Persönlichkeiten, die eine Vertretung der Bundesrepublik in den zahlreichen staatlichen und wissenschaftlichen supernationalen Organisationen übernehmen könnten?

Es waren also, wie oft im Prozeß des wissenschaftlichen Fortschritts, alle Möglichkeiten im Ansatz vorhanden, und es bedurfte nur des über sein eigenes Fach hinausblickenden und planenden Koordinators, um alle die gestellten Probleme positiv zu lösen.

Zum Glück für die Ozeanographie hatte sich in Günter Dietrich eine solche Persönlichkeit gefunden. Für ihn waren Organisationen — nationale, wie die Staatskommission oder der Landesausschuß SCOR, oder internationale, wie der ICES, die IOC oder andere — nicht Selbstzweck, sondern nur Instrumente, die vorgefaßten Aufgaben schneller und leichter zu erreichen.

Es läßt sich nur schwer in Worten ausdrücken, was es für uns alle bedeutet hat, nach vierjähriger Mitgliedschaft in der IOC an der damals im Mittelpunkt aller Diskussionen stehenden und bereits seit zwei Jahren laufenden Internationalen Indischen Ozean-Expedition nun auch mit der gerade fertig gewordenen „METEOR“ teilhaben zu können. Man sagt heute leichthin, „der Verstorbene war von 1962 bis 1969 Vorsitzender der Senatskommission für Ozeanographie“ — dahinter stehen aber 17 Sitzungen, die die Geschichte der Meeresforschung in der Nachkriegszeit geprägt haben. In diese Zeit fallen der Bau der „METEOR“ und — allein, was den Teil der DFG anbetrifft — die Konzeption, Vorbereitung und Durchführung der Internationalen Indischen Ozean-Expedition, der Expedition „METEOR“ 1965 im Jahr der ruhigen Sonne, die Atlantische Kuppenfahrt 1967 und das erste GARP-Unternehmen, und natürlich die Vorplanung für die Mittelmeer-Reise 1969, die von Günter Dietrich selbst geleitete Fahrt in die Norwegische See und die erste Roßbreiten-Expedition.

Und in diese Zeit fällt nicht zuletzt der Aufbau des neuen METEOR-Werks, der „METEOR-Forschungsergebnisse“, dessen Gesamtedaktion er bis zuletzt innehatte und deren 36. Lieferung gerade erschienen ist.

Ich habe in diesen Tagen die alten Senatskommissions-Protokolle dieser Aufbaujahre gleichsam als ein wissenschaftliches Requiem für unseren Freund Dietrich, wieder durchgelesen. Es war ein Vorwärtsstürmen bis zur ersten Zäsur der Denkschrift „Meeresforschung II“ als einem Rechenschaftsbericht und Ausblick, deren wesentliche Teile wir bei ihm zu Hause in mehreren, bis in die späte Nacht dauernden Sitzungen konzipiert hatten.

Es würde meines Dafürhaltens nicht im Sinne Günter Dietrichs sein, über seine langjährige Verbundenheit mit der Forschungsgemeinschaft mit aller Akribie zu berichten. Es gab viele äußere Höhepunkte während dieser Zusammenarbeit, viele deutlich sichtbar erreichte Etappenziele, wie z. B. den vor dem Bundespräsidenten anlässlich der Jahresveranstaltung der DFG in Saarbrücken erstatteten Bericht über die Teilnahme der „METEOR“ an der Indischen Ozean-Expedition mit der erstmaligen Vorführung des Films „Kurs Indischer Ozean“. Für mich war aber eigentlich jede Senatskommissions-Sitzung unter seiner Leitung, jede Presse-Konferenz nach erfolgreich abgeschlossener Reise, ein solcher Höhepunkt. Wenn ich heute darüber nachdenke, so war das Besondere an diesem gemeinsamen Wirken, daß es gerade nicht auf Höhepunkte und „große Ziele“ ausgerichtet war. Es war seine Freude, für etwas zu leben, für viele Menschen und seine Wissenschaft tätig sein zu können.

Die Deutsche Forschungsgemeinschaft hat an Günter Dietrich einen ihrer treuesten Freunde verloren. Das volle Jahrzehnt gemeinsamer Arbeit ist ein Beispiel dafür, daß auch eine Gelehrtenrepublik wie die Deutsche Forschungsgemeinschaft mit all ihren Möglichkeiten und Ressourcen nur dann imstande ist, ihren wissenschaftspolitischen Aufgaben wirklich gerecht zu werden, wenn sie sich dabei auf Persönlichkeiten wie Günter Dietrich stützen kann.

Ich hatte vieles nur skizzenhaft andeuten können; aber aus diesen Farbtupfen sollte wie bei den Pointilisten, so hoffe ich, das Bild unseres Freundes Günter Dietrich entstehen, wie wir es in der DFG unvergessen erhalten wollen.

Prof. Dr. E. Seibold

(Geologisch-Paläontologisches Institut der Universität Kiel)

Nachdem der Persönlichkeit Günter Dietrichs bei der Trauerfeier an seinem Sarg gedacht worden ist, soll er im folgenden als Wissenschaftler gewürdigt werden. Die jahrelange enge und vertrauensvolle Zusammenarbeit und sein jäher, noch so naher Tod erschweren den bei einer Würdigung notwendigen Abstand. Nur einiges Wesentliche soll hier in die Erinnerung zurückgerufen werden. Deshalb kann und soll auch dies kein Vorgriff auf Nachrufe von berufeneren Kollegen in Fachorganen sein.

Aus ähnlich schmerzlichem Anlaß wurde einmal an ein Wort Immanuel Kants erinnert:

„Je mehr du gedacht,  
je mehr du getan hast,  
desto länger hast du gelebt.“

Was hat Günter Dietrich gedacht, was hat er getan?

Er sagte 1969 in Kiel: „Das Meer ist eine eigene Welt, in ihren unbelebten sowohl als auch in ihren belebten Teilen. Fast kein Phänomen kann man aus sich selbst heraus verstehen, die wechselseitige Abhängigkeit ist das Typische.“

1. Seine erste Kernfrage war also die nach dem Zusammenwirken der Vorgänge im Meer. Seine zweite, wie sich diese in den verschiedenen Meeresregionen gruppieren und wie man diese Regionen danach charakterisieren kann. Die Dynamik wurde auf das Regionale hin betrachtet, weniger auf das Prinzipielle, etwa das Wesen der Turbulenz. Umgekehrt versuchte er, typische Meeresräume herauszugreifen und sie miteinander zu vergleichen, um von dieser Seite her zum Prinzip vorzustoßen.

In den „Kieler Meeresforschungen“ erschien 1950 eine für dieses Denken programmatische Arbeit mit dem Titel: „Die natürlichen Regionen von Nord- und Ostsee auf hydrographischer Grundlage“. Günter Dietrich kam damals in das Deutsche Hydrographische Institut und wurde Leiter der neu geschaffenen Abteilung „Regionale Ozeanographie“. Den gleichen Namen gab er später seiner Abteilung des Instituts für Meereskunde. Beide Ansätze sind in seinem Lebenslauf für die „Leopoldina“ in Halle zusammengefaßt: „Die Zusammenhänge zwischen Wind, Wasserversetzung, Schichtung und Strömung in der Nord- und Ostsee sowie die Zirkulation des Nordatlantischen Ozeans waren Hauptarbeitsgebiete.“

2. Beide Ansätze verlangen synthetisches Denken und verraten Anklänge an die physische Weltbeschreibung Alexander von Humboldts. Er bezog in seine Überlegungen deshalb die physikalische, chemische und biologische Ozeanographie, sogar in erheblichem Umfang die Geographie mit ein und gewann immer mehr Zugang auch zu geologischen Zusammenhängen. Darüber hinaus schlossen sich Konsequenzen für die Anwendung, etwa für die Fischerei, nahtlos an.

Es sei an dieser Stelle nur die Geomorphologie herausgegriffen. In ihr kam seine Freude an Karten zu Ausdruck, er hat selbst mehrere Atlanten veröffentlicht. Die Kuppen im Meer waren als Einzelercheinung mit allen ihren Details für ihn interessant. Der Ausgangspunkt war sicher das für ihn unvergessene Erlebnis der Entdeckung der Meteor-Bank. Sofort aber trat hinzu, die Kuppen als „störendes Hindernis für Schichtung, Strömungen und Gezeiten“ zu sehen und zu untersuchen.

Synthetisches Denken prägte auch seine Vorlesungen. Bezeichnenderweise engagierte er sich ganz besonders für die Ringvorlesungen an unserer Universität. Sein auch ins Englische und Russische übersetztes Lehrbuch „Allgemeine Meereskunde“ hätte in Deutschland und der Welt ohne diese Gabe keine derartige Verbreitung gefunden.

3. Die Ansätze, das Komplexe und das Regionale zu sehen, führten zu seiner zentralen Forschungsmethode, nämlich den Expeditionen. 1935 bis 1939 nahm er an 4 Fahrten, 1951 bis 1957 an 9 in den Nordatlantik teil. 1958 beteiligte er sich in diesem Gebiet am Internationalen Geophysikalischen Jahr, 1960 an der „International Overflow Expedition“, an der 9 Schiffe aus 5 Nationen teilnahmen. Die „Meteor“ war für ihn ein Forschungsschiff besonderer Art, hat er doch viel, viel Zeit, Energie, ja Hingabe für sie aufgebracht — bis zum letzten Tag. Und doch fügte es das Schicksal, daß er nur auf einer Fahrt, auf der ersten in den Indischen Ozean 1964/65, die Fahrleitung übernehmen konnte. 1967, zu den „Atlantischen Kuppenfahrten 1967“, hatte er kurz vor Auslaufen seinen ersten Herzanfall zu überstehen. 1969, für die Fahrt in die Norwegische See, war „Meteor“ ausgefallen. Und sein letzter Brief an die Deutsche Forschungsgemeinschaft aus Kopenhagen Ende September enthielt die freudige Mitteilung, daß an dem von ihm koordinierten „Overflow“-Unternehmen, an dem die „Meteor“ unter seiner Führung im Sommer 1973 teilnehmen sollte, sich weitere 12 Schiffe aus 8 Nationen definitiv beteiligen werden.

Vielleicht fragt sich mancher, warum wiederholte Expeditionen in dasselbe Seegebiet notwendig sind. Dies gehört zum Wesen der Regional-Untersuchung. Das Meer ist — wie die Erdkruste — Experimenten des Chemikers oder Physikers weithin unzugänglich. Wiederholte Fahrten sind aus dem einfachen Grunde erforderlich, um Sommer-Winter-Situationen, Ruhe-Sturm-Situationen u. a. zu erfassen. Sie sind aber auch noch aus einem viel wesentlicheren Grund notwendig, der nur den in Erstaunen versetzt, der das Meer nicht kennt: Die entscheidenden Probleme werden oft nach einer ersten oder zweiten Erkundung sichtbar. Die Auftriebsphänomene vor Westafrika mögen dies belegen.

4. Aus dieser Forschungsmethode leiten sich die Forschungsmittel ab, in diesem Falle das Forschungsschiff, das also entsprechende Geräte trägt. Nach Dietrich: „Das zentrale Hilfsmittel der Meeresforschung ist das Forschungsschiff“. Sein Grundsatz war, die Forschungsmittel, die Geräte, von der Fragestellung abzuleiten, nicht umgekehrt.

Die Basis für die Vorstellungen von Schiff und Gerät war für Günter Dietrich zunächst die klassische Expedition der ersten „Meteor“. Mit ihr und ähnlichen Fahrten konnten die Großraumverhältnisse aufgeklärt werden. In den letzten Jahren wurden die Lücken in der großräumigen Kenntnis der Weltmeere gefüllt. Nun erst konnte er in typischen Nord-Süd-Schnitten die Ozeane darstellen und miteinander vergleichen, um die Gesetzmäßigkeiten der Verteilung von Parametern wie Salzgehalt, Temperatur, Gehalt an Phosphat und Sauerstoff erkennen und erklären zu können. Unvergessen bleibt zu diesem Thema einer der letzten großen Vorträge vor der Intergovernmental Oceanographic Commission in Hamburg im Sommer dieses Jahres. Erst auf der genannten, wenn man so will „klassischen“, Grundlage ist es möglich, gezielte Untersuchungen der Variabilität in kleinere räumlichen und zeitlichen Dimensionen anzusetzen, problematische oder typische Gebiete auszuwählen, „Testgebiete“ — wie es in einer zweiten programmatischen Veröffentlichung in den „Kieler Meeresforschungen“: „Veränderlichkeit im Ozean“, 1966, heißt.

Beispiele mögen sein: 1. Ein ungestörtes Gebiet wie das Kanarische Becken und die als Störkörper anzusehende „Meteor“-Bank waren die Ziele der „Meteor“-Fahrten 1967. 2. Die Untersuchung der Wechselwirkung Ozean/Kontinentalrand, wie sie im Raume der Biscaya in Zusammenarbeit mit französischen Stellen für 1975 von ihm geplant war.

Für diese 2. Phase von Expeditionen mußten und müssen neue Meßmethoden entwickelt werden. Die schon seit langem so fruchtbare Zusammenarbeit mit dem Institut für Angewandte Physik in Kiel mag allein dafür sprechen, daß Günter Dietrich dies erkannt hatte und auch tatkräftig förderte.

Als Forschungsmittel sei aber noch ein weiteres erwähnt, was viele überraschen wird. Es ist die Mitarbeit in den verschiedensten Organisationen. Es braucht nicht im einzelnen wiederholt zu werden, daß auf internationaler Ebene seine Mitarbeit in SCOR (Scientific Committee on Oceanic Research), ICES (International Council for the Exploration of the Sea), UNESCO, ICSU, IAPSO (International Association for the Physical Sciences of the Ocean), auf nationaler Ebene in der DFG (Deutsche Forschungsgemeinschaft) DWK (Deutsche Wissenschaftliche Kommission für Meeresforschung), DKfO (Deutsche Kommission für Ozeanographie) und schließlich auch im Institut für Meereskunde in Kiel, denn auch dieses ist eine Organisation, unvergessen bleibt. Die Arbeit in all diesen Gremien ist notwendig für Planung, Durchführung, Auswertung von Untersuchungen. Sie bringt nicht nur Vertreter anderer Organisationen oder Nationen zusammen, sondern auch Wissenschaftler, mehr noch, Menschen, und diese vor allem können einander helfen. Er hat sehr viel Zeit und Kraft für diese Aktivitäten aufgebracht, sie aber nie als Selbstzweck aufgefaßt, sondern oft genug als Pflicht und Last. Er ist nicht der Versuchung erlegen, Ehrenämter des Präsidenten und Vorsitzenden, des Vertreters der deutschen Ozeanographie als Ziel, die Betriebsamkeit und Reisen als Beruf anzusehen. Er ist nicht zum „erfolgreichen Niemand“ (nach Henry Miller) geworden. Es war alles eines der Forschungshilfsmittel. Und er wußte, daß ein Teil dieser Ehren wie Belastungen auf die schlichte, aber erbarmungslose Tatsache zurückzuführen war, daß er der „Lücken-Generation“ zweier Kriege angehörte, in der jeder für einige Zeit für drei oder vier seines Jahrganges einspringen muß.

5. Ist dieser synthetische und regionale Ansatz heute überholt? Regionales, das sei betont, hat hier nicht eine Lokalisierung und Beschreibung ozeanographischer Prozesse zum Ziel, sondern die Aufklärung der Ursachen und Auswirkungen dieser Vorgänge und die Typisierung von Räumen auf dieser Grundlage. Ist nicht ein quantitatives Verständnis des gesamten Energiehaushaltes über und in den Ozeanen unser Problem? Helfen hier mathematische Modelle oder simulierende Versuche nicht viel schneller weiter?

Unbestritten ist, daß dieses quantitative Verständnis und die Ableitung von Gesetzmäßigkeiten letztes Ziel der Naturwissenschaften bleiben muß, letztlich mit der Konsequenz, damit Voraussagen machen zu können. Werden wir aber je Erdbeben, Sturmfluten, Fangplätze mit Fangzeiten für die Fischerei zuverlässig voraussagen können? Werden wir umgekehrt die Ozeane früherer Erdperioden nach Grenzen, Wassertiefen, Zirkulation aus den Sedimenten der Tiefseebohrungen rekonstruieren können? Wir müssen es unter Verwendung aller Hilfsmittel versuchen, doch ist es sicherlich ein weiter Weg. Ein Weg, auf dem wir aber den Boden unter den Füßen nicht verlieren dürfen. Auf diesem Boden hat Dietrich gestanden. Er hat aber auch den weiteren Weg gesehen, denn er wußte aus seinem eigenen Lebensweg mit all seinen Risiken sehr wohl,

was Hans Kudzus 1969 so ausgedrückt hat: „Wer vorwärtskommen will, darf nie gleichzeitig mit beiden Füßen auf der Erde stehen.“

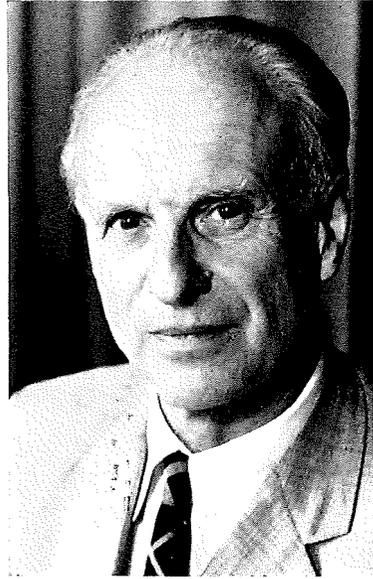
Damit ist schließlich das Menschliche in unserem Verstorbenen angesprochen, das hier zurücktreten sollte. Es erklärt aber zum großen Teil seine wissenschaftlichen Leistungen. Er hatte das Glück, in Berlin vorbildliche Lehrer zu erleben, das Glück, auf vielen Expeditionen praktische Erfahrungen und eigene Anschauung zu erwerben. Er hatte die Gabe, diese in ein hart erarbeitetes, umfassendes Wissen einbauen zu können, und er war in einer sachlichen, unpathetischen Weise vom Meer gepackt. Er war außerdem emotionell mit dem Schiff verbunden. Es war eine andere, es war seine Welt, nicht nur, weil das Schiff ihn in die Ferne, in die Weite, an seine Forschung, sondern weil es durch das Leben an Bord auch zu den Menschen führte. Im Sinn Joseph Conrads:

„Jene Ereignisse auf See, die im  
hellen Licht des Tages den inneren  
Wert eines Mannes offenbaren . . .  
die verborgene Wahrhaftigkeit seiner  
Vorsätze, nicht nur den anderen,  
sondern auch sich selbst gegenüber.“

Wir können Günter Dietrich direkt keinen Dank mehr sagen, nur noch seinen Angehörigen, für die Bereitschaft, ihm ohne alles Aufheben in den oft schweren Strecken des gemeinsamen Lebenswegs zur Seite zu stehen. Wir können unseren Dank aber zum Ausdruck bringen, indem wir über seine menschliche Haltung, seine wissenschaftliche Einstellung und seine Leistungen nachdenken, und indem wir versuchen, daraus für unsere eigene Arbeit Konsequenzen zu ziehen.

## Fritz Gessner

27. Juni 1905 — 20. Dezember 1972



### Traueransprache

im Krematorium Kiel, 27. Dezember 1972

Eine große Trauerfeier hatte sich Fritz Gessner ausdrücklich verboten und so spreche ich hier im Namen der Universität und des Instituts für Meereskunde. Diese kleine Trauergemeinde steht stellvertretend für die große, weltweite Schar derer, die Fritz Gessner zu Dank verpflichtet sind.

Wir wollen zurückschauen auf sein Leben, das reich an wissenschaftlichen Leistungen, aber auch an menschlicher Not war.

Fritz Gessner war mit einem Blick für große Zusammenhänge gesegnet. Er war fleißig und ein Mensch von hoher Kultur und Bildung. Er stammte aus angesehener Familie; Namen bekannter Naturforscher und Dichter stehen in seiner Ahnentafel.

In Wien wurde er 1905 als Sohn eines Bankbeamten geboren, in Schlesien wuchs er heran. Sein Botanikstudium in Wien absolvierte er binnen vier Jahren. Schon 1928 promovierte er „mit Auszeichnung“ in allen Fächern, nämlich Botanik, Zoologie und Philosophie. Er diente im tschechischen Heer und wurde 1930 für drei Jahre Stipendiat an der neuen marinbiologischen Station Hiddensee. Dann zog es ihn wieder nach Süden, zuerst nach Langenargen am Bodensee, 1935 wurde er Universitätsassistent am Botanischen Institut in München. Hier, in Nymphenburg, fand er gute Arbeitsmöglichkeiten und eine anregende Atmosphäre, die sich in zahlreichen Veröffentlichungen niederschlug und zu seiner Habilitation 1937/38 führte. Zu diesem Zeitpunkt lagen bereits ca. 50 Veröffentlichungen vor. Neben kleineren populärwissenschaftlichen und floristischen Aufsätzen, die teilweise bereits während des Studiums verfaßt wurden, entstanden umfangreiche und breit fundierte Arbeiten zur Pflanzenphysiologie, Limnologie und Meeresbiologie.

1942 endete diese, in den letzten Jahren bereits vom Kriege überschattete Schaffensperiode, Gessner kam zum Militär. In den ersten Nachkriegsjahren leitete er im Auftrage des Bundes für Naturschutz die kleine hydrobiologische Station in Seon/Chiemgau. Erst ab 1948 war er wieder Dozent und später apl. Professor in München. Im folgenden

Jahrzehnt festigte er seinen Ruf als einer der besten deutschen Kenner der Hydrobiologie. Die zweite, stark erweiterte Auflage von „Meer und Strand“ erschien Ende 1956, die beiden Bände der „Hydrobotanik“ in den Jahren 1955 und 1959. Als 1959 Curt Hoffmann plötzlich starb und damit die Abteilung für Marine Botanik am Institut für Meereskunde der Universität Kiel verwaiste, lag es daher nahe, Fritz Gessner als Nachfolger zu berufen. Mit raschem Entschluß trennte er sich 1961 von München und suchte einen neuen Anfang an der Ostsee, die dreißig Jahre vorher den Beginn seiner selbständigen Forschertätigkeit gesehen hatte.

Die recht begrenzten Arbeitsmöglichkeiten in den provisorischen Institutsräumen in der Hohenbergstraße und die langen Forschungsaufenthalte in Südamerika hinderten ihn dann aber, am Kieler Institut wirklich heimisch zu werden. Im ersehnten Neubau hat er nur noch wenige Monate gearbeitet, und die nahe bevorstehende Freiheit des Emeriten-Daseins blieb ihm durch den plötzlichen Tod vorenthalten. Von seinen Kollegen schloß er sich immer mehr ab, und die meisten von uns haben nicht den Weg zu ihm gefunden, ja, vielleicht nicht einmal gesucht.

Gessners Leben ist typisch für viele seiner Generation in Deutschland. Die Zeit seines produktiven Schaffens, aber auch des Aufbaues eines Familienlebens wurde durch den Krieg unterbrochen. Drei Jahre in der Ukraine und auf dem Rückzug durch Südosteuropa haben ihre Spuren hinterlassen. Es folgten weitere drei Jahre der Entnazifizierung, Jahre, in denen Mißgunst und Nachtragereien herrschten und die Menschen erbitterten. Diese unheilvolle Zeit wirkte bis in die fünfziger Jahre nach; und gerade damals etablierten sich die Botanischen Institute neu. Gessner mußte dreizehn Jahre lang auf einen Lehrstuhl warten. Einen Ausgleich für die Isolation fand er in einer Fülle von Auslandskontakten, die ihm aber neben viel Freude auch manche Enttäuschung brachten.

Wichtigstes Gleichgewicht gegen die menschliche Vereinsamung war die wissenschaftliche Arbeit. Sie war für Gessner nicht die Aneinanderreihung von Einzelbefunden, sondern das Suchen nach einem tiefen Naturverständnis. Im Vorwort zur zweiten Auflage von „Meer und Strand“ heißt es von seiner Reisetätigkeit, daß sie „ihn gelehrt hat, aus dem Erlebnis des Weiten und Fernen die Natur der Heimat mit größerem Verständnis zu sehen und mit breiterem Herzen zu lieben“.

Professor Steemann Nielsen hat das Werk des engagierten und ideenreichen Fachgelehrten gewürdigt. Mich als Außenstehenden faszinierten immer wieder Gessners Fähigkeit zum Sehen ökologischer Zusammenhänge, sein Sinn für historische Bezüge und seine großartige Literaturkenntnis. Bis in die letzten Tage war Gessner ein Suchender, offen für neue Fragen und Methoden, noch ein Hörer von Vorlesungen und Kolloquiumsvorträgen der marinen Nachbardisziplinen.

Wir werden erinnert an das Wort aus „Wilhelm Meisters Wanderjahre“:

„Weite Welt und breites Leben,  
Langer Jahre redlich Streben  
Stets geforscht und stets gegründet,  
Ältestes bewahrt mit Treue  
Freundlich aufgefaßtes Neue, . . . .“

35 Jahre lang wirkte Fritz Gessner als Hochschullehrer. Selbst in den Jahren seines Ausschlusses von der Münchener Universität hat er im kleinen Kreis Vorlesungen und

Kurse abgehalten, in denen er die hungrige Generation der Kriegsstudenten mit der Breite seines Wissens und dem Schwung seines Vortrages begeisterte.

Viele hundert Studentinnen und Studenten haben im Laufe der Jahrzehnte Botanik, besonders Pflanzenphysiologie und -ökologie bei ihm gelernt, dazu die Methoden hydrobiologischer und limnologischer Forschung. Bei ihm wurde auch das Examen zu einem Gespräch, in dem sich der Kandidat frei entfalten konnte, auf einem Gang durch weite Gebiete der Botanik. Und so wie sich Examenskandidaten auf sein Wohlwollen und ausgewogenes Urteil verließen, so kamen auch die Anfangssemester, um sich von Fritz Gessner für ihr Studium beraten zu lassen.

Wir nehmen Abschied von einem reich gesegneten und arg geplagten Mann. Wir sollten es tun in Dankbarkeit für alles Gute, das er geleistet und erstrebt hat.

