

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 Urheberrechtlichsinhabers. 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
1970

KIEL 1971

Sonderdruck aus „Kieler Meeresforschungen“ Band XXVII, Heft 1

Inhalt:

1. Vorwort	3
2. Institutsentwicklung	5
3. Lehre	8
a) Vorlesungen	8
b) Seminare, Übungen, Praktika und Exkursionen	10
c) Kolloquiumsvorträge	11
4. Veröffentlichungen und wissenschaftliche Kontakte	13
a) Veröffentlichungen	13
b) Veröffentlichungsreihe „Kieler Meeresforschungen“	17
c) Vorträge vor wissenschaftlichen Institutionen und bei Kongressen im Ausland	17
d) Ausländische Besucher	20
e) Ehrungen.	21
5. Mitarbeit in deutschen und ausländischen wissenschaftlichen Organisationen	22
6. Forschung	23
a) Größere meereskundliche Forschungsfahrten	23
b) Aus den Forschungsarbeiten der Abteilungen	27
I. Regionale Ozeanographie	27
II. Theoretische Ozeanographie	28
III. Meeresphysik	30
IV. Maritime Meteorologie	33
V. Meereschemie	35
VI. Meeresbotanik	37
VII. Meereszoologie	40
VIII. Fischereibiologie	45
IX. Marine Planktologie	50
X. Marine Mikrobiologie	53
7. Institutsgemeinsame Einrichtungen	56
a) Einsatz der Schiffe	56
b) Bibliothek	57
8. Wissenschaftliches Personal	57
a) Änderungen im wissenschaftlichen Stab	57
b) Wissenschaftlicher Stab	58
c) Gastforscher	59
d) Doktoranden und Diplomanden	59

1. Vorwort

Die Fortentwicklung des Instituts für Meereskunde war auch im Jahre 1970 stetig und erfolgreich. Über die Tätigkeit des Institutsstabes in Forschung und Lehre gibt dieser Jahresbericht für meereskundlich interessierte Kreise Einblick in die wissenschaftliche Arbeit und Informationen über die weitgespannten Aktivitäten im Jahre 1970.

Noch trennt uns etwa 1 Jahr vom Einzug in den Neubau an der Kieler Förde, noch werden die Abteilungen in räumlicher Separation ein Jahr überwinden müssen. Die Anstrengungen für unsere Zusammenführung sind noch erheblich und die Vorbereitungen dafür umfangreich. Aber wir erhoffen uns nun eine baldige räumliche Einigung und gesteigerten geistigen Kontakt sowie weitere wissenschaftliche Fortschritte, besonders im Hinblick auf den Austausch mit in- und ausländischen Gastforschern.

Kiel, im Januar 1971

Prof. Dr. Fr. Defant
Geschäftsführender Direktor

2. Institutsentwicklung

Über einzelne Schwerpunkte der Institutsarbeit soll im folgenden kurz berichtet werden:

a) Neubau

In der ersten Jahreshälfte 1970 wurde der Institutsneubau soweit fertiggestellt, daß am 25. Juni das Richtfest stattfinden konnte. Der Rohbau wurde bis zum Jahresende teilweise verglast (Abb. 1 und 2) und die Heizungsanlage installiert. Gleichfalls wurde der in östlicher Richtung dem Neubau vorgelagerte Gebädetrakt für das Schauaquarium im Rohbau fertiggestellt. Vor dem ehemaligen Park-Hotel wurde als Anbau eine zweigeschossige Parkanlage für Kraftfahrzeuge erstellt.

Entlang dem Fördeufer wurde vor dem neuen Institut der Ausbau des Hindenburgufers beendet. Die Planung der vorgesehenen Anlegebrücke für die Schiffseinheiten des Instituts wurde weitgehend abgeschlossen. Der Bau soll 1971 erfolgen.

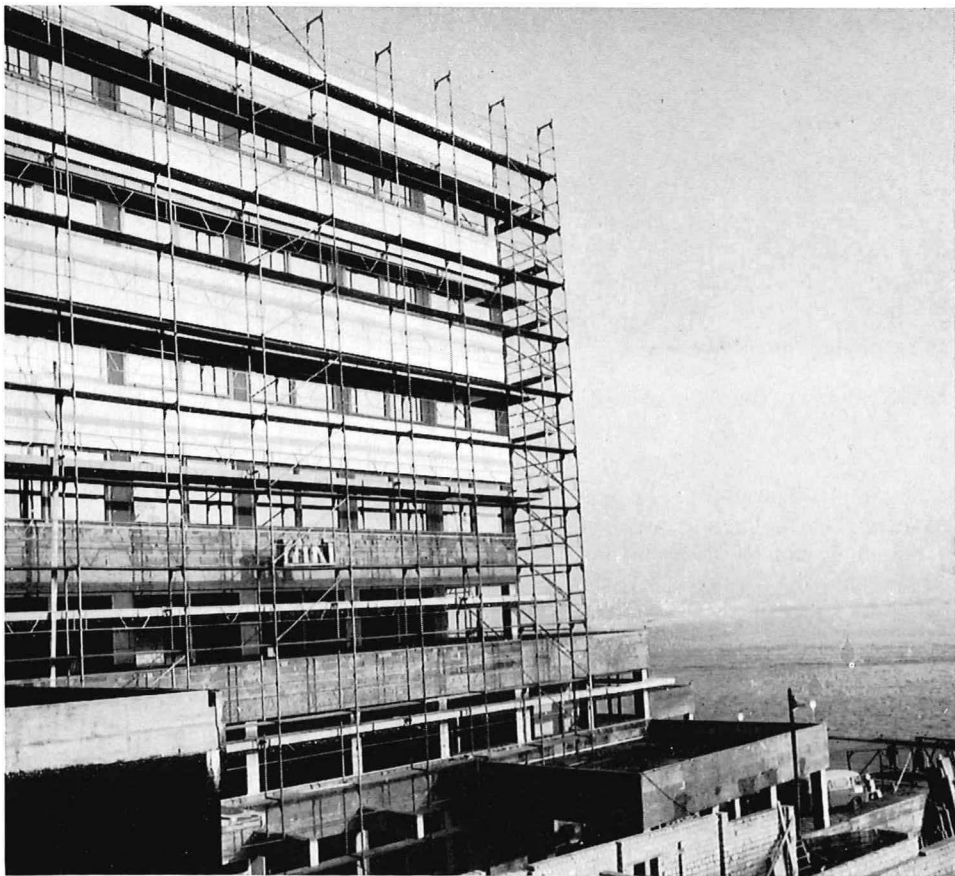


Abb. 1. Teilansicht des Institutsneubaues von Süden (Dez. 1970).



Abb. 2. Ansicht des Institutsneubaues von Südosten, im Vordergrund der Werkstattanbau (Dez. 1970).

Die innere Einrichtung des neuen Instituts wurde in Zusammenarbeit zwischen den Abteilungen, der Baukoordinierungsgruppe und dem Landesbauamt erfaßt. Der Kostenvoranschlag zur Vorlage bei der Oberfinanzdirektion konnte nahezu fertiggestellt werden. Für die stets gute Zusammenarbeit mit dem Architekturbüro und dem Landesbauamt sei erneut an dieser Stelle gedankt.

b) Einrichtung von Zentrallabors

Auf Grund eines Beschlusses des Institutskollegiums wurde ein Antrag auf Einrichtung von 6 Zentrallabors an den Kultusminister des Landes Schleswig-Holstein und den Bundesminister für Bildung und Wissenschaft gestellt. Diese Zentrallabors betreffen folgende Sachgebiete und sollen zur Koordinierung und sinnvollen Unterstützung von Wissenschaftlern bestimmter Arbeitsrichtungen in den Abteilungen dienen:

- | | |
|------------------------------|---------------------------------|
| (1) Meßtechnik | (4) Kultur von Meeresorganismen |
| (2) Datenverarbeitung | (5) Wasseranalysen |
| (3) Hydrodynamische Versuche | (6) Biochemische Analysen |

c) Institutsbeirat

Der am 23. Mai 1969 gegründete Institutsbeirat bestand im Berichtsjahr unter dem Vorsitz von Dr.-Ing. Ph. Hartl (D.F.V.L.R., Institut für Satelliten-Elektronik, Oberpfaffenhofen/Obb.) aus dem gleichen Personenkreis, der im Jahresbericht 1969 namentlich aufgeführt ist. Der Beirat tagte im Jahre 1970 zweimal in Kiel, und zwar am 23. April und am 2. Dezember.

In der ersten Sitzung berichteten Prof. Siedler über die Expedition „Norwegische See 1969“ und Prof. Hempel über die „Roßbreitenexpedition 1970“ mit F. S. „Meteor“. Weiterhin erläuterte Prof. Seibold (Geologisch-Paläontologisches Institut und Museum der Universität Kiel) als Gast in seiner Eigenschaft als Sprecher des Sonderforschungsbereiches „Meeresforschung Kiel“ die Planung für diesen Sonderforschungsbereich der Deutschen Forschungsgemeinschaft.

Bei der zweiten Sitzung wurde eine Reihe von Fachreferaten sowohl durch Institutsmitglieder (Dr. Krause, Prof. Rheinheimer) als auch durch Mitarbeiter der D.F.V.L.R. (Dr. Böcklein, Dr. Mozer und Herrn Miosga) über experimentelle Spezialuntersuchungen sowie über andere in der Meeresforschung anwendbare technische Verfahren der Raumfahrt- und Satellitenforschung gehalten. Außerdem wurde über den Gesprächskreis Meerestechnik beim Minister für Wirtschaft und Verkehr des Landes Schleswig-Holstein berichtet (ORR, Backheuer).

d) Institutshaushalt

Im Haushaltsjahr 1970 erfuhr das Institut eine weitere Steigerung hinsichtlich der Personal- und Sachmittel. Im folgenden ist der Personalstand am Ende des Berichtsjahres aufgeführt:

Wissenschaftliche Beamte (WB)	27
Verwaltungsbeamte (VB)	1
Wissenschaftliche Angestellte (WA)	16
Technische und Büroangestellte (TA)	65
Lohnempfänger (LE)	8
Sa.:	<u>117</u>

Aus Mitteln Dritter wurden mit einjährigen Dienstverträgen folgende Stellen getragen:

Wissenschaftliche Angestellte (WA)	6
Technische Angestellte (TA)	27
Sa.:	<u>33</u>

Damit erreicht der Gesamtpersonalstand am IfM-Kiel eine Anzahl von 150 Personen.

e) Sonderforschungsbereich 95 der DFG

Unter dem Thema „Wechselwirkung Wasser/Meeresboden“ hat die Universität Kiel im Sommer 1970 bei der Deutschen Forschungsgemeinschaft einen Sonderforschungsbereich beantragt. Mit vorläufiger regionaler Beschränkung auf die Deutsche Bucht und die Ostsee sollen folgende Fragenkomplexe behandelt werden:

- Wasserbewegung/Sediment
- Wasserchemie/Benthos/Sediment
- Wasser/Plankton/Sediment
- Mineralisation organischer Substanzen auf dem Meeresboden

Die Planung fußt auf der Bereitschaft der Mitarbeiter von sechs Universitätsinstituten zu enger interdisziplinärer Zusammenarbeit. Die Arbeiten sollen in 3 Hauptgruppen mit mehreren Teilgruppen durchgeführt werden:

Gruppe A „Wechselwirkung Wasserbewegung/Sediment“

Teilgruppen: Nordseewatt, Experimentelle Sedimentologie,
Rinnen der westlichen Ostsee

Gruppe B „Stoffumsatz am Boden der westlichen Ostsee“

Teilgruppen: Offenes System, geschlossenes System, Versuchsflächen

Gruppe C „Meßtechnik und Datenerfassung“

Zur Zeit sind folgende Mitarbeiter des Instituts für Meereskunde Mitglieder des Sonderforschungsbereiches:

G. Dietrich, M. Ehrhardt, K. Graßhoff, G. Hempel, G. Krause, J. Krey,
A. Müller, W. Nellen, G. Rheinheimer, G. Siedler, B. Zeitzschel.

3. Lehre

Das Institut kam durch ein reichhaltiges und vielseitiges Programm an Vorlesungen, Seminaren, Praktika, Exkursionen und Kolloquien seinen Lehraufgaben nach. Besonderen Anklang fand eine zweite Ringvorlesung, diesmal mit Themen über die Nordsee, an der außer zahlreichen Dozenten des IfM-Kiel auch Prof. Seibold vom Geologisch-Paläontologischen Institut der Universität Kiel beteiligt war. Im Rahmen des Meereskundlichen Kolloquiums war eine besonders starke Aktivität durch Vorträge von Wissenschaftlern anderer deutscher Institute sowie von ausländischen Forschungsstellen zu verzeichnen.

a) Verzeichnis der Vorlesungen

I. Sommer-Semester 1970

Physikalische Eigenschaften des Meerwassers (2) ¹⁾	SIEDLER
Einführung in die Theoretische Ozeanographie	
Teil IV: Spektralanalyse (2)	KRAUSS
Wellen der Meeresoberfläche (2)	KRAUSS
Theorie der Turbulenz II (2)	MAGAARD
Allgemeine Meereschemie I (2)	GRASSHOFF
Allgemeine Meteorologie I (2)	DEFANT
Theoretische Meteorologie II (2)	DEFANT
Einführung in die Meereszoologie (Grundprobleme und Methoden) (2)	SCHLIEPER
Die praktische Bedeutung der Meeresalgen (1)	GESSNER
Die Sexualität der niederen Pflanzen (1)	GESSNER
Taxonomie und Chorologie der Meeresalgen (mit Bestimmungsübungen) (3)	SCHWENKE

¹⁾ Anzahl der Wochenstunden

Allgemeine Meeresbotanik: Einführung in ihre Grundlagen, Methoden und Probleme (1)	SCHWENKE
Nutzbare Meeressäuger (1)	HEMPEL
Die fischereiche Nutzung der Weltmeere (1)	HEMPEL
Nutzfische der Ostsee (2)	THUROW
Einführung in die marine Planktonkunde (3)	KREY
Mikrobiologie des Meeres II (1)	RHEINHEIMER
II. Winter-Semester 1970/71	
Einführung in die Physikalische Ozeanographie I (2)	DIETRICH
Meßmethoden der physikalischen Ozeanographie I (2)	SIEDLER
Interne Wellen (2)	KRAUSS
Einführung in die Theoretische Ozeanographie, Teil I, Hydrodynamische Grundlagen (2)	KRAUSS
Inhomogene Turbulenz unter besonderer Berücksichtigung der Turbulenz im Meer (2)	MAGAARD
Allgemeine Meereschemie II (1)	GRASSHOFF
Meereschemische Arbeitsmethoden (1)	GRASSHOFF
Terrestrische und astronomische Ortsbestimmungen auf See (2)	OHL
Allgemeine Meteorologie I (2)	DEFANT
Turbulenz und Austausch in der Atmosphäre (2)	DEFANT
Ringvorlesung: „Nordsee“ (2)	DIETRICH, DEFANT, SEIBOLD, MAGAARD, HEMPEL, THUROW, KREY, THEEDE, SCHWENKE, RHEINHEIMER
Sonderstellung der Nordsee	DIETRICH
Wetter und Klima der Nordsee	DEFANT
Gezeiten, Gezeitenströme und Meeresströmungen der Nordsee	DIETRICH
Hydrographische Schichtung der Nordsee	DIETRICH
Geschichte der Nordsee	SEIBOLD
Bodenbedeckung der Nordsee	SEIBOLD
Sturmfluten und Seegang in der Nordsee	MAGAARD
Die Planktonbesiedlung der Nordsee	KREY
Plankton II	KREY
Die Pflanzenbesiedlung der Nordsee	SCHWENKE
Lebensbedingungen und Lebensgemeinschaften im Nordseewatt	THEEDE
Fische der Nordsee	HEMPEL
Fischerei in der Nordsee	THUROW
Mikrobiologie und biologische Abwasserprobleme in der Nordsee	RHEINHEIMER
Ökologische Physiologie der wasserlebenden Tiere (2)	SCHLIEPER
Einführung in die elektronenmikroskopische Präparationstechnik (5)	FLÜGEL
Systematik und Entwicklungsgeschichte der Algen (2)	GESSNER
Die Blütenpflanzen des Meeres (1)	GESSNER
Grundzüge einer allgemeinen Meeresökologie (1)	SCHWENKE

Arbeitsgemeinschaft zur Vorlesung Meeresökologie: Diskussion spezieller Probleme (2)	SCHWENKE
Die Fische des Nordatlantik (2)	HEMPEL
Einführung in die biologische Meereskunde (1)	HEMPEL
Systematik und Ökologie der Bakterien (1)	RHEINHEIMER
Methoden der Gewässermikrobiologie (3)	RHEINHEIMER, GÖCKE

b) Seminare, Übungen, Praktika und Exkursionen

I. Sommer-Semester 1970

Ozeanographisches Praktikum I (2)	SIEDLER
Proseminar zum Ozeanographischen Praktikum I (1)	SIEDLER
Übungen zur Einführung in die Theoretische Ozeanographie, Teil IV (2)	KRAUSS
Praktische Übungen zur Ortsbestimmung auf See (4)	OHL
Wetterbesprechung (1)	DEFANT
Ozeanographisch-Meteorologisches Seminar (2)	DEFANT, KRAUSS, SIEDLER, GRASSHOFF, MAGAARD
Einführung in die elektronenmikroskopische Präparationstechnik (4)	FLÜGEL
Meeresbiologisches Praktikum: Demonstrationen und Versuche an lebenden Tieren und Pflanzen des Meeres (6)	SCHLIEPER, GESSNER, SCHWENKE
Fischereibiologische Exkursionen (ganztägig)	HEMPEL, THUROW
Plankton-Praktikum (4)	KREY durch BOJE
Methoden der Gewässermikrobiologie (3)	RHEINHEIMER
Meeresbiologischer Kurs (3)	KINNE, FLÜGEL
Fischereibiologische Exkursion nach Helgoland (8 Tage)	HEMPEL, THUROW
Fischereibiologische Exkursion mit F. K. „ALKOR“ mit Besuch des niederländischen Meeresforschungs-Institutes in Den Helder und Texel (8 Tage)	HEMPEL, NELLEN
Marin-vegetationskundliche Mittelmeer-Exkursion für Fortgeschrittene (Quarnero, Dalmatinische Küste, Bar-Bari, Gargano-Küste, Sorrentiner Küste und Golf von Neapel, Zoologische Station Neapel (18 Tage)	SCHWENKE
Meeresbiologische Exkursion nach Rovinj (13 Tage)	GESSNER
Planktologische Exkursion mit F. K. „ALKOR“ ins Bornholm- und Gotlandbecken	BOJE, ZEITZSCHEL

II. Winter-Semester 1970/71

Praktikum der physikalischen Ozeanographie I (2)	SIEDLER durch KRAUSE
Proseminar zum Praktikum der physikalischen Ozeanographie I (1)	SIEDLER, KRAUSE
Übungen zur Einführung in die Theoretische Ozeanographie, Teil I (2)	KRAUSS
Meereschemisches Praktikum (ganztägig)	GRASSHOFF

Meteorologisches Instrumenten-Praktikum (4)	DEFANT mit ARPE und HEINRICH
Wetterbesprechung (1)	DEFANT
Ozeanographisch-Meteorologisches Seminar (2)	DIETRICH, DEFANT, KRAUSS, SIEDLER, GRASSHOFF, MAGAARD
Elektronenmikroskopische Arbeitsgemeinschaft (2)	FLÜGEL
Meeresbiologisches Seminar (2)	SCHLIEPER, GESSNER, RHEINHEIMER
Statistisches Praktikum für Meeresbiologen (4)	HEMPEL mit ZEITZSCHEL und KIELMANN
Fischereibiologische Exkursion (ganztägig)	HEMPEL, THUROW
Fangtechnik mit Exkursionen (2)	THUROW
Einführungspraktikum in die Meereskunde (2)	HEMPEL, SIEDLER mit Assistenten
Planktologisch-Fischereibiologisches Seminar (2)	KREY, HEMPEL
Planktonökologische Beobachtungen (1)	KREY
Auswertung und Beurteilung planktonökologischen Materials (2)	KREY
Planktologische Arbeitsgemeinschaft (2)	KREY
Meeresmikrobiologisches Seminar (2)	RHEINHEIMER

c) Kolloquiumsvorträge

WEIGMANN, Dr. R. (IfM-Kiel) am 9. 1. 1970:

Zur Ökologie und Biologie der Euphausiaceen in verschiedenen Meeresgebieten des nördlichen Indischen Ozeans.

HASSELMANN, Prof. Dr. (Institut für Geophysik, Hamburg) am 16. 1. 1970:

Über wellenerregte Trägheitsschwingungen.

STEEMAN-NIELSEN, Prof. Dr. (Ferskvandsbiologisk Laboratorium, Helsingørvej 51, Hillerød-Kopenhagen, DÄNEMARK) am 16. 1. 1970:

Neuere Ergebnisse in der Erforschung der Urproduktion.

GESSNER, Prof. Dr. F. (IfM-Kiel) am 23. 1. 1970:

Benthische Meeresalgen in marinem Abwasser.

DEFANT, Prof. Dr. Fr./SPETH, Dr. P. (IfM-Kiel) am 30. 1. 1970:

Die Synoptik und Energetik der Wetterlage 14.—17. 2. 1962 (Hamburger Sturmflut).

SCHÖNE, Dr. H. (IfM-Kiel) am 6. 2. 1970:

Experimentelle Untersuchungen zur ökologischen Bedeutung des Seeganges für marines Phytoplankton.

KREMLING, Dr. K. (IfM-Kiel) am 13. 2. 1970:

Anomalien in der chemischen Zusammensetzung von Ostseewasser

KEELING, Prof. C. D. (La Jolla, Calif. S.I.O.) am 2. 3. 1970:

Aspects of Geosecs.

TOMCZAK, Dr. M. (IfM-Kiel) am 17. 4. 1970:

Stehende interne Wellen in einem rotierenden Tank; ein Laborversuch.

STOMMEL, Prof. H. (Massachusetts Institute of Technology Cambridge 39, Mass./USA; z. Z. Paris/Frankreich) am 21. 4. 1970:

On the origin of deep water.

- WELANDER, Prof. P. (Oceanografiska Institutionen, Göteborgs Universitet, Göteborg/Schweden) am 23. 4. 1970:
The thermocline problem — an oceanographic headache.
- BIEBL, Prof. Dr. R. (Pflanzenphysiol. Inst. Wien/Österreich) am 8. 5. 1970:
Temperaturtoleranz der Meeresalgen an der pazifischen Küste der U.S.A.
- HEYE, Dr. (Bundesforschungsanstalt, Hannover) am 15. 5. 1970:
Vorkommen und Anwendung natürlicher Radioisotopen in der Meereskunde.
- MOOERS, Dr. N. K. (University Liverpool/England) am 28. 5. 1970:
On a three-dimensional ray theory for the interaction of inertial-internal waves with a geostrophic flow.
- MOOERS, Dr. N. K. (University Liverpool/England) am 29. 5. 1970:
On analysis of the radiation stress of inertial-internal waves.
- MORTIMER, Prof. C. H. (University of Wisconsin-Milwaukee/U.S.A. z. Z. Stuttgart) am 11. 6. 1970:
Great lakes-research results
- KINZER, Dr. J. (Institut für Hydrobiologie und Fischereiwissenschaft, Hamburg) am 12. 6. 1970:
Quantitative Bestimmung des Zooplanktons in den Tiefenstreichschichten des Ozeans.
- ULRICH, Dr. J. (IfM-Kiel) am 19. 6. 1970:
Untersuchungen zu einer Bestandsaufnahme submariner Sandkörper in der Deutschen Bucht.
- BOJE, Dr. R. (IfM-Kiel) am 26. 6. 1970:
Die Anwendung statistischer Methoden in der Planktonforschung.
- MAGAARD, Doz. Dr. L. (IfM-Kiel) am 30. 6. 1970:
Die Anwendung der Mathematik in der Ozeanographie
- PIEST, Dr. J. (OFBw-Kiel) am 16. 10. 1970:
Die physikalischen Grundlagen der statistischen Theorie der Turbulenz.
- ZSOLNAY, A. (Abt. M.-Chemie IfM-Kiel) am 23. 10. 1970:
Über den Einfluß von Sauerstoff auf die organische Substanz in Ostseesedimenten.
- WIBORG, Dr. K. F. (Bergen/Norwegen) am 30. 10. 1970:
Die Zucht und Nutzung von Muscheln in Norwegen.
- TOMCZAK, Dr. M. (IfM-Kiel) am 6. 11. 1970:
Eine lineare Theorie des stationären Auftriebs im stetig geschichteten Meer.
- BOCK, Dr. K. J. (Chemische Werke, Hüls, Marl/Krs. Recklghs.) am 13. 11. 1970:
Abwasser-Behandlung in der chemischen Industrie — künftige Auswirkungen auf Küstengewässer.
- ZEITSCHEL, Dr. B. (IfM-Kiel) am 20. 11. 1970:
Biologisch-hydrographische Ergebnisse der Eastropac-Expedition.
- ESSEN, Dipl.-Phys. (Inst. f. Geophysik, Hamburg) am 4. 12. 1970:
Anwendung der Theorie der schwachen Wechselwirkung auf die Schallausbreitung im ozeanischen Wellenleiter (speziell Dämpfung niederfrequenter akustischer Eigenschwingungen durch Oberflächenschwerewellen).
- SCHWENKE, Doz. Dr. H. (Bot. Abt. IfM-Kiel) am 11. 12. 1970:
Über die Prinzipien der Gliederung der marinen Benthosvegetation.
- LILLELUND, Prof. K. (Inst. f. Hydrobiol. u. Fischereiwissenschaft, Hamburg) am 18. 12. 1970:
Das Räuber-Beuteverhältnis zwischen Copepoden und Fischlarven.

4. Veröffentlichungen und wissenschaftliche Kontakte

a) Veröffentlichungen

I. Bücher

- DIETRICH, G.: Atlas of the Hydrography of the northern North Atlantic Ocean. pp. 140. Kopenhagen 1969.
- DIETRICH, G.: Ozeanographie. Physische Geographie des Weltmeeres. 166 S. 3. verb. Aufl. Braunschweig 1970.
- DIETRICH, G. (Herausgeb.): Erforschung des Meeres. 318 S. Frankfurt 1970.

II. „Meteor“-Forschungsergebnisse

- BRETTSCHNEIDER, G., K. GRASSHOFF, H. KOSKE und L. v. TREPKA: Physikalische und chemische Daten nach Beobachtungen des Forschungsschiffes „Meteor“ im Persischen Golf 1965. Reihe A, No. 8, 43—90, 1970.
- CLAUSS, E., H. HINZPETER und J. MÜLLER-GLEWE: Ergebnisse von Messungen des Temperaturfeldes der Atmosphäre nahe der Grenzfläche Ozean—Atmosphäre. Reihe B, No. 5, 85—89, 1970.
- CLAUSS, E., H. HINZPETER und J. MÜLLER-GLEWE: Messungen zur Temperaturstruktur im Wasser an der Grenzfläche Ozean—Atmosphäre. Reihe B, No. 5, 90—94, 1970.
- DIETRICH, G.: Zur Hydrographie des nordwestafrikanischen Auftriebsgebietes. Reihe A, No. 7, 1—2, 1970.
- KINZER, J. und G. HEMPEL: Probleme und Methoden der planktologischen Arbeiten auf den Atlantischen Kuppenfahrten von F. S. „Meteor“ März—Juli 1967. Reihe D, No. 7, 3—22, 1970.
- NIZAMUDDIN, M. und F. GESSNER: The marine algae of the northern part of the Arabian Sea and of the Persian Gulf. Reihe D, No. 6, 1—42, 1970.
- TOMCZAK, M.: Schwankungen von Schichtung und Strömung im westafrikanischen Auftriebsgebiet während der „Deutschen Nordatlantischen Expedition“ 1937. Reihe A, No. 7, 1—109, 1970.
- ULRICH, J. mit E. SEIBOLD: Zur Bodengestalt des nordwestlichen Golfs von Oman. Reihe C, No. 3, 1—14, 1970.
- WEIGMANN, R.: Zur Ökologie und Ernährungsbiologie der Euphausiaceen (Crustacea) im Arabischen Meer. Reihe D, No. 5, 11—40, 1970.

III. Aufsätze

- AHRENS, R.: Weitere sternbildende Bakterien aus Brackwasser. Kieler Meeresforsch. **26**, 74—78, 1970.
- AHRENS, R. und G. MOLL: Ein neues knospendes Bakterium aus der Ostsee. Arch. Mikrobiol. **70**, 243—265, 1970.
- ARNTZ, W. E. und W. WEBER: *Cyprina islandica* L. (Mollusca, Bivalvia) als Nahrung von Dorsch und Kliesche in der Kieler Bucht. Ber. dt. wiss. Kommn. Meeresforsch. **21**, 193—209, 1970.
- DERENBACH, J. B.: Zytologische Methoden zur Untersuchung von Phytoplanktonpopulationen in ihrem natürlichen Lebensraum. Kieler Meeresforsch. **26**, 85—104, 1970.

- DERENBACH, J. B.: Zur Bestimmung der Ribonucleinsäure (RNS) in planktischem Analysenmaterial. Kieler Meeresforsch. **26**, 79—84, 1970.
- DIETRICH, G.: Alexander von Humboldts „Physische Weltbeschreibung“ und die moderne Meeresforschung. Anlässlich des 200. Geburtstages von Alexander von Humboldt. Tagungsbericht und wissenschaftliche Abhandlungen. Dt. Geogr.-Tag Kiel 21.—26. Juli 1969. Wiesbaden 1970.
- DIETRICH, G.: Zur Hydrographie des nördlichen Nordatlantischen Ozeans während des Internationalen Geophysikalischen Jahres 1957/58. Ber. Dt. Wiss. Komm. Meeresforsch. **21**, 399—402. 3 Beilagen, 1970.
- EHRHARDT, M.: Organische Stoffe im Meerwasser. In G. DIETRICH: Erforschung des Meeres. 95—101. Frankfurt 1970.
- FLÜGEL, H.: Zur Funktion des Golgi-Apparates in den Follikelzellen von *Coregonus albula* L. Cytobiologie **1**, 450—459, 1970.
- FLÜGEL, H. und C. SCHLIEPER: The effects of pressure on marine invertebrates and fishes. In A. ZIMMERMAN (Ed.): High pressure effects on cellular processes. 211—234. New York 1970.
- GESSNER, F.: pH und Elektrolytgehalt im Casiquiare. Int. Revue ges. Hydrobiol. **55**, 3, 431—434, 1970.
- GESSNER, F.: Lithothamnion-Terrassen im Karibischen Meer. Int. Revue ges. Hydrobiol. **55**, 5, 757—762, 1970.
- GESSNER, F.: Temperature-Plants in Marine Ecology **55**, Vol 1, Part I. Ed. O. KINNE, 363—406, 1970.
- GESSNER, F.: Nutzung der Meeresalgen. In G. DIETRICH (Herausgeb.): Erforschung des Meeres. 217—226, 1970.
- GESSNER, F.: Nachruf Ante Ercegović. Int. Revue ges. Hydrobiol. **55**, 1, 159—160, 1970.
- GRASSHOFF, K.: Chemie der Manganknollen. In G. DIETRICH (Herausgeb.): Erforschung des Meeres. 141—149. Frankfurt 1970.
- GRASSHOFF, K. und K. CHAN: An automatic method for the determination of hydrogen sulphide in natural water. Analytica chim. Acta, 1970.
- HARTMANN, J.: Juvenile saury pike (*Scomberesox saurus* Walb.), an example of ichthyoneuston. J. Cons. perm. int. Explor. Mer **33**, 245—255, 1970.
- HEMPEL, G.: Das Weltmeer als Nahrungsquelle. In G. DIETRICH (Herausgeb.): Erforschung des Meeres. 197—216. Frankfurt 1970.
- HEMPEL, G.: Meeresforschung — organisatorisch betrachtet. In G. DIETRICH (Herausgeb.): Erforschung des Meeres. 299—312. Frankfurt 1970.
- HEMPEL, G.: Nahrung aus dem Meer: Grenzen und Möglichkeiten. In R. JUNGK (Herausgeb.): Menschen im Jahr 2000. 273—292. Frankfurt 1970.
- HEMPEL, G.: Introduction: Food requirements for fish production. In J. H. STEELE (ed.): Marine Food Chains. 255—260. Edinburgh 1970.
- HEMPEL, G.: Roßbreiten-Expedition des Forschungsschiffes „Meteor“. Naturw. Rdsch. **23**, 370—371, 1970.
- HEMPEL, G.: Professor Dr. Rudolf Kändler zum siebzigsten Geburtstag. Ber. dt. wiss. Kommn. Meeresforsch. **21**, 16—19, 1970.
- KRAUSE, G.: Current measurements by a differential method. Deep Sea Res. **17**, 385—391, 1970.

- KRAUSS, W.: Strömungen und lange Wellen. In G. DIETRICH (Herausgeb.): Erforschung des Meeres. 25—37. Frankfurt 1970.
- KREMLING, K.: Untersuchungen über die chemische Zusammensetzung des Meerwassers aus der Ostsee II. Frühjahr 1967—Frühjahr 1968. Kieler Meeresforsch. **26**, 1—20, 1970.
- KREY, J.: Akkumulation organischer Substanz in küstennahen Meeresgebieten. Erdöl und Kohle **23**, 711—716, 1970.
- KREY, J.: Die Urproduktion des Meeres. In G. DIETRICH (Herausgeb.): Erforschung des Meeres. 183—195. Frankfurt 1970.
- MÜLLER, A.: Über das Auftreten von Fischlarven in der Kieler Bucht. Ber. dt. wiss. Kommn. Meeresforsch. **21**, 349—368, 1970.
- MÜNZER, E.: Temperaturschichtung in der Eckernförder Bucht während der Frühjahrserwärmung. Kieler Meeresforsch. **26**, 43—55, 1970.
- NELLEN, W. und G. HEMPEL: Beobachtungen am Ichthyoneuston der Nordsee. Ber. dt. wiss. Kommn. Meeresforsch. **21**, 311—348, 1970.
- RHEINHEIMER, G.: Die Selbstreinigung des Meeres. In G. DIETRICH (Herausgeb.): Erforschung des Meeres. 227—238. Frankfurt 1970.
- RHEINHEIMER, G.: Mikrobiologische und chemische Untersuchungen in der Flensburger Förde. Ber. Dt. Wiss. Komm. Meeresforsch. **21**, 420—429, 1970.
- RHEINHEIMER, G. und W. NELLEN mit Beiträgen von R. AHRENS, K. BANSEMIER, M. EHRHARDT, M. ELBRÄCHTER, J. LENZ, J. SCHNEIDER: Chemische, mikrobiologische und planktologische Untersuchungen in der Schlei im Hinblick auf deren Abwasserbelastung. Kieler Meeresforsch. **26**, 120 S., 1970.
- ROSENTHAL, H. und G. HEMPEL: Experimental studies in feeding and food requirements of herring larvae. In J. H. STEELE (ed.): Marine Food Chains. 344—364. Edinburgh 1970.
- SCHLIEPER, C.: Aspekte des tierischen Lebens im Meer. Christiana Albertina, Heft 9, 44—54, 1970.
- SCHOTT, F.: Meßtechnik der physikalischen Ozeanographie. In G. DIETRICH (Herausgeb.): Erforschung des Meeres. 103—115. Frankfurt 1970.
- SCHOTT, F.: Der Nutzen der Meeresforschung für die Bundesrepublik. In G. DIETRICH (Herausgeb.): Erforschung des Meeres. 287—297. Frankfurt 1970.
- SCHOTT, F.: Long thermocline waves in the North Sea. In: 2nd Coll. on the Hydrodynamics of the Ocean, Université de Liège. Cah. de méch. math. **26**, 89—91, 1970.
- SCHOTT, F.: Monthly mean winds over sea areas around Britain during 1950—1967. 17 pp. ICES. Service Hydrographique. Kopenhagen 1970.
- SCHWENKE, H.: Untersuchungen über den Aufbau des Phytals auf mobilen Substraten am Beispiel der westlichen Ostsee. *Thalassia jugosl.* **6**, 169—184, 1970.
- SIEDLER, G.: On the fine structure of ocean variables and its correlation with the field of motion. In: 2nd Coll. on the Hydrodynamics of the Ocean, Université de Liège. Cah. de méch. math. **26**, 74—80, 1970.
- SIEDLER, G.: Technik der Meeresforschung und ihre Zukunftsbedeutung. In: Techniken der Zukunft. Würzburg 1970.
- SIEDLER, G.: Feinstruktur der Wasserschichtung im Meer. In G. DIETRICH (Herausgeb.): Erforschung des Meeres. 53—64. Frankfurt 1970.

- SIEDLER, G. und G. GRASSHOFF: Tiefwasser-Verankerungssysteme des Instituts für Meereskunde Kiel (Technischer Bericht). Kieler Meeresforsch. **26**, 21—42, 1970.
- THEEDE, H. und A. PONAT: Die Wirkung der Sauerstoffspannung auf die Druckresistenz einiger mariner Wirbelloser. Mar. Biol. **6**, 66—73, 1970.
- ULRICH, J.: Großformen des Meeresbodens. In G. DIETRICH (Herausgeb.): Erforschung des Meeres. 129—140. Frankfurt 1970.
- ZEITZSCHEL, B.: On the quantity, composition and distribution of suspended particulate matter in the Gulf of California. Mar. Biol. **7**, (4), 305—318, 1970.
- ZEITZSCHEL, B. mit M. BLACKBURN, M. LAUERS und R. OWEN: Seasonal changes in standing stocks of phytoplankton, zooplankton, and micronekton in the eastern tropical Pacific. Mar. Biol. **7**, (1), 14—31, 1970.
- ZEITZSCHEL, B. mit R. OWEN: Phytoplankton production. Seasonal change in the oceanic eastern tropical Pacific. Mar. Biol. **7**, (1), 32—36, 1970.
- ZENK, W.: On the temperature and salinity structure of the Mediterranean water in the Northeast Atlantic. Deep Sea Res. **17**, 627—631, 1970.
- ZENK, W.: Internationale Vergleiche von Strömungsmessern. Umschau **22**, 713—714, 1970.

IV. Diplomarbeiten und Dissertationen

- ARNTZ, W. E.: Das Makrobenthos der Kieler Bucht im Jahre 1968 und seine Ausnutzung durch die Kliesche (*Limanda limanda* (L.)). Diss., Kiel 1970.
- BEHR, H. D.: Untersuchungen zur Aerologie und zum Wärmehaushalt der Atmosphäre über dem westlichen Arabischen Meer während der Nord-Ost-Monsun-Periode mit Hilfe der während der Indischen Ozean Expedition mit dem Forschungsschiff „Meteor“ im Jahre 1964 bis 1965 gewonnenen aerologischen Datenmaterials. Dipl.-Arb., Kiel 1970.
- FECHNER, H.: Der Haushalt der kinetischen Energie für den atmosphärischen Raum über Nordatlantik und Europa bei ausgeprägter Westwinddrift und starker Zyklonenaktivität (Hamburger Sturmflut, 14. 2.—17. 2. 1962). Diss., Kiel 1970.
- HORN, W.: Die zeitliche Veränderlichkeit der Temperatur der ozeanischen Deckschicht im Gebiet der Großen Meteorbank. Dipl.-Arb., Kiel 1970.
- KÄSE, R.: Über zweidimensionale luftdruckbedingte interne Wellen im exponentiell geschichteten Meer. Dipl.-Arb., Kiel 1970.
- LINK, R.: Quantitative Untersuchungen der strandnahen Bodenfauna (Makrofauna) in der Kieler Förde. Dipl.-Arb., Kiel 1970.
- MEINCKE, J.: Der Einfluß der großen Meteorbank auf Schichtung und Zirkulation der ozeanischen Deckschicht. Diss., Kiel 1970.
- PASENAU, H.: Terrassengliederung der Großen Meteorbank, methodisch-morphologische Untersuchungen an einer ozeanischen Kuppe. Diss., Kiel 1970.
- PELTE, R.: Die jahreszeitliche Entwicklung der mittleren Temperatur- und Höhenverteilung der verfügbaren potentiellen und kinetischen Energie der Atmosphäre der Kugelkappe nördlich 30° N. (Mittel von 1951 bis 1960). Dipl.-Arb., Kiel 1970.
- SCHAUDINN, J.: Untersuchungen über die Verbreitung und die Salzgebaltbereiche der in der Kieler Förde vorkommenden Nereis-Arten. Dipl.-Arb., Kiel 1970.

SCHOPKA, S. A.: Vergleichende Untersuchungen zur Reproduktivität am Hering (*Glupea harengus* L.), Kabeljau (*Gadus morhua* L.) und Seehasen (*Cyclopterus lumpus* L.) in NO-Atlantischen Gewässern. Diss., Kiel 1970.

WEIKERT, H.: Verteilung und Tagesperiodik des Evertebratenneuston im subtropischen Atlantik. Diss., Kiel 1970.

ZSOLNAY, A.: A comparative survey of certain organic and inorganic compounds of some sediments from oxic and anoxic Baltic Basins. Diss., Kiel 1970.

b) Veröffentlichungsreihe „Kieler Meeresforschungen“

Im Berichtsjahr erschien der 26. Band der „Kieler Meeresforschungen“ in Form von zwei Heften. Dieser Band enthält insgesamt 32 wissenschaftliche Beiträge von Mitgliedern des Instituts, die in der Liste der wissenschaftlichen Veröffentlichungen zitiert sind.

Heft 1 enthält drei meeresphysikalische bzw. -chemische Beiträge, und zwar einen technischen Bericht über Tiefwasserverankerungssysteme (G. SIEDLER und G. GRASSHOFF), Untersuchungen über die chemische Zusammensetzung des Ostseewassers (K. KREMLING) und eine Arbeit über die Temperaturschichtung in der Eckernförder Bucht (E. B. MÜNZER). Außerdem wird über neue meeresbiologische Untersuchungsergebnisse berichtet. So beschäftigt sich ein Beitrag mit der Kenntnis der *Copepoda Harpacticoida* sublittoraler Weichböden in der Kieler Bucht (K.-H. BECKER) und eine mit sternbildenden Bakterien aus dem Brackwasser (R. AHRENS). Zwei Arbeiten aus dem Gebiet der marinen Planktologie befassen sich mit zytologischen Methoden zur Untersuchung von Phytoplanktonpopulationen sowie mit der Bestimmung der Ribonucleinsäure (RNS) in planktischem Analysenmaterial (J. B. DERENBACH).