G. Hempel



### 3. Institutsentwicklung

#### a) Neubau

Das Jahr 1972 hat den Einzug in den Institutsneubau gebracht. Am 4. Mai übergab der Ministerpräsident des Landes Schleswig-Holstein dem Institutsdirektor den Schlüssel des Neubaus. Am 10. Mai wurde im Rahmen der Olympia-Ausstellung „Mensch und Meer“ das Aquarium eröffnet. Der Einzug der wissenschaftlichen Abteilungen, der Bibliothek und der Verwaltung in den Neubau zog sich entsprechend dem Fortschritt in der Ausstattung über die zweite Jahreshälfte hin. Der Lehrbetrieb konnte mit gewissen Einschränkungen zu Beginn des Wintersemesters 1972/73 im Hörsaal und in den Seminarräumen aufgenommen werden. Nur die Zentralwerkstatt und das Schiffs-lager sind zur Zeit noch nicht fertiggestellt.

Die Anlegebrücke für die Forschungsschiffe des Instituts wurde in der ersten Bauphase als Stichpier mit ca. 40 m Länge nahezu fertiggestellt, so daß sie vom Frühjahr 1973 an voll genutzt werden kann. In einer zweiten Bauphase soll die vorgesehene Erweiterung durch eine etwa 100 m lange Querpier folgen.

Für die innere Einrichtung des Neubaus begannen die Ausschreibungen, die vom Landesbauamt Kiel II unter Mithilfe des Instituts durchgeführt werden. Bis zum Jahresende konnten mehrere Großgeräte — wie Elektronenmikroskop, Massenspektrometer, Fotolabor — und Hörsaal-ausrüstung — bereits in Betrieb genommen und ein großer Teil des Mobiliars beschafft werden. Die übrige Geräteausstattung wird jedoch erst in der kommenden Zeit vor sich gehen. Auch das Institut muß hier noch eine erhebliche Kleinarbeit leisten. Eine vorrangige Stellung bei der Beschaffung von Geräten kommt dem neu eingerichteten zentralen Isotopenlabor und der Institutswerkstatt zu.

Für die gute Zusammenarbeit bei der Fertigstellung des Neubaus sowie der Planung und Beschaffung der bisher gelieferten inneren Einrichtung sei den zuständigen Stellen auch hier gedankt.

Neben dem Institutsneubau verfügt das Institut gegenwärtig über zwei größere Dependancen, das Gebäude Hohenbergstr. 2, in dem vor allem Arbeitsgruppen der Sonderprogramme des BMBW untergebracht sind sowie über Räume auf dem Kieler Seefischmarkt. Gruppen des SFB 95 arbeiten im Hause Tannenberg.

#### b) Aquarium (Abb. 1—4)

Das Schauaquarium, das in seinem dem Besucher sichtbaren äußeren Aufbau dem Aquarium der Stuttgarter „Wilhelma“ nachempfunden ist, wurde am 10. Mai 1972 eröffnet. Nahezu 120000 Besucher, davon 90000 in der Ausstellung „Mensch und Meer“, haben im ersten Dreivierteljahr die Anlagen besichtigt. Vielen Kieler Schulkindern konnte im Rahmen des Biologie- und Sachkundeunterrichts ein Blick in die Vielfalt aquatischen Lebens vermittelt werden.

Das Aquarium ist ein wesentliches Mittel der Öffentlichkeitsarbeit des Instituts. Es soll dem Besucher die Fauna der einheimischen Meere und Seen in ökologischen Zusammenhängen vorstellen. Als Kontrast zeigen einige kleinere Becken die Farbenpracht tropischer Meerestiere. In 23 Aquarien mit Größen zwischen 200 und 11000 Litern wurden nach Überwindung nicht unerheblicher Anlaufschwierigkeiten fast 150 Fischarten und Wirbellose aus Nordsee, Ostsee, Mittelmeer, tropischen Meeren und den Seen und Flüssen Schleswig-Holsteins versammelt. Im Mittelpunkt des Interesses steht ein

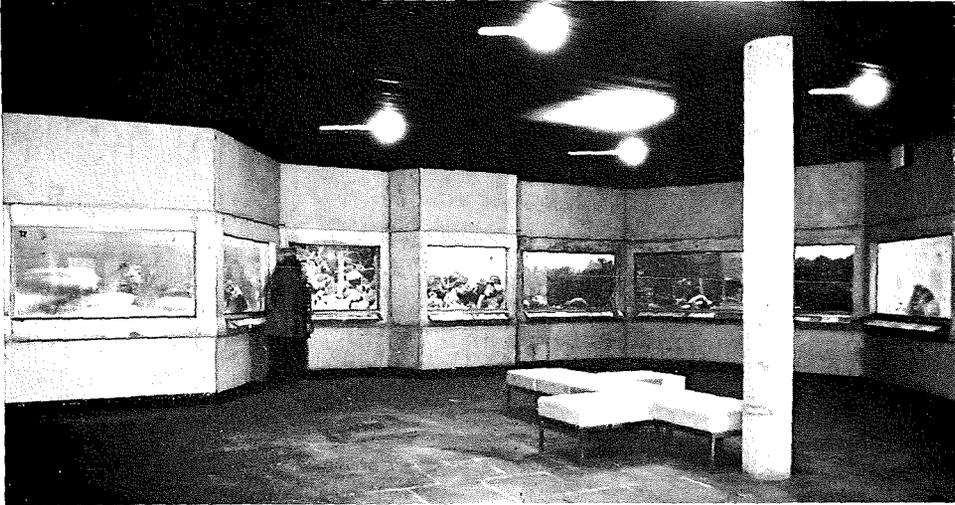


Abb. 1: Teilansicht des Schauraumes

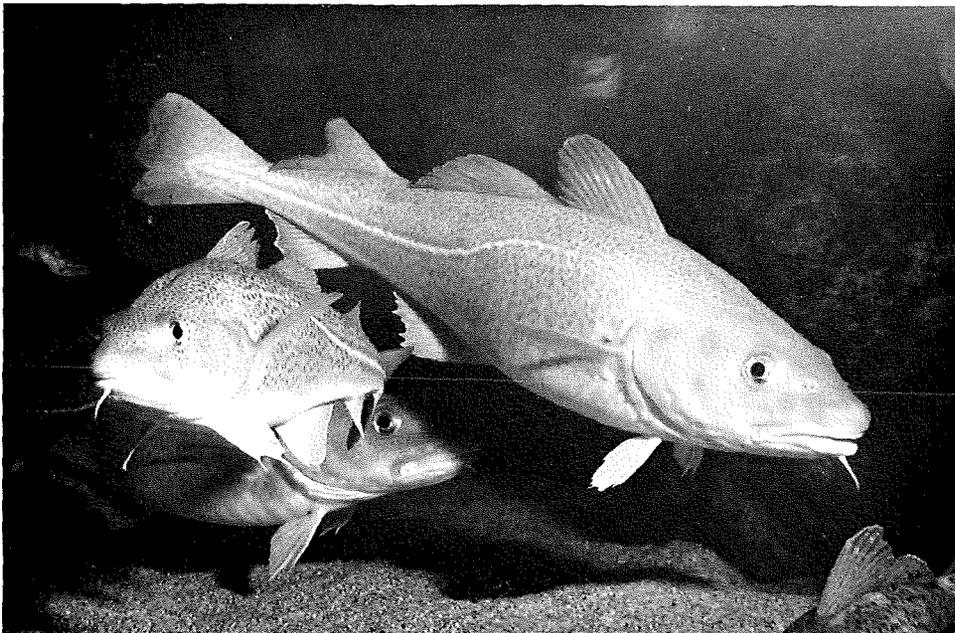


Abb. 2: Dorsche aus der Kieler Bucht

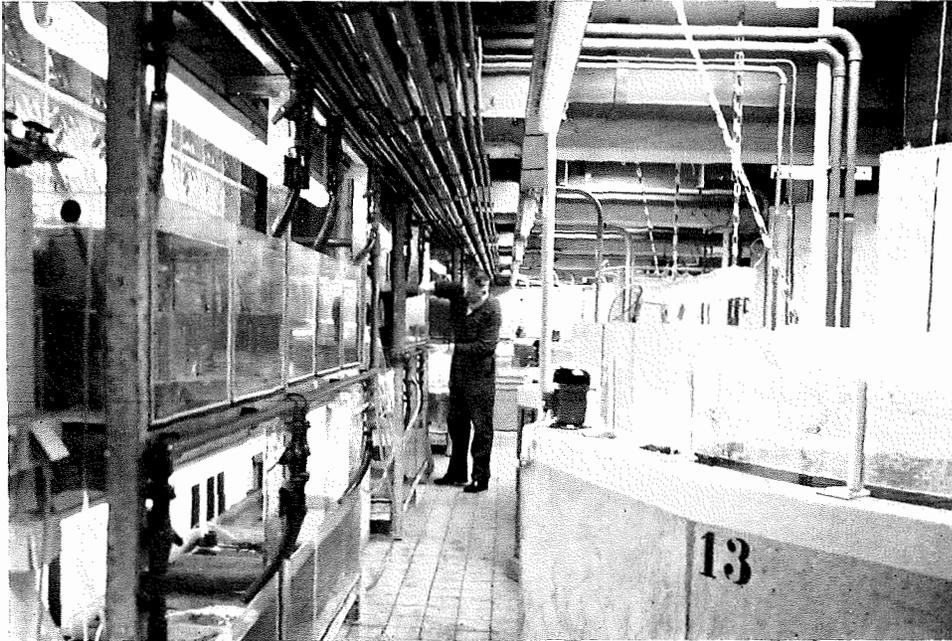


Abb. 3: Bedienungsgang mit Hälterungsbecken

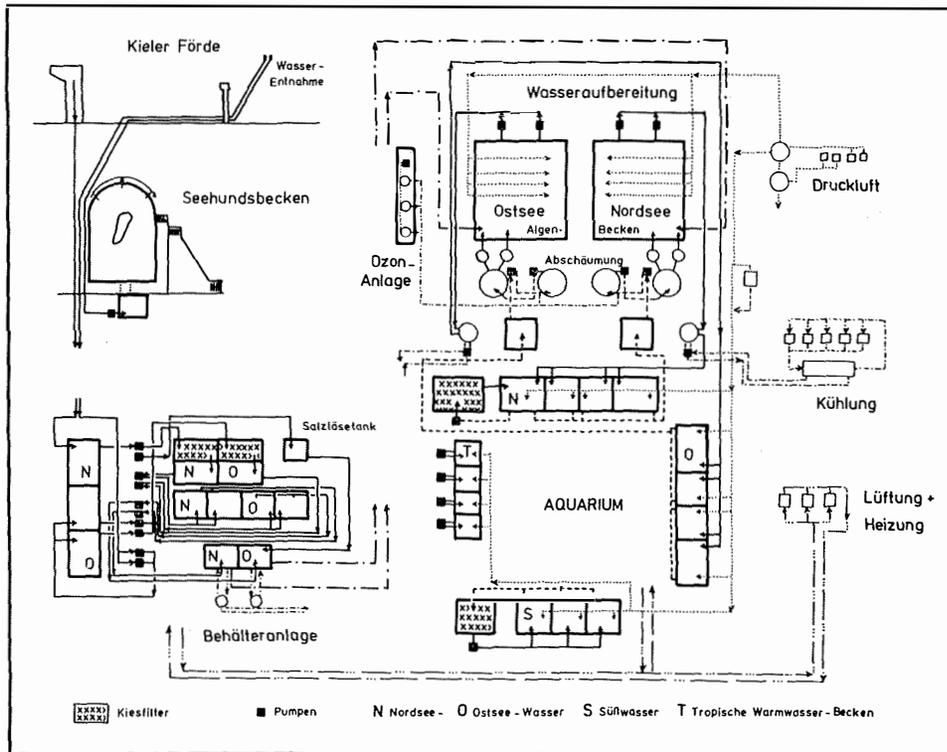


Abb. 4: Schematische Darstellung der Seewasserversorgung

Heringsschwarm, der kurz vor der Eröffnung des Aquariums in der alten Holtenauer Schleuse des Nord-Ostsee-Kanals gefangen wurde. Besonderer Wert wurde auf eine gute Beschriftung der Becken gelegt. Ein Führer durch das Aquarium und eine Ausstellung, die Beispiele aus der Forschungsarbeit des Instituts zeigen soll, sind in Vorbereitung.

Die Wasseraufbereitung der 35 m<sup>3</sup> bzw. 45 m<sup>3</sup> umfassenden Hauptkreisläufe „Ost- und Nordsee“ erfolgt zum ersten Mal in einem Großaquarium durch Eiweißabschäumung mit regelbarer Ozonzugabe (maximale Leistung 30 g/h O<sub>3</sub>) nach dem von SANDER entwickelten Prinzip mit nachgeschaltetem Algenbecken (3500 Lux 14 h/d zugeführte Lichtmenge) und parallel einbezogenem kleinerem Kiesfilter. Bei einem Wasserdurchsatz von 40 m<sup>3</sup>/h konnte in beiden Systemen die Belastung des Wassers allmählich auf 0,2 bis 0,3 mg/l NO<sub>2</sub>-N eingependelt werden. Durch eine mit 85000 Kcal/h ausgelegte luftgekühlte Kühlanlage mit Wärmeaustausch über Graphit, wird die Temperatur der Kreisläufe in der Ostsee auf 13—15° C, in der Nordsee auf 10—12° C gehalten. Die Wasserbevorratung aus 9 m Wassertiefe der Kieler Förde einschließlich des auf Nordseesalzgehalt aufgesalzenen Ostseewassers beträgt 182 m<sup>3</sup> Wasser in einer separaten, 11 Behälter umfassenden Anlage.

In das Aquarium einbezogen ist ein mit fließendem Ostseewasser (6—8 m<sup>3</sup>/h) versehenes 140 m<sup>3</sup> großes Seehundbecken, das z. Zt. von zwei Seehunden bewohnt wird. Die beiden in Büsum aufgezogenen Heuler wurden anlässlich der Eröffnung des Aquariums als Geschenk der Stadt Kiel von Oberbürgermeister Bantzer dem Institut übergeben. Eine Vergesellschaftung der Seehunde mit einem bei Schönberg am Strand gefangenen Tümmler war leider erfolglos. Ein Besatz mit weiteren Robbenarten ist in Aussicht genommen.

#### c) Institutsbeirat

Die Jahressitzung des Institutsbeirates fand am 17. April 1972 unter dem Vorsitz von Herrn Dr.-Ing. Ph. HARTL (DFVLR, Institut für Satelliten-Elektronik, Oberpfaffenhofen/Obb.) statt. Sie stand unter dem Zeichen der von Januar bis März 1972 durchgeführten Expedition von F. S. „Meteor“ und F. S. „Planet“ in das Auftriebsgebiet vor der NW-afrikanischen Küste. Hierzu wurden folgende Referate gehalten:

Prof. Dr. G. HEMPEL:

Gemeinschaftsunternehmen „Auftrieb 1972“

Dr. J. MEINCKE:

Messung von Schichtung und horizontaler Zirkulation im NW-afrikanischen Auftriebsgebiet

Dr. M. TOMCZAK:

Messung der Oberflächenstruktur und der Vertikalgeschwindigkeiten im NW-afrikanischen Auftriebsgebiet

Prof. Dr. K. GRASSHOFF:

Die chemischen Untersuchungen auf F. S. „Meteor“

Dr. R. BOJE:

Die biologischen Untersuchungen auf F. S. „Meteor“

Die Sitzung klang aus mit einer Besichtigung des Institutsneubaues, zu der Herr Reg.-Baudirektor Rose als Leiter des Landesbauamtes Kiel II einen grundsätzlichen Einführungsvortrag hielt.

#### d) Institutshaushalt

Im Haushaltsjahr 1972 erfuhr das Institut wiederum nur bei den Sachmitteln eine nennenswerte Steigerung, während sich im Personalsektor die angespannte Finanzlage bei Bund und Ländern auswirkte.

Wissenschaftliche Beamte (WB) . . . . .	27
Verwaltungsbeamte (VB) . . . . .	2
Wissenschaftliche Angestellte (WA) . . . . .	16
Technische und Büroangestellte (TA) . . . . .	70
Lohnempfänger (LE) . . . . .	11
	<hr/>
Sa.	126

Aus Mitteln Dritter wurden mit ein- oder mehrjährigen Dienstverträgen folgende Stellen getragen:

Wissenschaftliche Angestellte (WA) . . . . .	16
Technische Angestellte (TA) . . . . .	25
	<hr/>
Sa.	41

Damit erreicht der Gesamtpersonalstand am IfM-Kiel eine Anzahl von 167 Personen.

### 3. Lehrveranstaltungen

#### a) Vorlesungen (in Klammern Anzahl der Wochenstunden)

##### I. Sommer-Semester 1972

Einführung in die physikalische Ozeanographie I (1)	DIETRICH
Gezeiten (2)	DIETRICH
Physikalische Eigenschaften des Meerwassers (2)	KRAUSE
Einführung in die Theoretische Ozeanographie Teil IV, Spektralanalyse (2)	KRAUSS
Wellen der Meeresoberfläche (2)	KRAUSS
Wellen im Meer (2)	MAGAARD
Allgemeine Meereschemie II: Chemische Gleichgewichte und Abschnitte aus der regionalen Meereschemie (1)	GRASSHOFF
Allgemeine Zirkulation der Atmosphäre (2)	DEFANT
Synoptische Meteorologie II (2)	DEFANT
Theoretische Meteorologie II (2)	DEFANT
Einführung in die Fauna der Nord- und Ostsee (mit Demonstrationen und Exkursionen) (3)	THEEDE, FLÜGEL
Angewandte Meeresbotanik (2)	GESSNER
Vegetationsgeographie des Meeres (1)	SCHWENKE
Einführung in die Fischereibiologie (2)	HEMPEL
Einführung in die biologische Meereskunde: Nekton, Benthos, Nahrungsketten (1)	HEMPEL
Theorie der Befischung (2)	THUROW
Produktionsbiologie des Meeres (3)	KREY
Mikrobiologie des Meeres II (1)	RHEINHEIMER

## II. Winter-Semester 1972/73

Meeresströmungen (2)	SCHOTT
Physikalische Ozeanographie der Küstengewässer und Nebenmeere (2)	SIEDLER
Interne Wellen (2)	KRAUSS
Theorie der Turbulenz I (2)	MAGAARD
Allgemeine Meereschemie I (Haupt- und Nebenbestandteile des Meerwassers) (1)	GRASSHOFF
Analyse von Hauptbestandteilen und Spurenelemente im Meerwasser (1)	GRASSHOFF
Einführung in die Theoretische Ozeanographie, Teil I, Hydrodynamische Grundlagen (2)	KRAUSS
Allgemeine Meteorologie und Klimatologie I (2)	DEFANT
Turbulenz und Austausch in der Atmosphäre (2)	DEFANT
Atmosphärische Energetik (2)	DEFANT
Ringvorlesung: Meereskunde der Ostsee (2)	DEFANT, FLÜGEL, GRASSHOFF, KREY, MAGGARD, MEISSNER, NELLEN, RHEINHEIMER, SCHOTT, SCHWENKE, SIEDLER, THEEDE, THUROW, ZEITZSCHEL
Einführung in die Tiergeographie des Meeres (1)	THEEDE
Ökologische und physiologische Wirkungen der Abwasserbelastung des Meeres (1)	THEEDE
Lebensformen der Tiefsee (2)	FLÜGEL
Die Lebensgemeinschaften zwischen Land und Meer (2)	GESSNER
Ökologie der Meeresalgen (Benthos) (1)	SCHWENKE
Fischereiliche Nutzung der Weltmeere (2)	HEMPEL
Einführung in die Variationsstatistik (4)	HEMPEL, ZEITZSCHEL mit SCHNACK
Theoretische Planktologie (2)	KREY
Ausgewählte Methoden der Planktonforschung (1)	ZEITZSCHEL
Systematik und Ökologie der Pilze (1)	RHEINHEIMER
Methoden der Gewässermikrobiologie	RHEINHEIMER, GOCKE
Fischzucht- und Aquakulturverfahren	NELLEN

### b) Seminare, Übungen, Praktika und Exkursionen

#### I. Sommer-Semester 1972

Übungen zu Gezeiten (1)	SCHOTT
Übungen zur Einführung in die Theoretische Ozeanographie, Teil IV (2)	WILLEBRAND
Praktische Übungen zur Ortsbestimmung auf See (mit F. K. „Alkor“) (4)	OHL
Übungen zur Synoptischen Meteorologie II (1)	SPETH
Übungen zur Theoretischen Meteorologie II (1)	ARPE
Wetterbesprechung (1)	DEFANT

Ozeanographisch-Meteorologisches Seminar (2)	DIETRICH, DEFANT, KRAUSS, MAGAARD
Elektronenmikroskopische Präparationstechnik (4)	FLÜGEL
Meeresbiologischer Kurs (3)	KINNE, FLÜGEL
Meeresbiologisches Praktikum (Experimente zur Ökologie und Physiologie der Meerestiere) (3)	THEEDE
Kryptogamenkurs (8)	GESSNER
Benthosvegetation der Nord- und Ostsee (mit Bestimmungsübungen an Meerespflanzen) (3)	SCHWENKE
Planung und Auswertung biologischer Forschungsfahrten (2)	ZEITZSCHEL, HEMPEL
Fischereibiologisches Einführungspraktikum (6) (am Ende des Semesters auf Helgoland)	HEMPEL, NELLEN
Planktonpraktikum (4)	KREY, ZEITZSCHEL mit SMETACEK
Meeresbiologische Exkursionen mit den Forschungskuttern „Alkor“ und „Hermann Wattenberg“	GESSNER, KREY, HEMPFL, THUROW, FLÜGEL, SCHWENKE, THEEDE, ZEITZSCHEL, NELLEN

## II. Winter-Semester 1972/73

Übungen zu Meeresströmungen (1)	MEINCKE
Proseminar zum Praktikum der physikalischen Ozeanographie (1)	OHM, SIEDLER
Praktikum der physikalischen Ozeanographie Teil I, für Hauptfächler	OHM
Übungen zur Einführung in die Theoretische Ozeanographie, Teil I (2)	KÄSE
Meereschemisches Praktikum mit Proseminar	GRASSHOFF
Terrestrische und astronomische Ortsbestimmungen auf See (2)	OHL
Meteorologisches Instrumentenpraktikum (4, 14-tägl.)	CLAUSS, ARPE
Wetterbesprechung (1)	DEFANT
Ozeanographisch-Meteorologisches Seminar	DEFANT, KRAUSS, SIEDLER, MAGAARD
Seminar für Diplomanden und Doktoranden der physikalischen Ozeanographie (2)	KRAUSS, SIEDLER, MAGAARD
Meereszoologische Arbeitsgemeinschaft (2)	FLÜGEL, THEEDE
Meeresbiologisches Seminar (2)	GESSNER
Arbeitsmethoden der Meeresbotanik (marine Vegetationskunde, Standortsökologie, Zellökologie; mit Demonstrationen und Ausfahrten (2))	SCHWENKE
Fischereibiologische Exkursionen (ganztägig)	HEMPEL, THUROW
Planktologisch-Fischereibiologisches Seminar (2)	KREY, HEMPEL, ZEITZSCHEL, NELLEN
Meeresmikrobiologisches Seminar (2)	RHEINHEIMER

Meeresbiologische Exkursionen mit den Forschungskuttern

„Alkor“ und „Hermann Wattenberg“ GESSNER, KREY, HEMPEL, THUROW,  
FLÜGEL, SCHWENKE, THEEDE, ZEITZSCHEL, NELLEN

c) Kolloquiumsvorträge

BOJE, Dr. J. (IfM-Kiel) am 7. 1. 1972:

„Untersuchungen zur sommerlichen Massenentwicklung von Blaualgen in der mittleren und östlichen Ostsee“.

SCHRAMM, Dr. W. (IfM-Kiel) am 21. 1. 1972:

„Untersuchungen zur sommerlichen Massenentwicklung von Blaualgen in der mitt-mariner Algen“.

SCHOTT, Dr. F. (IfM-Kiel) am 28. 1. 1972:

„Über die Bestimmung charakteristischer Parameter interner Wellen“.

MORK, Prof. Dr. M. (Univ. Bergen/Norwegen) am 4. 2. 1972:

„Atmospherically forced motion in a stratified ocean of varying depth“.

WELLERSHAUS, Dr. St. (Inst. f. Meeresforsch. Bremerhaven) am 11. 2. 1972:

„Konstruktion und Einsatz eines neuen Bodenwassersammlers in der Iberischen Tiefsee“.

KREFFT, Dr. G. (BFA f. Fischerei, Hamburg) am 4. 4. 1972:

„Ichthyologische Untersuchungen im Südatlantik“.

EHRHARDT, Dr. M. (IfM-Kiel) am 28. 4. 1972:

„Massenspektroskopische Identifizierung von Petroleum-Kohlenwasserstoffen extrahiert aus Austern der Bucht von Galveston, Texas“.

POR, Prof. Dr. F. D. (Hebrew Univ. Jerusalem) am 4. 5. 1972:

„Rotes Meer und Ostsee, Parallelen und Antipoden“.

HOPPE, Dr. H. G. (IfM-Kiel) am 5. 5. 1972:

„Untersuchungen zur Ökologie und Taxonomie der im Bereich der Kieler Bucht vorkommenden Hefen“.

FRANKIGNOUL, Ing. C. (Univ. Liège/Belgien) am 12. 5. 1972:

„Methods to detect the propagation of low and high frequent motions in the sea“.

KOROLEFF, Dr. F. (Inst. of mar. Res. Helsinki/Finnland) am 19. 5. 1972:

„Special Problems of Baltic Marine Chemistry“.

OSTAPOFF, Dr. F. (NOAA, Miami/USA) am 1. 6. 1972:

„Vorläufige Ergebnisse eines Experiments in der oberflächennahen Mischungsschicht“.

CAVANIE, Dr. A. (Cent. Ocean. de Bretagne, Brest/Frankreich) am 2. 6. 1972:

„Internal waves in the Strait of Gibraltar“.