Unter der Koordinierung von G. RHEINHEIMER wurden in Heft 2 zahlreiche Beiträge über chemische, mikrobiologische und planktologische Untersuchungen in der Schlei im Hinblick auf deren Abwasserbelastung zusammenfassend veröffentlicht, an denen außer G. RHEINHEIMER W. NELLEN, D. KÖNIG, M. EHRHARDT, K. BANSEMER, J. SCHNEIDER, J. LENZ, M. ELBRÄCHTER sowie R. AHRENS beteiligt waren.

c) Vorträge vor wissenschaftlichen Institutionen und bei Kongressen im Ausland

DEFANT, Prof. Dr. Fr.:

4. 6. 1970 in Innsbruck/Österreich
(300 Jahrfeier der Univ. Innsbruck)
Institut für Meteorologie und Geophysik
Synoptik und Energetik der Hamburger Sturmflutzyklone (14.—17. 2. 1962).

DIETRICH, Prof. Dr. G.:

14. 9. 1970 in Tokio/Japan
Presidential address for the World Ocean Congress:
Recent problems in oceanography.

EHRHARDT, Dr. M.:

3. 12. 1970 in Woods Hole, Mass./USA
Woods Hole Oceanographic Institution
Fuel oil hydrocarbons in edible shellfish.

GESSNER, Prof. Dr. F.:

8. 4. 1970 in Wien/Österreich

Universität Wien

Neuere Untersuchungen an südamerikanischen Mangroven.

20. 4. 1970 in Göteborg/Schweden

Universität Göteborg

Die Mangrove, ein Lebensraum zwischen Land und Meer.

11. 8. 1970 in Rovinj/Jugoslawien

Meeresbiologisches Institut

Die marine Vegetation des Mittelmeeres.

GRASSHOFF, Doz. Dr. K.:

20. 2. 1970 in Tokio/Japan

(Kongreß: Automation in analytical Chemistry)

The application of a 6-channel automatic system for sea water analysis during the „Atlantis II“ Black Sea Cruise

1. 8. 1970 in Woods Hole, Mass./USA

(Black Sea Symposium)

Hydrochemical investigations in the Black Sea during the „Atlantis II“ Black Sea Cruise.

18. 9. 1970 in Tokio/Japan

(Oceanographic Assembly, The Ocean World)

Possibilities and Aspects of Automation and in situ Recording Techniques in Marine Chemistry.

3. 12. 1970 in Amsterdam/Holland

Benelux Symposium on Automation in Analytical Chemistry

Possibilities and Aspects of Automation and in situ Recording Techniques in Marine Chemistry.

HEMPEL, Prof. Dr. G.:

21. 9. 1970 in Tokio/Japan

(Oceanographic Assembly, The Ocean World)

Distributional and Trophic Relationships of Neuston and Plankton.

HOLLAN, Dr. E.:

13. 5. 1970 in Helsinki/Finnland

(Konferenz der Baltischen Ozeanographen)

A physical analysis on observed small-scale variations of chemical parameters in the Central Baltic deep layers.

KRAUSS, Prof. Dr. W.:

21. 5. 1970 in Göteborg/Schweden

Universität Göteborg

On the response of a stratified ocean to wind and air pressure.

16. 9. 1970 in Tokio/Japan

(Joint Oceanographic Assembly, The Ocean World)

On the energy distribution in the range of the inertial and seiches period motions in the Baltic Sea in August 1964.

KRAUSE, Dr. G.:

16. 9. 1970 in Tokio/Japan
(Joint Oceanographic Assembly, The Ocean World)
Methods of measuring orbital velocities and shear stresses in shallow water waves.

KÜHNHOLD, W. W.:

6. 5. 1970 in Aviemore/Schottland
(Seminar on water pollution by oil)
The influence of crude oils on fish eggs and larvae.

LENZ, Dr. J.:

29. 9. 1970 in Kopenhagen/Dänemark
(ICES Statutory Meeting)
Quantitative plankton sampling: a new type of plankton pump.

MAGAARD, Doz. Dr. L.:

21. 5. 1970 in Göteborg/Schweden
Universität Göteborg
Internal waves as perturbation of geostrophic currents.
16. 9. 1970 in Tokio/Japan
(Joint Oceanographic Assembly, The Ocean World)
On the reaction of a continuously stratified ocean on variable air pressure and wind fields.

NELLEN, Dr. W.:

21. 9. 1970 in Tokio/Japan
(Joint Oceanographic Assembly, The Ocean World)
Neuston and Plankton Observations above and beside the Great Meteor Seamount.

POMMERANZ, T.:

1. 10. 1970 in Kopenhagen/Dänemark
(ICES Statutory Meeting)
Resistance of Plaice Eggs to Mechanical Stress.

RHEINHEIMER, Prof. Dr. G.:

9. 10. 1970 in Wien/Österreich
IVL-Treffen
Die Verunreinigung von Küstengewässern und ihre Folgen.

SARMA, A. H. V.:

1. 10. 1970 in Kopenhagen/Dänemark
(ICES Statutory Meeting)
Primary production and seasonal cycle of phytoplankton in Kiel Bight during 1967 and 1968 and its relation to environmental factors.
2. 10. 1970:
A comparison of typical vertical profiles of primary production and standing crop of phytoplankton in various types of marine localities.
The pattern of spring bloom of phytoplankton in the Baltic Sea during 1968 and the mechanism causing its outburst.

SCHOPKA, Dr. S. und HEMPEL, Prof. Dr. G.:

8./9. 10. 1970 in Arhus/Dänemark

(ICES, ICNAF/FAO Symposium on Stock and Recruitment)

The spawning potential of population of herring and cod in relation to the rate of exploitation.

SCHOTT, Dr. F.:

18. 3. 1970 in Lüttich/Belgien

(Second Colloquium on the Hydrodynamics of the Ocean)

Long thermocline waves in the North Sea.

16. 10. 1970 in London/England

UK/German/Dutch North Sea Data Stations Meeting:

On the spatial structure of the field of motion in the North Sea.

SIEDLER, Prof. Dr. G.:

18. 3. 1970 in Lüttich/Belgien

(Second Colloquium on the Hydrodynamics of the Ocean)

On the fine structure of ocean variables and its correlation with the field of motion.

ZEITZSCHEL, Dr. B.:

14. 4. 1970 in Woods Hole, Mass./USA

Woods Hole Oceanographic Institution

The quantity, composition and distribution of suspended particulate matter in the Gulf of California.

23. 9. 1970 in Tokio/Japan

(Joint Oceanographic Assembly, The Ocean World)

Primary Production, Phytoplankton standing stock and phytoplankton composition in the Eastern tropical Pacific.

ZENK, Dr. W.:

24. 3. 1970 an Bord des sowjetischen Forschungsschiffes „A. Kurchatov“

The Bathysonde of the Institut für Meereskunde, Kiel.

d) Ausländische Besucher

AHLSTROM, Dr. A. E.	Fishery Oceanography Center, La Jolla, Calif./USA
BÉ, Dr. A.	Lamond Geological Observatory Columbia University, Palisades, New York/USA
ANDERSON, Dr. F. P.	South African Council for Scientific and Industrial Research, Congella/Natal, Südafrika
BONETTO, Dr. A.	Santo Tomè (Sta. Fè) Argentina
BOONTRAKOB, U.	Marine Fisheries Laboratory Yannawa Bangkok, Thailand
DESSUREAULT, J.-G.	Atlantic Oceanographic Laboratory, Badford Institute, Dartmouth, Nova Scotia, Kanada
DIAZ-PIFERRER, Dr. M.	University of Puerto Rico, Mayaguez, Puerto Rico 00708
DOOLEY, H. D.	Marine Laboratory, Aberdeen/Scotland

DÜING, Dr. W.	Institute of Marine Science, University of Miami, Florida/USA
DYRSSEN, Prof. Dr. D.	Institutionen för analytisk kemi, Göteborgs Universitet (mit 18 Assistenten u. Doktoranden)
GETTER, C.	University Tallahassee, Florida/USA
HIDAKA, Prof. Dr. K.	Univ. Tokyo/Japan
HOSSEINZADEW, Dr. H.	Fish Research Inst. of Iran, Bandarpahlavi
HUMPHREY, Dr. G.	Cronulla/Australien
KEELING, Prof. C. D.	Scripps Institution of Oceanography, La Jolla, Calif./USA
KENDALL, Dr. T. R.	International Center for Environmental Research, Laguna Beach, Calif./USA
KOROLEFF, Dr. F.	Institute of Marine Research, Helsinki/Finland
KWEI, E. A.	Fishery Research Unit, Tema/Ghana
LINSKENS, Prof. Dr. H. F.	Faculteit der Wiskunde en Natuurwetenschappen, Katholieke Universiteit, Nijmegen/Holland
MOOERS, Dr. N. K.	University of Liverpool, Liverpool/England
MORTIMER, Prof. C. H.	Univ. Wisconsin-Milwaukee/USA
MOSER, Dr. H. G.	Fishery Oceanography Center, La Jolla, Calif./USA
OGATA, Prof. Dr. E.	Shimonoseki, University of Fisheries, Yoshimi, Shimonoseki/Japan
SAINT-GUILY, Prof. Dr. B.	Laboratoire d'Océanographie Physique du Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris/Frankreich
SEN GUPTA, R.	Oceanographic Institution, Univ. Göteborg/Schweden
STEEMANN-NIELSEN, Prof. Dr. E.	Serskvads Biologisk Laboratorium, Fillarød/Dänemark
STOMMEL, Prof. Dr. H. M.	Woods Hole Oceanographic Institution, Woods Hole, Mass./USA Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, Mass./USA
SVANSSON, Dr. A.	Fishery Board of Sweden, Göteborg/Schweden
VOIPIO, Dr. A.	Institute of Marine Research, Helsinki/Finland
WEBSTER, Dr. F.	National Institute of Oceanography, Wormley, Goldalming/England
WELANDER, Prof. Dr. P.	Oceanografiska Institutionen, Göteborg/Schweden
WIBORG, Prof. Dr. K. F.	Fiskeridirektoratets Havforskningsinstitutt, Bergen/Norwegen
WIERCIMOK, Dr.	Leiter des Deutschen Akademischen Austauschdienstes (DAAD) für Südostasien, Sitz New Delhi/Indien
ZIJLSTRA, J.	Rijksinstituut voor Visserijonderzoek, IJmuiden/Holland

e) Ehrungen

DEFANT, Prof. Dr. Fr.

Jubiläumsmedaille für Verdienste um die Universität Innsbruck/Österreich

— 5. Juni 1970 —

DIETRICH, Prof. Dr. G.

Mitglied der Deutschen Akademie der Naturforscher Leopoldina, Halle/Saale

— 9. Mai 1969 —

Ehrendoktor der Univ. Rennes/Frankreich — 17. Juni 1970 —

GESSNER, Prof. Dr. Fr.

Korresp. Mitglied der Österreichischen Akademie der Wissenschaften

— 26. Mai 1970 —

5. 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)

Ausschuß für Forschungsschiffe und Unterwassersysteme:

Siedler

Ausschuß für Meßtechnik und Apparatebau:

Siedler

Ausschuß für Ernährung aus dem Meer:

Hempel (stellvertr. Vorsitzender), Dietrich

Ausschuß für Maritime Meteorologie:

Defant (stellvertr. Vorsitzender)

Ausschuß für Fragen der Meeresverschmutzung:

Hempel, Rheinheimer

Ausschuß für Fragen der Wechselwirkung zwischen Ozean und Atmosphäre:

Krauß

Deutsche Wissenschaftliche Kommission für Meeresforschung (DWK):

Dietrich, Graßhoff, Hempel, Krey

Deutsche Forschungsgemeinschaft, Senatskommission für Ozeanographie:

Defant, Dietrich, Hempel, Krey

Wissenschaftlicher Beirat des Deutschen Wetterdienstes:

Defant (ab 2. 9. 1970 Vorsitzender), Krauß

Deutsche Kommission für das Global Atmospheric Research Programme (GARP) der DFG:

Defant

International Association for the Physical Sciences of the Ocean (IAPSO)

Dietrich (Präsident bis 30. 9. 1970), Graßhoff

- International Association of Biological Oceanography (IABO)
Hempel (Präsident), Kinzer, Krey
- International Council for the Exploration of the Sea (ICES)
Dietrich (Vizepräsident bis 1. 11. 1970), Graßhoff, Hempel
- Intergovernmental Oceanographic Commission (IOC)
Hempel (Vorsitzender Working Group on Training and Education),
Graßhoff (Group of Experts on Ocean Variability)
- Scientific Committee on Oceanic Research (SCOR):
Hempel (Executive member), Siedler (Mitglied der Working Group on Continuous Velocity Measurements), Zeitzschel (Mitglied der Working Group on Biological Data, ACMRR), Graßhoff (Vorsitzender der Working Group of Oceanographic Tables and Standards), Graßhoff (Mitglied der Working Group on Biological Monitoring)
- UN Food and Agriculture Organization (FAO)
Hempel (Vorsitzender der ACMRR Working Group on Fish eggs and larvae)
- International Biological Programme (IBP):
Krey
- International Union for Conservation of Nature
Hempel (Mitglied des Committee on Marine Habitats)
- ICSU-Scientific Commission on Problems of the Environment (SCOPE):
Graßhoff

6. Forschung

a) Größere meereskundliche Forschungsfahrten

Während des Berichtsjahres 1970 fanden zwei größere meereskundliche Forschungsunternehmen statt, an denen das IfM jeweils mit mehreren seiner Abteilungen maßgeblich beteiligt war:

Die Roßbreitenexpedition 1970 des FS „Meteor“ (Koordinator G. Hempel, 11. Januar bis 3. April 1970) mit den Abteilungen Marine Planktologie, Fische-reibiologie, Meereschemie, Regionale Ozeanographie, Meeresphysik und Mikrobiologie.

Die Expedition „Gotland 70“ (Koordinator W. Krauß, 24. August bis 19. September 1970) mit FS „Planet“ und FK „Alkor“, eine Gemeinschaftsunternehmung der Abteilungen Theoretische Ozeanographie und Regionale Ozeanographie, der OFBw, des DHI und der Abteilung Theoretische Geophysik der Universität Hamburg.

Die nachfolgenden Forschungsberichte der einzelnen Abteilungen gehen zwar auf die speziellen Arbeiten während dieser Expedition ein. Ihr interdisziplinärer Charakter rechtfertigt aber — besonders bei der Roßbreitenexpedition — eine kurze, gesonderte Darstellung.

Diese Expedition gliederte sich in drei große Abschnitte (Abb. 3):

I. Untersuchungen im Auftriebsgebiet vor Westafrika.

II. Biologische Arbeiten im offenen subtropischen Atlantik und auf der Großen Meteorbank

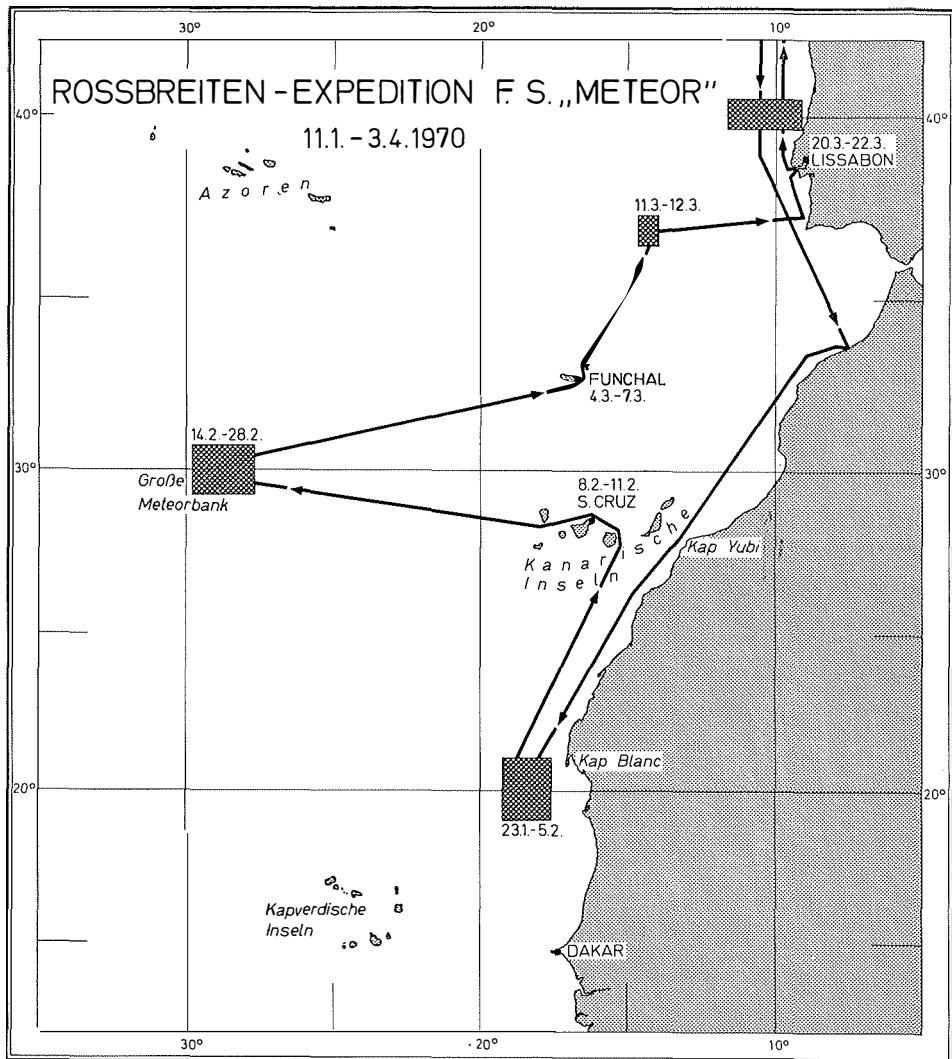


Abb. 3. Kurskarte der Rossbreitenexpedition mit F. S. „Meteor“ (11. 1.—3. 4. 1970)

III. Biologische Untersuchungen in der iberischen Tiefsee und am portugiesischen Schelf.

Der erste Teil des Programms war ein Gemeinschaftsunternehmen der obengenannten Abteilungen des IfM mit 22 Wissenschaftlern und Technikern und je einem Gastforscher aus den USA (W. S. Wooster) und Tunesien (A. Ghanem).

Das Unternehmen zielte auf die Erfassung der chemischen und biologischen Veränderungen beim Altern von Auftriebswassermassen. Ab Kap Jubi der Schelfkante folgend, wurden vom fahrenden Schiff die Veränderungen von Temperatur und Salzgehalt an

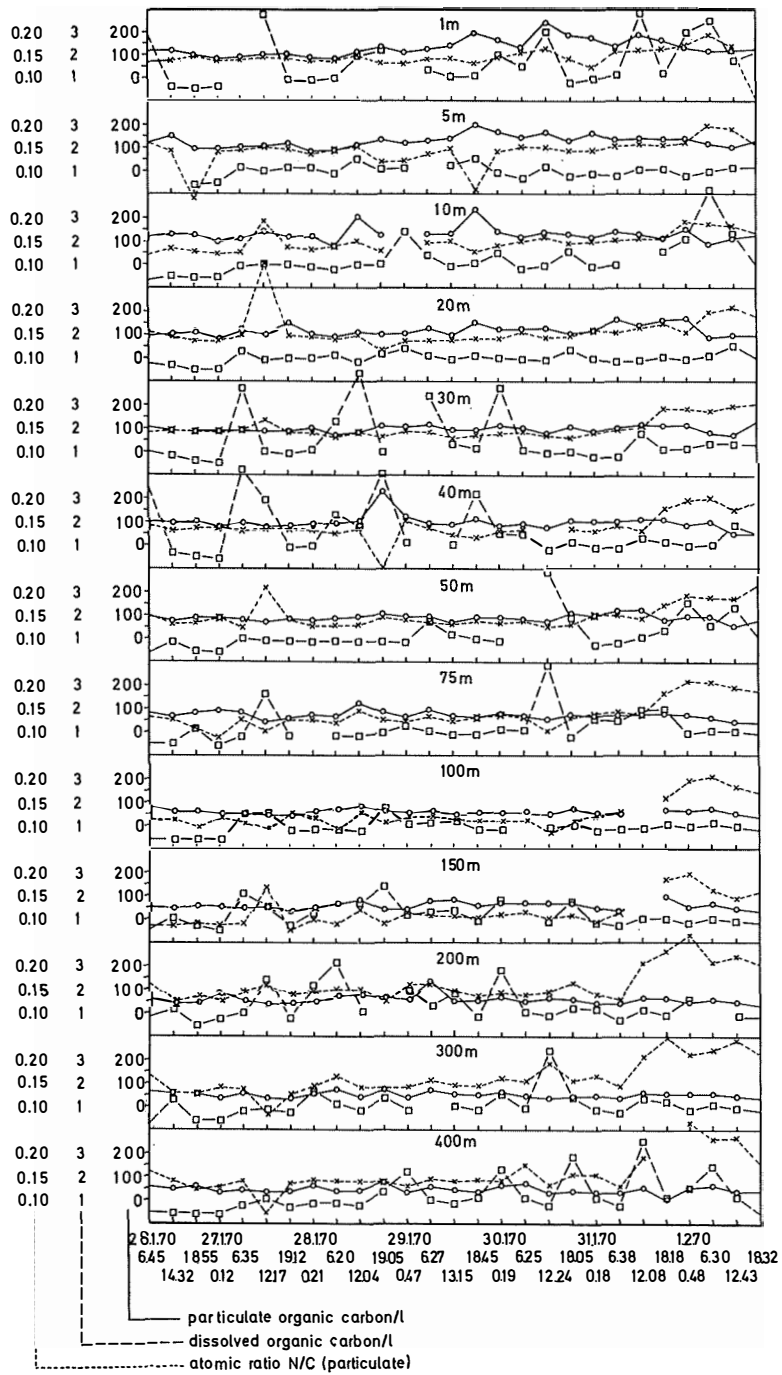


Abb. 5. Gelöster und partikulärer organischer Kohlenstoff und Stickstoff sowie das Kohlenstoff-Stickstoffverhältnis im Auftriebsgebiet vor Kap Blanc im Januar 1970.

der Wasseroberfläche laufend registriert und in regelmäßigen Abständen der vertikale Aufbau des Kanarenstromes physikalisch, chemisch und biologisch erfaßt. Südlich Cap Blanc fand sich ein junger Auftriebswasserkörper, der durch niedrige Temperatur und Sauerstoffwerte sowie durch hohen Nährstoffgehalt klar vom umgebenden ozeanischen Wasser unterschieden war. Im Zentrum des Wasserkörpers wurde eine Treibboje ausgelegt, deren Haupttreibkörper (Fallschirm) in ca. 20 m Tiefe hing. Die Treibboje war zum kontinuierlichen Sammeln von gelöster und partikulärer organischer Substanz ausgerüstet. Fast 2 Wochen lang verfolgte FS „Meteor“ die Boje auf einer ca. 150 sm langen Driftstrecke nach SSW. Die Boje blieb dabei im Auftriebswasser, das aber möglicherweise während der Drift auch Beimischungen von der Seite und von unten erhielt. Die physikalische Arbeitsgruppe erfaßte den vertikalen Aufbau in der Umgebung der Treibboje, wo sie eine kräftige Temperaturinversion an der Unterseite des Wasserkörpers fand. Durch chemische Dauerregistrierungen in verschiedenen Tiefenhorizonten wurde die Abnahme der Nährstoffmengen mit zunehmendem Alter des Wasserkörpers verfolgt. In unmittelbarem Zusammenhang hiermit standen einerseits die mikrobiologischen Untersuchungen und andererseits die Messungen der Primärproduktion und der Zusammensetzung und Menge des Phytoplanktons. Regelmäßige Fänge von Zooplankton und Neuston zeigten eine momentane Besiedlung im Zentrum des Auftriebswassers im Vergleich zu den Verhältnissen nahe seiner Front. Bei Abschluß der Untersuchungen war der Auftriebswasserkörper bereits weitgehend aufgelöst.



Abb. 4. Bemannte Unterwasserboje („BLUB“) für den Einsatz während der Roßbreitenexpedition 1970.

Der zweite Teil der Roßbreitenexpedition war im wesentlichen ein Gemeinschaftsunternehmen von Biologen des IfM und des Instituts für Hydrobiologie und Fischereiwissenschaft der Universität Hamburg. Auf zwei langen ozeanischen Schnitten von den Kanarischen Inseln zur Großen Meteorbank und von dort nach Madeira, wurde Plankton und die Fischbrut untersucht. Die biologischen Arbeiten auf der Bank stellten eine Fortsetzung der Kuppenfahrt 1967 dar. Leider wurde dieser Teil des Programms durch schlechtes Wetter erheblich beeinträchtigt. Damit wurde auch der Einsatz einer an der Wasseroberfläche treibenden Beobachtungsboje („BLUB“) im Gebiet der Meteorbank unmöglich. Die Boje wurde anschließend unter Madeira erprobt (Abb. 4).

Am dritten Teil der Expedition beteiligte sich das IfM nur in geringem Umfang. Die Durchführung dieses Expeditionsabschnittes lag beim Institut für Meeresforschung, Bremerhaven, dem Deutschen Hydrographischen Institut und dem Geologisch-Paläontologischen Institut der Universität Kiel.

Die Untersuchungen der Expedition „Gotland 70“ dienten der Klärung folgender Probleme:

- a) Darstellbarkeit interner Wellen durch Eigenfunktionen
- b) Räumliche Kohärenz der Strom- und Temperaturschwankungen
- c) Richtungsspektrum interner Wellen
- d) Vertikalbewegungen in der Temperatursprungschicht
- e) Struktur der Trägheitswellen
- f) Anregung von Trägheitswellen durch nicht-lineare Wechselwirkungen im Bereich der Seegangsfrequenzen
- g) Auftreten von Seichesschwingungen
- h) Vergleich der Vorgänge im Gotland-Becken mit den bisherigen Messungen im Gebiet von Bornholm

Auf 13 Positionen wurden alle verfügbaren Strom- und Temperaturmeßgeräte ausgelegt. Parallel hierzu erfolgten Seegangsmessungen, hydrographische Untersuchungen und Aufnahme der Temperaturverteilung mittels Schleppkette.

b) Aus den Forschungsarbeiten der Abteilungen

I. Regionale Ozeanographie (G. DIETRICH)

Die Neubearbeitung des Lehrbuches „Allgemeine Meereskunde“ macht es erforderlich, vorhandene Einzelergebnisse durch wissenschaftliche Beiträge abzurunden (G. DIETRICH), um dadurch zu einer möglichst geschlossenen Auffassung und Darstellung zu gelangen. Dies richtete sich 1970 vor allem auf den Wärmehaushalt sowie die Tiefenzirkulation des Weltmeeres.

Bei der Bearbeitung des Beobachtungsmaterials der Expedition „Norwegische See 1969“ wurden für sämtliche Strömungs- und Temperaturmeßgeräte (in Zusammenarbeit mit der Abteilung Theoretische Ozeanographie) Standardauswertprogramme erstellt (W. HORN). Dadurch wird der Zeitaufwand für Auswertarbeiten künftiger Expedition stark vermindert. Die hydrographischen Verhältnisse wurden entlang eines vom norwegischen Forschungsschiff „Helland-Hansen“ im Rahmen dieser Expedition mehrfach abgefahrenen Schnittes untersucht. Gegenstand dieser Arbeit war die seewärtige Erstreckung des norwegischen Küstenstromes. Neben den Schiffsbeobachtungen wurden hierfür auch die Registrierungen von 8 Strommessern in der oberflächennahen Schicht ausgewertet (R. LEINEBOE). Eine physikalische Untersuchung wurde begonnen über die räumliche Verteilung chemischer Parameter, die auf einer achttägigen Dauer-

station von „Anton Dohrn“ während der Expedition „Norwegische See 1969“ gemessen worden waren (F. SCHOTT).

Die während der „Roßbreiten-Expedition“ im Frühjahr 1970 gewonnenen physikalischen Daten (Bathysonde und hydrographische Serien) wurden bearbeitet, und zwar unter dem Gesichtspunkt, inwieweit die Verfolgung eines individuellen Auftriebswasserballens Aufschlüsse über die allgemeine Querkirkulation im Auftriebsgebiet gestattet (M. TOMCZAK). Die lineare Theorie des stationären Auftriebs wurde mit Ergebnissen numerischer Rechnungen verglichen; ihr weiterer Ausbau in ein Modell mit voneinander unabhängiger Temperatur- und Salzgehaltsschichtung wurde begonnen (M. TOMCZAK).

Gemeinsam mit der Abt. Theoretische Ozeanographie wurde das Meßprogramm „Gotland 70“ vom 21. 8. bis 18. 9. durchgeführt. Hier ging es im besonderen um die Untersuchung der horizontalen Ausbreitung interner Wellen mit Hilfe von engabständig verankerten bzw. an mehreren Stellen vom Schiff herabgelassenen Meßgeräten (F. SCHOTT).

Für die Nordsee wurde unter Berücksichtigung der Corioliskraft die Auswirkung mittlerer Scherströmungen auf lange Grenzflächenwellen untersucht (F. SCHOTT).

Die 1969 begonnenen Driftmessungen in der Kieler Außenförde wurden fortgesetzt und zusammen mit den Messungen des Feuerschiffes Kiel von 1949—1968 bearbeitet. Damit konnten den an den Olympischen Segelwettbewerben 1972 Beteiligten mittlere hydrographisch-meteorologische Bedingungen im Regatta-Revier sowie Zusammenhänge über vorherrschendes Strömungs- und Seegangsverhalten bei verschiedenen Wetterlagen vermittelt werden (W. HORN, J. MEINCKE).

Vorbereitende Untersuchungen wurden begonnen für gemeinsam mit der Deutschen Versuchsanstalt für Luft- und Raumfahrt (DFVLR) in der Kieler Bucht geplante Flugzeugmessungen von Oberflächentemperatur, Chlorophyll, Trübung sowie Fluoreszenz von Tracerstoffen (L. HUBRICH, F. SCHOTT).

Die generelle Bearbeitung der Topographie der Großen Meteorbank unter Verwendung der Tiefenkarte und an Hand ausgewählter Echolotprofile wurde abgeschlossen (J. ULRICH). Bei der weiteren Auswertung der „Atlantischen Kuppenfahrten 1967“ mit F. S. „Meteor“ erfolgte eine morphometrische Spezialuntersuchung über die Hangterrassen der Großen Meteorbank (H. PASENAU).

Die Kartierung typischer Bodenformen im Rahmen des Schwerpunktprogrammes „Sandbewegung im deutschen Küstenraum“ konnte — teilweise durch eigene Vermessungsfahrten mit Tonnenlegern vor der ostfriesischen Küste — fortgeführt werden. Die Ergebnisse wurden in 22 Kartenblättern (M 1 : 50000) erfaßt und sollen im kommenden Jahr veröffentlicht werden (J. ULRICH). Mit einer Untersuchung der Morphologie und Sedimentgeologie der Kieler Förde sowie der Bearbeitung einer Tiefenkarte im Maßstab 1 : 25000 wurde in Zusammenarbeit mit dem Geologischen Institut der Universität Kiel begonnen (J. ULRICH).

II. Theoretische Ozeanographie (W. KRAUSS)

1. Interpretation von Meßergebnissen

Die Arbeit konzentrierte sich zunächst auf die Auswertung der Forschungsfahrten in die Ostsee. Hierbei gelang es erstmalig (J. KIELMANN) — durch Approximation von Meßreihen im Zeitbereich — Strömungsverteilungen durch wenige Eigenfunktionen (interne Wellen) fast vollständig zu approximieren. Das Ergebnis ist in (Abb. 6) wieder-

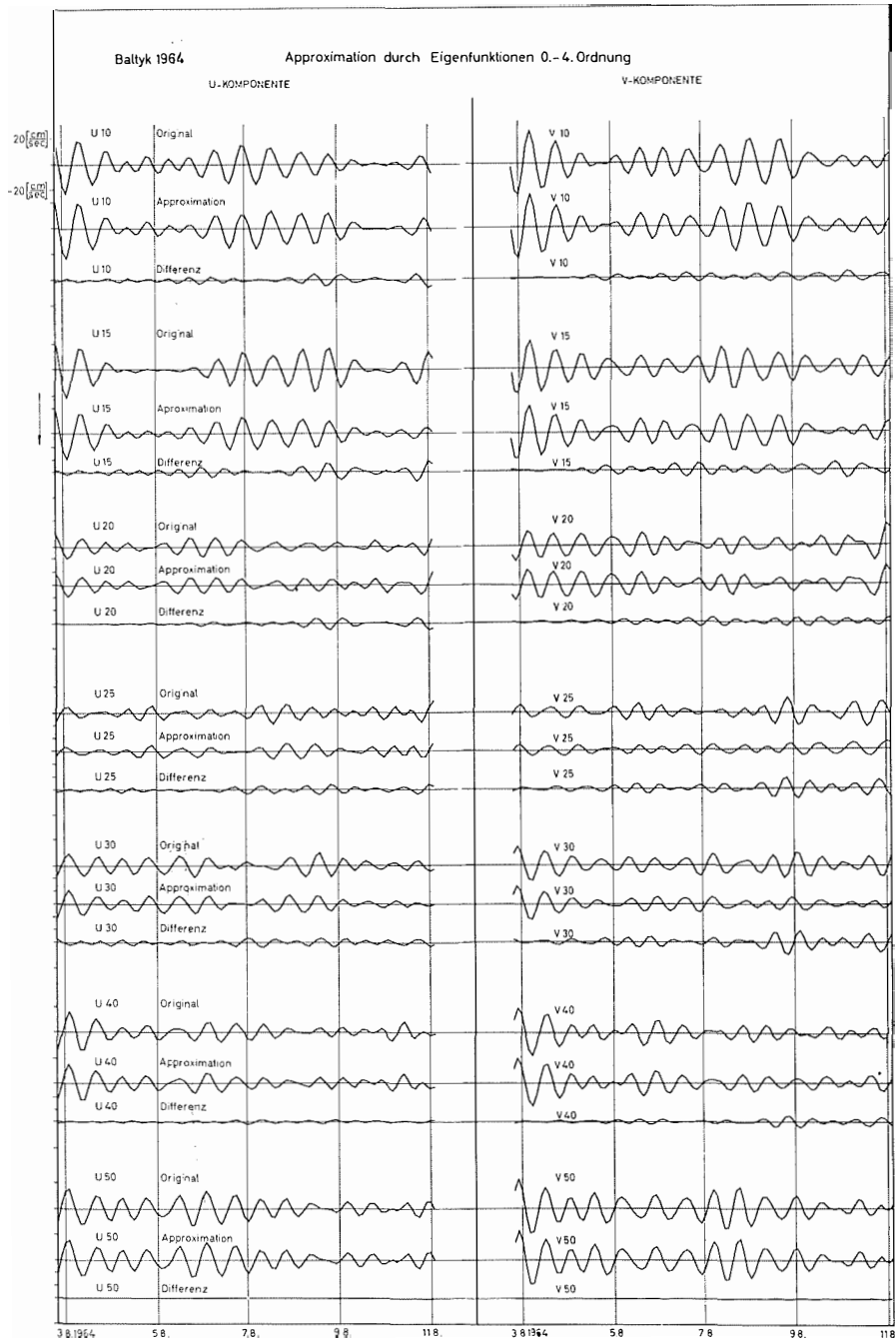


Abb. 6. Approximation von bandpaß-gefilterten Horizontalströmungen (10—20 h) durch Eigenfunktionen (interne Wellen). Die Originalzeitreihen stammen aus Messungen im Internationalen Ostseeprogramm 1964 (Polnisches Forschungsschiff „Baltyk“).

gegeben (u 10, v 10, usw. bedeuten Ost- bzw. Nordkomponente der Strömung in 10 m Tiefe usw.). Die Abbildung zeigt den hohen Grad der Approximierbarkeit von Beobachtungen mit Hilfe der Theorie der internen Wellen.

Die Auswertung der Temperatur- und Strömungsmessungen, die in Zusammenarbeit mit Prof. HASSELMANN während des Seegangs-Großversuchs vor Sylt 1969 gewonnen wurden und Aufschluß über die Beziehungen zwischen internen und Oberflächenwellen vermitteln sollen, wurde fortgesetzt (E. HOLLAN). Außerdem wurden Beobachtungen über kurze interne Wellen in der Straße von Gibraltar zu einem Vergleich mit theoretischen Ergebnissen über kurze interne Schwingungen herangezogen, die durch lokal begrenzte kurzzeitig wirkende Vertikalbeschleunigungen im Inneren des Meeres erzeugt werden.

Ein umfangreicher Arbeitsaufwand war für die Aufbereitung des Beobachtungsmaterials aus dem Europäischen Nordmeer notwendig. Die Strömungsmessreihen liegen nunmehr zur weiteren Bearbeitung computergerecht vor.

2. Theoretische Untersuchungen

Die 1969 konzipierte Theorie zur Vorhersage von internen Bewegungen insbesondere der Ostsee aufgrund von Wind- und Luftdruckschwankungen (s. Jahresbericht 1969) wurde ausgearbeitet und erste Beispiele numerisch durchgerechnet (L. MAGAARD). Dabei wurden die Reaktionen des Meeres auf theoretische Wind- und Luftdruckfelder bestimmt und Vergleiche mit anderen Modellen gezogen, die ähnliche Rechnungen unter einschränkenden Voraussetzungen gemacht haben. Diese Vergleiche sollen fortgesetzt werden. Ferner sollen anhand des aufgestellten Modelles theoretische Untersuchungen über Bewegungsvorgänge im geschichteten und ungeschichteten Meer unter Benutzung verschiedener Austauschkonzeptionen durchgeführt werden. Zur Anwendung des Modells auf das Beobachtungsmaterial aus der Ostsee müssen zunächst die meteorologischen Spektren über der Ostsee bestimmt werden. Zu diesem Problem werden vorbereitende Überlegungen durchgeführt im Zusammenhang mit der Abt. für Maritime Meteorologie.

Weitere theoretische Untersuchungen wurden in Zusammenhang mit einem Beobachtungsergebnis aus der Ostsee durchgeführt, wonach gleichzeitige Pegel- und Stromregistrierungen bei Bornholm Seichenschwingungen des Wasserstandes, jedoch Trägheitsschwingungen in den Stromregistrierungen zeigten. Das Phänomen eines solchen Schwingungssystems wird weiter untersucht (W. KRAUSS).

Ferner werden in Zusammenarbeit mit Prof. HASSELMANN, Hamburg, Seegangsprobleme bearbeitet (J. WILLEBRAND) und in Vorbereitung eines internationalen Overflow Programmes theoretische Untersuchungen hierzu durchgeführt (TH. MÜLLER).

3. Tankexperimente

Der Aufbau des Versuchslabors für Tankexperimente wurde weitergeführt. Zum Messen interner Wellen wurden neue optische Verfahren entwickelt und Hitzdrahtmessungen durchgeführt (R. KÄSE).

III. Meeresphysik (G. SIEDLER)

Das Schwergewicht der Arbeiten der Abteilung lag in diesem Jahr bei der Durchführung eines umfangreichen Experiments zur Untersuchung von Strömungen in Bodennähe (G. KRAUSE, G. GUST). Das Ziel war, im küstennahen Flachwasser die Strömungs-

verteilung bei Einwirkung von Oberflächenwellen zu erfassen und damit Angaben zur räumlichen und zeitlichen Variation der Kräfte im Zusammenhang mit Fragen des Sedimenttransports am Meeresboden zu erhalten. In der inneren Eckernförder Bucht wurde eine Küstenmeßstation (siehe Abb. 7) aufgebaut. Sie bestand aus einer Meßplattform, die mit einem katamaranähnlichen Transportfahrzeug an den jeweiligen Meßort verlegt werden konnte, einem Netz aus mehreren eingespülten Meßpfählen, einer Kabelstrecke für Stromversorgung und Meßwertübertragung und einem Meßwagen, einem Gerätezelt und einem Wohnwagen.

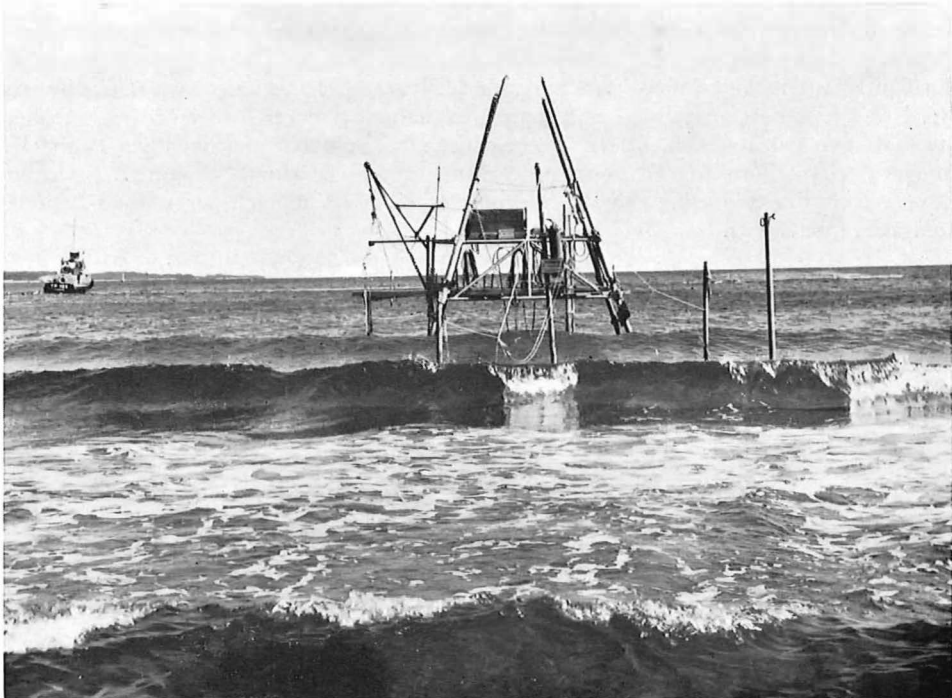


Abb. 7. Meßplattform und Meßpfähle für Orbitalstrommessungen in der Brandungszone der Eckernförder Bucht im Juli 1970.

An vier Meßorten mit Tiefen bis zu 3 m wurden Strömungskomponenten in verschiedenen Tiefenhorizonten oder gleichzeitig in einer Tiefe mit fünf Orbitalstrommessern registriert. Durch verschiedene Orientierung der zweidimensional auflösenden Strommesser am gleichen Meßort ließen sich Aussagen über das Zirkulationssystem der Strömung gewinnen. Als zusätzliche Parameter wurden bei jeder Zeitserie Wellenhöhe, Absolutdruck in einem bestimmten Tiefenhorizont und Differenzdruck zwischen zwei Meßpunkten in gleicher Tiefe registriert. Bei einigen Messungen erzeugte ein Boot die Oberflächenwellen, die übrigen Zeitserien wurden bei natürlichem Seegang aufgenommen.

Parallel zu den Messungen auf See wurde mit Tankversuchen begonnen, mit denen die vorhandenen theoretischen Modelle zur Reibung in Bodennähe bei periodischen Strömungen im Experiment geprüft werden sollen.