- HESTHAGEN, Dr. I. (Inst. Mar. Biol. Oslo/Norwegen) am 8. 6. 1972:  
 „Über das Hyperbenthos — mit besonderer Rücksicht auf eine Untersuchung in der Kieler Bucht“.
- ROBINSON, Prof. Dr. A. R. (Harvard Univ. Cambridge/USA) am 9. 6. 1972:  
 „The Mid-Oceanic Dynamics Experiment (MODE)“.
- LINDQUIST, Dr. A. (Havsfiskelaboratoriet, Lysekil/Schweden) am 9. 6. 1972:  
 „Säkulare und kurzfristige Veränderungen im Skagerrak“.
- HARTOG, Dr. C. den (Leiden/Holland) am 16. 6. 1972:  
 „Die Biologie der marinen Blütenpflanzen“.
- HOLLAN, Dr. E. (IfM-Kiel) am 23. 6. 1972:  
 „Die Entstehung von Wellengruppen kurzer interner Wellen im Meere“.
- WOLFF, Dr. T. (Zool. Museum Univ. Kopenhagen) am 30. 6. 1972:  
 „The concept of the hadal Fauna“.
- KÖNIG, Dr. D. (Landesamt f. Wasserwirtschaft, Kiel) am 20. 10. 1972:  
 „Die Abwassersituation an der schleswig-holsteinischen Nordseeküste“.
- SIMONS, Dr. T. J. (Canada Centre for Inland Waters, Burlington/Canada) am 26. 10. 1972:  
 „Three-dimensional numerical models of the Great Lakes“.
- SMETACEK, Dipl.-Biol. V. (IfM-Kiel) am 27. 10. 1972:  
 „Planktonpigmente als Index für Aufbau- und Abbauvorgänge im Meere“.
- TOMCZAK, Dr. M. (IfM-Kiel) am 3. 11. 1972:  
 „Die Hydrographie des NW-afrikanischen Auftriebsgebietes nach Messungen der Roßbreiten-Expedition 1970“.
- MEYER-REIL, Dr. L.-A. (IfM-Kiel) am 17. 11. 1972:  
 „Die Salzansprüche von Ostsee-Bakterien“.
- SIEDLER, Prof. Dr. G. (IfM-Kiel) am 17. 11. 1972:  
 „Die Bestimmung der Vertikalgeschwindigkeit im Meer aus Temperaturmessungen“.
- LÜNING, Dr. K. (Biol. Anst. Helgoland) am 24. 11. 1972:  
 „Photomorphosen bei marinen Algen“.
- Le FLOCH, Prof. Dr. J. (Cent. Ocean. de Bretagne, Brest/Frankreich) am 30. 11. 1972:  
 „Equatorial under current system in the eastern part of the Atlantic Ocean“.
- LANGE, Dr. R. (Oslo/Norwegen) am 1. 12. 1972:  
 „The biochemistry of cell volume regulation in marine animals“.
- SPEER, Dr. A. (IfM-Kiel) am 8. 12. 1972:  
 „Pharmakologisch wertvolle Substanzen aus dem Meer“.

SHONTING, Dr. D. H. (Naval Underwater System Center Headquarters Newport/Rhode Island, USA) am 12. 12. 1972:

„Energy calculations related to current and temperature observations made during COBLAMED in the Mediterranean“.

PETERS, Prof. Dr. N. (Inst. f. Hydrobiol. u. Fischereiwiss. Hamburg) am 15. 12. 1972:

„Gewebsdegeneration und -proliferation unter der Einwirkung chemischer Noxen auf den Fischorganismus“.

## 5. Veröffentlichungen und wissenschaftliche Kontakte

### a) Veröffentlichungen

#### I. Bücher

REMANE, A. and C. SCHLIEPER: *Biology of Brackish Water*. 372 pp., (2nd edition). Die Binnengewässer 25, Schweizerbart, Stuttgart: Wiley Interscience Div., New York—Toronto Sydney, 1971.

SCHLIEPER, C. (Ed.): *Research Methods in Marine Biology*. 300 S., 111 Abb., 19 Tab. (Übersetzung der deutschen Ausgabe aus dem Jahre 1968) London: Sidgwick and Jackson, 1972.

#### II. „Meteor“-Forschungsergebnisse

BEHR, H. D. und FR. DEFANT: Untersuchungen zur Aerologie und zum Wärmehaushalt über dem westlichen Arabischen Meer während der Nord-Ost-Monsum-Periode. Reihe B, 8, 1—30, 1972.

HEMPEL, G. und W. NELLEN: Bericht über den Verlauf der Roßbreiten-Expedition 1970. 19. Reise von F. S. „Meteor“ vom 11. Januar bis 3. April 1970. Reihe A, 10, 51—78, 1972.

RABSCH, U.: Zur Verteilung von Sauerstoff und Nährstoffen im Persischen Golf aufgrund von Beobachtungen von F. S. „Meteor“ im Frühjahr 1965. Reihe A, 11, 74—88, 1972.

SIEDLER, G.: Nordost-Atlantik-Expedition 1971. Reihe A, 10, 79—95, 1972.

#### III. Aufsätze

ARNTZ, W.: Über das Auftreten des parasitischen Copepoden *Lernaeocera branchialis* in der Kieler Bucht und seine Bedeutung als biologische Markierung. Arch. Fisch. Wiss. 23, 118—127, 1972.

ARNTZ, W.: Über das Auftreten des Nemertinen *Malacobdella grossa islandica* in der Kieler Bucht. Kieler Meeresforsch. 28, 199—203, 1972.

ARNTZ, W.: Periodicity of diet food intake of cod *Gadus morhua* in Kiel Bay. Oikos suppl. 14, 1972.

ARNTZ, W. und G. HEMPEL: Biomasse und Produktion des Makrobenthos in der Kieler Bucht und seine Verwertung durch Nutzfische. Verh. dt. zool. Ges. 32—37, 1971.

ARNTZ, W. und W. WEBER: Zur Herkunft des Wittlings (*Merlangius merlangus* (L.)) der Kieler Bucht. Ber. dt. wiss. Komm. Meeresforsch. 22, 385—397, 1972.

ARPE, K. und FR. DEFANT: Die Quellen und Senken und die vertikalen und meridionalen Flüsse der turbulenten kinetischen Energie in der Tropo- und unteren Stra-

- tosphäre am 12. Dezember 1957 im Wellenzahlbereich. Bonner Met. Abhandl., 17, 63—92, 1972. Klimatologische Forschung, Festzeitschrift zum 60. Geburtstag von Hermann Flohn.
- DEFANT, FR.: Klima und Wetter der Ostsee. Kieler Meeresforsch. 28, 1—30, 1972.
- DEFANT, FR., FECHNER, H. und P. SPETH: Synoptik und Energetik der Hamburger Sturmflutwetterlage vom Februar 1962: Energetische Haushaltsgleichungen, synoptische Analyse und Berechnung des Windfeldes. Berichte des Deutschen Wetterdienstes, 127, 1—85, 1972.
- DIETRICH, G. (ed.): Upwelling in the ocean and its consequences. Geoforum, 11, 1—92, 1972.
- DIETRICH, G.: In memoriam Karl Brocks. Z. Geophys. 38, 811—813, 1972.
- EHRHARDT, M.: Petroleum hydrocarbons in oysters from Galveston Bay. Environ. Pollut. 3, 257—272, 1972.
- EHRHARDT, M. and M. BLUMER: The source identification of marine hydrocarbons by gas chromatography. Environ. Pollut., 3, 179—194, 1972.
- ELBRÄCHTER, M.: Begrenzte Heterotrophie bei Amphidinium (Dinoflagellata), Kieler Meeresforsch. 28, 84, 1972.
- ENGELMANN, H.: Untersuchungen an Komponenten für Tiefwasserverankerungssysteme, Kieler Meeresforsch., 28, 119—129, 1972.
- FECHNER, H.: Die kinetische Energie und der Transfer zwischen zonaler und turbulenter kinetischer Energie der Hamburger Sturmflutwetterlage vom Februar 1962. Meteorologische Rundschau, 25, 69—81, 1972.
- FECHNER, H.: Die Leistung der Reibungskräfte in der Atmosphäre über Nordatlantik und Europa während der Hamburger Sturmflutwetterlage 1962. Meteorologische Rundschau, 25, 171—180, 1972.
- FLÜGEL, H.: Ninety Years' High-pressure Research. Proc. Royal Soc. Edinburgh (B.) 73, 279—285, 1972.
- FRITZ, H., BREY, B. und L. BERESS: Polyvalente Isoinhibitoren für Trypsin, Chymotrypsin, Plasmin und Kallikreine aus Seeanemonen (*Anemonia sulcata*), Isolierung, Hemmverhalten und Aminosäurezusammensetzung. Hoppe-Seyler's Z. Physiol. Chem. 353, 19—30, 1972.
- GESSNER, F. und W. SCHRAMM: Physiologische Untersuchungen an der tropischen Basidiomyceten-Flechte *Cora montana* (Sw.) R. Sant. Mitt. Inst. Colombo-Aleman Invest. Cient. 6, 65—72, 1972.
- GRASSHOFF, K.: History and Problems of the International Marine Research in the Baltic. Mare Balticum, 56—67, 1972.
- GRASSHOFF, K.: Die Ostsee ist ein krankes Meer. Das Tier, 4, 29—30, 1972.
- GRASSHOFF, K.: Global Environmental Monitoring. SCOPE Report I, 67 pp, 1972.
- GRASSHOFF, K. und H. JOHANNSEN: A New Sensitive and Direct Method for the Automatic Determination of Ammonia in Sea Water. Journal d. Cons. 34, 3, 516—521, 1972.

- GRASSHOFF, K. und A. WENCK: A Modern Version of the Mohr Knudsen Tritation for the Chlorinity of Sea Water. *Journal d. Cons.* 34, 3, 522—528, 1972.
- HAMMER, L.: Temperatur-Toleranz tropischer Meeresalgen und mariner Phanerogamen. *Mitt. Inst. Colombo-Aleman Invest. Cient.* 6, 53—64, 1972.
- HAMMER, L.: Anaerobiosis in Marine Algae and Marine Phanerogams. *Proceeding of the VIth Intern. Seaweed Symposium, University of Tokyo Press*, 414—419, 1972.
- HEINRICH, M.: Transmission, Reflection and Absorption by Clouds under Consideration of Droplets and Band Absorption. *Proc. Int. Radiation Symposium, Sendai Japan, May 1972.*
- HEMPEL, G.: Meeresforschung — Helfer der Fischerei? *Schriftenreihe der Schleswig-Holsteinischen Fischwirtschaft*, 11, 19—30, 1972.
- HEMPEL, G.: The Sea as a Source of Food. *Economics*, 4, 32—39, 1972.
- HEMPEL, G.: Biologische Auswirkungen der Meeresverschmutzung. *Universitas*, 27, 6, 647—653, 1972.
- HEMPEL, G.: Mehr Nahrung aus dem Ozean — Anwendung biologischer Meeresforschung. *Meerestechnik, Marine Technology*, 4, 133—176, 1972.
- HEMPEL, G. und H. WEIKERT: The neuston of the subtropical and boreal North-eastern Atlantic Ocean. A review. *Marine Biology* 13, 70—88, 1972.
- HOLLAN, E.: Kurzperiodische interne Wellen des Meeres als Folge kleinräumiger kurzzeitig wirksamer äußerer Kräfte. *Dt. hydrogr. Z.* 25, 14—37, 1972.
- HOPPE, H.-G.: Untersuchungen zur Ökologie der Hefen im Bereich der westlichen Ostsee. *Kieler Meeresforsch.* 28, 54—77, 1972.
- HOPPE, H.-G.: Untersuchungen zur Differenzierung und Taxonomie von Hefen aus der westlichen Ostsee. *Kieler Meeresforsch.* 28, 219—226, 1972.
- HORSTMANN, U.: Über den Einfluß von häuslichem Abwasser auf das Plankton in der Kieler Bucht. *Kieler Meeresforsch.* 28, 178—198, 1972.
- ITURRIAGA, R. und G. RHEINHEIMER: Untersuchungen über das Vorkommen von phenolabbauenden Mikroorganismen in Gewässern und Sedimenten. *Kieler Meeresforsch.* 28, 213—218, 1972.
- KRAUSE, G. and I. STENDER: A method for measuring geometrical properties of ripple marks. *Kieler Meeresforsch.* 28, 45—47, 1972.
- KRAUSS, W.: On the response of a stratified ocean to wind and air pressure. *Dt. hydrogr. Z.* 25, 49—61, 1972.
- KRAUSS, W.: Wind-generated internal waves and inertial-period motions. *Dt. hydrogr. Z.* 25, 241—250, 1972.
- KREMLING, K.: Comparison of specific gravity in natural sea water from hydrographical tables and measurements by a new density instrument. *Deep-Sea Res.*, 19, 377—383, 1972.
- KÜHNHOLD, W.: The influence of crude oils on fish fry. In: *Marine Pollution and Sea Life. Proceed. FAO Congr. Rome 1970. Fishing News (Books) Ltd.*, 1972.
- LENZ, J.: A new type of plankton pump on the vacuum principle. *Deep-Sea Res.* 19, 453—459, 1972.

- MEINCKE, J.: The hydrographic section along the Iceland-Faroe-Ridge carried out by R. V. „Anton Dohrn“ in 1959—1971. Ber. dt. Wiss. Komm. Meeresforsch., 22, 372—384, 1972.
- NELLEN, W.: Fischlarven des Indischen Ozeans. Ergebnisse der Fischbrutuntersuchungen während der ersten Expedition des Forschungsschiffes „Meteor“ in den Indischen Ozean und den Persischen Golf, Oktober 1964 bis April 1965. Habil-Schrift, Kiel, 1972.
- NELLEN, W.: Anreicherungen von Schadstoffen in der Nahrungskette. Veröff. d. Inst. f. Küsten u. Binnenfisch. Hamburg, 53, 105—112, 1972.
- OSTERROHT, CHR.: Probleme der Isolierung und Anreicherung organischer Substanz aus dem Meerwasser. Kieler Meeresforsch. 28, 48—53, 1972.
- PONAT, A. and H. THEEDE: Influence of hydrostatic pressure on the activity of alkaline phosphatase in some marine invertebrates. Marine Biology 18, 1—5, 1972.
- RHEINHEIMER, G.: Wasserverschmutzung durch den Verkehr auf den Weltmeeren. Verkehr und Umweltschutz, Schriftenreihe der Deutschen Verkehrswissenschaftlichen Gesellsch. Köln, B. 14, 138—152, 1972.
- RHEINHEIMER, G.: Dissolved Gases: Bacteria, Fungi and Bluegreen Algae. Marine Ecology, I, 3, 1449—1469. Ed. O. Kinne. Wiley-Interscience, London, 1972.
- RHEINHEIMER, G. und K.-H. KULLMANN: Untersuchungen über den Bakterien- und Hefegehalt von Wasser und Sand an einem Badestrand der Ostseeküste. Kieler Meeresforsch. 28, 204—212, 1972.
- SCHLIEPER, C.: The effects of pressure on organisms. Symposia of the Society of Experimental Biology 26, 197—207, 1972.
- SCHNACK, D.: Nahrungsökologische Untersuchungen an Heringslarven. Ber. dt. Wiss. Komm. Meeresforsch. 22, 273—343, 1972.
- SCHNEIDER, J.: Niedere Pilze als Testorganismen für Schadstoffe in Meer- und Brackwasser. Die Wirkung von Schwermetallverbindungen und Phenol auf *Thraustochytrium stratum*. Marine Biology 16, 214—225, 1972.
- SCHOTT, F.: On the determination of internal wave parameters. Geophysical Fluid Dynamics Notes, Vol. II, 82—95, 1972.
- SCHOTT, F.: Directional spectra of internal waves. Mémoires Soc. Roy. Sci. de Liège, 6e série, 4, 163—169, 1972.
- SCHRAMM, W.: Untersuchungen über den Einfluß von Ölverschmutzungen auf Meeresalgen. I. Die Wirkung von Rohölfilmen auf den CO<sub>2</sub>-Gaswechsel außerhalb des Wassers. Marine Biology 14, 3, 189—198, 1972.
- SPETH, P.: Die Umsetzung zwischen verfügbarer potentieller und kinetischer Energie der Hamburger Sturmflutwetterlage. Arch. Met. Geoph. Biokl. Ser. A, 21, 45—74, 1972.
- SPETH, P.: Die verfügbare potentielle Energie und der Transfer zwischen zonaler und turbulenter verfügbarer potentieller Energie der Hamburger Sturmflutwetterlage vom Februar 1962. Beiträge zur Physik der Atmosphäre, 45, 121—147, 1972.
- THEEDE, H.: Vergleichende ökologisch-physiologische Untersuchungen zur zellulären Kälteresistenz mariner Evertebraten. Marine Biology 15, 160—191, 1972.
- THEEDE, H.: Zur zellulären Hitzeresistenz mariner Evertebraten. Oecologia (Berl.) 11, 17—31, 1972.

- THEEDE, H., SCHAUDINN, J. and F. SAFFE: Ecophysiological studies on four *Nereis* species of the Kiel Bay. *Oikos* 14, 1972, im Druck.
- TOMCZAK, M.: Problems of Physical Oceanography in Coastal Upwelling Investigations. *Geoforum*, 11, 23—34, 1972.
- ULRICH, J.: Untersuchungen zur Pendelbewegung von Tiderippeln im Heppenser Fahrwasser (Innenjade). *Die Küste*, 23, 112—121, 1972.
- ZENK, W.: Observations of temperature and salinity fine-structure in deep water west of Gibraltar, resulting from turbulent and molecular mixing processes. *Rapp. Proc.-verb.* 162, 29—34, 1972.
- ZEITZSCHEL, B., JERLOV, N. G. and H. POSTMA: Suspended solids and turbidity. 111—127. In: Goldberg (Ed.), *A guide to marine Pollution*. Gordon and Breach, New York 1972.

#### IV. Diplomarbeiten und Dissertationen

- ALI KHAN, J.: Distribution and abundance of fishlarvae in the Gulf of Aden and in the waters off the coast of W. Pakistan in relation to the environment. Diss., Kiel 1972.
- ARNTZ, B.: Fischotolithen als Hilfsmittel in der Fischereiforschung. Dipl.-Arb., Kiel 1972.
- ARPE, K.: Der Haushalt der größturbulenten kinetischen Energie für einen ausgewählten sommerlichen Zeitraum für die Nordhemisphäre nördlich von 20° N (19. 6. 1967 bis 28. 6. 1967), Diss., Kiel 1972.
- BRÖCKEL, v. K.: Eine Methode zur Bestimmung des Kaloriengehaltes von Seston. Dipl.-Arb., Kiel 1972.
- EHLEBRACHT, J.: Stoffliche Veränderungen während des Reifezyklus im Ovarium von Herbst- und Frühjahrsheringen (*Clupea harengus* L.) der westlichen Ostsee. Diss. Kiel 1971.
- GROSCHE, U. A.: Die Abwasserbelastung der Untertrave in den Jahren 1968, 1969 und der Einfluß der Abwässer auf das Makrobenthos des Ästuars. Diss., Kiel 1972.
- HEINRICH, M.: Transmission, Reflexion und Absorption von Wolken unter Berücksichtigung der Tropfen- und Bandenabsorption. Diss., Kiel 1972.
- HILLEBRANDT, M.: Untersuchungen über die qualitative und quantitative Zusammensetzung des Zooplanktons in der Kieler Bucht während der Jahre 1966—1968. Diss., Kiel 1972.
- KÄSE, R.: Zur Erzeugung interner Wellen der Vertikalgeschwindigkeitsfelder an einer Grenzfläche. Diss., Kiel 1972.
- KÜHNHOLD, W.: Untersuchungen über die Toxizität von Rohölextrakten und -emulsionen auf Eier und Larven von Dorsch und Hering. Diss., Kiel 1972.
- MARTENS, P.: Zur Charakterisierung der Kotballen von vier dominierenden Copepodenarten der Kieler Bucht. Dipl.-Arb., Kiel 1972.
- MAU, G.: Auswirkung des erwärmten Kühlwassers des Gemeinschaftskraftwerks Kiel Ost auf Teile der Kieler Förde. Dipl.-Arb., Kiel 1972.
- MEYER-REIL, L.-A.: Untersuchungen über die Salzansprüche von Ostseebakterien. Diss., Kiel 1972.
- PALSSON, O.: Nahrungsuntersuchungen an den Jugendstadien (0-Gruppen) einiger Fischarten in isländischen Gewässern. Dipl.-Arb., Kiel 1972.

POMMERANZ, T.: Der Einfluß von Wellenschlag und Licht auf die Eier der Scholle (*Pleuronectes platessa* L.). Diss., Kiel 1972.

PUTTLER, G. O.: Die Abhängigkeit der Eiergröße von der Konstitution der Mutter beim Hering (*Clupea harengus* L.) in der westlichen Ostsee. Diss., Kiel 1972.

SADJEDI, F.: Qualitative und quantitative Untersuchungen zum Vorkommen der coliformen Bakterien im Bereich der westlichen Ostsee. Diss., Kiel 1972.

SCHOTT, R.: Energiedissipationen von Seiches-Schwingungen bei laminarer Grenzschicht im rechteckigen Tank. Dipl.-Arb., Kiel 1972.

SHAFFER, G.: A theory of time-dependent upwelling induced by a spacially and temporally varying wind with emphasis on the effects of a seabreeze-landbreeze cycle. Dipl.-Arb., Kiel 1972.

SHAMEEL, M.: Untersuchungen über den Einfluß des hydrostatischen Druckes auf den O<sub>2</sub>-Gaswechsel mariner benthischer Algen. Diss., Kiel 1972.

SPEER, A.: Ein Jahresüberblick produktionsbiologischer Untersuchungen an verschiedenen Planktongrößengruppen unter besonderer Berücksichtigung der Energie. Diss., Kiel 1972.

WÖRNER, F.: Fischbrut im Neustal des Seegebietes der Shetland-Inseln, insbesondere Untersuchungen zur Nahrung und Nahrungsauswahl der Jugendstadien zweier Onkos-Arten (*O. cimbrius* L. und *O. mustela* L.). Dipl.-Arb., Kiel 1972.

WEGNER, G.: Geostrophische Oberflächenströmung im nördlichen Nordatlantischen Ozean während des Internationalen Geophysikalischen Jahres 1957/58. Dipl.-Arb., Kiel 1972.

b) Vorträge vor wissenschaftlichen Institutionen und bei Kongressen im Ausland

ARNTZ, Dr. W.:

29. 9. 1972 in Kopenhagen, Dänemark  
(ICES C.M.)

On the significance of the parasitic copepod *Lernaeocera branchialis* (L.) for the question about the origin of Kiel Bay whiting (*Merlangius merlangus* (L.)).

EHRHARDT, Dr. M.:

4. 10. 1972 in Kopenhagen, Dänemark  
(8. Konferenz der Balt. Ozeanographen)  
Hydrocarbons in marine organisms.

FLÜGEL, Prof. Dr. H.:

19. 9. 1972 in Edinburgh, Schottland  
(Second International Congress on the History of Oceanography)  
Ninety Years' High-pressure Research.

GESSNER, Prof. Dr. F.:

12. 7. 1972  
Biolog. Station Lunz/Niederösterreich  
Limnologie tropischer Flüsse.

- GRASSHOFF, Prof. Dr. K.:  
 13. 12. 1972 in Göteborg, Schweden  
 Oceanografiska Institutet  
 Aspekter och möjligheter i organisk havskemie.
- GRASSHOFF, Prof. Dr. K.:  
 7. 10. 1972 in Gdynia, Polen  
 (anlässlich der Kieler Tage)  
 History of international marine research in the Baltic.
- GUST, G., BIERMANN, P. HATJE, G. und K. OHM:  
 6. 7. 1972 in Aarhus, Dänemark  
 (ICES Symposium on "The Physical Processes Responsible for the Dispersal of  
 Pollutants in the Sea with special Reference to the Nearshore Zone")  
 A multi-channel measuring and recording device with high storage capacity and  
 IBM compatibility.
- HEINRICH, Dr., M.:  
 27. 5. 1972 in Sendai, Japan  
 (International Radiation Symposium)  
 Transmission, Reflection and Absorption by Clouds under Consideration of Droplet  
 and Band Absorption.
- HORSTMANN, Dr. U.:  
 3. 11. 1972 in Stacja Biologiczna Gorki Wschodnie, Polen  
 (Meeting of Committee members and chairmen of working groups of Baltic Marine  
 Biologists)  
 Massproduction of blue-green algae in the Baltic.
- KREMLING, Dr. K.:  
 2. 10. 1972 in Kopenhagen, Dänemark  
 (8. Konferenz der Balt. Ozeanographen)  
 Trace metal analysis of Baltic waters by anodic stripping voltammetry.
- KRAUSE, Dr. G.: (13th International Conference on Coastal Engineering) Velocity  
 profiles in shallow water waves, 10. 7. 1972 in Vancouver, Canada.
- KRAUSS, Prof. Dr. W.:  
 18. 9. 1972 in Woods Hole/Mass. USA  
 Woods Hole Oceanographic Institution  
 Inertial waves in deep water.
- KRAUSS, Prof. Dr. W.:  
 21. 9. 1972 in Miami/Florida, USA  
 Universität Miami  
 On wind-generated internal waves.
- KRAUSS, Prof. Dr. W.:  
 4. 10. 1972 in Kopenhagen, Dänemark  
 (8. Konferenz der Balt. Ozeanographen)  
 Wind-driven oscillations of an enclosed basin with bottom friction.

- LENZ, Dr. J.:  
 23. 5. 1972 in Pallanza, Italien  
 (IBP-UNESCO Symposium on Detritus and its Ecological Role in Aquatic Eco-  
 systems)  
 The size distribution of particles in marine detritus.
- MAGAARD, Prof. Dr. L.:  
 10. 10. 1972 in Bergen, Norwegen  
 Universität Bergen  
 On the generation of internal gravity waves by meteorological forces.
- MEINCKE, Dr. J.:  
 26. 7. 1972 in Kopenhagen, Dänemark  
 (ICES-Jahrestagung)  
 Recent Observations of the Overflow across the Greenland-Scotland-Ridge.
- RAETHJEN, Dr. H.:  
 8. 5. 1972 in Paris, Frankreich  
 (Colloque International L-Homme, L'Air et L'Eau)  
 Physical Aspects of Marine Pollution.
- SCHNACK, Dr. D.:  
 5. 6. 1972 in St. Andrews, N. B. Kanada  
 Fisheries Research Board of Canada, Biological Station St. Andrews  
 Quantitative fish-larvae surveying with special reference to herring larvae ecology.
- SCHNACK, Dr. D.:  
 28. 9. 1972 in Kopenhagen, Dänemark  
 (ICES C.M.)  
 Report on the international survey of herring larvae in the North Sea and adjacent  
 waters in 1971/72.
- SCHOTT, Dr. F.:  
 12. 7. 1972 in Woods Hole, Mass., USA  
 Woods Hole Oceanographic Institution  
 Computations of internal wave directional spectra from moored instruments.
- SIEDLER, Prof. Dr. G.:  
 26. 5. 1972 in Cambridge, USA  
 Massachusetts Institute of Technology  
 Spatial Scales of High Frequency Ocean Currents.
- THEEDE, Doz. Dr. H.:  
 8. 9. 1972 in Obergurgl, Österreich  
 (Internationales Symposium über Temperaturbeziehungen heterothermer Orga-  
 nismen)  
 Genetic and nongenetic resistance adaptation of marine animals to cold in relation  
 to their distribution.
- THEEDE, Doz. Dr. H.:  
 15. 9. 1972 in Texel, Holland  
 (Seventh Europeans Symposium on Marine Biology)  
 Comparative studies on the influence of oxygen deficiency and hydrogen sulphide  
 on marine bottom invertebrates.

THEEDE, Doz. Dr. H.:

29. 9. 1972 in Monaco

(XVIIe Congrès International de Zoologie)

Problems of adaptation of marine animals to high hydrostatic pressure.

ZSOLNAY, Dr. A.:

21. 5. 1972 in Chapel Hill, USA

University of North Carolina

The fate of organic material, especially the hydrocarbons, in the sea.



#### c) Wissenschaftliche Konferenzen im Institut

Im Jahre 1972 fanden im Institut eine Reihe wissenschaftlicher Konferenzen statt, von denen die wichtigsten wegen ihrer überregionalen Bedeutung hier genannt seien:

30. Juni 1972: Sitzung der Mitglieder des „SCOR Executive Committee“ zur Planung der II. Joint Oceanographic Assembly.

6. Oktober 1972: Gespräch über wissenschaftlich-technische Probleme im Hinblick auf die Reinhaltung des Meeres, veranstaltet durch die Wirtschaftsvereinigung industrieller Meerestechnik e. V. (WIM).

12. Oktober 1972: Wissenschaftliches Eröffnungs-Kolloquium des Instituts für Meereskunde mit Vorträgen von Prof. KRAUSS (IfM) über „Physikalische Ozeanographie als Systemanalyse“ und Dr. EHRHARDT (IfM) über „Aufgaben und Aspekte der organisch-chemischen Meeresforschung“.

12./13. Oktober 1972: 28. Sitzung der Senatskommission für Ozeanographie der Deutschen Forschungsgemeinschaft mit wissenschaftlichem Rundgespräch über die Tendenzen künftiger Hochseeforschung und ihre Konsequenzen für die Forschungsplanung in der Bundesrepublik Deutschland.

#### d) Gastforscher

JOVIC, Dr. F.

Institut Boskovic, Zagreb/Jugoslavien

1.—15. 12. 1972

MORCOS, Prof. Dr. S. A.

Universität Alexandria/Ägypten

15. 6.—15. 9. 1972

OHNO, Dr. M.

USA Marine Biological Station, Kochi University/Japan

1. 1.—30. 10. 1972

SARMA, M. sc. A. H. V.

Indian Ocean Biological Centre, Cochin/Indien

1. 1.—31. 12. 1972

#### 6. Mitarbeit in deutschen und ausländischen wissenschaftlichen Organisationen

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

Deutsche Kommission für Ozeanographie (DKfO):

Programmausschuß: Dietrich, Hempel

Ausschuß für Nachwuchsförderung und Fortbildung:

Hempel (stellvertr. Vorsitzender)

Ausschuß für Internationale Angelegenheiten:

- Dietrich (stellvertr. Vorsitzender Hempel)  
 Ausschuß für Meßtechnik und Apparatebau:  
 Siedler  
 Ausschuß für Ernährung aus dem Meer:  
 Hempel (stellvertr. Vorsitzender), Dietrich  
 Ausschuß für Fragen der Wechselwirkung zwischen Ozean und Atmosphäre:  
 Defant (stellvertr. Vorsitzender), Krauss  
 Ausschuß für Fragen der Meeresverschmutzung:  
 Hempel, Rheinheimer
- Deutsche Wissenschaftliche Kommission für Meeresforschung (DWK):  
 Dietrich, Grasshoff, Hempel, Krey, Nellen
- Deutsche Forschungsgemeinschaft, Senatskommission für Ozeanographie:  
 Defant, Dietrich, Hempel, Krey
- Wissenschaftlicher Beirat des Deutschen Wetterdienstes:  
 Defant (Vorsitzender), Krauss
- Vorstand Deutsche Geophysikalische Gesellschaft:  
 Krauss
- Vorstandsrat der Deutschen Union für Geodäsie und Geophysik:  
 Krauss
- Deutsche Kommission für Global Atmospheric Research Programms (GARP) der  
 DFG:  
 Defant
- International Association for the Physical Sciences of the Ocean (IAPSO):  
 Dietrich, Grasshoff (Mitglied Exekutiv-Komitee)
- International Association of Biological Oceanography (IABO):  
 Hempel (Präsident), Kinzer, Krey
- International Council for the Exploration of the Sea (ICES):  
 Dietrich, Grasshoff, Hempel
- Intergovernmental Oceanographic Commission (IOC):  
 Hempel (Vorsitzender der Working Group on Training and Education)  
 Grasshoff (Group of Experts on Ocean Variability)
- Scientific Committee on Oceanic Research (SCOR):  
 Hempel (Mitglied des Exekutivausschusses und Arbeitsgruppen), Siedler (Mitglied der Working Group on Continuous Velocity Measurements und Vorsitzender der Working Group on Oceanography Related to GATE), Zeitzschel (Mitglied der Working Group on Biological Data Inventories, ACMRR), Grasshoff (Vorsitzender der Working Group of Oceanographic Tables and Standards und Mitglied der Working Group on Biological Monitoring), Flügel (Mitglied der Working Group Zooplankton Laboratory Methods), Ulrich (Vorsitzender der Working Group on Morphological Mapping of the Ocean Floor), Schott (Mitglied der SCOR/IABSO/UNESCO-Working Group Tides of the open sea)
- UN Food and Agriculture Organization (FAO):  
 Hempel (Vorsitzender der ACMRR Working Group of Fish eggs and larvae)
- International Biological Programme (IBP):  
 Krey

International Union for Conservation of Nature:  
Hempel (Mitglied der Ecology Commission)  
International Commission for the Northwest Atlantic Fisheries (ICNAF):  
Schnack (Herring Working Group)  
ICSU-Scientific Commission on Problems of the Environment (SCOPE):  
Grasshoff (Büromitglied)  
Deutscher Landesausschuß von SCOPE:  
Grasshoff  
Wissenschaftlicher Beirat des Deutschen Fischereiverbandes:  
Hempel, Nellen  
Kommittee der Baltischen Biologen:  
Hempel, Horstmann, Theede

## 7. Aus den Forschungsarbeiten der Abteilungen

### I. Regionale Ozeanographie (G. DIETRICH †)

Am 2. Oktober starb unerwartet Professor Dr. Dr. h. c. G. Dietrich. Es war ihm noch gelungen, die Neubearbeitung seines Lehrbuches „Allgemeine Meereskunde“ fertigzustellen. Dazu waren insbesondere für die Darstellung des Ablaufes der Tiefseezeiten weitere Untersuchungen notwendig. Mit Hilfe des semi-empirischen Verfahrens konnte, basierend auf den Gezeitenkonstanten von weiteren 1000 Stationen an Küsten und auf Inseln des Weltmeeres, eine verbesserte Gezeitenkarte des Weltmeeres erstellt werden (G. DIETRICH).

Als Basis für die Beantwortung der Frage, zu welchen Teilen die Energie der barotropen Gezeiten direkt durch Bodenreibung dissipiert bzw. über interne Wellen abgegeben wird, wurden — in Zusammenarbeit mit der Abteilung Theoretische Ozeanographie (J. WILLEBRAND) — für verschiedene Punkte des Atlantiks aus Strommessungen die Energieanteile und Ausbreitungsrichtungen der baroklinen Ordnungen bestimmt (F. SCHOTT).

Die Auswertung des Datenmaterials der Expedition „Norwegische See 1969“ ist weitgehend abgeschlossen. Mehrere dafür neu entwickelte Rechenprogramme erleichterten und beschleunigten die Datenverarbeitung bei späteren Expeditionen (W. HORN, C. BROCKMANN).

Die intensiven Vermessungsarbeiten in der Norwegischen See wurden in eine detaillierte Tiefenkarte des Hauptarbeitsgebiets umgesetzt (G. DIETRICH, W. HORN).

Die gesamte Kenntnis der Bodentopographie in Verbindung mit der Erfassung des Strömungs- und Massenfeldes ist Voraussetzung für die begonnenen Untersuchungen über die Wechselwirkung zwischen Oberflächen- und internen Gezeiten unter dem Einfluß stark veränderlicher Wassertiefe (W. HORN).

Richtungspektren der Gezeiten zeigten, daß im Gebiet der ozeanographischen Meßketten am Norwegischen Kontinentalabhang die baroklinen Gezeitenwellen auf den Schelf zuwanderten (F. SCHOTT).

Aus den relativen Stromprofilen, die durch Anwendung der dynamischen Methode aus den Bathysondendaten gewonnen und durch direkte Strommessungen korrigiert wurden, konnten Volumentransporte im Norwegischen Strom berechnet werden. Sie

liegen in der Größenordnung von 5 Sverdrup. Dabei treten Oberflächenströmungen bis zu 50 cm/sec auf. In Tiefen von 500–600 m liegt ein isobathenparalleler Gegenstrom, der Werte bis zu 20 cm/sec aufweist (C. BROCKMANN).

Die weitere Auswertung von Bathysonden- und Serienmessungen zeigte starken Austausch zwischen dem Schelfwasser und dem Norwegischen Strom. In Zusammenarbeit mit der Abteilung Meereschemie wurde untersucht, inwieweit chemische Parameter verschiedene Wassermassen am norwegischen Schelf kennzeichnen (F. SCHOTT).

Die 1971 in Zusammenarbeit mit isländischen Wissenschaftlern auf F. S. „Bjarni Saemundsson“ in der Dänemarkstraße gewonnenen hydrographischen Beobachtungen und Strommessungen wurden ausgewertet und die Kinematik der Wassermassen in diesem „Overflow“-Gebiet beschrieben (M. STEIN).

Weiterhin wurde die wissenschaftliche Vorbereitung des Unternehmens „Overflow 73“ mit einer Reise des F. F. S. „Anton Dohrn“ (E. KRETZLER, K. H. PRIEN) durch Stromprofilmessungen wiederum im Gebiet der Dänemarkstraße sowie des Island-Färöer-Rückens fortgesetzt. Dabei konnten insbesondere Aussagen über die Vertikalskalen der für das Überströmen arktischen Wassers wichtigen Bodenreibung- und Vermischungsvorgänge gewonnen werden (J. MEINCKE).

Von Januar bis März wurde mit den Forschungsschiffen „Meteor“ und „Planet“ in Zusammenarbeit mit dem Deutschen Hydrographischen Institut und der Forschungsanstalt der Bundeswehr für Wasserschall- und Geophysik ein intensives Beobachtungsprogramm zur Schichtung und Zirkulation des NW-afrikanischen Auftriebsgebietes durchgeführt. Neben einer mittel- und einer kleinskaligen hydrographischen Aufnahme der Auftrieberscheinungen im Seegebiet zwischen Cap Blanc und Cap Timiris gelang der erfolgreiche Einsatz von 63 Strommessern bzw. Thermographen sowie 3 Tiefseepiegeln in insgesamt 14 Verankerungen, die in Wassertiefen zwischen 30 m und 2600 m für einen gemeinsamen Zeitraum von 18 Tagen auslagen (J. MEINCKE). Mit der Aufarbeitung des Datenmaterials wurde begonnen (s. Abb. 5). Dabei steht im Vordergrund

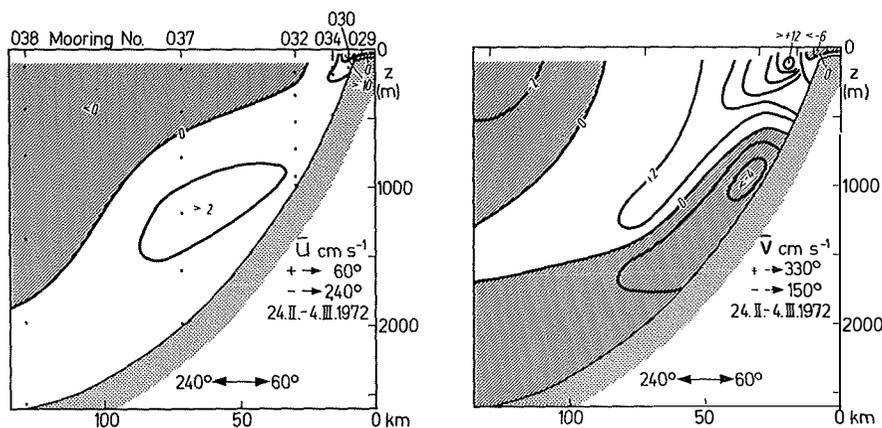


Abb. 5: Die mittlere Strömung über einen Zeitraum von 8 Tagen auf einem küstensenkrechten Schnitt im NW-afrikanischen Auftriebsgebiet (ca. 19°N), basierend auf Registrierungen verankerter Strömungsmesser. Die Strömung wurde aufgespalten in eine küstennormale (u) und eine küstenparallele (v) Komponente. Durch Schraffur sind auflandige bzw. äquatorwärts gerichtete Anteile hervorgehoben.

die Untersuchung des Einflusses der komplizierten Schelfrandtopographie auf die kleinräumige Veränderlichkeit des Auftriebs (G. SHAFFER), die Untersuchung der Ausbreitung des in Küstennähe ausgebildeten, salzreichen „Bankwassers“ (H. PETERS) und die Untersuchung der Wechselwirkung zwischen Oberflächengezeiten und internen Gezeiten sowie deren Einfluß auf Vermischungsvorgänge im Bereich des Schelfrandes (W. HORN, J. MEINCKE).

Die Aufarbeitung der Temperatur- und Salzgehalts-Oberflächenregistrierungen, die von MS „Regina Maris“ kontinuierlich im NW-afrikanischen Auftriebsgebiet für das Institut für Meereskunde gewonnen werden, wurde weitgehend standardisiert. Die Rechenprogramme wurden fertiggestellt, und mit der Analyse der Registrierungen wurde begonnen. Ziel der Untersuchungen ist eine quantitative Abschätzung der Rolle der internen Wellen beim Auftrieb im nordwestafrikanischen Auftriebsgebiet (M. TOMCZAK).

Die Grundlagenarbeit über Auftriebsprobleme wurde durch eine Übersicht über die Ergebnisse der modernen Auftriebsforschung und die Erweiterung der theoretischen Modelle auf einen Ozean mit Schelfgebiet weitergeführt (M. TOMCZAK).

Eine Erklärung für die beobachteten „Auftriebszentren“ bei 30° N bzw. S konnte durch eine theoretische Untersuchung gegeben werden, in der ein räumlich sowie zeitlich variabler Wind als treibende Kraft berücksichtigt wurde (G. SHAFFER).

Mehrere Untersuchungen wurden auch in den Küstengewässern der Nord- und Ostsee durchgeführt. Die Vermischungsuntersuchungen im Rahmen des Schwerpunktprogrammes „Meeresverschmutzung“ der DKfO wurden in der Kieler Bucht mit kombinierten Flugzeug- und Schiffsaufnahmen von Farbstoffvermischungen (Zusammenarbeit mit der DFVLR) fortgesetzt (L. HUBRICH, F. SCHOTT).

Für die olympischen Segelwettbewerbe auf der Kieler Außenförde wurde ein aktueller Strömungsdienst eingerichtet und unter Berücksichtigung der in den Vorjahren erarbeiteten mittleren Strömungs- und Seegangsverhältnissen damit eine willkommene Zusatzinformation für die Segler geliefert (W. HORN).

Im Rahmen des DFG-Schwerpunktprogrammes „Sandbewegung im deutschen Küstenraum“ wurden die Ergebnisse morphologischer Untersuchungen an Riesen- und Großrippeln im Heppenser Fahrwasser (Innenjade) ausgewertet und veröffentlicht (J. ULRICH).

Die großräumige Bestandsaufnahme der für die Sandbewegung typischen Bodenformen im deutschen Nordsee-Küstenvorfeld wurde abgeschlossen (J. ULRICH). Die engabständigen Vermessungsarbeiten im Testfeld Lister Tief sind — in Zusammenarbeit mit dem Wasser- und Schiffsahrtsamt Kiel und der sedimentologischen Arbeitsgruppe von Dr. Lüneburg (IfM Bremerhaven) — erfolgreich weitergeführt worden und haben erste interessante Ergebnisse zur Frage der tidestrombedingten Sandbewegung nördlich Sylt erbracht. Die elektronische Datenverarbeitung hierfür erfolgte mit Hilfe der Rechanlage des Landesvermessungsamtes. Eine exakte Wasserstandsbeschickung war durch Einrichtung eines speziellen Pegelnetzes im Lister Tief möglich. Die morphologischen Untersuchungen wurden durch Strömungsmessungen und gezielte Bodenprobenentnahmen ergänzt (H. PASENAU).

## II. Theoretische Ozeanographie (W. KRAUSS)

### 1. Theoretische Untersuchungen

Die Interpretation des mittleren Strömungsspektrums der Ostsee (Abb. 6) wurde abgeschlossen. Der allgemeine Verlauf ergibt sich direkt aus der tangentialen Schub-

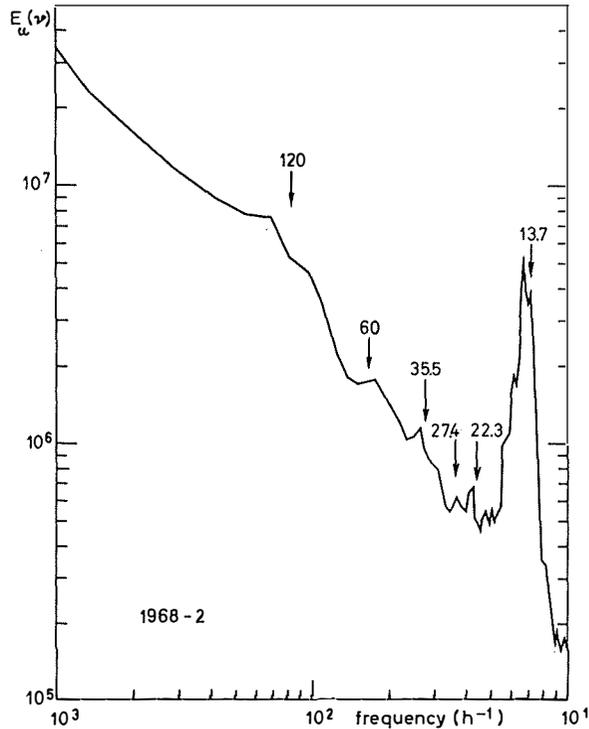


Abb. 6: Mittleres Strömungsspektrum der Ostsee

spannung des Windes. Für die Energiekonzentration bei der Coriolisfrequenz wurde bereits 1971 eine Interpretation gegeben (s. Jahresbericht 1971). Die kleineren Energiemaxima können als lineare bzw. nichtlineare Eigenschwingungen der Ostsee gedeutet werden (W. KRAUSS).

Der Mechanismus der Anregung von internen Wellen und Trägheitswellen durch Schwankungen des Windes, des Luftdruckes und der Meeresoberfläche wurde weiter untersucht. Es wurde gezeigt, daß bei entsprechenden Dimensionen des Erregerfeldes die Trägheitswellen starke Schwebungen aufweisen (R. KÄSE).

Um den Einfluß der turbulenten Reibung auf interne und Trägheitswellen zu untersuchen, wurde ein neues numerisches Modell entwickelt, das die Berechnung der Strömungsverteilung als Funktion der Tiefe bei beliebiger Schichtung und Reibungsverteilung gestattet. Dabei zeigt sich, daß ein periodischer Wind in der Deckschicht einen periodischen Ekman-Strom und in der Tiefe interne und Trägheitswellen erzeugt (W. KRAUSS).

Auch mit dem in den früheren Jahresberichten erwähnten numerischen Modell zur Berechnung interner Bewegungen des Meeres auf Grund von Wind- und Luftdruckschwankungen wurden weitere Untersuchungen durchgeführt. Die Vergleiche mit dem Modell von MORK wurden fortgesetzt. Zur Anwendung des Modells auf die Strömungsmessungen Bornholm 1968—II wurde mit der Berechnung der Fouriertransformierten von Luftdruck und tangentialer Schubspannung für ausgewählte Zeiträume begonnen (Zusammenarbeit mit Herrn P. SPETH von der Abteilung für Maritime Meteorologie).

Die Anwendung des Modells auf theoretische Beispiele führte zu der Einsicht, daß auch im homogenen reibungsbehafteten Meer ein winderzeugter Wellentyp möglich ist, dessen Vertikalverteilung derjenigen einer internen Schwerewelle erster Ordnung ähnlich ist.

Zwei analytische Untersuchungen dieses Wellentyps (einmal mit und einmal ohne Grenzschichttheorie), der auch für die Ostsee von Bedeutung sein kann (in Bereichen des Frequenz-Wellenzahl-Raums, in dem die Schichtung keine Rolle spielt), wurden begonnen und erscheinen erfolversprechend. Es ist geplant, die analytischen Modelle und das numerische Modell durch Tankexperimente zu testen. Dazu führt die FWG (K.-H. KEUNECKE) Tankexperimente mit winderzeugten internen Bewegungen durch. Erste auswertbare Meßergebnisse liegen bereits vor (L. MAGAARD).

Die im Jahresbericht 1971 erwähnten Arbeiten über die Anregung interner Wellen durch Schwankungen des Auftriebsflusses an der Meeresoberfläche und über die Gezeitenströme bei Site D wurden fortgesetzt und abgeschlossen (L. MAGAARD).

Als ein Schritt zur Verbesserung der Seegangsvorhersage wurde der Einfluß räumlicher Inhomogenitäten und nichtlinearer Effekte auf die Ausbreitung von Oberflächenwellen untersucht. Es zeigte sich, daß dieser Einfluß den Seegang insbesondere im Flachwasser erheblich modifizieren kann (J. WILLEBRAND).

Mit einer im Vorjahr zusammen mit der Abteilung für Regionale Ozeanographie (F. SCHOTT) entwickelten Methode, aus den Kreuzspektren von Strömungs- und Temperaturschwankungen die Richtungsverteilung interner Wellen zu bestimmen, wurden als erste Anwendung Messungen von Gezeitenwellen in der Nordsee sowie von der Großen Meteorbank analysiert. Die Kenntnis des Richtungsspektrums soll dabei helfen, Aufschluß über die Herkunft und Erzeugung von Gruppen interner Wellen zu erhalten (J. WILLEBRAND).

Die Überströmung eines breiten Meeresrückens wurde im Rahmen der Vorbereitung zur „Overflow-Expedition 1973“ theoretisch untersucht. Für ein stationäres Zweischichtenmodell konnte die Vertikalverteilung der Geschwindigkeit über dem Rücken sowie Richtung und Größe des Volumentransportes in der Overflow-Schicht in Abhängigkeit von Hangneigung, Dichtedifferenz, Corioliskraft und Reibung (vertikaler Impulsaustausch) berechnet werden. Der Betrag der Geschwindigkeit nimmt linear mit der Dichtedifferenz und der Hangneigung zu. Die Corioliskraft bewirkt die isobathenparallele Komponente der Geschwindigkeit, die Reibung die hangabwärts gerichtete. Durchgeführte Tankexperimente und direkte Strommessungen (J. MEINCKE) stehen in Einklang mit der Theorie (TH. MÜLLER).

## 2. Datenanalyse

Das Beobachtungsmaterial der Jahre 1960 bis 1968 aus dem Arkona-Becken wurde abschließend analysiert. Mit Hilfe eines neuen Verfahrens wurde die Verteilung der

kinetischen Energie auf die einzelnen Eigenfunktionen bestimmt. Es zeigte sich, daß im Bereich der Trägheitsfrequenz die Bewegungen unterhalb 10 m Tiefe vorwiegend interne Wellen 1. und 2. Ordnung sind und daß im langperiodischen Bereich die Bewegungsvorgänge durch die Dichteverteilung kaum merklich beeinflusst werden (Oberflächenwellen). Die Strömungen sind in allen Frequenzbereichen ( $< 0,1 \text{ h}^{-1}$ ) elliptisch bzw. zirkular polarisiert. Die Orientierung der Strömungselipsen ist von der Frequenz und der Ordnung der Eigenfunktionen abhängig (W. KRAUSS). Die Analyse konzentriert sich nunmehr auf das Beobachtungsmaterial aus dem Jahre 1970 (Gotland-Becken).

### 3. Bodenseeprojekt

Die bisherigen Untersuchungen in der Ostsee waren dadurch erschwert, daß die internationale Fischerei relativ wenig Rücksicht auf die ausgelegten Meßgeräte nahm und daß Pegelregistrierungen aus verschiedenen Anliegerstaaten der Ostsee nur sehr verspätet zugänglich wurden. Zu besserem Vergleich theoretischer Erkenntnisse mit der Wirklichkeit wurde deshalb der Bodensee gewählt, der wegen seiner geringeren Gliederung im Obersee und des für Schwingungsvorgänge dort erheblich günstigeren Verhältnisses von mittlerer Wassertiefe zu Längserstreckung (100 m : 60 km) als ein „Idealmeer“ anzusehen ist. In vieler Hinsicht (sommerliche Schichtung, windabhängige Bewegungsvorgänge) müßte der Bodensee ein ähnliches Verhalten zeigen wie die Ostsee.