Die Arbeiten zur Veränderlichkeit von Dichteschichtung und Strömungen im offenen Ozean konzentrierten sich auf die Datenaufbereitung der Messungen von der Expedition „Norwegische See 1969“ und auf erste Bearbeitung des Materials (W. HUSSELS, H. PERKINS, G. SIEDLER). Die Auswertung der Daten soll im wesentlichen 1971 erfolgen. Außerdem wurden die wissenschaftlichen und technischen Vorbereitungen für eine größere Forschungsfahrt begonnen, die für April/Mai 1971 mit F. S. „Meteor“ in das Gebiet westlich Gibraltar vorgesehen ist (H. ENGELMANN, D. A. RODRIGUES, G. SIEDLER, W. ZENK). Ziel ist die Untersuchung der Feinstruktur im Bereich des in den Atlantik eindringenden Mittelmeerwassers.

Die Auswertung der im Juli 1969 in der Deutschen Bucht durchgeführten Bathysondenmessungen erbrachte erste Ergebnisse. Es zeigte sich, daß der Übergang vom gezeiten-durchmischten homogenen Küstenwasser vor der Insel Sylt zur offenen zweigeschichteten Nordsee sehr scharf ausgeprägt sein kann und näher an der Küste auftritt als früher angenommen wurde (Abb. 8). In Übereinstimmung mit den gleichzeitigen Beobachtungen der Abteilung für Theoretische Ozeanographie (E. HOLLAN) wurden auf einer Dauerstation in der Sprungschicht Bewegungsvorgänge im Bereich der Väisälä-Periode analysiert (W. ZENK).

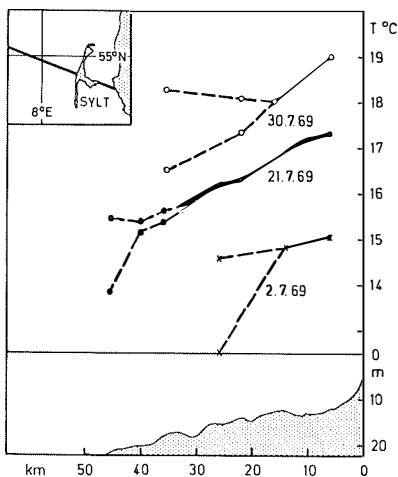


Abb. 8.

Wassertemperatur in der nördlichen Deutschen Bucht auf einem Profil westlich der Insel Sylt an drei Tagen im Juli 1969.

Bei den Stationen, die auf den durchgezogenen Linien liegen, ist die gesamte Wassersäule homotherm. Im Anschluß daran wurde mit zunehmendem Abstand von der Küste eine Zweischichtung beobachtet, deren Oberflächen- und Bodentemperaturen mittels der gestrichelten Linien wiedergegeben sind.

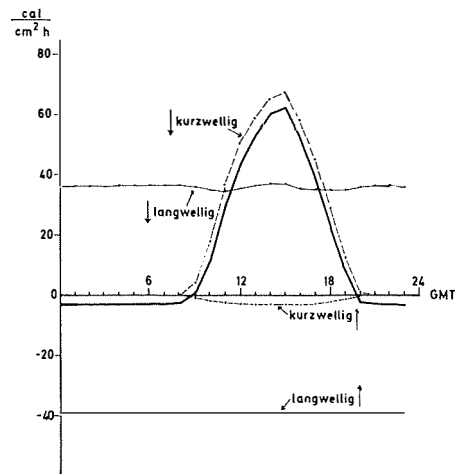


Abb. 9.

Tagesgang der Komponenten der Strahlungsbilanz (Stundensummen) über See während der Driftperiode von F. S. „Meteor“ Atlantische Expedition 1969 (GARP). Mittel aller Tage 4. II.—21. II. 1969, etwa 6°N 37°W.

Pfeil nach unten: Strahlung aus dem oberen Halbraum

Pfeil nach oben: Strahlung aus dem unteren Halbraum

Dick ausgezogene Kurve: Strahlungsbilanz (Summe der 4 Komponenten).

Die Bearbeitung des Datenmaterials, das 1968 mit dem Unterwasserwinden-Meßsystem in der Ostsee erhalten war, wurde im Hinblick auf periodische Veränderungen der Schichtung außerhalb der Tagesperiode fortgesetzt. Zur Untersuchung der bei diesen Messungen festgestellten dünnen Oberflächenschichten wurde mit der Entwicklung einer Probenahme- und Meßanordnung begonnen.

IV. Maritime Meteorologie (FR. DEFANT)

Es wurden Untersuchungen über die wassernahe Grenzschicht der Atmosphäre, Studien über den Strahlungshaushalt der Atmosphäre und Berechnungen der Energetik der allgemeinen Atmosphärischen Zirkulation durchgeführt.

Bei den Untersuchungen der maritimen Grenzschicht wurde zunächst das Hauptgewicht auf die Messung der wichtigsten meteorologischen Parameter gelegt:

- a) Fluktuative Messungen herauf bis zu einer Frequenz von 20 Hz der Temperatur und des horizontalen und vertikalen Windes (E. CLAUSS, H. v. RADEN), sie sind für die Bestimmung des turbulenten vertikalen Impuls- und Wärmeflusses notwendig.
- b) Zur Parametrisierung dieser Größen wurden Messungen zeitlicher Mittelwerte des Vertikalprofils der Temperatur und des Horizontalwindes und Messung der Oberflächentemperatur des Wassers (Strahlungstemperatur, d. h. Temperatur der obersten $\frac{1}{10}$ mm der Wasseroberfläche) durchgeführt.

Diese Messungen erfolgten während der Alkor-Fahrt September 1970 an einem festen Mast, 10 Meilen nördlich des Leuchtfeuers Kiel, der freundlicherweise von dem meteorologischen Institut der Universität Hamburg zur Verfügung gestellt wurde.

Bei zwei weiteren Fahrten mit F. K. „Alkor“ (Juli 1970) und F. K. „Wattenberg“ (Oktober 1970) wurde die 1969 gebaute Meßboje, die für die obigen Messungen in tiefen Gewässern notwendig ist, und die sich durch geringe Schwingungen bei Seegang auszeichnet, getestet und weiter verbessert (M. HEINRICH).

Auf dem Gebiet der Auswertung der obigen Messungen wurde versucht, die wichtigsten Ergebnisse, wie turbulenten sensiblen Wärmefluß und Impulsfluß im real-time Verfahren auszuwerten. Dazu wurden Programme für Analogrechner aufgestellt (H. v. RADEN). Außerdem wurden die fluktuativen Messungen der Temperatur, des horizontalen und vertikalen Windes und des Seeganges dieses und früherer Jahre am Rechenzentrum der Universität weiter ausgewertet (E. CLAUSS, H. v. RADEN). Es wurden Vorbereitungen getroffen, eine Bestimmung des räumlichen und zeitlichen Luftdruckspektrums (synoptischer Scale) über der Ostsee vorzunehmen, die von der theoretischen Ozeanographie benötigt werden (P. SPETH).

Bei den Studien über die Strahlung in der Atmosphäre wurden zunächst die während der Atlantischen Expedition 1969 (GARP) auf F. S. „Meteor“ gemessenen, von oben und unten kommenden kurz- und langwelligen Strahlungsströme ausgewertet (Abb. 9). Weiterhin sollten Messungen der Strahlungsstromdivergenz über einen Binnensee durchgeführt werden, um eine bessere Kenntnis der Transmissionsfunktion für Wasserdampf bei kürzeren optischen Weglängen im langwelligen Strahlungsbereich zu erhalten. Messungen dieser Art waren auf der offenen See wegen des Seegangs bisher nicht möglich. Für diese Messungen waren erhebliche Vorbereitungen notwendig (M. HEINRICH).

Außerdem wurden theoretische Untersuchungen der Mehrfachstreuung in Wolken unter Berücksichtigung von nichtlinearer Wasserdampfabsorption weiter ausgebaut, die

für die Bestimmung des Energiehaushalts von Wolken und Nebel notwendig sind (M. HEINRICH).

Bei den Berechnungen der Energetik und Zirkulation der freien Atmosphäre konnten drei Arbeiten abgeschlossen werden:

- a) Der Haushalt der kinetischen Energie der Wettersituation vom 14. bis 17. Februar 1962 (unter Einschluß der sog. „Hamburger Sturmflutzyklone“) innerhalb des Gebietes zwischen 60°W bis 30°E und 30°N bis 75°N (FR. DEFANT, H. FECHNER).

Dabei ergab sich u. a. folgendes:

Aus potentieller und innerer (Wärme-) Energie wurden täglich 177 Joule/cm^2 in kinetische Energie umgewandelt, davon 105 Einheiten im Innern des Gebietes, während der Rest hereintransportiert wurde. Diese 177 Joule/cm^2 wurden nur durch

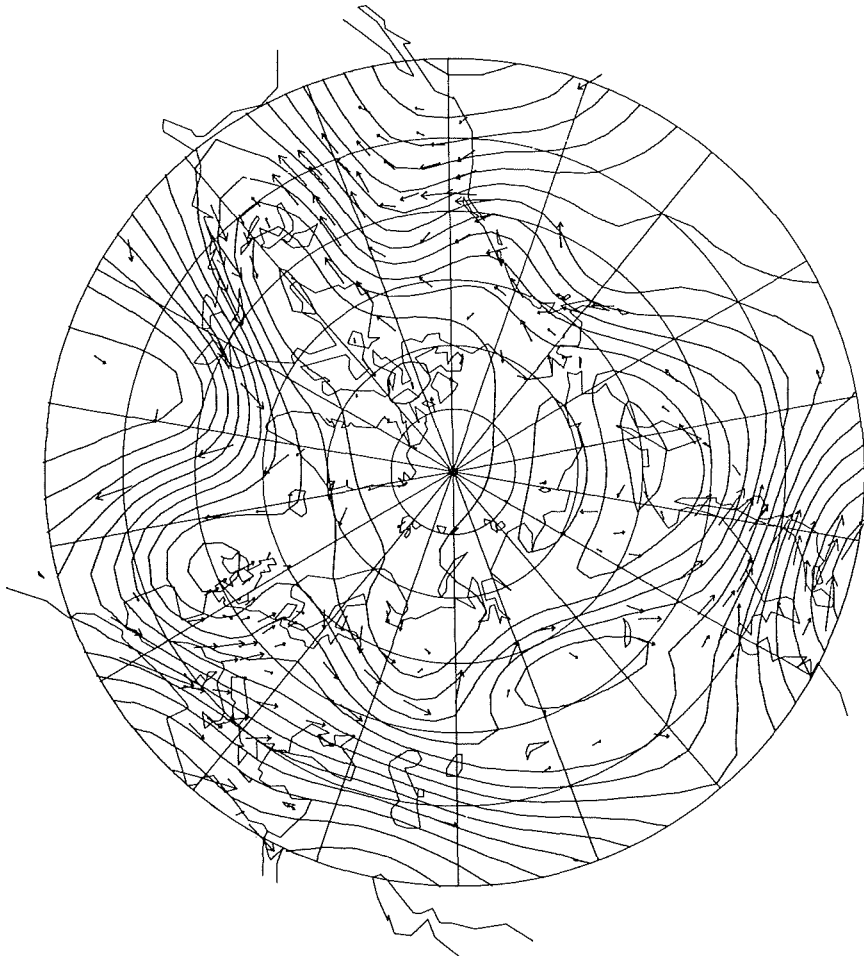


Abb. 10. Maschinell erstellte Analyse der Stromfunktion mit Hilfe von Kugelflächenfunktionen aus Radiosondenwinden (12. Dez. 1957, 00 GMT, 500 mb-Fläche). Die Pfeile geben die gemessenen Winde an; die Länge der Pfeile ist proportional der Windgeschwindigkeit.

Reibung vernichtet. Ohne Nachschub wäre die gesamte kinetische Energie von 443 Joule/cm² nach 2¹/₂ Tagen aufgezehrt gewesen.

- b) Untersuchungen zum Wärmehaushalt des westlichen Arabischen Meeres mit Hilfe des während der Indischen Ozean Expedition mit F. S. „Meteor“ 1964/1965 gewonnenen aerologischen Materials (FR. DEFANT, H. D. BEHR).
- c) Klimatologische Untersuchungen der freien Atmosphäre, bei der es vor allem auf die zeitliche Auflösung für die einzelnen Monate des Jahres ankam, speziell hinsichtlich der bisher noch unbekanntem Übergänge im allgemeinen Zirkulationsverhalten im Frühjahr und Herbst. Als Grundlage dienen 10jährige Mittelwerte (1951—1960) der aerologischen Daten. Diese Untersuchungen erstreckten sich auch auf die Energie der freien Atmosphäre (FR. DEFANT, R. PELTE).

Die Arbeit über den vertikalen und meridionalen Fluß von turbulenter kinetischer Energie im synoptischen Scale und den Energieaustausch zwischen Troposphäre und Stratosphäre unter Einschluß der Umwandlungen von verschiedenen Energiearten untereinander wurden weiter bearbeitet. Diese Untersuchungen wurden im Wellenzahlbereich für den Zeitraum zwischen dem 19. und 28. Juni 1967 durchgeführt (FR. DEFANT, K. ARPE). Die damit und mit anderen Untersuchungen zusammenhängende Methode der maschinellen Analyse meteorologischer Daten unter Verwendung von Kugelflächenfunktion (Abb. 10) wurde fast abgeschlossen (K. ARPE).

Es wurde eine statistische Arbeit, die zur Bestimmung des Jahrganges der mittleren Temperaturen an der Polar- und Subtropikfront in verschiedenen Standardniveaus dienen soll, in Bearbeitung genommen (FR. DEFANT, K. BAESE).

Außerdem wurden Vorbereitungen für ein größeres Projekt getroffen, das sich mit dem Energie- und Wärmehaushalt der Atmosphäre der gesamten Nordhalbkugel befaßt und im Rahmen eines Schwerpunktprogramms der DFG „Energiehaushalt und Zirkulation der Atmosphäre“ ausgeführt wird. (FR. DEFANT, K. ARPE, H. FECHNER, P. SPETH.)

Diese Untersuchungen werden im Rahmen von GARP durchgeführt. Es wurde dazu das gesamte Datenmaterial der freien Atmosphäre und der Bodenstation und Schiffe für den Zeitraum von 1966 bis 1970 vom Deutschen Wetterdienst, Zentralamt Offenbach, beschafft und zahlreiche Programme für die Auswertung dieses Materials unter Verwendung von Kugelflächenfunktionen erstellt.

V. Meereschemie (K. GRASSHOFF)

1. Allgemeine und analytische Chemie

Die ersten beiden Monate des Jahres waren mit der „Meteor“-Expedition in das Auftriebsgebiet ausgefüllt. Im Anschluß daran wurde eine Ostseereise vorbereitet, die mit F. K. „Alkor“ im Rahmen des Internationalen Baltischen Jahres für die zweite Aprilhälfte vorgesehen war. Eine im gleichen Programm angesetzte Reise mit F.F.S. „Anton Dohrn“ im März mußte ausfallen, da die Eisverhältnisse in der mittleren und nördlichen Ostsee ein sinnvolles Arbeiten unmöglich machten. Auch auf der Fahrt mit der „Alkor“ wurden die Arbeiten teilweise von Eisfeldern behindert.

Auf der Ostseereise, an der sich neben der Abteilung Chemie auch die Planktonabteilung beteiligte, konnte ein umfangreiches, vorher international abgesprochenes Forschungsprogramm ausgeführt werden. Auf einer 5-tägigen Dauerstation im Gotlandtief bewährten sich die automatischen Analysenverfahren der Abteilung bei einer großen

Anzahl von Proben. Auf allen Stationen wurden Sauerstoffprofile mit der verbesserten Sauerstoffsonde genommen. Die Abb. 11 gibt ein Beispiel dieser Registrierungen von einem Schnitt aus dem Finnischen Meerbusen in das Gotlandbecken.

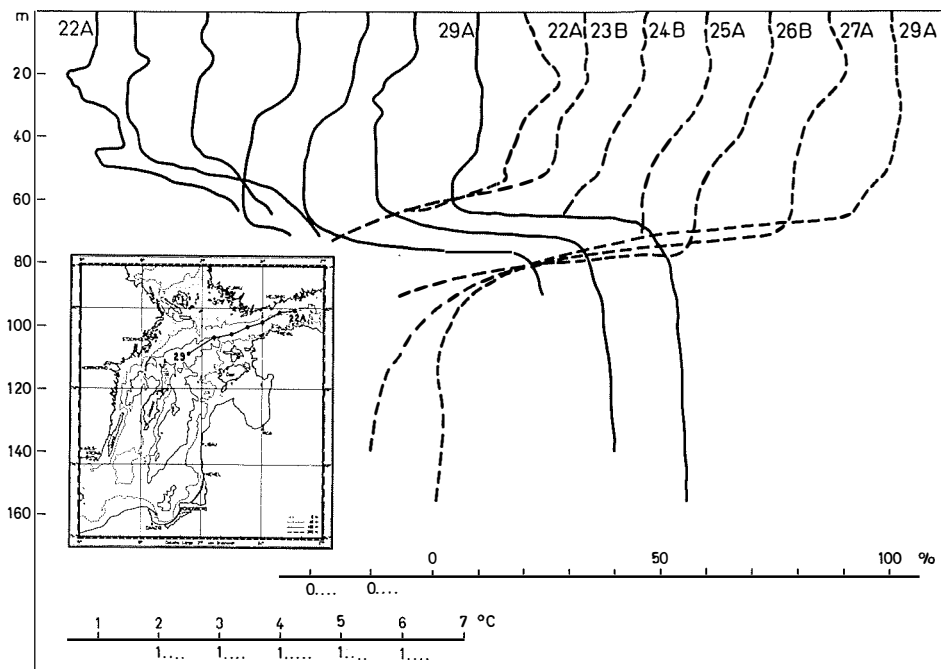


Abb. 11. Sauerstoff- und Temperaturregistrierungen auf einem Ost-West-Schnitt in der nördlichen Ostsee, aufgenommen mit F. K. „Alkor“ im April 1970 während des Internationalen Baltischen Jahres.

Arbeiten über die automatische Analyse von Ammoniak fanden mit einer Veröffentlichung (K. GRASSHOFF, H. JOHANNSEN) ihren Abschluß.

Für die klassische Chloridbestimmung nach KNUDSEN wurde ein neues Verfahren ausgearbeitet, das unter Verwendung von nur einer Kolbenbürette die Bestimmung des Chloridgehaltes von Meerwasser bei gleicher Genauigkeit wie die Originalmethode, jedoch einfacher und schneller gestattet. Eine Veröffentlichung über diese Methode ist z. Zt. im Druck (K. GRASSHOFF, A. WENCK).

Auf einer zweiten Fahrt in die zentrale Ostsee nutzte die Abteilung die Gelegenheit, die sich durch die Auslegung zahlreicher Strommesser in einem kleinen Gebiet durch F. S. „Planet“ ergab. Besonders auf einer Dauerstation wurden chemische Messungen ausgeführt, die im Zusammenhang mit den Strommessungen Aufschlüsse über die fleckenhafte Verteilung chemischer Komponenten geben sollen.

2. Organische Meereschemie

In der Arbeitsgruppe organische Meereschemie wurde 1970 begonnen, gelöstes organisches Material aus dem Meerwasser zu isolieren, in Einzelkomponenten aufzu-

trennen und, wenn möglich, zu identifizieren. Da die organischen Substanzen im Meerwasser gelöst nur in sehr geringer Konzentration vorliegen, (Gesamtmenge ca. 1,5 mg/l im Ozeandurchschnitt, bis ca. 3 mg und mehr/l in Estuarien), ergibt sich einmal das Problem der Isolierung aus dem Wasser und zusätzlich das der Abtrennung von den in etwa 1000fachem Überschuß vorliegenden anorganischen Salzen.

Es wurde versucht, das Problem in zweifacher Weise zu lösen: Einmal wurde nach Absorptionsmaterialien gesucht, die spezifisch organische Substanzen absorbieren, anorganische Ionen und Salze dagegen nach Möglichkeit nicht festhalten, um so organisches Material zu Ungunsten von anorganischem aus dem Meerwasser anzureichern. Zum anderen wurde angefangen, eine flüssig-flüssig-Extraktion von Meerwasser (Ausschüttelung) in kontinuierlichem Verfahren zu entwickeln, um unabhängig von Absorptionsmaterial zu sein, da dieses immer eine geringe Verunreinigung organischer Natur abgibt.

Aus einer Reihe von Absorptionsmaterialien (Aktivkohle, Polyamid, Kieselgel) hat sich ein Styrol-divinylbenzolkopolymerisat (Amberlite XAD 2 der Fa. Serva) gut bewährt. Es wurde ein Absorptions-Elutionsverfahren für dieses Material entwickelt. Für das so erhaltene Eluat wurde ein Trennverfahren, das auf kombinierter Säulen- und präparativer Dünnschichtchromatographie beruht, ausgearbeitet, das bis jetzt etwa 20 Einzelsubstanzen im mg-Maßstab lieferte, neben einem Pool noch nicht getrennter Substanzen. Die Einzelsubstanzen wurden dünnschichtchromatographisch auf ihre Einheitlichkeit geprüft. Es wurden bis jetzt ca. 2000 l Seewasser verarbeitet und ca. 2 g Gesamtsubstanz isoliert. Die gaschromatographische und IR-spektroskopische Untersuchung als Teiluntersuchung zur Identifizierung wurde begonnen. In dem Pool konnten einige kohlehydratartige Substanzen durch Farbreaktionen nachgewiesen, aber noch nicht getrennt werden. Zur kontinuierlichen flüssig-flüssig-Extraktion wurde das Konzept entworfen, Meerwasser mit organischen Lösungsmitteln, deren spezifisches Gewicht sich von dem des Meerwassers merklich unterscheidet, innig zu mischen (simulierte Ausschüttelung) und anschließend mit Hilfe der Zentrifugalkraft wieder zu trennen. Das Problem der Abstimmung geeigneter Pumpsysteme und Zentrifugen, gerade im Hinblick auf Resistenz gegen organische Lösungsmittel, wird weiter bearbeitet.