Zur Untersuchung des Strömungsfeldes im Bodensee mit selbstregistrierenden ozeanographischen Meßinstrumenten wurde im Institut für Meereskunde in Kiel ein größeres Meßprogramm vorbereitet und zusammen mit dem Limnologischen Institut in Konstanz vom 22. 9.—30. 11. 1972 ausgeführt. Dabei wurden 57 Strömungsmesser, 6 Thermistorketten und zwei auf Flößen montierte Windmesser in 9 Verankerungen ausgelegt.

In der ersten Meßperiode vom 22. 9.—27. 10. 72 waren die Verankerungen in der westlichen Hälfte des Obersees (s. Abb. 7) zu dem Zweck ausgebracht worden, den Wasseraustausch bei der Insel Mainau zwischen dem Überlinger See und dem breiteren östlichen Teil des Obersees genauer zu untersuchen. Die Positionen der Meßketten wurden so gewählt, daß bei ablandigem Wind zu erwartende Auftriebsvorgänge vor dem (unter Wasser) sehr steilen Meersburger Ufer mit erfaßt werden konnten.

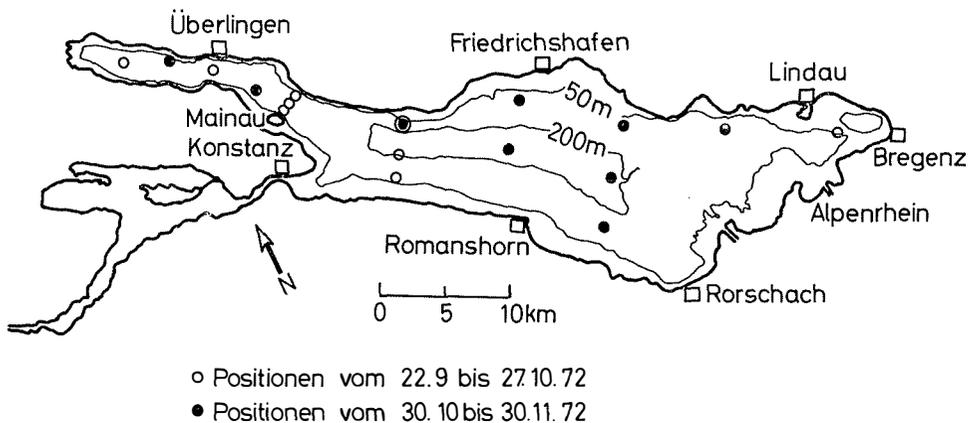


Abb. 7: Positionen verankerter Meßketten zur Registrierung des Strömungs- und Temperaturfeldes im Bodensee in der Zeit vom 22. 9. bis 30. 11. 1972.

In der zweiten Meßperiode vom 30. 10.—30. 11. 72 wurden die Verankerungen über den gesamten Obersee verteilt, um überdeckend großräumige Bewegungen wie lange interne Wellen und die mit dem Rheindurchfluß verbundene mittlere Zirkulation zu messen (s. Abb. 7). Während dieses Meßzeitraumes wirkte nach längerer Zeit sehr ruhiger Wetterverhältnisse am 13./14. 11. 72 ein starker Sturm auf den See ein. Infolge hoher Niederschläge im Einzugsgebiet des Bodensees stieg anschließend innerhalb einer Woche der Wasserstand um 1 m. Die durch diese beiden Vorgänge verursachten Veränderungen in der Strömung und Schichtung des Sees versprechen einen weitreichenden Einblick in das Verhalten einer abgeschlossenen, geschichteten Wassermasse unter befristeter starker Windeinwirkung und bei schnell zunehmendem Zufluß.

Das gesamte Meßprogramm wurde ergänzt durch temporäre Wind- und Wasserstandsmessungen am Ufer des Sees, die von der Außenstelle des Astronomischen Instituts der Universität Tübingen in Weißenau (Abt. für Physik der Atmosphäre) und vom Eidgenössischen Amt für Wasserwirtschaft in Bern ausgeführt wurden. Zusätzlich wurde mit Hilfe der Deutschen Forschungs- und Versuchsanstalt für Luft- und Raumfahrt e. V. in Oberpfaffenhofen/Obb. das Oberflächentemperaturfeld des Sees vom Flugzeug aus gemessen (E. HOLLAN).

### III. Meeresphysik (G. SIEDLER)

Die Arbeiten in der Abteilung konzentrierten sich auf zwei Themenbereiche: Bewegungen und Feinstruktur der Schichtung im offenen Ozean und in der Ostsee und Bodengrenzflächenprobleme im Strandbereich der Ostseeküste und im Nordseewatt.

Die Arbeiten zum ersten Bereich standen zum großen Teil im Zusammenhang mit „Meteor“-Expeditionen. Nach der Durchführung der Nordostatlantik-Expedition mit „Meteor“ 1971 lag das Schwergewicht bei der Aufbereitung des umfangreichen Datenermaterials aus dem Gebiet westlich Gibraltar. Diese Arbeiten konnten 1972 in Zusammenarbeit mit dem Institut für Angewandte Physik der Universität Kiel im wesentlichen abgeschlossen werden, so daß im Jahr 1973 die Auswertung der Daten folgen kann (W. ZENK, G. SIEDLER mit D. A. RODRIGUES). Ferner wurden Daten vom 3. Fahrtabschnitt der Nordostatlantik-Expedition in Zusammenarbeit mit dem 2. Physikalischen Institut der Universität Heidelberg und der Scripps Institution of Oceanography/U.S.A. ausgewertet, um die Temperatur- und Salzgehaltsschichtung im Nordostatlantik im Zusammenhang mit der Verteilung von üblichen chemischen Parametern und von Spurenelementen zu untersuchen, insbesondere im Hinblick auf die Wirkung des Mittelmeerwassers (W. HUSSELS).

Die Auswertung der Expedition „Norwegische See“ wurde mit Untersuchungen zur Kohärenz kurzperiodischer Strömungsänderungen (G. SIEDLER mit H. PERKINS) und zum Zusammenhang zwischen Schubspannung und mittlerem Strom (W. HUSSELS) weitergeführt. Die Daten der verankerten Geräte der Expedition wurden mit dem Ziel einer Verbesserung der Vorhersage über das Verhalten von Verankerungssystemen benutzt, um theoretische und experimentelle Ergebnisse zur Auslenkung und Absenkung der verankerten Geräte zu vergleichen (H. ENGELMANN).

In Zusammenarbeit mit Mitarbeitern der Woods Hole Oceanographic Institution/U.S.A. wurden Untersuchungen zur Korrelation von Bewegungen im Interne-Schwere wellenbereich über horizontale Distanzen durchgeführt. In diesem Zusammenhang wurde auch der Frage nachgegangen, wie die Temperatur-Feinstruktur die Bestimmung von Vertikalbewegungen im Ozean aus Temperaturzeitserien beeinflußt. Ein auf neuen Daten basierendes Modell zur Feinstruktur-Störung wurde entwickelt (G. SIEDLER).

Im Rahmen des interdisziplinären Forschungsvorhabens „Meeresverschmutzung“ wurden die Untersuchungen zur Frage physikalischer Vermischungsprozesse in der Ostsee fortgesetzt. Schwerpunkt dieser Arbeit bildete ein 3 Monate dauerndes Experiment im Herbst 1972 in der Flensburger Förde mit Verankerungsstationen und Vertikalprofilmessungen von Leitfähigkeit und Temperatur. Ziel dieses Experimentes ist es, die jahreszeitlich bedingte langfristige Entwicklung der Schichtungsverhältnisse zu studieren und diese von den kurzfristigen wetterbedingten Einflüssen zu trennen (H. RAETHJEN).

Im zweiten Themenbereich stand die Frage der Bodenströmungen bei Seegang und bei Gezeiten im Mittelpunkt. Die Untersuchungen zur Strömung und Bodenreibung in küstennahen Oberflächenwellen konzentrieren sich auf die Bearbeitung der 1970 und 1971 gewonnenen Daten aus der Ostsee. Ein Vergleich der Strömungs- und Druckdaten mit der Theorie für Airy-Wellen ergab gute Übereinstimmung zwischen Theorie und Experiment. Das Auftreten von zusätzlichen Massentransportströmungen entsprechend den theoretischen Vorhersagen von Longuet-Higgins konnte gezeigt werden. Die Daten erlauben es ferner, den Reibungsterm der Navier-Stokes-Gleichungen in Bodennähe experimentell zu bestimmen und Schubspannungsspektren anzugeben (G. KRAUSE). Die instrumentellen Arbeiten auf diesem Gebiet wurden fortgeführt mit der Weiterentwicklung einer Schubspannungsmessplatte (K. OHM).

Zur Untersuchung von Transportvorgängen in den bodennahen Wasserschichten im Nordseewatt wurden instrumentelle Entwicklungen und experimentelle Untersuchungen im Rahmen des Sonderforschungsbereichs 95 „Wechselwirkung Wasser—Meeresboden“ durchgeführt. Eine im Watt montierbare Meßplattform wurde konstruiert (Abb. 8), und

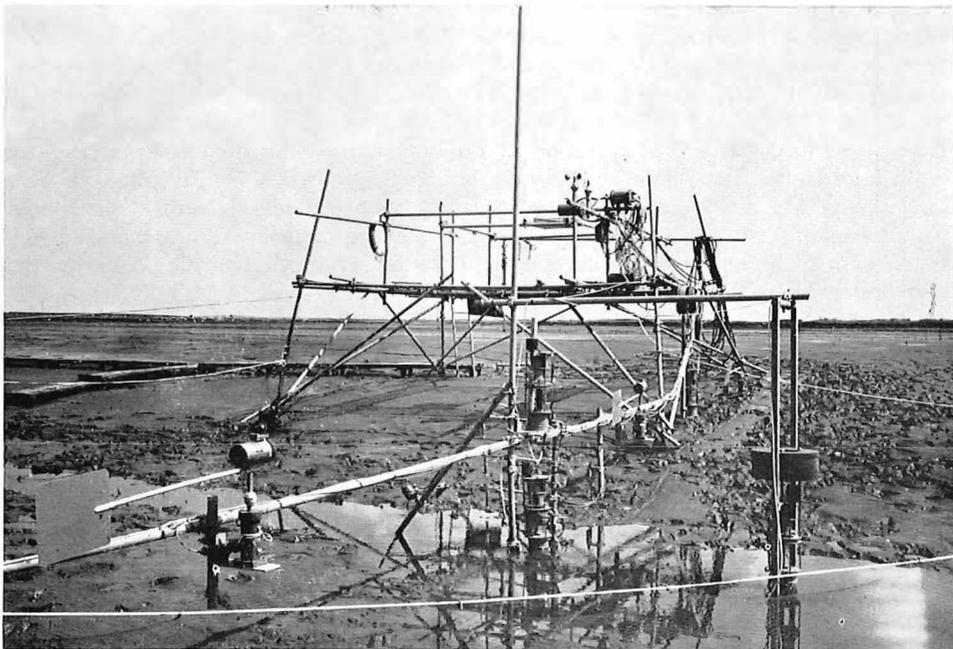


Abb. 8: Feldaufbau zur Untersuchung von Wechselwirkungsvorgängen Meer/Meeresboden im Schlicksand auf Nordstrand, Juli 1972.

ein Meßsystem mit Strömungs-, Temperatur- und Druckfühlern und einer speziellen Datenerfassungsanlage zur rechnerkompatiblen Aufzeichnung der Daten auf Magnetband wurde entwickelt und durch Rechnerprogramme ergänzt. Anschließend wurde ein Experiment zur Untersuchung bodennaher Strömungen im Watt vor Nordstrand durchgeführt. Die Auswertung konzentriert sich zunächst auf meßtechnische Fragen und auf die Struktur der Scherströmung in einem Priel bei Vorhandensein suspendierten Materials (G. GUST, G. HATJE, K. OHM).

Schließlich wurde in Zusammenarbeit mit Mitarbeitern der Woods Hole Oceanographic Institution und des Geologischen Instituts der Universität Kiel eine Untersuchung von Strömungen auf dem nordostatlantischen Kontinentalschelf und deren Einfluß auf den Sedimenttransport durchgeführt (G. SIEDLER).

#### IV. Maritime Meteorologie (FR. DEFANT)

##### 1. Probleme der Wechselwirkung Ozean — Atmosphäre

Im Rahmen eines längerzeitlichen Programms werden sämtliche für den Energie- und Impulsaustausch zwischen Ozean und Atmosphäre wichtigen Größen experimentell

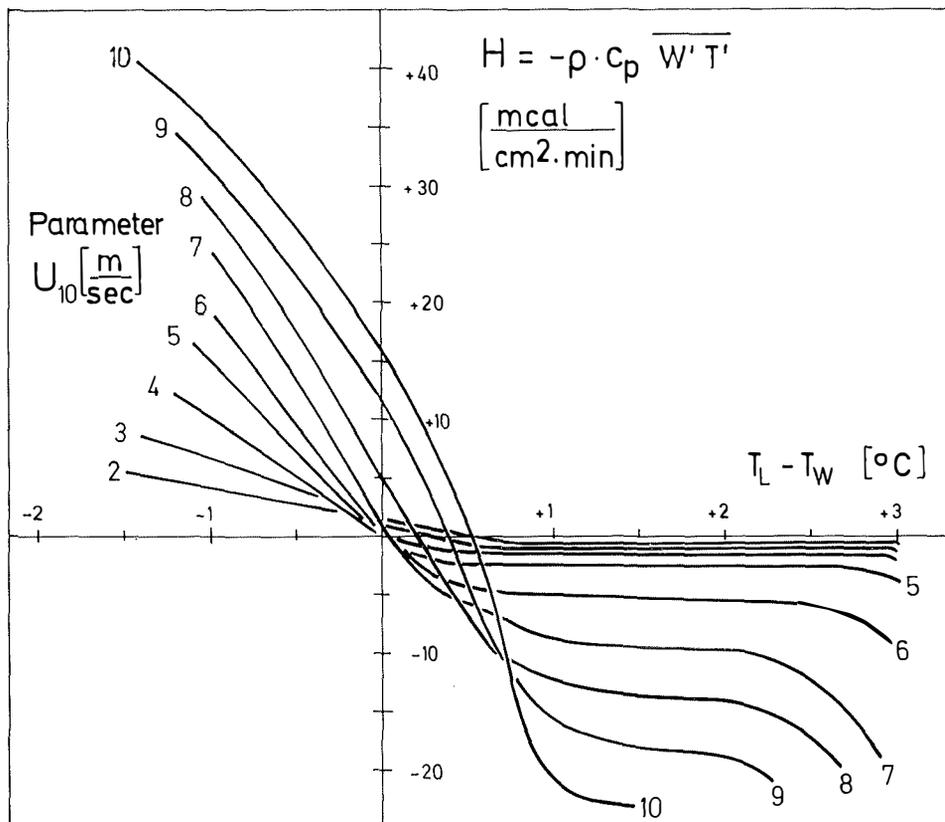


Abb. 9: Der vertikale turbulente Fluß sensibler Wärme  $H$ , gemessen in 3 m Höhe über dem Meer, in Abhängigkeit von der Differenz der Lufttemperatur in 3 m Höhe und der Wassertemperatur in 0,5 m Tiefe. Parameter  $u_{10}$ : Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe.

erfaßt. Bestehende Theorien werden an Hand der Meßergebnisse überprüft und der Einfluß einzelner Komponenten untersucht; auch werden einfache Modelle erstellt für den Zusammenhang zwischen den vertikalen Energie- und Impulsflüssen an der Grenzfläche und den im synoptischen Routinedienst gemessenen Größen.

Dafür wurden Registrierungen von turbulenten Schwankungen der Windkomponenten und der Lufttemperatur ausgewertet, die im Vorjahr in 3 m Höhe über der Kieler Bucht aufgenommen worden waren. Die Verarbeitung dieses umfangreichen Datenmaterials wurde durch den Einsatz elektronischer Analogrechner ermöglicht (H. v. RADEN). Die reduzierten Daten ließen erstmals eine auf direkte Messungen gestützte eingehendere Analyse der Austauschvorgänge in der Grenzschicht über dem Meer zu (E. CLAUSS, H. v. RADEN). Abb. 9 zeigt als ein Ergebnis den mittleren Vertikalstrom fühlbarer Wärme in Abhängigkeit von synoptischen Parametern.

Die für weitere derartige Arbeiten dringend benötigte Profilmessanlage mit digitaler Datenübertragung und -speicherung wurde mit Ausnahme einiger Sensoren fertiggestellt und auch erprobt (K. UHLIG). Als Meßgeräteträger diente eine in der Kieler Bucht versenkte Boje mit aufgesetztem, bis 10 m über dem Wasserspiegel aufragenden Meßmast. Bei Vorversuchen für einen künftigen Dauerbetrieb dieser Meßstation wurde eine automatische Funkübertragung der Profildaten von der Boje direkt in das Institut erprobt (E. CLAUSS, K. UHLIG). Mit der Entwicklung eines wartungsfreien Gerätes für die Messung der turbulenten Windkomponenten durch richtungsempfindliche Stau-röhre wurde begonnen (M. HEINRICH).

Für die Ermittlung der Divergenz des langwelligen Strahlungsstroms in der wasser-nahen Luftschicht wurde das Meßgerät fertiggestellt. Damit und mit einer einfachen Anlage zur Messung des vertikalen Temperatur- und Feuchteprofils soll die Transmissionsfunktion für Wasserdampf bei kleinen optischen Weglängen bestimmt werden (CHR. GAMP, M. HEINRICH).

## 2. Untersuchungen auf dem Gebiet der Allgemeinen Atmosphärischen Zirkulation

In diesem Themenkreis wurde mit der Berechnung der hemisphärischen großskaligen Energietransporte der gesamten Nordhalbkugel begonnen. Es wird dabei so vorgegangen, daß an den einzelnen Radiosonden der gesamten Nordhemisphäre die durch die mittlere Meridionalzirkulation und durch die sich fortbewegenden langen atmosphärischen Wellen verursachten Beiträge zu den Energieflüssen berechnet werden. Durch eine anschließende räumliche Mittelung mit Hilfe orthogonaler Vektorfunktionen wird auch der Beitrag der stehenden Wellen bestimmt (P. SPETH). Mit dem Haushalt der turbulenten kinetischen Energie für einen ausgewählten sommerlichen Zeitraum befaßt sich eine weitere Studie. Ziel dieser Untersuchungen ist es, einen tieferen und detaillierteren Einblick in die Energetik der Tropo- und unteren Stratosphäre zu gewinnen, als es bei den bekannten für großräumige und jahreszeitliche Mittelbetrachtungen geltenden energetischen Untersuchungen möglich ist; vor allem wird dabei der Mechanismus des Energieübergangs zwischen Tropo- und unterer Stratosphäre geklärt (K. ARPE). Um eine objektive Klassifizierung der Wetterlagen zu gewinnen, wurden die Analysen der 500 mb-Fläche des Deutschen Wetterdienstes — zunächst für alle Wintermonate, beginnend mit dem Jahre 1966 — in am Äquator gespiegelte Kugelflächenfunktionen und anschließend in natürliche Orthogonalfunktionen entwickelt. Außerdem wurden die Land—Meerverteilung und die Höhe des Erdbodens bzw. der Meeresoberfläche sowohl für die ganze Erde als auch für die am Äquator gespiegelten Werte der Nordhalbkugel nach Kugelflächenfunktionen entwickelt (H. FECHNER).

Eine eingehende Neubearbeitung mittlerer Meridionalschnitte der Temperatur für alle Monate des Jahres, Ermittlung des Geopotentialfeldes und des zonalen Windes zwischen Äquator und Pol sowie zwischen dem Erdboden und 10 mb (ca. 30 km Höhe) und eine Ermittlung der Baroklinität für alle Monate wurde fast abgeschlossen (FR. DEFANT).

Aus dem 21-jährigen Datenmaterial der Radiosondenstation Erlangen/Stuttgart wurden die Untersuchungen über den Jahresgang der charakteristischen Temperaturen an der Polar- und Subtropenfront in verschiedenen Standardniveaus abgeschlossen (K. BAESE). Die Arbeiten zum Wärmehaushalt für den atmosphärischen Raum über der Ostsee wurden weitergeführt (H. D. BEHR). Insbesondere soll hier als Beitrag im Rahmen der INTERNATIONALEN HYDROLOGISCHEN DEKADE versucht werden, aus den Divergenzberechnungen der Wasserdampf Flüsse die Differenz Verdunstung minus Niederschlag zu bestimmen. Es ist auch geplant, auf Grund dieses Datenmaterials eine neue Klimatologie der freien Atmosphäre über der Ostsee zu erstellen; die Vorarbeiten dazu sind eingeleitet.

Die gesamten Arbeiten der Abteilung werden im Rahmen des DFG-Schwerpunktprogrammes „Energiehaushalt und Zirkulation der Atmosphäre“ innerhalb des internationalen Projektes GARP (Global Atmospheric Research Project) und mit Unterstützung der DKfO durchgeführt; für das große, 1974 im tropischen Atlantik stattfindende, internationale Experiment GATE (GARP Atlantic Tropical Experiment) wurden 1972 Vorarbeiten geleistet.

## V. Meereschemie (K. GRASSHOFF)

### Analytische Meereschemie

Die Gruppe analytische Chemie und Nährstoffchemie befaßte sich 1972 vorwiegend mit der kritischen Überprüfung von neuen analytischen Methoden, insbesondere auch mit dem Problem der Lagerung von Wasserproben unter verschiedenen Bedingungen und in verschiedenem Gefäßmaterial.

Für die Chloridbestimmung und die automatische Ammoniakbestimmung wurden neue Methoden ausgearbeitet. Weiterhin wurde begonnen, das umfangreiche Datenmaterial der Ostsee-Reisen von 1970 und 1971 sowie aus der Flensburger Förde zu bearbeiten (K. GRASSHOFF).

### Spurenmehalle

Die im Jahre 1971 begonnenen Untersuchungen über die Verteilung und den Chemismus biologisch aktiver Spurenmehalle im Meerwasser sind auf 2 Fahrten mit F. S. „Meteor“ (Nordwestafrikanisches Auftriebsgebiet) und F. F. S. „Anton Dohrn“ (westliche und zentrale Ostsee) intensiviert worden. Erstmals konnten Metalle wie Zink, Cadmium, Blei und Kupfer mit Hilfe der Invers-Voltammetrie direkt an Bord bestimmt werden. Die Auswertung dieser Messungen hat den größten Teil des Jahres in Anspruch genommen. Die Ergebnisse von etwa 100 Ostseeproben werden im nächsten Jahr veröffentlicht. In Fortsetzung der Fundamentaluntersuchungen über die Leitfähigkeits/Dichte-Beziehungen des Meerwassers sind in Zusammenarbeit mit mehreren ausländischen Instituten zahlreiche Proben aus verschiedenen Teilen der Ozeane untersucht worden. Diese Messungen werden fortgesetzt und sollen im nächsten Jahr abgeschlossen werden (K. KREMLING).

## Organische Meereschemie

In Fortführung der gaschromatographischen Analyse von Ölrückständen wurden auf Bitten der East African Marine Fisheries Research Organization in Sansibar fünf teerartige Proben untersucht, mit dem Ziel, ihren Herkunftsort zu bestimmen.

Um die während der „Meteor-Expedition“ im Frühjahr 1972 im Seegebiet westlich Senegal gewonnenen Wasserproben quantitativ auf ihren im Bereich von weniger als 1 mg/l liegenden Gehalt an organisch gebundenem, gelösten Kohlenstoff mit ausreichender Genauigkeit untersuchen zu können, wurde die Empfindlichkeit des automatischen Analysengerätes (M. EHRHARDT, Deep Sea Res. 16, 393—397, 1969) um etwa den Faktor 10 von 100 µg Kohlenstoff pro Liter auf ca. 10 µg Kohlenstoff pro Liter gesteigert. Die Verwendung eines elektronischen Integrators erlaubt jetzt die Ausgabe der Analyseergebnisse in digitaler Form.

Um die zur Anreicherung gelöster partikulärer organischer Substanz aus dem Meerwasser benutzte Sammelboje „Perkeo“ für quantitative Untersuchungen heranziehen zu können, wurde ein bei geringer Strömungsgeschwindigkeit ansprechendes Zählwerk für die durch die Filter- und Absorptionseinrichtung der Boje gepumpte Wassermenge entwickelt und gebaut. Das Zählwerk mißt in seiner derzeitigen Ausführung Durchflußmengen bis hinunter zu ca 2 l pro Stunde. Zur Erleichterung des Auswechslens von Absorptionssäulen wurde eine bei der Trennung sich automatisch schließende Steckverbindung für Flüssigkeiten entwickelt.

Das im Herbst 1972 im Rahmen der Neubauaustattung gelieferte Massenspektrometer Atlas Varian Ch-7 mit gekoppeltem Gaschromatographen Varian Aerograph 1740 wurde in Betrieb genommen und zur Untersuchung der gasförmigen Verbrennungsprodukte von Phytoplankton- und Detritusproben benutzt. Die bei optimalen Betriebsbedingungen des CHN-Analyzers Hewlett-Packard Modell 185 entstehenden Verbrennungsprodukte Kohlendioxid und elementarer Stickstoff werden zur quantitativen Bestimmung von inpartikulärer Substanz, organisch gebundenem Kohlenstoff und Stickstoff herangezogen. Die massenspektrometrische Untersuchung der Verbrennungsgase gestattet die Optimierung der Reaktionsbedingungen. Bei zu niedriger Verbrennungstemperatur entsteht Kohlenmonoxid, das vom Gaschromatographen den CHN-Analyzers nicht vom Stickstoff getrennt und deshalb nicht erkannt wird. Mit dem Massenspektrometer können Kohlenmonoxid (M.W. 28.0106) und Stickstoff (M.W. 28.0134) unterschieden werden (M. EHRHARDT).