3. Fundamentalanalyse

Im Mittelpunkt der Arbeiten haben die Messungen zur Aufstellung der Dichte/Leitfähigkeit/Temperatur-Beziehung im Ostseewasser gestanden. Diese Untersuchungen, die kurz vor dem Abschluß stehen, werden an etwa 200 Proben aus dem gesamten Ostseebereich zwischen 0 und 20°C vorgenommen. Mit Erfolg konnte dabei eine neue Meßmethode für die Bestimmung der relativen Dichte von Meerwasser angewendet werden. Dieses Gerät (Abb. 12) erlaubt bei einem Probenvolumen von nur 0,6 cm³ eine schnelle (ca. 10 Min.) und sehr genaue ($s = \pm 0,003 \sigma_t$) Dichtemessung.

Fortgesetzt werden konnten auch — im Rahmen eines mehrjährigen Programmes — die Untersuchungen über die chemischen Hauptbestandteile und die Salzgehaltsbestimmung im Ostseewasser. Diese Analysen sollen mit etwa 120 Proben aus den Jahren 1969 und 1970 im nächsten Jahr zu einem vorläufigen Abschluß gebracht werden.

VI. Meeresbotanik (F. GESSNER)

1. Untersuchungen zur physiologischen Ökologie von Meeresalgen

a) Untersuchungen an Mittelmeeralgen

Die während mehrerer Arbeitsaufenthalte in den Jahren 1967 bis 1969 begonnenen physiologisch-ökologischen Untersuchungen an zahlreichen Litoralalgen der Adria

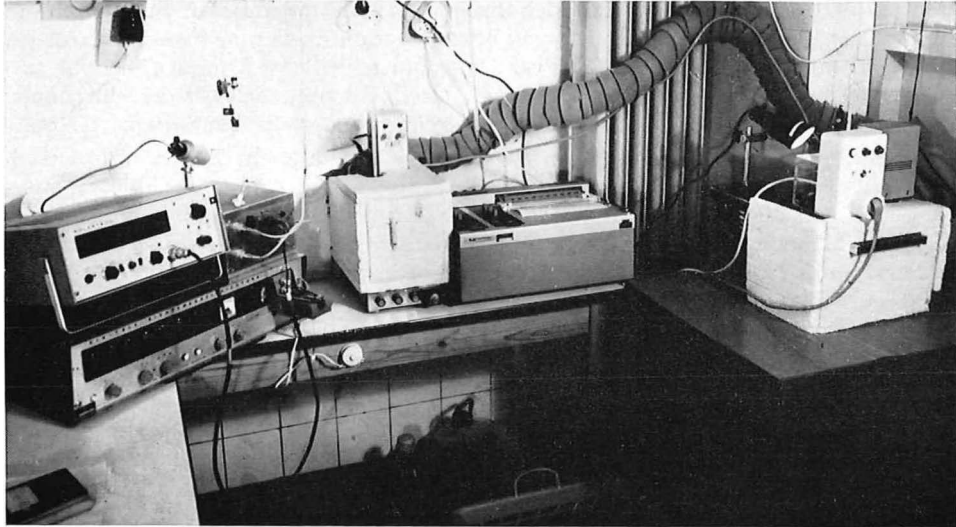


Abb. 12. Apparatur zur Präzisionsbestimmung der relativen Dichte von Meerwasser.

wurden auch im Jahre 1970 weitergeführt. Im Vordergrund standen vergleichende Resistenzuntersuchungen an *Fucus virsoides*. An *Halymenia floresia* wurde besonders die Resistenz des photosynthetischen Apparates gegen verschiedene Einflüsse untersucht (F. GESSNER).

b) Zur Ökologie und Physiologie mariner Gezeitenalgen

Im Rahmen von Untersuchungen zur Ökologie und Physiologie litoraler Algen der Nord- und Ostsee standen auch 1970 Versuche zum Gaswechsel der Gezeitenalgen im Vordergrund. Es wurden vor allem die Gaswechseleigenschaften verschiedener Ökotypen und verschiedener Standortformen (Nord- und Ostsee-Laminarien, Oberflächen- und Tiefen-Fucus) miteinander verglichen sowie die Austrocknungsresistenz von Gezeitenalgen unter verschiedenen ökologischen Bedingungen untersucht (W. SCHRAMM). Als Sonderfall wurde die Bedeutung des inneren Wasservorrats, wie er etwa bei schlauch- und sackförmigen Algen (z. B. *Scytosiphon*) vorkommt, für die Austrocknung nachgewiesen (F. GESSNER).

c) Zur Zellökologie der Meeresalgen

Als Vorbereitung für umfangreichere Kulturversuche mit Meeresalgen (W. SCHRAMM) wie auch als Grundlage für biochemische Untersuchungen zum Nitrat-Nitrit-Haushalt in Algenzellen als Schädigungsindikator (J. PLÖTZ) wurde die Wirkung verschiedener Antibiotika, Sulfonamide und Fungizide auf die Photosynthese mariner Algen sowie ihre Verwendbarkeit für eine bakterienfreie oder zumindest bakterienarme Kultur von Versuchsmaterial geprüft (W. SCHRAMM, J. PLÖTZ).

Im Rahmen einer Doktorarbeit wurde mit Untersuchungen über die Wirkung der einzelnen und kombinierten Faktoren Salzgehalt, Temperatur, Sauerstoff- und Lichtangebot auf den Gaswechsel mariner Tiefenrotalgen begonnen. Photosynthese- und Atmungsraten werden in einem offenen System mittels der elektrochemischen Sauerstoffmessung bestimmt (W. LEHNBERG).

Zusammen mit dem japanischen Gastforscher Prof. Dr. E. OGATA wurde der Einfluß des Salzgehaltes auf das Wachstum und auf die Photosynthese der Rotalge *Porphyra umbilicalis* untersucht (OGATA, SCHRAMM).

Mit den biochemischen Grundlagen der Resistenzleistungen mariner Algen befaßt sich eine Doktorarbeit, die am Forschungsinstitut Borstel durchgeführt wird (Direktor Prof. Dr. E. FREERKSEN).

Untersuchungen des Nitrat-Nitrit-Haushaltes ergaben, daß sich die Nitritabscheidung auch als zellulärer Schädigungsindikator auffassen läßt. Dieses Phänomen ist auch in abwasserbiologischer Hinsicht von Bedeutung (J. PLÖTZ).

d) Untersuchungen zur Abwasserökologie

Abwasserbiologische Untersuchungen im Rahmen des DFB-Schwerpunktprogrammes „Abwassereinflüsse in Küstennähe“ nahmen im Jahre 1970 einen breiten Raum der Forschungsarbeit ein. So wurden die Auswirkungen von Sauerstoffdefiziten — wie sie als Folge einer Abwasserbelastung küstennahen Meerwassers auftreten können — auf benthische Rotalgen untersucht (H. SCHWENKE).

Im Rahmen zellökologischer Resistenzforschung befassen sich zwei Doktorarbeiten auch mit den abwasserbiologischen Aspekten von Giftresistenzuntersuchungen. An Litoralalgen der Ostsee werden die Schadwirkungen von Detergenzien und Pflanzenschutzmitteln geprüft (W. KRANEIS), während an Nordseealgen die Wirkungen von Schwermetallionen untersucht werden (J. RAFF, Arbeitsplatz an der biologischen Anstalt Helgoland).

Im Rahmen eines Forschungsaufenthaltes an der meeresbiologischen Station Rovinj (Jugoslawien) wurden weitere Untersuchungen über Abwassereinflüsse in den istriatischen Küstengewässern durchgeführt. Es konnte gezeigt werden, daß *Cystoseira*-Arten besonders gute Indikatoren für Wasserverschmutzung sind (F. GESSNER).

2. Untersuchungen zur marinen Vegetationskunde

Es wurden weitere Untersuchungen zur marinen Vegetationskunde und litoralen Standortökologie in der Kieler Bucht durchgeführt.

Mit Hilfe einer Unterwasserfernsehanlage und des Einsatzes eines Schwimmtaucherteams wurde versucht, die jahreszeitenabhängige Vegetationsdynamik im sublitoralen Benthos zu erfassen (H. SCHWENKE und Mitarbeiter).

Im Rahmen einer Doktorarbeit zur Frage der Auswirkungen von Wasserbewegungsvorgängen auf die beweglichen Geröllsubstrate in der Kieler Bucht wurden selbstregistrierende Meßgeräte (Strömungsrichtung und -geschwindigkeit im Flachwasser) erstmals eingesetzt. Die Auswertung der ersten Meßergebnisse (Sommer 1970, Strander Bucht) zeigte die Notwendigkeit auf, daß im Zusammenhang mit Standortbeobachtungen (UW-Fotografie, Schwimmtaucherteam) die hydrodynamischen Grundlagen der Substratverfrachtung in Modellversuchen geklärt werden müssen. Zu diesem Zwecke wird z. Z. ein Strömungskanal entwickelt und gebaut (H. BLACK).

Weitere Untersuchungen über den Aufbau der Litoralvegetation in Abhängigkeit von verschiedenen Ökofaktoren werden an geeigneten Standorten der Kieler Bucht (Kieler Förde, Schleimünde, Fehmarn-Nordküste) durchgeführt (K. ГОМУТН).

VII. Meereszoologie (C. SCHLIEFER)

Zu 5 b)

1. Ökologische Physiologie bodenlebender Schelftiere

Umfangreiche vergleichende Untersuchungen über Probleme der zellulären Abkühlungs-, Gefrier- und Hitzeresistenz mariner Muscheln aus verschiedenen Meeresgebieten und unterschiedlichen Tiefenbereichen konnten zu einem vorläufigen Abschluß gebracht werden. Im einzelnen wurden genetisch bedingte Resistenzeigenschaften sowie nichtgenetische Akklimatisierungen analysiert, die in Beziehung zur Variabilität der Außenfaktoren im Verbreitungsgebiet der Arten stehen (s. Abb. 13). Dabei konnten Einblicke in zellphysiologische Vorgänge bei tiefen Temperaturen erzielt und Aufschlüsse über physiologische Adaptions- und Akklimatisationsmechanismen gewonnen werden, welche im Gewebe lokalisiert sind (H. THEEDE).

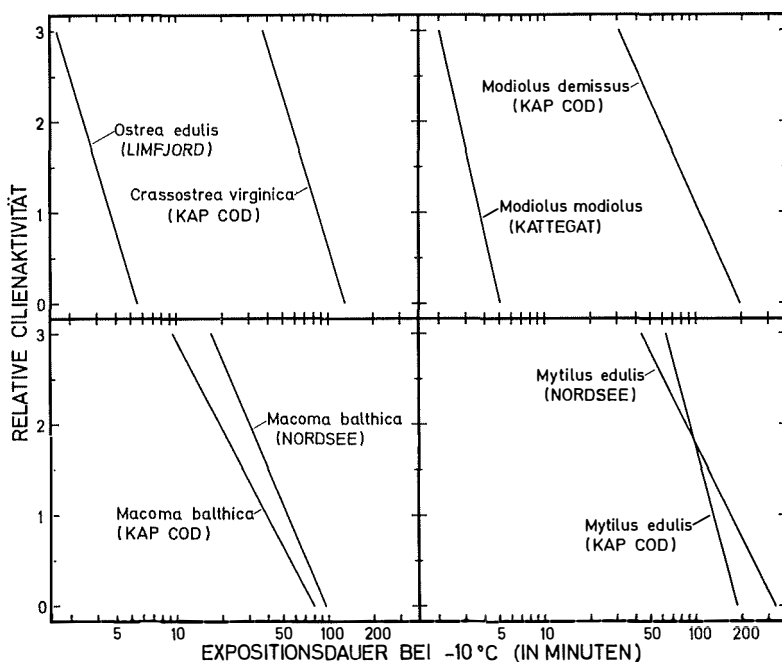


Abb. 13. Vergleich der Gefrierresistenz des Kiemengewebes kaltangepaßter Muscheln von verschiedenen geographischen Standorten. (Als Maß der Resistenz wird die relative Cilienaktivität der untersuchten Kiemestücke nach der Erholung bei Zimmertemperatur benutzt.)

Die Verbreitung der *Nereis*-Arten im Bereich der Kieler Förde wurde im Zusammenhang mit ihrer experimentell ermittelten artspezifischen Salzgehaltsresistenz (s. Abb. 14) analysiert (J. SCHAUDINN).

Vergleichende Untersuchungen zur Resistenz mariner Bodentiere gegenüber Sauerstoffmangel wurden fortgesetzt und dabei die *Nereis*-Arten der Kieler Förde mit einbezogen. Die Methode der Messung des O_2 -Verbrauchs wurde zur Untersuchung dieser Arten eingerichtet (F. SAFFE).

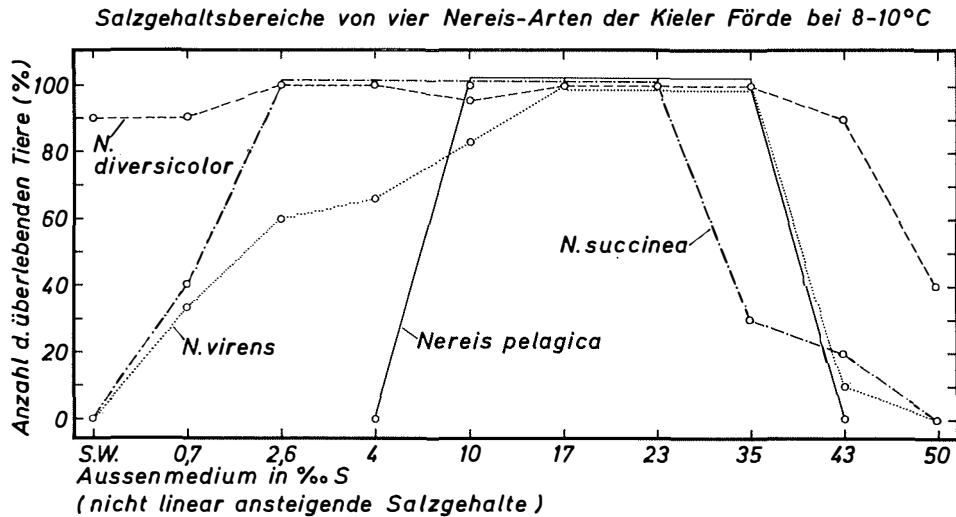


Abb. 14. Experimentell bestimmte Salzgehaltsbereiche von vier in der Kieler Förde vorkommenden Borstenwurmartarten der Gattung *Nereis*.
S.W. = Süßwasser (Leitungswasser)

Quantitative Untersuchungen der strandnahen marinen Bodenfauna (Makrofauna) zwischen Botsand und Stein (Kieler Förde) vom Frühjahr bis zum Herbst gaben Aufschlüsse über jahreszeitliche Bestandsschwankungen, die weiter analysiert werden sollen (R. LINK).

2. Druckphysiologie (Experimentelle Tiefseephysiologie)

Die im Vorjahr begonnenen Untersuchungen über Beziehungen zwischen der Druckresistenz mariner Bodentiere und der Sauerstoffspannung des Meerwassers wurden fortgesetzt. Sie sind wichtig, da besonders Tiefseebewohner in ihrem Lebensraum oft bei verminderten O_2 -Partialdrücken vorkommen. Bei verschiedenen Evertebraten wurde beobachtet, daß eine Verminderung des O_2 -Gehaltes im Außenmedium zu einer Steigerung der Druckresistenz der Versuchstiere führt (s. Abb. 15). (Einschränkung der Oxydation empfindlicher chemischer Gruppen.) Bei extremer Herabsetzung des O_2 -Gehaltes nimmt die Druckresistenz in der Regel jedoch wieder ab. Diese Resistenzabnahme bei zu starkem O_2 -Mangel ist wahrscheinlich darauf zurückzuführen, daß nicht mehr genügend ATP synthetisiert werden kann, das nach MARSLAND (1957) zur Aufrechterhaltung protoplasmatischer Gelstrukturen erforderlich ist (H. THEEDE u. A. PONAT).

3. Biochemie mariner Tiere

Die wissenschaftlichen Ergebnisse einer meeresbiochemischen Arbeit, die an der Zoologischen Station in Neapel während eines Forschungsaufenthaltes begonnen wurde, wurden ergänzt und für eine Publikation zusammengestellt. Es gelang die Isolierung von 2 Neurotoxinen aus der Seeanemone *Anemonia sulcata*, die sowohl bei Krabben als auch bei Warmblütern paralyisierend wirken. Bei diesen Toxinen handelt es sich um

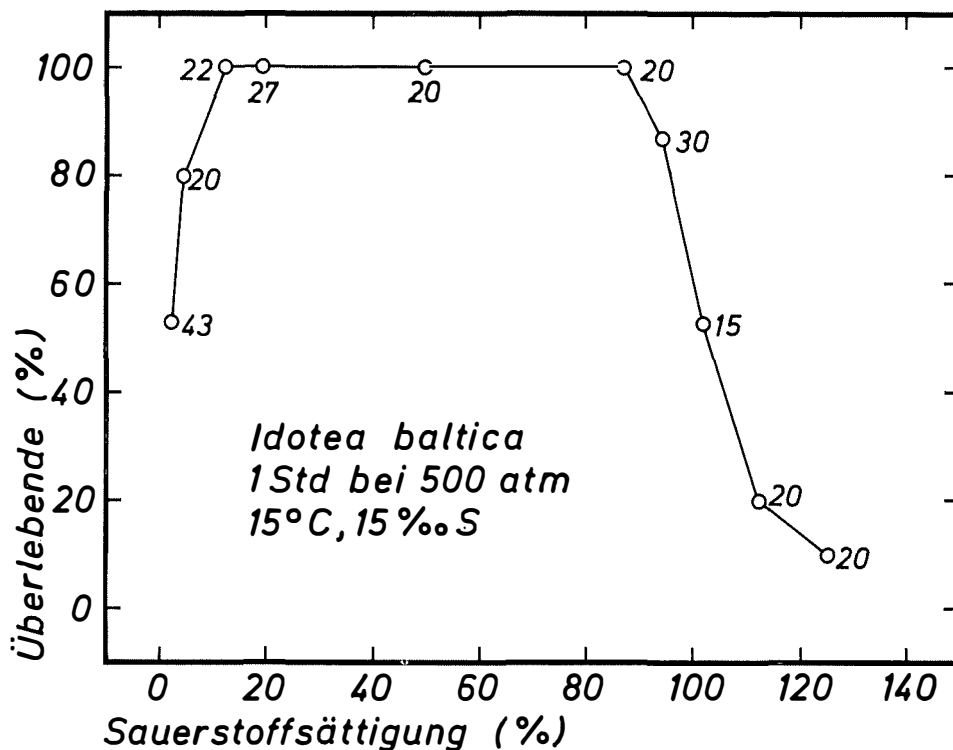


Abb. 15. Überlebensrate der Assel *Idotea baltica* bei hohem hydrostatischem Druck (jeweils 1 Stunde) in Abhängigkeit von der Sauerstoffsättigung des Außenmediums.

parenterale Gifte. Beide Toxine bestehen aus Polypeptiden, deren Molekulargewicht in der Größenordnung von 5000 bis 10000 liegt. Ähnliche krabbenlähmende Neurotoxine wurden aus 7 weiteren Seeanemonen angereichert (L. BÉRESS).

Methoden der Messung von Enzymaustrittsgeschwindigkeiten aus Zellen und Zellorganellen wurden zum Nachweis von Membranschädigungen nach Streßeinwirkungen (z. B. dosierter Gefriervorbehandlung) vielfältig angewandt. Dabei konnten sowohl konstante artspezifische wie auch durch veränderte Außenbedingungen modifizierbare Membranstabilitäten erfaßt werden (H. THEEDE).

Die bisherigen Untersuchungen von Enzymaktivitäten mariner Tiere bei verschiedenen Temperatur-Druck-Kombinationen sprechen dafür, daß die genetischen Adaptationen, die es den Tiefseeorganismen im Gegensatz zu vielen Küstenformen ermöglichen hohen hydrostatischen Druck zu ertragen, bereits im makromolekularen Bereich ihren Ausdruck finden. Neue Ergebnisse lassen erkennen, daß der Temperaturwert, bei dem sich die geringste Beeinflussung der Enzymaktivität (s. Abb. 16) durch hohen Druck ergibt, beim Warmblüterenzym am höchsten ist, bei Enzympräparaten mariner Küstenformen bereits wesentlich niedriger, am tiefsten jedoch bei kaltstenothermen und zusätzlich eurybathen Formen liegt (A. PONAT, H. THEEDE, L. BÉRESS).