Zur Extraktion organischer Substanz aus größeren Mengen Seewasser wurde eine Apparatur entwickelt, die Seewasser direkt an Bord filtriert und über Adsorptionssäulen pumpt und dadurch organische Bestandteile aus dem Meerwasser extrahiert. Die Adsorptionssäulen werden noch an Bord mit destilliertem Wasser salzfrei gewaschen und anschließend die adsorbierte Substanz mit organischen Lösungsmitteln extrahiert und der Rückstand des eingedampften Eluats tiefgefroren. Eine Probennahme und Konservierung von Seewasser wird dadurch überflüssig. Die Apparatur wurde gerade im Hinblick auf die Pesticidenanalyse entwickelt, da letztere wegen ihrer geringen Konzentrationen im Meerwasser eine Verarbeitung größerer Mengen Seewasser erfordern.

Bei gaschromatographischen Untersuchungen konnte die Trennung von Pesticiden, PCB's, Kohlenwasserstoffen und Phthalsäureestern auf einer Säule dadurch erreicht werden, daß man das Eluat gleichzeitig auf zwei verschiedene Detektoren leitete, wobei der eine (FID) besonders gut auf Kohlenwasserstoff und nur wenig empfindlich auf halogenierte Verbindungen anspricht, während es bei dem anderen Detektor (ECD)

gerade umgekehrt ist. So gelang es, auf einer Säule 12 Kohlenwasserstoffe, 8 Pesticide, 3 PCB's und 4 Phthalate zu trennen. Bei einer noch größeren Anzahl Substanzen ist die Säule allerdings überfordert, so daß eine Vortrennung in einzelne Substanzfraktionen notwendig ist. Dazu wird zur Zeit eine Hochdruck-Flüssig-Chromatographie experimentell getestet (CHR. OSTERROHT).

Chemische Austauschvorgänge an der Sedimentoberfläche (SFB 95)

Die eigentlichen Feldarbeiten konnten infolge erheblicher Verzögerungen bei der Herstellung einer „Glocke“ zur Untersuchung des Stoffumsatzes im bodennahen Wasser und der Entwicklung automatischer Probennehmer im Jahre 1972 noch nicht begonnen werden. Es wurden umfangreiche Testserien mit Sauerstoffsonden und pH-Meßanordnungen ausgeführt, um die für den Einsatz in der „Glocke“ am besten geeigneten Meßfühler zu finden. Die Apparatur und die automatischen Probennehmer sind nunmehr fertiggestellt. Es ist vorgesehen, die Apparatur im Frühjahr 1973 bei Boknis Eck abzusenken und die Funkübertragung der Meßwerte zu beginnen (K. GRASSHOFF).

Folgende Fragen wurden im Rahmen des SFB-Programmes untersucht:

1. Wo findet der Abbau von partikulärem organischem Stoff statt? Dazu wurden Wasser- und Sedimentproben aus der gesamten zentralen Ostsee auf ihre stabile und labile organische partikulierte Substanz analysiert. Als stabile organische Verbindungen wurden solche bezeichnet, die nach 3 Monaten in einem Inkubator von Bakterien noch nicht abgebaut wurden. Die Ergebnisse zeigen, daß ein starker Abbau besonders von stickstoffhaltigen Verbindungen zwischen den Sommer- und Winterwasserschichten stattfindet. Im Tiefenwasser wurden keine weiteren Abbauvorgänge bis zur Sedimentoberfläche festgestellt. 44% der organischen Kohlenstoff-Verbindungen an der Sedimentoberfläche waren jedoch labil.
2. Welche horizontale und vertikale Verteilung haben die Kohlenwasserstoffe in der Ostsee? In einem neuen analytischen Verfahren wurden die Kohlenwasserstoffe aus Seewasserproben der gesamten zentralen Ostsee extrahiert und ihre Menge in einem Hochdruckflüssigchromatographiesystem bestimmt. Mit einer Ausnahme wurden besonders hohe Konzentrationen direkt über den Sedimentoberflächen in den anoxischen Becken gefunden. Es ist wahrscheinlich, daß sie dort von anaerobischen Mikroorganismen produziert wurden.
3. Gibt es einen Zusammenhang zwischen Planktonkonzentrationen und Kohlenwasserstoffen in Meerwasser? In den Auftriebsgebiet bei Westafrika wurden 58 Wasserproben aus der euphotischen Zone für Kohlenwasserstoffe untersucht. Es wurde dasselbe Verfahren wie in der Ostsee angewandt. Ein Vergleich dieser Daten mit den Chlorophyll a-Werten zeigte eine mäßige ( $r = 0,63$ ) aber höchst signifikante ( $P 0,001$ ) Korrelation (A. ZSOLNAY).

Es wurde eine Arbeit über die Diagenese von Kohlenhydraten im Sediment begonnen. Dabei sollten Methoden der Extraktion und Analyse von Kohlenhydraten und kohlenhydratabbauenden Enzymen im Sediment entwickelt werden. Dazu wurden Sedimentröhren gebaut, in denen im Labor der Austausch von zugesetzten Kohlenhydraten und Nährstoffen zwischen Wasser und Sediment untersucht werden kann. Zur Verwendung an Bord entstand ein Gerät (Perkolator), in dem bei konstanter Temperatur verschiedene Substrate durch Sediment gesaugt werden. Auf diese Weise kann der enzymatische und bakterielle Abbau bestimmt werden.

Zur kontinuierlichen Substratanalyse wird z. Z. eine Enzymelektrode gebaut. Eine Sauerstoffsonde (Ag-Pt) wird hierbei mit einem Polyacrylamidgel, in dem ein Enzym

eingeschlossen ist, bedeckt. Vorversuche mit alkalischer Phosphatase waren erfolgreich (Nachweis von Phosphateestern in Seewasser). Weiter wurde die Adsorption von Glukose und Stärke an Tonmaterialien untersucht (Montmorillonit, Calcit und Kaolin). Glukose wird dabei stärker adsorbiert als Amylose und ist schlechter extrahierbar (saurer Aufschluß). In natürlichen Sedimenten spielt die Adsorption an Tonmineralien im Gegensatz zur Adsorption an organisches Material offenbar nur eine geringe Rolle (nur ca. 10%) (T. GRADL).

## VI. Meeresbotanik (F. GESSNER, H. SCHWENKE)

### 1. Untersuchung zur physiologischen Ökologie der Meeresalgen

Der Direktor der Meeresbotanischen Abteilung Prof. Dr. Fritz Gessner verstarb am 20. Dezember 1972. Bis zuletzt beschäftigte er sich mit Untersuchungen von Meeresalgen gegenüber hyperosmotischem Medium. Ferner erarbeitet er die Jahresleitfähigkeitskurve des Rio Magdalene (Kolumbien) als Ergänzung zu früheren Untersuchungen im Amazonas wie auch im Orinokosystem. Das vom Lago de Valencia (Venezuela) gesammelte Material aus den Jahren 1952 bis 1968 wurde quantitativ und qualitativ ausgewertet. Zusammen mit den limnologischen Daten wurde eine Gesamtdarstellung der Abläufe in einem tropischen See begonnen. Unter der Leitung von W. SCHRAMM wurden umfangreiche Arbeiten zur Methodik der Primärproduktionsmessung an benthischen Meeresalgen begonnen; u. a. wurde eine Meßanordnung zur kontinuierlichen in-situ-Gaswechselformung im Durchflußsystem entwickelt (Abb. 10). Die Meßanordnung

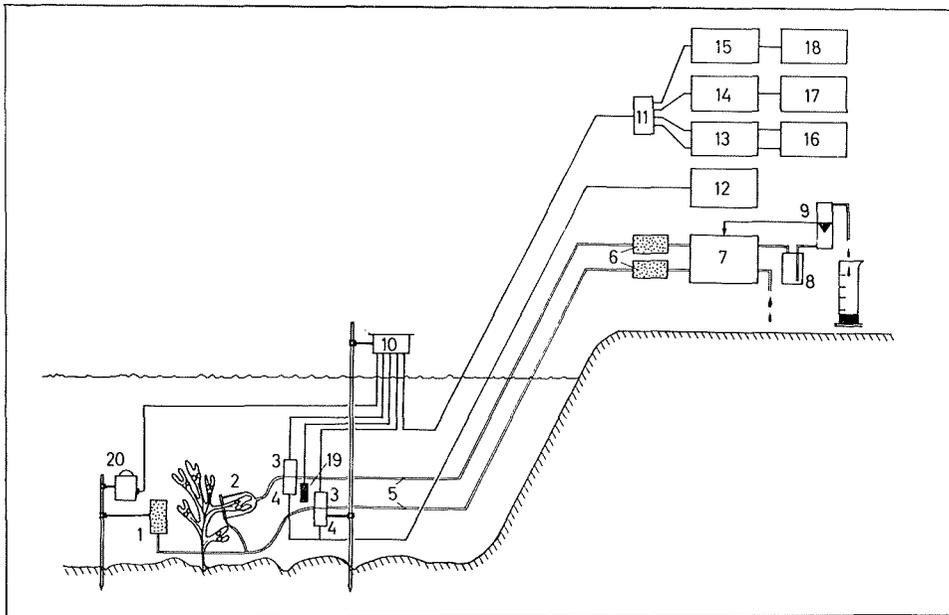


Abb. 10: Schematische Darstellung einer Meßanordnung zur kontinuierlichen in situ-O<sub>2</sub>-Gaswechselformung an benthischen Meeresalgen im Durchflußsystem. 1 = Grobfilter, 2 = Durchflußkuvette, 3 = Sauerstoffelektroden, 4 = Rührmotore, 5 = Schlauchleitungen, 6 = Feinfilter, 7 = Schlauchpumpe, 8 = Druckausgleich, 9 = Durchflußregler, 10, 11 = elektr. Verteiler, 12 = Versorgungsteil für Rührmotore, 13 = O<sub>2</sub>-Meßgerät, 14 = Temperaturmeßgerät, 15 = Lichtmeßgerät, 16, 17, 18 = Registriergeräte.

konnte im Sommer 1972 im Rahmen eines schwedischen Forschungsprojektes an der meeresbiologischen Station Askö/Schweden getestet werden. Zur Zeit wird daran gearbeitet, diese Methode in das „Hausgarten“-Projekt des SFB 95 (Wechselwirkung Meer — Meeresboden) einzufügen.

Daneben wurden die Untersuchungen über die Exosmose sowie über den Gaswechsel von Gezeitenalgen außerhalb des Wassers (emerse Phase) weitergeführt. Dr. M. OHNO (USA Marine Biological Station, Kochi University, Japan) untersuchte als Gastforscher den Einfluß des Salzgehaltes sowie der Austrocknung auf die Exosmose und den Gaswechsel verschiedener Gezeitenalgen. Ferner wurde der Einfluß verschiedener Salzgehalte als Nachwirkungseffekt auf den CO<sub>2</sub>-Gaswechsel von *Porphyra umbilicalis* außerhalb des Wassers geprüft (W. SCHRAMM, M. OHNO).

Im Rahmen einer Doktorarbeit wurden Untersuchungen zur multifaktoriellen experimentellen Ökologie mariner Rotalgen fortgesetzt (W. LEHNBERG).

Im Rahmen des DFG-Schwerpunktprogrammes „Abwässer in Küstennähe“ wurden in situ- sowie Laboruntersuchungen über Einfluß von Ölverschmutzungen auf Meeresalgen weitergeführt. Untersucht werden die Wirkungen wässriger Auszüge aus Erdölen und Erdölfractionen auf die Photosynthese und Atmung (W. SCHRAMM). Die im Wasser gelösten sowie die von den Algen aufgenommenen Erdölkohlenwasserstoffe werden in Zusammenarbeit mit der chemischen Abteilung des Institutes (M. EHRHARDT und W. SCHRAMM) gaschromatographisch analysiert.

Weitere abwässerökologische Untersuchungen befassen sich unter Leitung von H. SCHWENKE mit den Schadwirkungen von Schwermetallionen auf den Gaswechsel von Benthosalgen (J. RAFF, Arbeitsplatz an der Biologischen Anstalt Helgoland), mit Eutrophierungsproblemen (N- und P-Haushalt) in der westlichen Ostsee (R. HENTZE) sowie mit Quecksilber- und Detergentien-Wirkungen auf die Benthosvegetation.

Als DFG-Stipendiatin führte Frau Dr. L. HAMMER Untersuchungen zu dem Thema „Anaerobiosetoleranz benthischer Meeresalgen“ durch. Physiologische Untersuchungen über die Nachwirkung von Anaerobiose auf die Assimilation zeigten, daß die einzelnen ökologischen Algentypen sehr unterschiedlich reagieren. Es wurde mit Untersuchungen über die Frage einer „Erholungsatmung“ bei Algen begonnen. Ferner wird zur Zeit die Einwirkung der Anaerobiose auf Exosmose, Plasmolyse und cytomorphologische Phänomene studiert.

## 2. Untersuchungen zur marinen Vegetationskunde

Marin-vegetationskundliche Untersuchungen über den Aufbau der Litoralvegetation in Abhängigkeit von verschiedenen Ökofaktoren an geeigneten Standorten der Kieler Bucht (K. HOMUTH), über die Ökologie von Seegrassbeständen in der Kieler Bucht (J. FELDNER) sowie über benthische Vegetationsstrukturen der Mittelmeerküste (H. WEDEKIND in Banyuls), wurden unter der Leitung von H. SCHWENKE weitergeführt.

Auch im Bornholm-Gebiet konnten vegetationskundliche Forschungen fortgesetzt werden, wobei methodische Probleme der Zusammenarbeit mit der Tauchgruppe Kiel und interdisziplinäre Projekte zwischen Meeresbotanik und Meeresgeologie im Vordergrund standen.

Im übrigen wurden die marin-vegetationskundlichen Arbeiten betont auf die Forschungsmöglichkeiten im „Hausgarten“-Projekt des SFB 95 (sublitorale Vegetationsstruktur und -dynamik in interdisziplinärer Zusammenarbeit mit Meeresgeologen) konzentriert (H.-J. BLACK). Innerhalb der SFB-Arbeitsgruppe „Phytobenthosforschung“ (H. SCHWENKE und Mitarbeiter) wurden theoretische und methodologische Beiträge zur Aufstellung eines Ökosystemmodells des „Hausgarten“-Projektes erarbeitet.

### 3. Entwicklungsgeschichte und Systematik

Als neues Arbeitsgebiet brachte Dr. K. NEUMANN die vergleichende Entwicklungsgeschichte und Systematik der Algen in die Abteilung. Er wird vor allem mit Algenkulturen arbeiten und mit den Vorzügen dieser Methode einen wesentlichen Beitrag für die Zusammenarbeit mit den Kollegen liefern.

## VII. Meereszoologie (H. FLÜGEL)

### Ökologische Physiologie und Biochemie der Meerestiere

Im Berichtsjahr wurde die Analyse der Mechanismen der unterschiedlichen Druckresistenz mariner Organismen durch Experimente über die Regenerationsfähigkeit ganzer Tiere nach Druck-Exposition fortgeführt. Im subzellulären Bereich wurden Auswirkungen von Druckbelastung auf verschiedene Enzym-Systeme vergleichend getestet (H. THEEDE, H. NEUHOFF).

Anknüpfend an frühere Experimente von THEEDE et. al. (1969) wurde der Einfluß von Sauerstoffmangelbedingungen auf Stoffwechselgröße, Verhalten und Resistenz mariner Makrobenthosarten aus unterschiedlichen Biotopen der Ostsee und des Kattegat untersucht (R. R. DRIES).

Experimente zur Regeneration mariner Wattbewohner nach Frosteinwirkung (J. IBING) ergänzen frühere Arbeiten von H. THEEDE zur Gefrierresistenz mariner Tiere.

Versuche über physiologische Wirkungen individueller Salzgehaltsanpassungen auf die Überlebensfähigkeit von Ostsee-Tieren bei unterschiedlichen abiotischen Außenbedingungen wurden fortgesetzt (F. SAFFE).

Zur Analyse der Toxizität von Schwermetallkontamination (Cu, Cd, Pb), die im marinen Küstenbereich zunimmt, wurden vergleichende Messungen über Enzymhemmungen ausgeführt (H. HÖLKEN).

Im Vorjahr begonnene Versuche über den Einfluß von Rohölverunreinigungen auf marine Amphipoden und Isopoden aus der Strandregion wurden fortgesetzt. Die Auswirkungen auf den Sauerstoffverbrauch wurden gemessen (A. PONAT).

Mit Hilfe der Polyacrylamidgelelektrophorese wurden Serumproteine der Populationen von Strandkrabben aus der Ostsee (*Carcinus maenas*), der Nordsee und aus dem Mittelmeer vergleichend analysiert. An Hand der Elektropherogramme wurden bisher keine Unterschiede in der Zusammensetzung der einzelnen Serumproteine festgestellt, welche auf eine genetische Differenzierung zwischen diesen Populationen schließen lassen (L. BERESS u. H. THEEDE).

Im Rahmen der Arbeiten an biologisch aktiven Substanzen aus Meerestieren wurde die Isolierung und Erforschung von Wirkstoffen aus Coelenteraten weitergeführt. Aus der Seeanemone *Anemonia sulcata* sowie aus weiteren Seeanemonen konnten außer Neurotoxinen auch polyvalente Proteinaseinhibitoren isoliert werden (in Zusammenarbeit mit Herrn Doz. Dr. H. FRITZ, Inst. f. Klinische Chemie in München). Die Entdeckung dieser Inhibitoren im marinen Bereich ist deshalb von Bedeutung, da Proteinaseinhibitoren mit gleichem Wirkungsspektrum, die in der klinischen Praxis bei der Schockbekämpfung und Pankreatitistherapie zur Anwendung kommen, bis jetzt nur aus Rinderorganen (Pankreas, Lunge) isoliert werden konnten. Zur Herstellung der Toxine und der Proteinaseinhibitoren aus der *Anemonia sulcata* wurde eine neue vereinfachte Isolierungsmethode ausgearbeitet, die die Isolierung dieser beiden Substanzklassen im präparativen Maßstab erlaubt. Die Reinsolierung dieser Toxine für die chemische Analyse ist im Gange (L. BERESS).

#### Ultrastruktur und Histochemie mariner Tiere

Im Berichtsjahr wurde eine neue Untersuchung über die Wirkungen des Gefriervorganges und der Eisbildung auf die Ultrastruktur verschiedener Gewebe und Zelltypen in Angriff genommen. Ziel dieser Arbeit ist es, Art und Umfang der Schädigungen durch Gefrieren zu analysieren. Erste Ergebnisse zeigen deutliche Effekte auf die Zellen des Kiemenepithels mariner Mollusken nach Einfrieren ( $-20^{\circ}\text{C}$ ) (H. FLÜGEL u. G. BARGSTEN).

Unsere Untersuchung über den Einfluß hoher hydrostatischer Drücke auf die Zellen mariner Wirbelloser und Wirbeltiere wird weitergeführt. Insbesondere steht die Untersuchung der Regenerationsfähigkeit verschiedener Gewebe und Zellorganellen im Mittelpunkt (H. FRITSCH).

Einen Beitrag zur Bearbeitung der Ionen- und Osmoregulation decapoder Krebse bildet eine histochemische und histologische Studie. Mit modernen ultrahistochemischen Methoden ist es möglich, den Weg von Na- und Cl-Ionen in den Geweben zu verfolgen (U. WITT).

Fortgeführt und nahezu abgeschlossen wurde eine umfangreiche Bearbeitung von Nahrungsspezialisten mariner Weichtiere. Der Schwerpunkt der Arbeit lag auf der Untersuchung des Verdauungstraktes sowie der Fangarme (Captacula) der Kahnfüßler (Scaphopoda). Auf Grund der anatomischen Befunde war es möglich, auch einen Beitrag zur Systematik dieser interessanten Tiergruppe zu leisten (B. SAHLMANN).

Das Studium der histochemischen und ultrastrukturellen Differenzierung im Ovar von Knochenfischen wurde abgeschlossen. Dabei konnte nachgewiesen werden, daß degenerierende Eizellen keine endokrine Funktion haben. Die Follikelepithelien des Ovars (Abb. 11) produzieren aber nach dem Laichen reichlich Material eines Proteinsteroidkomplexes, wodurch eine funktionelle Verwandtschaft dieser Strukturen zu den Gelbkörpern des Säugetierovars wahrscheinlich wird (I. VORMFELDE).

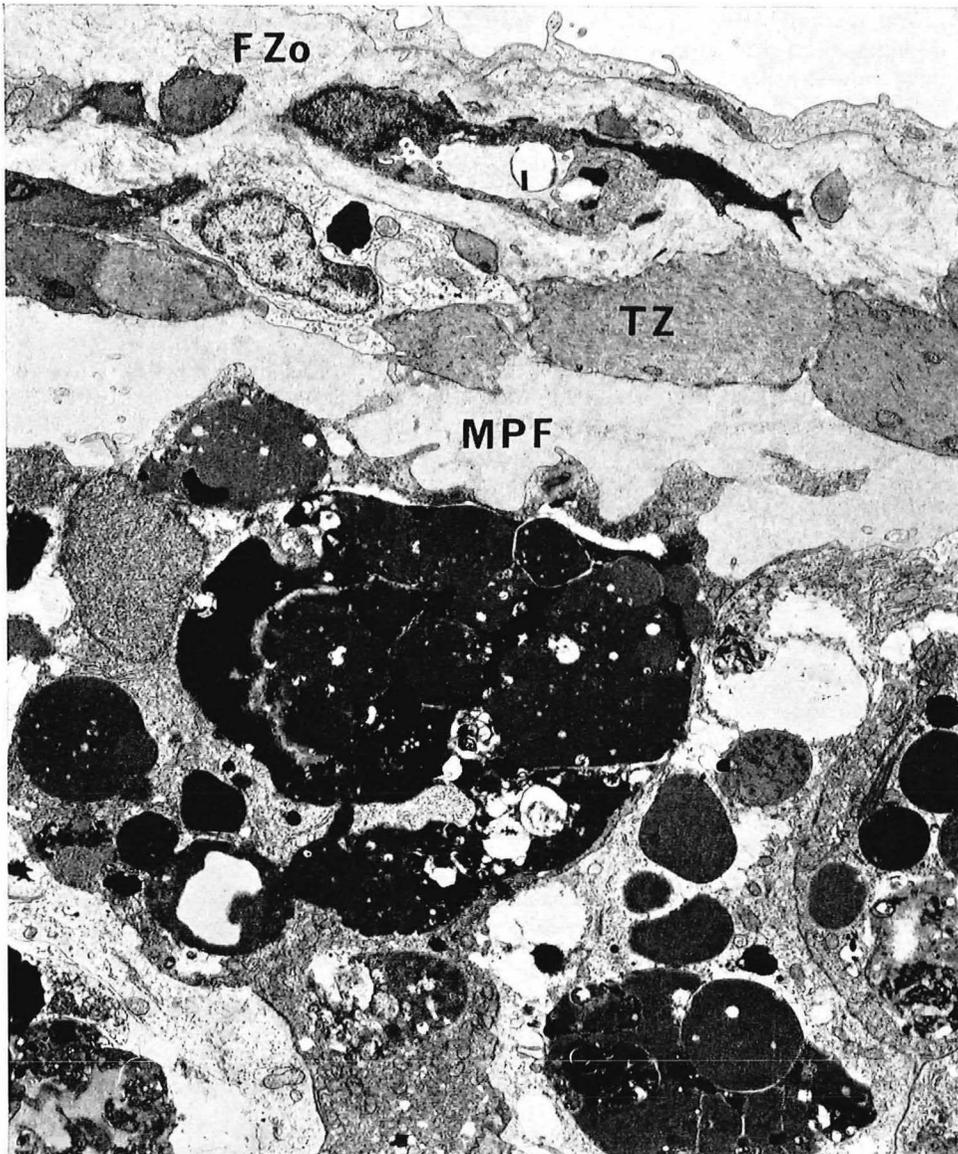


Abb. 11: Follikelepithelzelle aus dem Ovar von *Perca fluviatilis* L. etwa 14 Tage nach der Ovulation. Die großen, dunkel kontrastierten Schollen stellen einen Protein-Steroid-Komplex dar. FZo = Faserzone, TZ = Thecazelle, MPF = Membrana propria folliculli, Vergrößerung 5700 fach.

## VIII. Fischereibiologie (G. HEMPEL)

### 1. Ozeanische Untersuchungen

Hauptarbeitsgebiete der ozeanischen Untersuchungen der Abteilung waren 1972 der subtropische Nordost-Atlantik sowie der nordwestliche Atlantik (Gulf of Maine).

Während der 26. Reise von F. S. „Meteor“, die unter der Leitung und Koordination von G. HEMPEL stand, wurden die 1970 begonnenen Untersuchungen im Auftriebsgebiet vor Westafrika fortgesetzt. Die fischereibiologischen Arbeiten konzentrierten sich dabei einmal auf die Veränderungen in der Fischbrutzusammensetzung im Auftriebswasser in Abhängigkeit von der Tageszeit, der Drift des Schiffes während einer Dauerstation und der hydrographischen Situation (W. NELLEN). Aspekte der Ernährung der Fischlarven werden sich im Zusammenhang mit den planktologischen Arbeiten auf dieser Expedition ergeben. Ein anderes Untersuchungsprogramm der Abteilung hatte die Erfassung von Mikronekton und Makroplankton in der Tiefenechostreuschicht im Auftriebsgebiet zum Inhalt (J. KINZER). Ziel dieser Arbeit ist, das Wanderverhalten der zur Tiefenechostreuschicht gehörenden Organismen — insbesondere der Myctophiden (Leuchtsardinen) — zu klären sowie deren Stellung im Nahrungsgefüge zu beschreiben und Vergleiche mit ähnlichen Untersuchungen im offenen Ozean zu ziehen. Im Rahmen des internationalen Programms des ICNAF (International Commission for the Northwest Atlantic Fisheries) machte G. JOAKIMSSON an Bord von F. S. „Anton Dohrn“ Untersuchungen über die Häufigkeit von Heringsbrut im Gulf von Maine und im Gebiet der Georges-Bank. Diese Arbeiten dienen der Erkennung gesonderter Population und liefern ein Maß für die relative Größe der Laichbestände. D. SCHNACK nahm in diesem Zusammenhang an Auswertungs- und Koordinationsbesprechungen der Herring-Working-Group des ICNAF in Washington D. C., in Boothbay Harbor (Main) und in Rom teil.