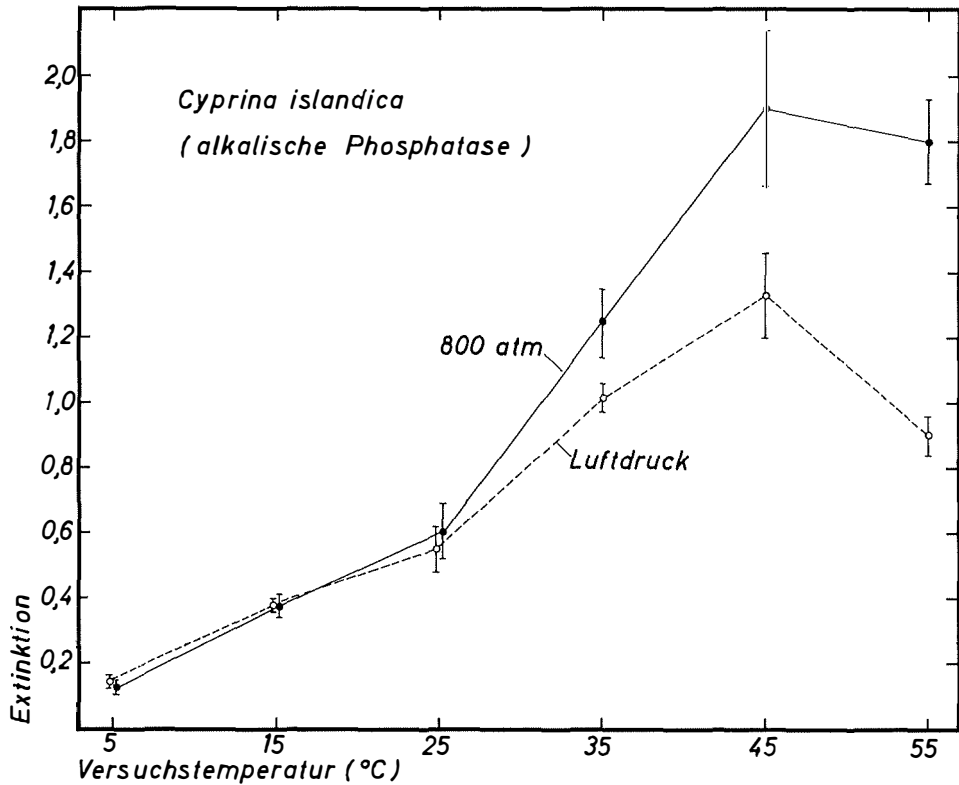


Abb. 16. Einfluß des hydrostatischen Drucks auf die Aktivität der alkalischen Phosphatase aus Kiemenmengenewebe von *Cyprina islandica* (Ostsee) bei verschiedenen Temperaturen. Die Tiere wurden vor dem Versuch bei 5° C in Meerwasser von 15‰ S gehalten. Dauer der Druckwirkung 1 Stunde. Versuchszeit Juni 1970.

4. Ökologische Ultrastruktur und Histochemie mariner Tiere

In der elektronenmikroskopischen Arbeitsgruppe (H. FLÜGEL) der Zoologischen Abteilung werden die Wirkungen verschiedener abiotischer Faktoren auf die Ultrastruktur von Zellen und Geweben mariner Tiere untersucht. Außerdem werden strukturelle und histochemische Analysen verschiedener biologischer Objekte (Darmtrakt von Muscheln, Ovarien und Eiern von Knochenfischen, Körperhüllen bodenlebender mariner Wirbelloser) durchgeführt, bei denen die herkömmlichen Methoden der Histologie versagen.

Effekte des hydrostatischen Druckes auf die Ultrastruktur des Kiemenepithels mariner Muscheln wurden mit Hilfe einer neuen Druckapparatur studiert (H. FLÜGEL und H. FRITSCH). Dieses Gerät ermöglicht die Fixierung von isolierten Geweben und kleinen Tieren während der Druckeinwirkung. Dabei zeigte sich, daß die Zellen mariner Muscheln im Gegensatz zu Protozoen des Süßwassers außerordentlich druckresistent sind. Deutliche Effekte lassen sich besonders am Plasmalemm und an den Cilien der Epithelzellen nachweisen. Bei 300 atm und darüber verlieren die Mikrovillissäume der

Epithelzellen ihre regelmäßige Form (s. Abb. 17) und bilden unregelmäßige, verzweigte Protoplasmafortsätze (s. Abb. 18). Bei 700 und 800 atm zerfallen die Mikrovilli in teils isolierte Protoplasmatröpfchen. Auch die Filamente der Cilien zeigen eine deutliche Veränderung unter Druck. So lösen sich bei etwa 700 atm die beiden Zenrfilamente weitgehend auf. Die Frage, ob es sich bei diesen Beobachtungen um irreversible oder reversible Schädigungen handelt, wird gegenwärtig noch geprüft.

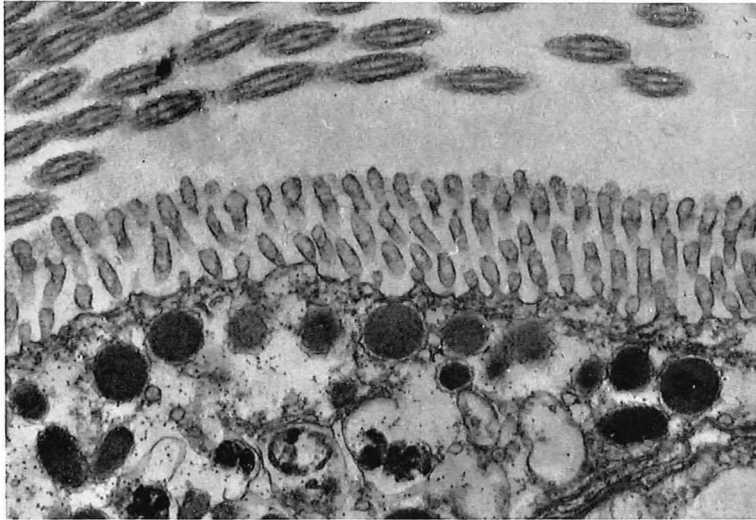


Abb. 17. Die elektronenmikroskopische Aufnahme eines Ultradünnschnittes zeigt den Rand einer Kiemenepithelzelle der Muschel *Modiolus modiolus*. Die Fixierung erfolgte bei normalem Luftdruck. An der freien Oberfläche sind zahlreiche Protoplasmaausstülpungen (Mikrovilli) zu erkennen. Ihre Aufgabe ist es, die dem Gasaustausch dienende Fläche zu vergrößern. Innerhalb der Zelle sind membranumhüllte Sekrettröpfchen — wahrscheinlich Schleim — geschnitten worden. Für den wichtigen Wasserstrom sorgen Cilien, von denen einige oben im Bild angeschnitten wurden. (Vergr. ca. 18000fach)

Elektronenmikroskopische Untersuchungen des Integumentes der marinen Tierstämme der Priapuliden, Sipunculiden und Echiuriden wurden zunächst nahezu abgeschlossen (K. MORITZ). Diese Untersuchungen sind ein Beitrag zur Erforschung der Verwandtschaftsbeziehungen von Stämmen, deren Stellung noch nicht eindeutig geklärt ist. Es zeigte sich, daß die von einigen Autoren postulierte Annelidenverwandtschaft der Priapuliden auf Grund der Feinstruktur der Körperhülle nicht aufrecht zu erhalten ist. Dagegen konnten Übereinstimmungen im Aufbau der Kutikula mit Nematelminthen festgestellt werden. Die physiologischen Experimente, insbesondere die Prüfung der Resistenz dieser bodenlebenden Tiergruppen gegen Sauerstoffmangel und Schwefelwasserstoffgehalt des Meerwassers sollen fortgesetzt werden.

Die Untersuchungen an Nahrungsspezialisten unter den marinen Mollusken wurden durch histochemische Studien erweitert (B. SAHLMANN). So konnten im Verdauungstrakt des Kahnflüßlers *Dentalium* fünf Enzyme histochemisch nachgewiesen werden. Sorgfältige Präparation dieser Tiere ermöglichte die Untersuchung der Nahrung. Im Gegensatz zu

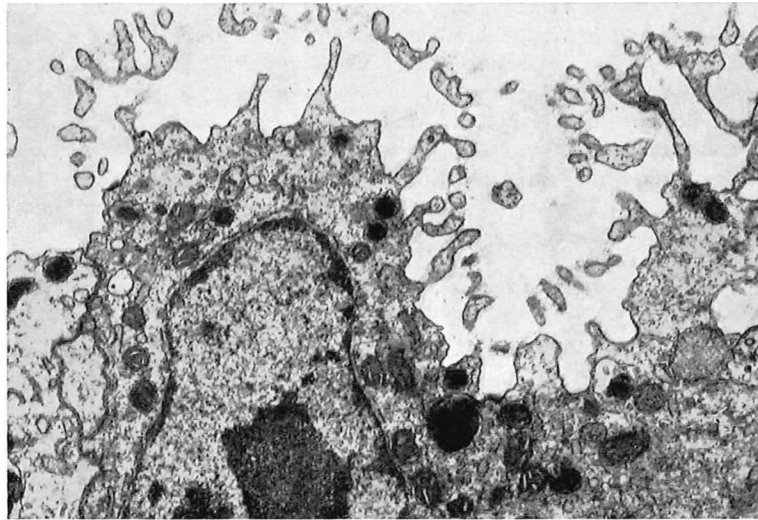


Abb. 18. Das Kiemenepithel einer Modiolus, fixiert nach 30-minütiger Einwirkung von 300 atm. Deutliche Spuren der Kompression sind an den Mikrovilli zu erkennen. Ihre regelmäßige Anordnung ist verlorengegangen. Einige der Mikrovilli sind verschwunden, andere in einzelne Protoplastmatriöpfchen zerfallen. Organellen im Inneren der Zelle (Zellkern, Mitochondrien etc.) zeigen erst bei höheren Drücken Schädigungen. (Vergr. ca. 18 000fach)

der herrschenden Auffassung ernährt sich *Dentalium entale* L. des Kattegats nur beschränkt von Foraminiferen. Bevorzugte Beutetiere sind Ostracoden und kleine Muscheln.

Das Studium der histochemischen und ultrastrukturellen Veränderungen im Ovar von Knochenfischen im Verlaufe des Ovariazyklus wird fortgesetzt (I. VORMFELDE). Im ausgelichteten Ovar von *Perca* und *Coregonus* wird das Vorkommen und die Struktur von sogenannten prä- und postovulatorischen *Corpora lutea* untersucht. Es handelt sich bei diesen Geweben um degenerierende Eizellen und Follikelepithelien, die möglicherweise an der Produktion von Follikelhormon beteiligt sind. Weiterhin wurde mit Hilfe von intraperitoneal injiziertem Myofer (Eisen-Zucker-Komplex) der Stofftransport vom Bindegewebe (Theca) und Follikelepithel in die reifende Oozyte sichtbar gemacht.

Anknüpfend an frühere Untersuchungen in unserem Labor wird die Entwicklung der Eihüllen von *Osmerus* und *Clupea* elektronenmikroskopisch studiert (H. FLÜGEL und U. WIRT). Während der Aufbau und die Entwicklung der Eihülle (*Zona radiata*) von *Clupea* weitgehend mit denen anderer Knochenfische übereinstimmt, zeigte sich, daß bei *Osmerus* die *Zona radiata* aus zwei voneinander isolierten Schichten besteht. Die biologische Bedeutung dieses Phänomens wird noch untersucht.

VIII. Fischereibiologie (G. HEMPEL)

Im Jahresbericht 1969 wurden ausführlich die Grundlinien der Arbeiten der Abteilung Fischereibiologie dargestellt. Ein ähnlich eingehender Bericht erübrigt sich in diesem Jahr, da an den Grundlinien im Berichtsjahr festgehalten wurde, in dem weiterhin Untersuchungen über die Jugendstadien der Fische und die Stellung der Nutzfische in der marinen Nahrungskette im Vordergrund standen. Etwa 20 Einzeluntersuchungen,

die sich in wenige größere Projekte eingliedern, wurden fortgeführt oder neu aufgenommen. Weitaus die Mehrzahl dieser Untersuchungen lag in den Händen von Doktoranden und Diplomanden. Zur Finanzierung der Forschungsvorhaben standen neben den planmäßigen Haushaltsmitteln des Instituts Sondermittel der DFG aus den Schwerpunktprogrammen „Litoralforschung“ und „Auswertung von Meteor-Expeditionen“ sowie Mittel des Bundeswissenschaftsministeriums zur Förderung der Meeresforschung zur Verfügung. Sie ermöglichten die Einrichtung eines kleinen Versuchsaquariums im ehemaligen „Parkhotel“ sowie die Beschaffung großer Netzkäfige zur Haltung von Fischen in der Kieler Förde.

1. Untersuchungen in See

Das erste Vierteljahr 1970 stand im Zeichen der Roßbreiten-Expedition von FS „Meteor“, deren Koordination und Abwicklung eine erhebliche Belastung bedeutete. Mit drei Wissenschaftlern, zwei Gastforschern sowie mehreren studentischen und technischen Hilfskräften war die Abteilung Fischereibiologie stark an dem Gemeinschaftsunternehmen beteiligt. Im Gegensatz zu früheren großräumigen Vergleichen zwischen Auftriebsgebieten und nährstoffarmen subtropischen Gewässern wurde jetzt eingehend die Verbreitung von Evertebraten und Fischbrut sowie ihre zeitlichen Veränderungen in einem alternden Auftriebswasserkörper untersucht. Dazu setzten wir Neustonnetze, verschiedene Typen von Highspeed-Netzen (Nackthai) und 1-m-Ringtrawl (CALCOFI-Netz) ein. Die Analyse der Fänge, soweit sie im Auftriebswasser gewonnen wurden, bereitete erhebliche Schwierigkeiten, da hier enorme Mengen von Phytoplankton nicht nur in kürzester Zeit die Netze verstopften, sondern auch in den konservierten Proben das gesamte Zooplankton einhüllten. Der hohe Gehalt an Phytoplankton und damit die hohe Extinktion dürfte die Ursache für die sehr auffällige Aufwärtsverlagerung der Tiefenstreichschicht (DSL) im Gebiet des Auftriebskörpers sein. Große Konzentrationen von Jungfischen wurden unmittelbar an der Front und dicht außerhalb des Auftriebswassers beobachtet.

Zum Vergleich zu den Fischbrut-Untersuchungen von HARTMANN aus dem Frühjahr und Sommer 1967 und dem Frühjahr 1968 dienten die weiträumigen Plankton- und Neuston-Untersuchungen entlang der westafrikanischen Küste und im offenen subtropischen Atlantik. Diese Fänge, die von H. JOHN ausgewertet wurden, zeigten sehr deutlich, daß die Verteilung der Fischbrut nicht, wie ursprünglich angenommen, ausschließlich von der Oberflächentemperatur bedingt wird, sondern daß eine Bindung an bestimmte Gebiete gegeben ist, auch wenn hier im Winter suboptimale Temperaturen herrschen.

Der Einfluß der isolierten Großen Meteorbank auf das Plankton und Neuston beschäftigte Hamburger und Kieler Biologen bereits auf der „Kuppenfahrt“ 1967. Ein umfangreiches Probenmaterial zeigte nun, in wie starkem Maße die Bank als Fangteller für ozeanisches Plankton wirkt, andererseits aber das Plankton über der Bank verarmt ist, da die Bank über das Tagesniveau der ozeanischen Tiefenstreichschicht hinausragt (W. NELLEN). Die Fischfauna der Großen Meteorbank konnte durch weitere Fänge genauer als 1967 untersucht werden (G. EHRICH, Abb. 19).

Von den Meteor-Expeditionen 1967 und 1968 in das gleiche Seegebiet lag ein reiches Material an Evertebraten-Neuston vor, dessen Bearbeitung im Berichtsjahr abgeschlossen wurde. H. WEIKERT konnte dabei deutlich verschiedene Typen der ökologischen Bindung an den Lebensraum der oberflächennahen Schicht zeigen. Insbesondere arbeitete er die tagesperiodischen Unterschiede in der Besiedlung der Oberflächenschicht heraus. Auf

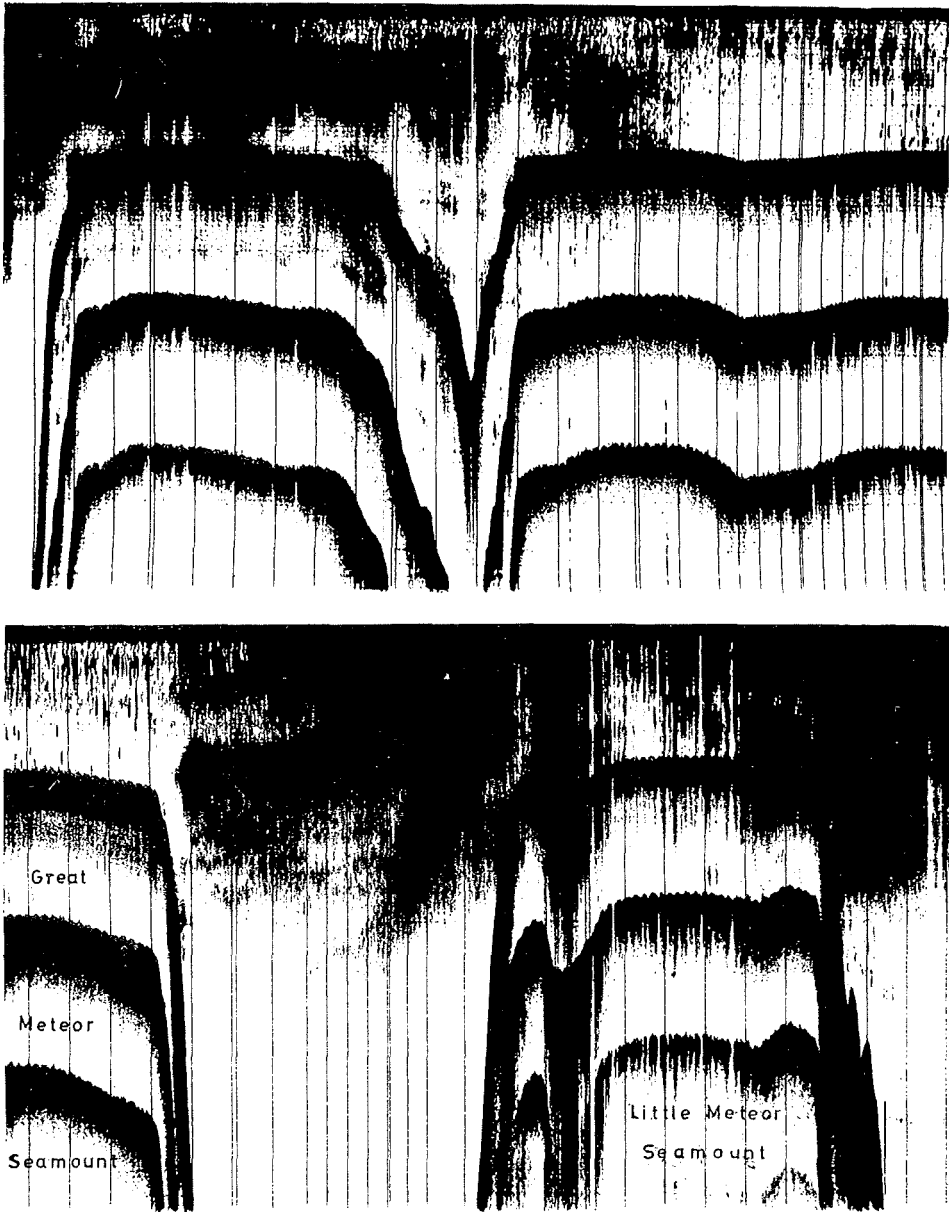


Abb. 19a + b. Echostreuschicht bei der Großen und Kleinen Meteorbank, registriert während der Roßbreitenexpedition 1970 bei einem nächtlichen Schnitt.

seinen Befunden sowie den früheren Arbeiten der Abteilung fußte ein Sammelreferat (G. HEMPEL) auf dem Ozeanographen-Kongreß in Tokio.

Die Bearbeitung von Fischbrut aus dem Golf von Aden und westpakistanischen Gewässern (J. ALI KHAN) machte gute Fortschritte. Die Analysen der Nahrung westafrikanischer pelagischer Jungfische ist abgeschlossen (VAN THIELEN).

Das Unternehmen „Norwegische See“ 1969 umfaßte auch eine 8-tägige Dauerstation von FS „Anton Dohrn“, auf der H. GRAVE in zweistündigem Abstand je 86 Neuston- und Planktonfänge durchführte. Die Analyse dieser Fänge lieferte ein gutes Bild von den tagesperiodischen Veränderungen in der Vertikalverteilung des Zooplanktons, besonders der Fischlarven, und von der unperiodischen Variabilität in der Planktonkonzentration.

Auch in Nord- und Ostsee wurden Fischbrutuntersuchungen durchgeführt. Im Juli unternahm FK „Alkor“ eine Lehr- und Forschungsfahrt in die südliche Nordsee, wo der Sommeraspekt der Verteilung von Fischen und Fischbrut untersucht wurde. Im September/Okttober fand die Routine-Fahrt von FS „Anton Dohrn“ in die südliche Nordsee und das Seegebiet westlich der Shetland Inseln statt, wo im Rahmen eines internationalen Programmes des ICES die Verbreitung der Larven des Herings und anderer Nutzfische untersucht wurde. Sie diente außerdem F. WÖRNER zur Sammlung von Neuston-Proben für Nahrungsuntersuchungen an Fischbrut.

Neu aufgenommen wurden Arbeiten über die Bedeutung des nordfriesischen Wattenmeeres als Kinderstube der Nordseefische und Garnelen. In Zusammenarbeit mit holländischen Fischereibiologen und mit Unterstützung des BMBW wurde ein Sektor des Wattenmeeres durch Fänge mit einer Garnelenkurre systematisch untersucht (A. MÜLLER).