Vergleichende Studien an der Bodenfischfauna Nord-West-Afrikas und der großen Meteorbank wurden von S. EHRICH durchgeführt, für seine Materialsammlung stand ihm u. a. das französische Forschungsschiff „Laurent Amoro“ von Dakar aus zur Verfügung.

### 2. Untersuchungen in Nord- und Ostsee

Im Rahmen des internationalen „Herring Survey Programms“ des ICES, das die Überwachung der Veränderungen in den Bestandsgrößen der Populationen des Nordseeherings zum Ziel hat, wurden mit F. S. „Anton Dohrn“ Heringslarven-Fangreisen in die Flämische Bucht und den Englischen Kanal (Frühjahr) sowie in die nordwestliche Nordsee (Herbst) durchgeführt (G. JOAKIMSSON). Bei D. SCHNACK lag 1972 die Verantwortung für die Gesamtaufarbeitung des Heringslarvenmaterials aller Reisen des internationalen Programms.

Die Arbeit von B. STAIGER erfolgte innerhalb des deutsch-holländischen Wattenmeerprojektes. Die erhaltenen Daten über Nahrung und Wachstum von Jungfischen wurden 1972 mit Hilfe eines Rechenprogramms weitgehend aufbereitet.

Während eines von G. HEMPEL und W. NELLEN durchgeführten Praktikums zur Einführung in fischereibiologische Arbeiten wurde auf mehreren Ausfahrten mit den Forschungskuttern der Biologischen Anstalt Helgoland und des IfM Kiel ein reichhaltiges Fisch- und Bodentiermaterial gesammelt und ausgewertet. Die von den Studenten erarbeiteten Ergebnisse wurden von diesen zusammengestellt und für die Praktikanten vervielfältigt.

F. WÖRNER brachte die Untersuchungen über die Nahrung der im Neustal der Nordsee auftretenden Fische zum Abschluß. Arbeiten in der eigentlichen Ostsee fanden im Bornholmbecken, dem Hauptlaichgebiet des Ostseedorsches, statt. Zwei kürzere Fahrten von A. MÜLLER mit F. F. S. „Anton Dohrn“ im April und Mai ergänzten die frühere Materialsammlung. A. MÜLLER stellte die Ergebnisse seiner vom ICES empfohlenen Untersuchungen zur vertikalen und horizontalen Verbreitung und zur Häufigkeit von Dorscheiern in der südlichen Ostsee zusammen.

G. HEMPEL setzte im August die im Vorjahr begonnenen Arbeiten über das Plankton und Neuston des Gullmarsfjord fort.

### 3. Ökologische Arbeiten in der Kieler Bucht

Fast alle Arbeiten in der Kieler Bucht standen im engen Zusammenhang mit dem Programm des SFB 95 (Wechselwirkung Meer—Meeresboden), dessen Sprecher G. HEMPEL ist. Die Abteilung Fischereibiologie bemüht sich innerhalb dieses Forschungsprogramms in erster Linie um eine quantitative Erfassung der Ausnutzung von benthischen Tieren durch die Fische. Folgende Untersuchungen wurden in Angriff genommen bzw. fortgeführt oder abgeschlossen:

Fischnährtierbesiedlung auf verschiedenen Substraten (W. ARNTZ). Nahrung von Scholle, Flunder, Wittling und Dorsch (W. ARNTZ). Kalorimetrische Messungen an benthischen Fischnährtieren zu verschiedenen Jahreszeiten (D. BRUNSWIG). Die Tiere des Hyperbenthos (H. O. BOYSEN). Häufigkeit von Gobiiden im Litoral und ihre Ernährung (H. HOFFMANN). Die Bedeutung des obersten Litorals (< 3 m) als Weidegrund für Fische (H. WORTHMANN). Netzplanktonbiomasse, Fischeier und -larven der Kieler Bucht (A. MÜLLER). Nahrung von Fischlarven der Kieler Bucht (C. WOSNITZA). Nahrungsökologie der Heringslarven in der Schlei (D. SCHNACK). Parasitenbefall von Plattfischen (H. MÖLLER).

Im Rahmen des DFG-Programms „Abwässer in Küstennähe“ wurden die langjährigen im Ein- bis Zwei-Jahresrhythmus von R. KÄNDLER und W. NELLEN durchgeführten chemischen und hydrobiologischen Kontrolluntersuchungen im Neustädter Binnenwasser durch die Vergabe einer Diplomarbeit (C. NAUEN, CH. SCHUBERT) intensiviert. Die breit angelegte Arbeit soll kurzfristige sowie im Jahresrhythmus erfolgende hydrochemische Änderungen in Neustädter Binnenwasser erfassen und zu einer Produktionsabschätzung von Fischnährtieren führen, unter Berücksichtigung der Tatsache, daß die Primärproduktion in dem Gewässer vornehmlich durch Benthosalgeln und nicht durch Phytoplanktonalgeln erfolgt. Nahrungswahl und Wachstum der Fische bilden einen weiteren Gesichtspunkt der Arbeit.

### 4. Experimentelle Arbeiten und Arbeiten auf dem Gebiet der Aquakultur

Mit dem Einzug in den Neubau des I. f. M. ergab sich endlich die Möglichkeit, experimentelle Arbeiten in verstärktem Maße in Angriff zu nehmen. M. KLEIN begann mit der Analyse des Wachstums von Bachforellen bei verschiedenem Salzgehalt unter Konstanzhaltung anderer Umweltparameter. H. SCHULZE-WIEHENBRAUCK befaßt sich mit dem Einfluß von Ammoniak auf das Wachstum von Regenbogenforellen. G. RECK konnte seine Untersuchungen zum Freßverhalten von jungen Plattfischen weitgehend abschließen und W. KÜHNHOLD und T. POMMERANZ faßten die Ergebnisse ihrer Experimente zur Ölresistenz von Fischlarven bzw. zur Resistenz von Fischeiern auf mechanische Beanspruchung zusammen.

Als unmittelbar zur Aquakulturforschung gehörende Arbeit ist die Tätigkeit von H. GRAVE zu nennen. Es sollen die Möglichkeiten der Verwendung des Kühlwassers des Kieler Stromkraftwerks auf dem Ostufer der Förde für marine Aquakulturzwecke geprüft werden. Dazu ist nach langwieriger Bauzeit eine Anlage von Aufzuchtbecken erstellt worden. Ergebnisse über die Ausbreitung des aufgeheizten Kühlwassers nach Rücklauf in die Förde wurden zusammengestellt (G. MAU). Eine Literaturstudie von H. RUMOHRE über die Wachstumspotenz von Süßwasserfischen in Salz- bzw. Brackwasser ist in unmittelbarem Zusammenhang mit den Arbeiten auf dem Gebiet der Aquakultur zu sehen. Eine andere Studie befaßt sich in interdisziplinärer Zusammenarbeit mit Kollegen aus der Planktologie und der physikalischen Chemie mit der Möglichkeit, natürliche Nahrungsketten für Aquakulturzwecke auszunutzen. Hierzu wurden Literaturstudien gemacht und eine Informationsreise zur FAO nach Rom und zu verschiedenen Instituten in Großbritannien durchgeführt (W. NELLEN).

Neben der Intensivzucht, wie sie meist in Europa angestrebt wird, kann in den Tropen die extensive Nutzung von Lagunen für die Aquakultur eine wichtige Rolle spielen. Die hydrographischen und produktionsbiologischen Grundlagen hierfür waren 1971 von D. PAULY in einer Lagune Ghanas untersucht worden. Die Aufarbeitung des reichen Proben- und Datenmaterials erlaubt nun eine realistische Abschätzung der Möglichkeiten einer Fisch- und Austernkultur.

## 5. Forschungsförderung

Die Forschungsförderung der Abteilung hat sich gegenüber dem Vorjahr wenig verändert (s. Jahresbericht 1971). Ohne die umfangreichen Mittel aus dem meereskundlichen Gesamtprogramm der Bundesregierung (Bundesministerium für Bildung und Wissenschaft) und der Deutschen Forschungsgemeinschaft wäre die beschriebene Forschungstätigkeit der Abteilung nicht durchzuführen gewesen. Die Deutsche Wissenschaftliche Kommission unterstützte wiederum die Arbeiten innerhalb der internationalen Gemeinschaftsprojekte des ICES und der ICNAF.

## IX. Marine Planktologie (J. KREY)

Die wissenschaftlichen Arbeiten der Abteilung Marine Planktologie lassen sich in sechs Projekte aufgliedern, wobei im Berichtsjahr 1972 die Arbeiten während der Auftriebsexpedition 1972 in das Gebiet vor Westafrika (F. S. „Meteor“, Reise 26) einen besonderen Schwerpunkt bildeten.

### 1. Auftriebs-Expedition 1972 mit F. S. „Meteor“

Zur Ermittlung von Primärproduktion und Bestand des Phytoplanktons im Auftriebsgebiet dienten die üblichen Standard-Verfahren:  $^{14}\text{C}$ -Technik, Pigmentbestimmung und Zählmethode mit dem Umgekehrten Mikroskop. Lichtmessungen sind mit einem Aktinographen, einem Irradiance Meter und mit dem von JERLOV entwickelten Quantameter durchgeführt worden. Für horizontale kontinuierliche In-Vivo-Messungen des Chlorophylls wurde ein Turner Fluorometer eingesetzt, das mit einer Durchflußküvette ausgerüstet war (R. BOJE).

Vertikale kontinuierliche Chlorophyllmessungen erfolgten mit dem Variosens, einem neuentwickelten Gerät zur fluorometrischen In-Vivo-Messung des Chlorophylls, das sich sehr bewährte. Ein Beispiel für eine Registrierung zeigt Abbildung 12 (B. ZEITZSCHEL).

Mit Hilfe der neuentwickelten Planktonpumpe und anschließender Größenfraktionierung des gewonnenen Materials wurde versucht, die zeitliche Veränderung des Gehaltes an Phytoplankton, Detritus sowie Mikro- und Mesozooplankton in verschiedenen Tiefen quantitativ zu erfassen, um einen Einblick in die verschiedenartigen Wechselbeziehungen auf den Anfangsstufen der Nahrungskette zu gewinnen (J. LENZ).

Zusätzlich wurde eine intensive Untersuchung der Euphausiaceen und ihrer Rolle im Auftriebsgebiet durchgeführt (R. WEIGMANN).

## 2. Arbeiten am IIOE-Atlas

Auf Anregung von SCOR wurde in engstem Zusammenhang mit den Arbeiten am IIOE Oceanographic Atlas „Phytoplankton Production and Related Factors“ ein Datenhandbuch für den Indischen Ozean (nur Produktionsbiologie) vorbereitet, um die in großer Vielfalt vorhandenen und in zahlreichen Publikationen verstreut vorliegenden Daten in einem einheitlichen computergerechten Format einer weiteren Bearbeitung zugänglich zu machen (B. BABENERD).

## 3. Untersuchungen des Phyto- und Zooplanktonbestandes der Kieler Bucht

Die von der DWK unterstützten Untersuchungen der Bestimmung des Phyto- und Zooplanktonbestandes in Abhängigkeit von Umweltfaktoren wurde fortgesetzt. Die

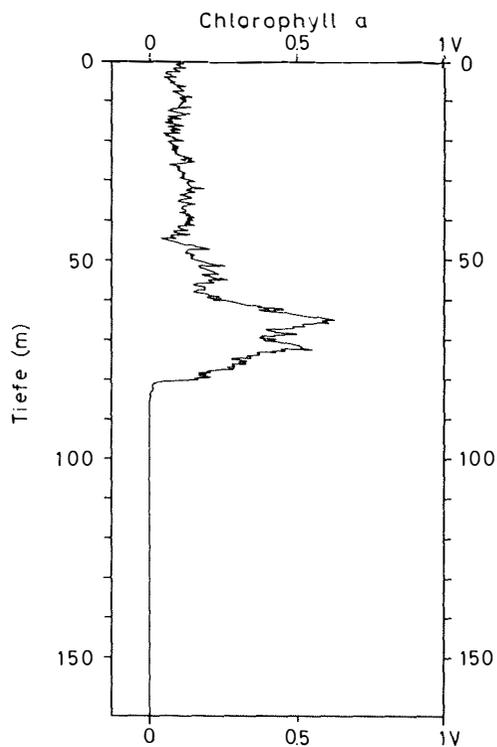


Abb. 12: Vertikalregistrierung von Chlorophyll mit dem in situ Fluorometer Variosens. „Meteor“-Auftriebsexpedition 1972.

Mittlere Konzentration produktionsbiologischer Parameter bei Boknis Eck  
(Kieler Bucht)

Monat	Langfristig Zeitraum													
	1957		1957		1957		1958		1960		1972			
	t°	S <sup>0</sup> / <sub>100</sub>	O <sub>2</sub>	E P	Sest.	Ew.	Chl.	t°	S <sup>0</sup> / <sub>100</sub>	O <sub>2</sub>	ΣP	Sest.	Ew.	Chl.
	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
I	2,7	19,2	11,6	36	2,4	53	2,2	3,8	20,7	11,2	38	1,7	139	0,9
II	1,6	18,6	11,8	37	2,1	68	3,4	0,5	18,2	12,8	35	1,5	90	1,1
III	1,4	17,8	12,7	36	3,4	160	12,5	0,7	16,5	13,9	42	3,1	402	32,5
IV	3,2	17,6	11,7	26	2,8	179	9,6	3,3	19,2	11,1	17	2,1	301	2,7
V	6,3	17,0	10,1	26	1,4	107	2,3	6,1	19,7	9,8	14	2,6	295	3,0
VI	10,1	17,2	8,9	26	1,2	107	2,1	11,1	18,6	8,9	23	1,8	118	1,7
VII	12,0	18,8	8,2	28	1,5	103	3,4	—	—	—	—	—	—	—
VIII	13,9	19,2	7,4	33	1,5	117	3,2	12,8	21,1	5,5	36	1,2	141	4,6
IX	14,0	19,2	6,8	51	1,5	120	3,5	15,3	17,5	7,1	33	1,4	217	4,6
X	12,5	19,1	7,3	74	1,5	141	4,2	12,1	17,7	6,7	84	2,1	166	4,7
XI	9,9	19,5	8,8	63	1,6	105	5,1	10,4	20,9	5,8	119	2,8	192	1,4
XII	6,3	19,8	10,1	42	1,8	68	4,5	7,1	22,0	9,2	67	3,1	193	1,9
±	7,9	18,6	9,7	39	1,9	113	4,7	7,3	19,3	9,3	46	2,1	205	5,4

-) Ew. = Protein-Äquivalent

-) Chl. = Chlorophyll a



Tabelle, Mittlere Konzentrationen produktionsbiologischer Parameter bei Boknis Eck gibt einige Ergebnisse wieder. Sie ist besonders hinsichtlich des durchschnittlichen Gehaltes an Mikrobiomasse (in der Tabelle Ew.) bemerkenswert: Im Jahre 1972 wurde ein Mittelwert von 205  $\mu\text{g/l}$  gegenüber einem langjährigen Mittel von 113  $\mu\text{g/l}$  festgestellt. In Zusammenarbeit mit Fischereibiologen haben Überlegungen begonnen, in wieweit es möglich ist, aus diesen Messungen Rückschlüsse auf die Entwicklung der Fischbestände (besonders Hering) in der westlichen Ostsee zu ziehen (J. KREY).

Als Ergänzung zu den Untersuchungen bei Boknis Eck wurde eine großräumige Erfassung des Zooplanktons der Kieler Bucht über den Zeitraum von drei Jahren abgeschlossen (M. HILLEBRANDT). Abbildung 13 zeigt als Beispiel den mittleren Jahresgang des Zooplanktontrockengewichtes für die Jahre 1966—68.

#### 4. Arbeiten im Rahmen des SFB 95 Kiel

In der Anlaufphase des Sonderforschungsbereiches „Wechselwirkung Meer — Meeresboden“ nahm die Entwicklung neuer Methoden einen relativ großen Raum ein. Zunächst wurde in Zusammenarbeit mit Mitarbeitern der Arbeitsgruppe B 1 ein Arbeits- und Organisationsmodell für das Projekt „Hausgarten“ entwickelt, um die Vielfalt der Beziehungen in einem komplizierten marinen Ökosystem aufzuzeigen und dadurch ihre Bearbeitung zu erleichtern (V. SMETACEK).

Viel Mühe wurde für die Entwicklung eines Forschungsturmes aufgewandt, der im Dezember 1972 in der Eckernförder Bucht aufgestellt wurde (ZEITSCHEL und Dokto-

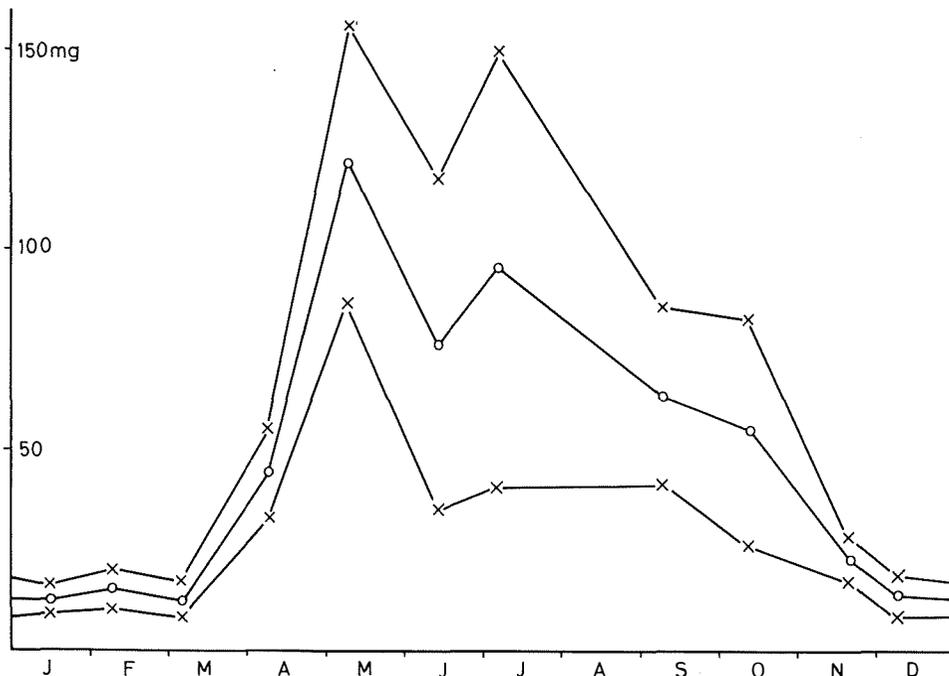


Abb. 13: Mittlerer Zooplanktongehalt in der Kieler Bucht; Angaben in mg Trockengewicht pro m<sup>3</sup> (nach M. HILLEBRANDT).  
 o — o Durchschnitt      x — x Standardabweichung vom Durchschnitt

randen). In großangelegten in-situ-Versuchen soll der Aufbau, die Weitergabe, der Abbau und vor allem die Sedimentation von organischer Substanz untersucht werden. Sensoren sind in verschiedenen Wassertiefen angebracht, um Umweltfaktoren kontinuierlich zu messen. Diese Messungen sollen helfen, die biologischen Vorgänge zu erklären. Daneben wurde eine neue Methode zur Mikrokalorimetrie von Seston entwickelt (K. v. BRÖCKEL) und Untersuchungen über den Beitrag dominanter Copepodenarten zur Sedimentation organischer Substanz durchgeführt (P. MARTENS).

## 5. Meeresverunreinigung

Im Rahmen des Themas Meeresverschmutzung konnten erhebliche Beiträge geleistet werden. Als neues Forschungsobjekt wurde die Abhängigkeit mariner Cyanophyteen von Abwasserkomponenten aufgegriffen. In Zusammenarbeit mit dem Askö-Laboratorium (Schweden) wurden in-situ-Versuche zur Erforschung der Stickstoffbindung und dadurch verursachten Eutrophierungsvorgängen durchgeführt (U. HORSTMANN).

## 6. Systematik

Dank der Unterstützung des BMBW konnte die Systematikergruppe, die als Gast dem IfM angegliedert ist und von der Abteilung Marine Planktologie betreut wird, ihre Arbeiten an „Meteor“-Material für einige besonders wichtige Zooplanktongruppen (Euphausiacea, Hyperida, Cephalopoda, Decapoda) fortsetzen (R. WEIGMANN, H. SCHINKOWSKI).

Neben den unter 1—5 angeführten Mitarbeitern der Abteilung Marine Planktologie arbeiten zahlreiche Diplomanden und Doktoranden an ausgewählten Problemen der Planktonforschung. Die Arbeiten befassen sich u. a. mit Primärproduktions- und Nanoplanktonuntersuchungen in der Schlei, Zooplanktonuntersuchungen in der Kieler Bucht, Phytoplanktonuntersuchungen im Auftriebsgebiet vor Westafrika sowie mit experimentellen Untersuchungen über die Bedeutung von Detritus und einzelner pelagischer Organismengruppen für die Weitergabe von organischer Substanz in der Nahrungskette. Daneben wurden Untersuchungen über den Einfluß von Schadstoffen (Öl, Schwermetalle) auf Planktonorganismen angestellt (J. KREY und Doktoranden).

## X. Marine Mikrobiologie (G. RHEINHEIMER)

Im Vordergrund der Forschungstätigkeit standen experimentelle Arbeiten über den mikrobiellen Abbau von organischen Schmutzstoffen in Ostseewasser und die Stoffaufnahme durch marine Bakterien.

Abbauversuche wurden mit unterschiedlichen Konzentrationen von kommunalen und künstlichen Abwässern in Ostseewasser und vergleichsweise auch in Süßwasser bei verschiedenen Temperaturen durchgeführt (H.-G. HOPPE). Mit Hilfe von selektiven Isolierungsmedien konnten die Eiweiß, Stärke und Fette abbauenden Bakterien getrennt bestimmt werden. Ein Phenolgehalt von 250 mg/l bewirkte charakteristische Änderungen der Bakterienentwicklung und eine beträchtliche Verzögerung der Abbauprozesse.

Untersuchungen über den bakteriellen Abbau von Harnstoff und Harnsäure ließen deutliche jahreszeitliche Unterschiede (J. STEINMANN) erkennen. Die Zahl der entsprechenden Bakterien war im Sommer geringer als im Winter und ihr Anteil an der Saprophytenflora in der Regel dort am größten, wo die höchsten Saprophytenzahlen

gefunden wurden. Er lag z. B. in der Kieler Innenförde im Durchschnitt bei 10—20% und in der mittleren Kieler Bucht bei 1—2%.

Um Einblick in die Aktivität der Mikroorganismen am natürlichen Standort zu gewinnen, erfolgte die Bestimmung der sog. heterotrophen Potenz in Ostseewasserproben (K. GÖCKE). Hierunter ist die Fähigkeit der Mikroben zu verstehen, bei den jeweils herrschenden Bedingungen eine bestimmte Menge organischer Stoffe aufzunehmen — unter der Voraussetzung, daß deren Konzentration genügend hoch ist. Mit Hilfe von  $^{14}\text{C}$  markierten organischen Substanzen wurde die maximale Aufnahmegeschwindigkeit ( $V_{\text{max}}$ ) bei Schnitffahrten in die Kieler Bucht ermittelt. In dem folgenden Beispiel sind die im Juli 1972 gewonnenen Werte aus der Kieler Innen- und Außenförde gegenübergestellt:

	KIF	KAF	
V max Glucose	1,35	0,11	$\mu\text{g C e}^{-1} \text{ h}^{-1}$
V max Acetat	3,45	0,19	$\mu\text{g C e}^{-1} \text{ h}^{-1}$
V max Asparaginsäure	1,18	0,18	$\mu\text{g C e}^{-1} \text{ h}^{-1}$

Bei Kenntnis der maximalen Aufnahmegeschwindigkeit und der Substratmenge läßt sich die tatsächliche Aufnahmegeschwindigkeit und damit die aktuelle Abbauintensität für das betreffende Substrat errechnen.

Die Arbeiten über die Einwirkung von Schwermetallsalzen auf den Meerespilz *Thraustochytrium striatum* wurden fortgesetzt (J. SCHNEIDER). Die Hg- und Cd-Salze

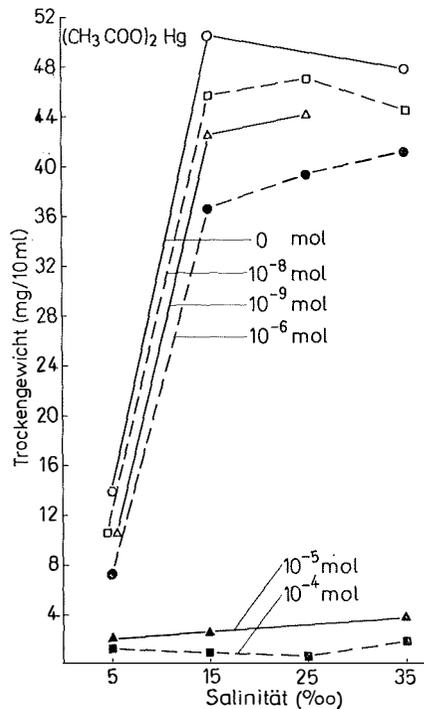


Abb. 14: Die Beeinflussung des Wachstums von *Thraustochytrium striatum* bei verschiedenen Salinitäten des Grundmediums und Zusätzen von Quecksilberacetat.

unterdrückten das Wachstum in geringerer molarer Konzentration als die übrigen Salze. Zn und Ni scheinen eine mittlere Stellung einzunehmen, während Cu, Co und Mn die geringste Wirkung zeigten. Der allgemeine Salzgehalt des Mediums beeinflusste die Giftwirkungen in der Weise, daß bei höheren Salinitäten vergleichbare Konzentrationen der Testsubstanzen stärkere Hemmung bewirkten als die Medien mit geringerem Salzgehalt (Abb. 14). Detergentien können anscheinend die schädliche Wirkung — wenigstens bei  $\text{CuSO}_4$  — verstärken. Ferner wurden die Untersuchungen an 2 *Thraustochytrium*-Arten, die aus der Ostsee bzw. aus einer Salzquelle des Binnenlandes stammen, hinsichtlich ihrer Ansprüche bezüglich der Salinität, verschiedener Kationen und Anionen, der Verwertung anorganischer und organischer Schwefelquellen fortgesetzt. Außerdem wurde das Wachstum von *Thraustochytrium striatum* (Ostsee) bei 4 verschiedenen Temperaturen (+ 5 bis + 30° C) und 4 Salinitätsstufen (7,5 bis 30‰ S) untersucht. Wurde Schwefel als Sulfat angeboten, fand besseres Wachstum statt als mit Methionin oder Cystein. Der aus dem Binnenland stammende Stamm verhielt sich ähnlich wie die Ostseeform.

Im Zusammenhang mit der thermischen Belastung von Binnen- und Küstengewässern erfolgten Untersuchungen über den Einfluß von erhöhten Wassertemperaturen bis 35° auf die Zusammensetzung der Mikroflora sowie auf die Entwicklung verschiedener isolierter Bakterienstämme (G. RHEINHEIMER).

Während der Sommermonate wurden in einem vielbesuchten Badegebiet an der Kieler Außenförde regelmäßig mikrobiologische Untersuchungen durchgeführt (H. SCHOLZ). Es zeigten sich u. a. sehr starke Fluktuationen der Menge der im Wasser vorhandenen marinen und terrestrischen Bakterien sowie der Coliformen und der Hefen, die auf verschiedene Ursachen zurückzuführen waren.

Die seit einigen Jahren laufenden Arbeiten über die Bakterienbesiedlung von Sandstrand und Sandwatt wurden fortgeführt, wobei der Einfluß der Temperatur auf die Zusammensetzung der Mikroflora im Vordergrund stand (G. RHEINHEIMER). Es zeigte sich, daß der Anteil der thermotoleranten Formen in den Sommermonaten kräftig zunimmt. Diese Bakterien sind weitgehend identisch mit den extrem Halotoleranten, die noch bei einem Salzgehalt von 12,5% gut wachsen. Es handelt sich dabei also um Mikroorganismen mit sehr weiten ökologischen Amplituden, die sie befähigen, sich unter den extremen Bedingungen zu entwickeln, die im Grenzbereich von Meer und Land herrschen.

Untersuchungen über die wechselseitigen Beziehungen von Phytoplankton und Bakterien erfolgten in der Schlei (M. RIEPER). Insbesondere wurde die Bakterien- und Algenmenge bei monatlichen Profilmfahrten bestimmt und die Bakterienbesiedlung der vorherrschenden Cyanophyceen studiert. Mit der Isolierung der wichtigsten Algen- und Bakterienarten konnte begonnen werden.

Stark intensiviert wurden die methodischen Arbeiten. Zur Untersuchung des Bacterioneustons konnte ein Schöpfer nach dem Muster des „Fliegendraht-Sammlers“ von GARRETT entwickelt und erprobt werden. — Um eine bessere Differenzierung mariner Bakterienpopulationen zu ermöglichen, wurde mit der Autoradiographie-Methode experimentiert (H.-G. HOPPE). — Weiter erfolgten Modifizierungen der Potenzbestimmungsverfahren zur Ermittlung von Vergleichswerten für die Menge einiger physiologischer Bakteriengruppen in Ostseewasser (K. GOCKE). Eine Prüfung der verschiedenen optischen Methoden zur Direktzählung von Bakterien in Wasser- und Sedimentproben wurde von ZIMMERMANN vorgenommen.

Vier Angehörige der Abteilung beteiligten sich an der Auftriebs-Expedition 1972 (K. GOCKE, H.-G. HOPPE, I. KOCH, M. TWIETMEYER). Es konnte dabei die mit der Alterung eines Auftriebswasserkörpers erfolgende Zunahme der Produktion saprophytischer Bakterien verfolgt werden. Bei je 3 Wassertiefen von 15 Stationen erfolgte die Messung der relativen heterotrophen Potenz des Wasserkörpers durch die Zugabe von radioaktiven organischen Verbindungen (<sup>14</sup>C markierte Glucose, Acetat und Asparaginsäure) und anschließender vierstündiger Inkubation vor der Filtration.

Mitte des Jahres wurde mit der Auswertung des während der Expedition gewonnenen Materials begonnen (L.-A. MEYER-REIL). Zunächst erfolgten Untersuchungen zur Morphologie und Physiologie, sowie den Salz- und Temperaturansprüchen der isolierten Bakterienstämme mit dem Ziel einer Zuordnung der Mikroorganismen zu bestimmten physiologischen Gruppen und einer späteren taxonomischen Identifizierung. Dazu wurde das gebräuchliche Testprogramm weiter standardisiert und durch wesentliche physiologische Tests (z. B. Empfindlichkeit gegenüber Antibiotika) erweitert. Derartige Untersuchungen sind für die vergleichende Betrachtung der Mikroflora verschiedener Wasserkörper von Bedeutung und sollen vor allem einen Vergleich mit den auf der Rossbreiten-Expedition 1970 isolierten Bakterienstämme ermöglichen. — Weiter begannen Arbeiten über die Nährstoffansprüche der aus dem nährstoffreichen Auftriebswasser isolierten Bakterienstämme — insbesondere die Verwertung verschiedener organischer C- und N-Quellen, sowie den Vitaminbedarf.

## 8. Institutsgemeinsame Einrichtungen

### a) Geschäftsführender Direktor und Kollegium

Geschäftsführender Direktor:

Prof. Dr. FR. DEFANT (bis 30. 4. 1972)

Prof. Dr. G. HEMPEL (ab 1. 5. 1972)

#### 1. Stellvertreter:

Prof. Dr. G. HEMPEL (bis 30. 4. 1972)

Prof. Dr. G. DIETRICH (1. 5. bis 2. 10. 1972)

Prof. Dr. FR. DEFANT (ab 11. 10. 1972)

#### 2. Stellvertreter:

Prof. Dr. G. DIETRICH (bis 30. 4. 1972)

Prof. Dr. FR. DEFANT (1. 5. bis 11. 10. 1972)

Prof. Dr. W. KRAUSS (ab 11. 10. 1972)

Kollegiumsmitglieder des IfM

Dr. R. BOJE (ab Juni 1972)

Prof. Dr. G. DIETRICH †

Prof. Dr. FR. DEFANT

Prof. Dr. H. FLÜGEL

Prof. Dr. F. GESSNER †

Prof. Dr. K. GRASSHOFF

Prof. Dr. G. HEMPEL

Dr. E. HOLLAN (ab Juni 1971)

Prof. Dr. W. KRAUSS

Prof. Dr. J. KREY  
 Dr. H. NAEVE (bis Mai 1972)  
 Prof. Dr. G. RHEINHEIMER  
 Prof. Dr. G. SIEDLER

Ständige Gäste des Kollegiums

Dr. J. ULRICH (als Kustos)  
 Dr. W. NELLEN  
 Univ.-Oberinsp. E. BISCHOFF (als Verwaltungsleiter)

b) Einsatz der Schiffe

(Forschungskutter „Alkor“ und „Hermann Wattenberg“, Forschungsbarkasse „Sagitta“)

F. K. „Alkor“ (Kapt. OHL) legte im Jahr 1972 auf 118 Fahrten 12777 sm zurück. Das Schiff war während dieser Zeit an 200 Tagen in See, davon 88 Tagesausfahrten mit 1047 Eingeschiffen; gearbeitet wurde auf 965 Stationen von 4 m bis 450 m Wassertiefe, inclusive 8 Dauerstationen von 12 Tagen. Die Untersuchungsgebiete lagen in der Ostsee, der Beltsee, im Skagerrak und der Deutschen Bucht.

Bei den längeren Reisen (max. 2 Wochen) wurden nachstehend aufgeführte ausländische Häfen angelaufen:

Schweden:	24./25.	III.	Lysekil
Dänemark:	24.	V.	Kopenhagen
Dänemark:	26.	V.	Frederikshavn
Dänemark:	3.	VI.	Rønne (Bornholm)
Dänemark	25.	VII.	Gedser
Dänemark:	8.	VIII.	Hammerhavn (Bornholm)
Dänemark:	14.	VIII.	Apenrade
Dänemark:	15.	VIII.	Svendborg
Polen:	28./29.	VIII.	Gdingen
Dänemark:	11.	IX.	Sonderburg
Schweden:	18.	X.	Lysekil

An Bord arbeiteten Mitglieder der 10 Abteilungen des Instituts für Meereskunde, sowie von 3 Fremdinstituten (Zoologisches Institut Kiel, Geologisches Institut Kiel und Institut für Angewandte Physik Kiel).

Die Fremdinstitute waren mit 19 Fahrten und 166 Personen beteiligt, wobei in 25 Einsatztagen 196 Stationen bearbeitet wurden.

F. K. „Hermann Wattenberg“ (Kapt. SICHAU) legte im Jahre 1972 auf 132 Fahrten 7706 sm zurück. Das Schiff war auf diesen Reisen an 159 Tagen mit insgesamt 758 Eingeschiffen in See. Auf 464 Stationen wurde in Wassertiefen von 3 m bis 60 m gearbeitet. Die Untersuchungsgebiete lagen in der westlichen Ostsee. An Bord arbeiteten Angehörige von 8 Abteilungen des IfM-Kiel sowie von zwei anderen Kieler Universitätsinstituten (Geologisch-Paläontologisches Institut, Zoologisches Institut).

F. B. „Sagitta“ (Kapt. MANTHE) legte im Jahr 1972 auf 201 Fahrten an 195 Tagen 7240 sm zurück, wobei insgesamt 504 Personen eingeschiffen waren. Untersuchungsgebiete waren Kieler Förde, Eckernförder Bucht, Küstengewässer der Kieler Bucht und die Schlei. Es wurden auf 821 Stationen gearbeitet. An Bord waren Mitglieder von

8 Abteilungen des IfM-Kiel und vom Zoologischen Institut der Universität Kiel tätig. Durch den persönlichen Einsatz der Besatzung konnte die Leistungsfähigkeit gerade dieses kleinen Schiffes bis zur äußersten Grenze genutzt werden.

Der Bedarf an Schiffszeiten ist — insbesondere durch den Aufbau des SFB 95 — an den Kieler Instituten erheblich gestiegen. Die aus Mitteln des SFB 95 gecharterte Forschungsbarkasse „Benno“ und eine enge Koordinierung der Einsatzwünsche und Fahrtenpläne reichten nicht aus, um die neu aufgetretenen Bedürfnisse der einzelnen Forschungsgruppen voll zu befriedigen.

Da auch im Jahre 1972 zahlreiche Einsatzwünsche nicht oder nur teilweise erfüllt werden konnten, erscheint der Bau eines Kutters für den SFB 95 und das Hinzutreten eines weiteren Schiffes mit größerem Aktionsradius dringend erforderlich, zumal F. K. „Hermann Wattenberg“ voraussichtlich in absehbarer Zeit abgeschrieben werden muß.

#### c) Bibliothek

Die Institutsbibliothek umfaßte Ende 1972 insgesamt 35 367 bibliographische Einheiten. Hierbei handelt es sich um 16 761 Sonderdrucke, 13 670 Zeitschriftenbände und 4 936 Monographien bzw. Lehrbücher. Der Zugang im Jahr 1972 betrug: 282 Sonderdrucke, 330 Zeitschriften und 281 Monographien. Im Rahmen des Umzuges der Bibliothek in den Institutsneubau wurde eine mechanische Kompaktanlage zur Bücheraufbewahrung im Magazin in Betrieb genommen.

#### d) Isotopenlabor

Im vorliegenden Berichtsjahr war das Isotopenlabor des Instituts für Meereskunde noch nicht einsatzbereit. Es wurde erst Ende des Jahres von der baulichen Seite fertiggestellt. An dieser Stelle sei herzlich gedankt für die freundliche Unterstützung, die von dem Institut für Physikalische Chemie der Universität Kiel und dem Institut für Physik der GKSS gewährt wurde und die es ermöglicht hat, daß wichtige Arbeiten in Angriff genommen werden konnten.

Auf einer Fahrt mit F. S. „Meteor“ in das Auftriebsgebiet vor der westafrikanischen Küste konnten Seesalzproben (gefriergetrocknet in Quarzampullen) und Planktonproben (auf Karbonatfiltern in Polyäthylenampullen) gewonnen werden, die die Grundlage für methodische Arbeiten auf dem Gebiet der Neutronenaktivierung von marinen Proben bilden. Die Bestrahlung mit Neutronen erfolgte im Reaktor in Geesthacht und betrug für kurzlebige Elemente bei einem Neutronenfluß von  $10^{13} \text{ n} \cdot \text{cm}^{-2} \cdot \text{sec}^{-1}$  10 Minuten und für langlebige Elemente 21 Tage. In den Planktonproben konnten nach der Kurzzeitbestrahlung durch eine Gammaenergie und Halbwertzeitanalyse die Elemente U, Mn, Cr, Al und Hg in unterschiedlichen Mengen nachgewiesen werden. Ein geeignetes Rechenprogramm für die quantitative Erfassung ist noch in der Erprobung. Von den Seesalzproben konnten bisher mit guter Reproduzierbarkeit lediglich Elemente mit langer Halbwertzeit bestimmt werden. Die Arbeiten werden fortgesetzt (U. RABSCH).

## 9. Wissenschaftliches Personal

### a) Änderung im wissenschaftlichen Stab

#### 1. Abgänge

DIETRICH, Prof. Dr. Dr. h. c., 2. 10. 1972, verstorben

GESSNER, Prof. Dr. F., 20. 12. 1972, verstorben

NAEVE, Dr. H., 31. 5. 1972 ausgeschieden, FAO, Rom/Italien

## 2. Zugänge

KÜHNHOLD, Dr. W., 1. 12. 1972  
in der Abt. Fischereibiologie  
NEUMANN, Dr. K., 1. 8. 1972  
in der Abt. Meeresbotanik  
POMMERANZ, Dr. T., 17. 7. 1972  
in der Abt. Fischereibiologie

## 3. Beurlaubungen

KIELMANN, Dipl.-Math. J., 1. 5. 1972—30. 4. 1973  
University of Miami, School of Marine and Atmospheric Sciences, Miami, Fla./USA  
KRAUSE, Dr. G., 1. 9. 1972—30. 4. 1973  
Flinders University of South Australia, Bedford Park, Australia  
SIEDLER, Prof. Dr. G., 11. 8. 1971—31. 8. 1972  
Woods Hole Oceanographic Institution, Woods Hole, Mass./USA  
SCHOTT, Dr. F., 24. 6. 1972—10. 9. 1972  
Woods Hole Oceanographic Institution, Woods Hole, Mass./USA

## b) Wissenschaftlicher Stab (Stand Ende 1972)

ARPE, K.	Dipl.-Met.	Maritime Meteorologie	Wiss. Angestellter
BABENERD, B.	Wiss. Biol.	Marine Planktologie	Wiss. Angestellte
BERESS, L.	Dr.	Meereszoologie	Wiss. Assistent
BOJE, R.	Dr.	Marine Planktologie	Wiss. Angestellter
CLAUSS, E.	Dipl.-Met.	Maritime Meteorologie	Wiss. Angestellter
DEFANT, FR.	Prof. Dr.	Maritime Meteorologie	Abt.-Direktor
EHRHARDT, M.	Dr.	Meereschemie	Wiss. Angestellter
ENGELMANN, H.	Dipl.-Ing.	Meeresphysik	Wiss. Angestellter
FECHNER, H.	Dr.	Maritime Meteorologie	Wiss. Angestellter
FLÜGEL, H.	Prof. Dr.	Meereszoologie	Gruppenleiter
GOCKE, K.	Dr.	Marine Mikrobiologie	Wiss. Angestellter
GRASSHOFF, K.	Prof. Dr.	Meereschemie	Abt.-Leiter
GRAVE, H.	Dipl.-Biol.	Fischereibiologie	Wiss. Angestellter
HEINRICH, M.	Dr.	Maritime Meteorologie	Wiss. Angestellter
HEMPEL, G.	Prof. Dr.	Fischereibiologie	Abt.-Direktor
HOLLAN, E.	Dr.	Theoretische Ozeanographie	Wiss. Assistent
HOPPE, H.	Dr.	Marine Mikrobiologie	Wiss. Angestellter
HORN, W.	Dipl.-Oz.	Reg. Ozeanographie	Wiss. Angestellter
HORSTMANN, U.	Dr.	Marine Planktologie	Wiss. Angestellter
HUBRICH, L.	Dipl.-Oz.	Reg. Ozeanographie	Wiss. Angestellter
HUSSAIN, H.	Dr.	Marine Mikrobiologie	Wiss. Angestellter
HUSSELS, W.	Dipl.-Oz.	Meeresphysik	Wiss. Angestellter
KÄSE, R.	Dr.	Theoretische Ozeanographie	Wiss. Angestellter
KIELMANN, J.	Dipl.-Math.	Theoretische Ozeanographie	Wiss. Angestellter
KINZER, J.	Dr.	Fischereibiologie	Wiss. Oberrat
KRAUSE, G.	Dr.	Meeresphysik	Wiss. Assistent
KRAUSS, W.	Prof. Dr.	Theoretische Ozeanographie	Abt.-Direktor
KREMLING, K.	Dr.	Meereschemie	Wiss. Angestellter
KREY, J.	Prof. Dr.	Marine Planktologie	Abt.-Direktor
KÜHNHOLD, W.	Dr.	Fischereibiologie	Wiss. Angestellter
LENZ, J.	Dr.	Marine Planktologie	Wiss. Assistent

MAGAARD, L.	Prof. Dr.	Theoretische Ozeanographie	Prof. a. e. w. H.
MEINCKE, J.	Dr.	Reg. Ozeanographie	Wiss. Angestellter
MÜLLER, A.	Dr.	Fischereibiologie	Wiss. Angestellter
NELLEN, W.	Doz. Dr.	Fischereibiologie	Wiss. Oberassist.
NEUMANN, K.	Dr.	Meeresbotanik	Wiss. Rat
OHM, K.	Dipl.-Phys.	Meeresphysik	Wiss. Angestellter
OSTERROTH, CH.	Dr.	Meereschemie	Wiss. Angestellter
PASENAU, H.	Dr.	Reg. Ozeanographie	Wiss. Angestellter
POMMERANZ, T.	Dr.	Fischereibiologie	Wiss. Angestellter
PONAT, A.	Dr.	Meereszoologie	Wiss. Angestellte
RAETHJEN, H.	Dr.	Meeresphysik	Wiss. Angestellter
RHEINHEIMER, G.	Prof. Dr.	Marine Mikrobiologie	Abt.-Leiter
SCHINKOWSKI, H.	Dr.	Marine Planktologie	Wiss. Angestellter
SCHNACK, D.	Dr.	Fischereibiologie	Wiss. Assistent
SCHNEIDER, J.	Dr.	Marine Mikrobiologie	Wiss. Angestellter
SCHRAMM, W.	Dr.	Meeresbotanik	Wiss. Angestellter
SCHOTT, F.	Dr.	Reg. Ozeanographie	Wiss. Assistent
SCHWENKE, H.	Doz. Dr.	Meeresbotanik	Univ.-Dozent
SIEDLER, G.	Prof. Dr.	Meeresphysik	Abt.-Leiter
SPETH, P.	Dr.	Maritime Meteorologie	Wiss. Assistent
THEEDE, H.	Doz. Dr.	Meereszoologie	Wiss. Oberassist.
TOMCZAK, M.	Dr.	Reg. Ozeanographie	Wiss. Angestellter
UHLIG, K.	Dr.	Maritime Meteorologie	Wiss. Angestellter
ULRICH, J.	Dr.	Gesamtinstitut	Kustos
WEIGMANN, R.	Dr.	Marine Planktologie	Wiss. Angestellte
WILLEBRAND, J.	Dipl.-Phys.	Theoretische Ozeanographie	Wiss. Angestellter
ZEITZSCHEL, B.	Doz. Dr.	Marine Planktologie	Wiss. Oberassist.
ZENK, W.	Dr.	Meeresphysik	Wiss. Angestellter

c) Wissenschaftliche Angestellte des DFG-Sonderforschungsbereichs 95  
Kiel

ARNTZ, W.	Dr.
GRADL, A.	Dipl.-Biol.
GUST, G.	Dipl.-Phys.
HATJE, G.	Dipl.-Oz.
SMETACEK, V.	Dipl.-Biol.
ZSOLNAY, A.	Dr.

d) Doktoranden und Diplomanden

1. Doktoranden

ALI KHAN, J.	Fischereibiologie
ARPE, K.	Maritime Meteorologie
BEHR, H. D.	Maritime Meteorologie
BETZ, M.	Meereschemie
BIERNATH, S.	Marine Planktologie
Black, H. J.	Meeresbotanik
v. BODUNGEN, B.	Marine Planktologie
BOYSEN, H. O.	Fischereibiologie
DENKER, B.	Marine Planktologie

EHLEBRACHT, J.	Fischereibiologie
EHRICH, S.	Fischereibiologie
FELDNER, J.	Meeresbotanik
FRESE, R.	Fischereibiologie
FRITSCH, H.	Meereszoologie
v. GUDENBERG, H.-J.	Marine Planktologie
GRADL, T.	Meereschemie
GRAVE, H.	Fischereibiologie
GROSCH, U.	Fischereibiologie
GUST, G.	Meeresphysik
HANSEN, E.	Marine Planktologie
HANSEN, H. P.	Meereschemie
HENDRIKSON, P.	Marine Planktologie
HENTZE, R.	Meeresbotanik
HILLEBRANDT, M.	Marine Planktologie
HIRCHE, H.	Marine Planktologie
HOMUTH, K.	Meeresbotanik
HORN, W.	Reg. Ozeanographie
HUBRICH, L.	Reg. Ozeanographie
HUSSELS, W.	Meeresphysik
JOHN, H.-CH.	Fischereibiologie
JÜRGENS, B.	Marine Planktologie
KÄSE, R.	Theor. Ozeanographie
KIELMANN, J.	Theor. Ozeanographie
KÜHNHOLD, W.	Fischereibiologie
LEHNBERG, B.	Marine Mikrobiologie
LEHNBERG, W.	Meeresbotanik
LINK, G.	Fischereibiologie
PLÖTZ, J.	Meeresbotanik
POMMERANZ, T.	Fischereibiologie
PROBST, B.	Marine Planktologie
PUTTNER, G.	Fischereibiologie
RAFF, J.	Meeresbotanik
RICHTERT, P.	Marine Planktologie
RIEPER, H.	Marine Mikrobiologie
RUDERT, M.	Marine Planktologie
SAFFÈ, F.	Meereszoologie
SAHLMANN, B.	Meereszoologie
SCHIEMANN, S.	Marine Planktologie
SCHNACK, S.	Marine Planktologie
SHAFFER, G.	Reg. Ozeanographie
SMETACEK, V.	Marine Planktologie
SPEER, A.	Marine Planktologie
STEINMANN, J.	Marine Mikrobiologie
VORMFELDE, I.	Meereszoologie
WEDEKIND, H.	Meeresbotanik
WEIGEL, P.	Marine Planktologie
WILLEBRAND, J.	Theor. Ozeanographie
WITT, U.	Meereszoologie
ZIMMERMANN, R.	Marine Mikrobiologie

## 2. Diplomanden

ARNTZ, B.	Fischereibiologie
BAESE, K.	Maritime Meteorologie
BARGSTEN, G.	Meereszoologie
BÖLTER, M.	Marine Mikrobiologie
BROCKMANN, C.	Reg. Ozeanographie
v. BRÖCKEL, K.	Marine Planktologie
BRUNSWIG, D.	Fischereibiologie
DAUSTER, H.	Fischereibiologie
DRIES, R. R.	Meereszoologie
ENDERLE, U.	Meeresphysik
ERDMANN, H.	Maritime Meteorologie
GAMP, C.	Maritime Meteorologie
GRÜNDEL, E.	Meeresbotanik
GÜNTHER, U.	Fischereibiologie
HATJE, G.	Meeresphysik
HOFFMANN, H.	Fischereibiologie
HÖLKEN, U.	Meereszoologie
IBING, J.	Meereszoologie
KLEIN, M.	Fischereibiologie
KRANEIS, W.	Marine Planktologie
MARTENS, P.	Marine Planktologie
MAU, G.	Fischereibiologie
MEYER, M.	Meeresbotanik
MÖLLER, H.	Fischereibiologie
MUSTER, D.	Marine Planktologie
MÜLLER, H.-C.	Marine Mikrobiologie
MÜLLER, TH.	Theoretische Ozeanographie
NAUEN, C.	Fischereibiologie
NEUHOFF, H.	Meereszoologie
PALSON, O.	Fischereibiologie
PAULY, D.	Fischereibiologie
PETERS, H.	Reg. Ozeanographie
v. RADEN, H.	Maritime Meteorologie
RECK, G.	Fischereibiologie
RUMOHR, H.	Fischereibiologie
SCHLESNER, H.	Marine Mikrobiologie
SCHMUTZER, C.	Marine Mikrobiologie
SCHOLZ	Marine Mikrobiologie
SCHOTT, R.	Meeresphysik
SCHUBERT, K.	Fischereibiologie
SCHULZE-WIEHENBRAUCK, H.	Fischereibiologie
SKADE, H.	Marine Meteorologie
SONNEFELD, E.	Marine Planktologie
STAIGER, B.	Fischereibiologie
STEIN, M.	Reg. Ozeanographie
VAN THIELEN, R.	Fischereibiologie
WEGNER, G.	Reg. Ozeanographie
WESSEL, H.	Marine Planktologie

WÖRNER, F.  
WORTHMANN, H.  
WOSNITZA, C.  
ZIESLER, R.

Fischereibiologie  
Fischereibiologie  
Fischereibiologie  
Fischereibiologie