Intensiver als in früheren Jahren wurden die Fischbrutuntersuchungen in der Ostsee betrieben. Gelegenheit hierzu boten Planktonfänge auf zwei Fahrten mit FS „Anton Dohrn“ in die mittlere Ostsee im April und Mai/Juni, wo auch die Vertikalverteilung der Brut in Abhängigkeit von der halinen Schichtung und der Sauerstoffverteilung studiert wurde (A. MÜLLER).

Um einen klaren Überblick über die Erzeugung und Einwanderung von Fischbrut in die Kieler Bucht in Abhängigkeit von den hydrographischen Verhältnissen zu gewinnen, begann im Januar 1970 ein Routine-Programm, bei dem in monatlichen Abständen auf 33 Stationen mit zwei Planktonnetzen (300 μ und 500 μ) und auf 15 Stationen mit dem Neustonnetz gefischt wird und gleichzeitig hydrographische Daten gesammelt werden (A. MÜLLER). Im engen Zusammenhang damit stehen Untersuchungen von I. HESTHAGEN und O. BOYSEN über das bodennahe Plankton, dessen jahres- und tageszeitliche Veränderungen durch regelmäßige Fangserien in der Kieler Bucht erfaßt werden.

Zu einem ersten Abschluß gelangten die Untersuchungen über die Menge und jahreszeitliche Veränderlichkeit des Makrobenthos der tieferen Teile der Kieler Bucht. Für die wichtigsten Bodentiere beschrieb W. E. ARNTZ die räumliche Verteilung innerhalb der Bucht und den Jahresgang von Stückzahl und Biomasse. Die Bodentiere haben eine sehr unterschiedliche Bedeutung für die Ernährung der Nutzfische. Für die Kliesche wurde gesagt, daß Crustaceen und Polychaeten insgesamt über die Hälfte der Nahrung ausmachen, während sie zusammen nur 13% der Bodenfauna bilden. Im Verlauf des Jahres ändert sich der Speisezettel der Kliesche stark, im Sommer wurden Crustaceen und Polychaeten, im Winter Echinodermen und Fische bevorzugt. Für die tägliche

Nahrungsmenge und die Nahrungsausnutzung der Kliesche konnten erstmalig brauchbare Freiland-Werte gewonnen werden. Anhand der Daten über die Gesamtbio­masse des Makrobenthos und die Schätzwerte für seine Jahresproduktion wurde die Zehrung, die der Klieschebestand den Beständen der Hauptnährtiere und dem Gesamtbenthos zugefügt, abgeschätzt. Demnach wird nur ein kleiner Teil (7%) der Nährtierproduktion von den Klieschen genutzt. Eine analoge Bearbeitung des vorliegenden Materials über den Nahrungsbedarf des Dorschbestandes ist für 1971 vorgesehen. Diese Arbeiten werden jetzt durch Messungen des Kalorien­gehalts der wichtigsten benthischen Nährtiere der Kieler Bucht erweitert (D. BRUNSWIG). Frau B. ARNTZ untersuchte Wachstum und Längen-Gewichtsverhältnisse bei Nutzfischen der Ostsee.

D. SCHNACK schloß seine Arbeiten über Ernährung und Wachstum der Heringslarven in Nordsee und Schlei ab. Es seien nur einige Ergebnisse genannt. Das Wachstum der Heringslarven der Schlei ist ungewöhnlich gut. Hier treffen die Larven zeitweilig auf optimale Nahrungsbedingungen, während in der nordwestlichen Nordsee im September—Oktober bereits Mangel an Nährtieren geeigneter Größe herrschen kann. Die Selektion der Nahrung bezieht sich fast ausschließlich auf die Größe der Futtertiere. Die Ausnutzung der Nahrung ist dagegen auch von der Art des Planktons (unterschiedliche Verdaulichkeit) und von der Dichte des Futterangebotes abhängig. Durchgangszeiten des Futters und aufgenommene Nahrungsmenge pro Tag wurden für verschiedene Größengruppen der beiden Populationen bestimmt und zu den Daten über Bestandsdichte und Vertikalverteilung der Larven und ihrer Nährtiere in Beziehung gesetzt.

In Trondheim/Norwegen untersuchte T. POMMERANZ den Einfluß von mechanischer Belastung und Strahlung im sichtbaren und UV-Bereich auf Fischeier und -larven.

Untersuchungen zur Eiproduktion und Larvalentwicklung von Meeresfischen

In einer gründlichen Studie hat S. SCHOPKA die Fruchtbarkeit und Eigröße verschiedener Rassen von Hering und Kabeljau analysiert. Er fand erhebliche Rassenunterschiede in der Eiproduktion bezogen auf Körpergewicht und Alter der Heringe. In der Regel steigt beim Hering die Gesamtbelastung durch die Eiproduktion mit zunehmendem Alter schneller als das Körpergewicht. Bei den großwüchsigsten und langlebigsten Formen ist dieser Anstieg jedoch relativ klein. Beim Kabeljau sind die Rassenunterschiede geringer und die Eiproduktion wächst annähernd linear mit dem Körpergewicht.

Stoffliche Veränderungen im Ovar während des Reifezyklus bzw. im befruchteten Ei untersuchten J. EHLEBRACHT und G. PUTTLER, letzterer unter besonderer Berücksichtigung des Ernährungszustandes der Muttertiere. In die gleiche Richtung zielen Untersuchungen von H.-M. HOFFMANN an Dorschen, Schollen und Flundern der Ostsee. H. NAEVE bemühte sich um histologische Verfahren zur Darstellung ontogenetischer Veränderungen an Heringslarven.

Marine Fischzucht

Sowohl die Arbeiten zur Biologie der Fischbrut als auch die Untersuchungen über die Nahrungsaufnahme von Bodenfischen sind als Vorarbeiten zur marinen Fischzucht zu betrachten. Spezielle Versuche zur Aquakultur wurden im Spätjahr 1970 mit Schwimmkäfigen begonnen, die in der Kieler Förde verankert wurden. Diese Netzkäfige mit einer Oberfläche von $3,5 \times 4,5$ m und 2 m Tiefe wurden auf ihr Verhalten gegenüber Seegang und Bewuchs getestet. Dabei zeigte sich, daß der Bewuchs nicht imprägnierter

Netze in wenigen Wochen jeglichen Wasseraustausch unterbindet. Eingesetzte Dorsche gingen an Sauerstoffmangel ein. Die Käfige erwiesen sich aber als außerordentlich widerstandsfähig gegen Seegang. Sobald das Bewuchsproblem befriedigend gelöst ist, sollen in Zusammenarbeit mit dem Institut für Hydrobiologie und Fischereiwissenschaft der Universität Hamburg Selektionsversuche an Salmoniden begonnen werden. Hierzu führte W. NELLEN einige Experimente zum Salzgehaltseinfluß auf Wachstum und Nahrungsausnutzung von Forellen durch. Außerdem dienen die Schwimmkäfige Versuchen über den Einfluß von Warmwasser und Zufütterung auf das Wachstum einheimischer mariner Nutzfische (R. FRESE).

Abwasserbiologische Arbeiten

W. NELLEN faßte seine Arbeiten über die Eutrophierung der Schlei zusammen, insbesondere über die Wechselwirkungen zwischen Wasser und Sediment im Jahresgang des Gesamtposphors. Eine von ihm gemeinsam mit Planktologen und Mikrobiologen des IfM verfaßte Studie gibt Aufschluß über die Abwasserbelastung der Schlei und ihre biologischen Auswirkungen. Unter abwasserbiologischen und fischereibiologischen Gesichtspunkten sind in den letzten drei Jahren auch die Untertrave und die Eider von U. GROSCH und G. LINK bearbeitet worden. Diese Untersuchungen stehen vor dem Abschluß. Das umfangreiche hydrochemische Datenmaterial ist weitgehend ausgewertet und zu hydrographischen Beobachtungen und Informationen über die verschiedenen Abwassereinleitungen in Beziehung gesetzt. Bei der Bearbeitung der reichen Plankton- und Benthosproben traten allerdings Verzögerungen auf. T. POMMERANZ führte Versuche zur Giftwirkung von „Dünnsäuren“ der Titan-Industrie auf Scholleneier und -larven durch. Er fand eine gesteigerte Empfindlichkeit auf den frühesten und den späten Embryonalstadien und bei Larven nach der Resorption des Dottersacks. Die Untersuchungen von W. KÜHNHOLD über die toxische Wirkung von Rohöl auf Fischeier und -larven sind im letzten Jahresbericht geschildert worden. 1970 wurden diese Arbeiten während eines längeren Forschungsaufenthaltes von Flødevign/Norwegen fortgeführt, insbesondere konnten die Untersuchungen auf Larven verschiedenen Alters ausgedehnt und der gefährliche Einfluß eines an sich relativ ungiftigen Dispersionsmittels auf die Giftigkeit von Rohöl erfaßt werden. Ferner fand W. KÜHNHOLD als Langzeiteffekt der wasserlöslichen Komponenten des Rohöls das Auftreten von Mißbildungen an Embryonen und Larven. Er legte die Ergebnisse seiner Untersuchungen auf der FAO-Konferenz über Meeresverschmutzung (Rom, Dezember 1970) vor.

IX. Marine Planktologie (J. KREY)

a) R. BOJE und H. SCHINKOWSKI nahmen an der Roßbreiten-Expedition teil, um zu dem Problem der Auftriebswasserkörper die Wechselbeziehung zwischen Primärproduktion, Chlorophyllgehalt und Artenbestand zu erfassen. Im Rahmen der Doktoranden- und Praktikantenausbildung fand eine zehntägige Fahrt auf „Alkor“ in das Gotlandbecken statt. Dabei wurden Fragen der Heterogenität und Variabilität des Planktonbestandes mit Vorrang auf zwei Dauerstationen bearbeitet (R. BOJE, B. ZEITZSCHEL).

A. H. V. SARMA nahm an einer Fahrt der „Anton Dohrn“ in das Bornholm- und Gotlandbecken teil. Hauptaufgabe war die Verfolgung der Frühjahrsblüte des Phytoplanktons.

b) 1. Die Entwicklung und Erprobung neuer Methoden

Im Frühjahr konnte eine neuartige Planktonpumpe, die bei der Hamburger Firma H. J. Hellmers in Auftrag gegeben worden war, in Betrieb genommen werden. Sie besteht aus einer hydraulisch angetriebenen Schlauchhaspel und zwei 500 l fassenden Kesseln, in die das Untersuchungswasser mit Hilfe einer Vakuumpumpe gesaugt wird (Abb. 20) (J. LENZ).

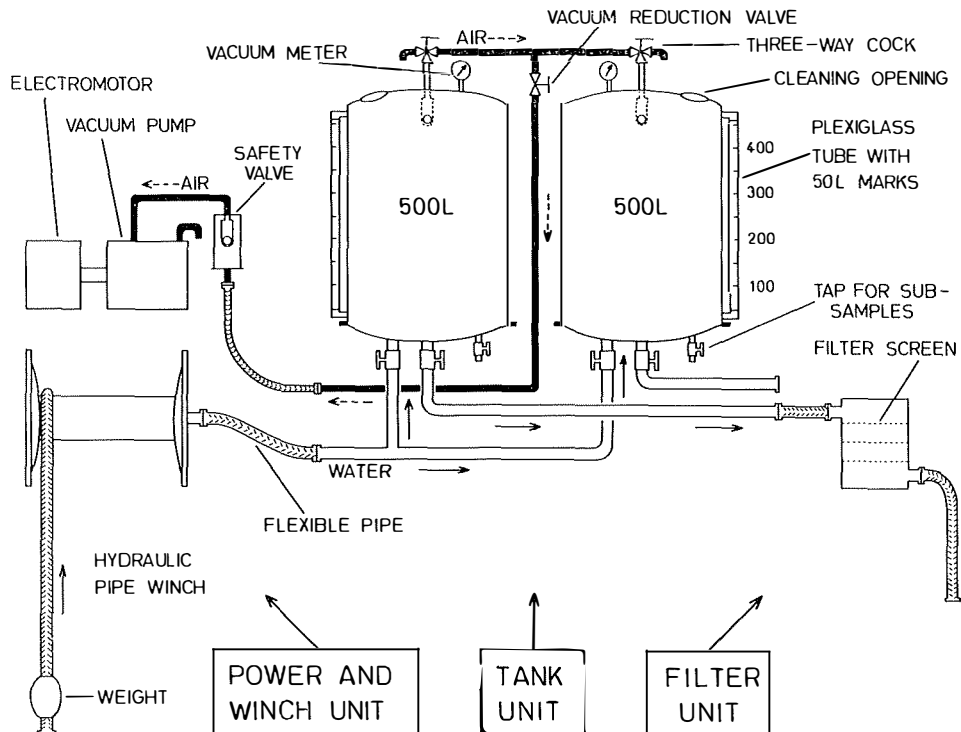


Abb. 20. Schema der Planktonpumpe. Die Planktonpumpe arbeitet nach dem Vakuumprinzip. Sie besteht aus drei Einheiten: einem Antriebs- und Windenteil, zwei 500 l fassenden Saugbehältern und einem Filtersiebsatz. Über die Schlauchhaspel strömt das Probenwasser von unten in die unter Vakuum stehenden Kessel ein. Nach der Füllung werden die Kessel zur Größenfraktionierung des gefangenen Planktons durch den Siebsatz mit verschiedenen Maschenweiten abgelassen.

2. Untersuchungen zur kurzfristigen Variabilität der Planktonbesiedlung

Anlässlich der Roßbreiten-Expedition 1970 wurden in einem Auftriebswasserkörper Primärproduktion, Chlorophyllgehalt und Artenbestand erfaßt. Im Zeitraum von etwa einer Woche verdreifachte sich in der euphotischen Zone der Chlorophyllgehalt (Abb. 21) bei abnehmender Nährstoffkonzentration. Das Phytoplankton setzte sich vorwiegend aus Diatomeen der Gattungen *Thalassiosira*, *Nitzschia*, *Rhizosolenia* und *Chaetoceros* zusammen.

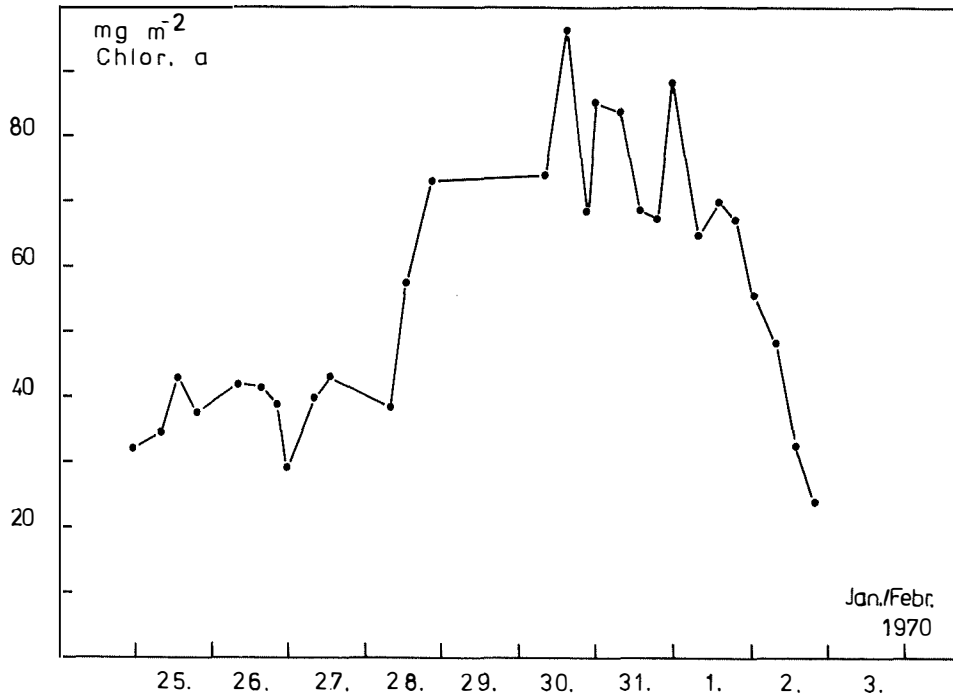


Abb. 21. Chlorophyllgehalt in der euphotischen Zone während der Driftstation (Roßbreitenexpedition 1970, 19. „Meteor“-Fahrt).

Auf zwei 48-stündigen Driftstationen mit FS „Alkor“ in der Ostsee bei Gotland und Bornholm wurden im August gemeinsam mit Teilnehmern des Planktonpraktikums Cyanophyceen-Blüten untersucht. Es interessierten vor allem Primärproduktion, Vertikalverteilung und Oberflächenanreicherung der Blaualgen in Abhängigkeit von Faktoren der Umwelt (R. BOJE).

3. Urproduktion und Planktonbestand

Auch die Zusammenhänge zwischen Urproduktion und Planktonbestand wurden auf verschiedenen Fahrten, insbesondere auf einer Fahrt der „Anton Dohrn“ ins Gotlandbecken im April/Mai 1970 weiterverfolgt. Es ergab sich eine wellenartige Entwicklung junger Phytoplanktonbestände von West nach Ost mit zunehmender Zeit (A. H. V. SARMA).

4. Ökologische Grundparameter in der Kieler Bucht

Die langfristige Erfassung von 10 plankton-ökologischen Grundparametern wurde fortgesetzt. Auch im Berichtsjahr ergaben sich erhebliche Abweichungen von früher festgestellten Mittelwerten. Eine Koppelung dieser Abweichungen mit meteorologischen Beobachtungen wird z. Z. bearbeitet (J. KREY).

5. Aufarbeitung von biologischen Daten verschiedener Expeditionen

In Fortsetzung früherer Beobachtungen wurden jetzt die Amphipoden, Mysidaceen und Chaetognathen der 1. Expedition der „Meteor“ in den Indischen Ozean einer weiteren Aufarbeitung unterzogen (R. WEIGMANN).

Das verhältnismäßig umfangreiche Material, das in diesem Jahr auf der Frühjahrs-Expedition der „Meteor“ in die Roßbreiten anfiel, wurde hinsichtlich seiner chemischen und biologischen Daten analysiert (H. SCHINKOWSKI).

Weiterhin wurde ein sehr umfangreicher Komplex biologischer Daten der Eastropac-Expedition in den östlichen tropischen Pazifik analysiert. Diese Analysen sind fast abgeschlossen und werden z. Z. zur Erstellung bestimmter Verteilungsschemata verarbeitet. Auch die Auswertung des umfangreichen Tintinnen-Materials aus dem Indischen Ozean wurde fortgesetzt. Insbesondere die Stufennetzproben, die im Persischen Golf und vor der westindischen Küste gewonnen wurden, sind nach ihrem Artenbestand und der Gehäusemorphologie bearbeitet worden (B. ZEITZSCHEL).

6. Atlas „Chemische Biologie des Indischen Ozeans“

Die Fertigstellung von Entwürfen über einige produktionsbiologische Parameter wurde wesentlich gefördert. So entstanden Karten über die Verteilung des Chlorophylls, über die Verteilung der in-situ-Urproduktionswerte sowie über eine ökologische Abgrenzung verschiedener Lebensräume.

Im Hinblick auf das kommende Symposium „The Biology of the Indian Ocean“ vom 31. 3.—6. 4. 1971 in Kiel wurde eine Anzahl von Diskussionsentwürfen über die Verteilung von partikulärem Kohlenstoff, Seston und das assimilatorische Potential hergestellt (B. BABENERD).

X. Marine Mikrobiologie (G. RHEINHEIMER)

Zu Beginn des Jahres nahmen zwei Angehörige der Abteilung (K. BANSEMIER, L. A. MEYER) an der Roßbreiten-Expedition 1970 von F. S. „Meteor“ teil. Sie führten Untersuchungen über die Bakterienverteilung in einem Auftriebsgebiet vor der westafrikanischen Küste und im Bereich der Meteorbank durch. Es zeigten sich deutliche Unterschiede in den Bakterienpopulationen beider Seegebiete. Mit der Alterung des untersuchten Auftriebskörpers nahm die Gesamtkeimzahl stetig zu. Es wurden insgesamt 150 Bakterienstämme isoliert und mit deren taxonomischer Untersuchung begonnen.

Die Arbeiten über den Einfluß von Salzgehalt, Nährstoffkonzentration, Reaktion und Temperatur auf Bakterien mit unterschiedlichen Salzansprüchen aus der Ostsee wurden fortgesetzt und durch Adaptationsversuche ergänzt (L. A. MEYER).

Die Untersuchungen über die Mikroflora der Sandstrände an Ost- und Nordsee wurden im Berichtsjahr intensiviert. Es zeigten sich große jahreszeitlich bedingte Unterschiede der Gesamtkeimzahl und der artenmäßigen Zusammensetzung der Bakterienpopulation. In den Sommermonaten dominieren in der obersten Sandzone (0—2 cm) extrem salztolerante Formen, die besonders widerstandsfähig gegenüber starken Schwankungen von Salzgehalt, Temperatur und Feuchtigkeit sind. Ihr Anteil an der Gesamtkeimzahl (Saprophytenzahl) beträgt dann meist über 50% (s. Abb. 22). Im Laufe des

Winters geht er auf unter 1‰ zurück und steigt ab April oder Mai wieder kräftig an. Zahlreiche Stämme wurden isoliert und taxonomisch untersucht. Es handelt sich größtenteils um gram-negative Stäbchen mit einem Salzoptimum von 2—5‰ und einem Salzmaximum von 15‰ (G. RHEINHEIMER).

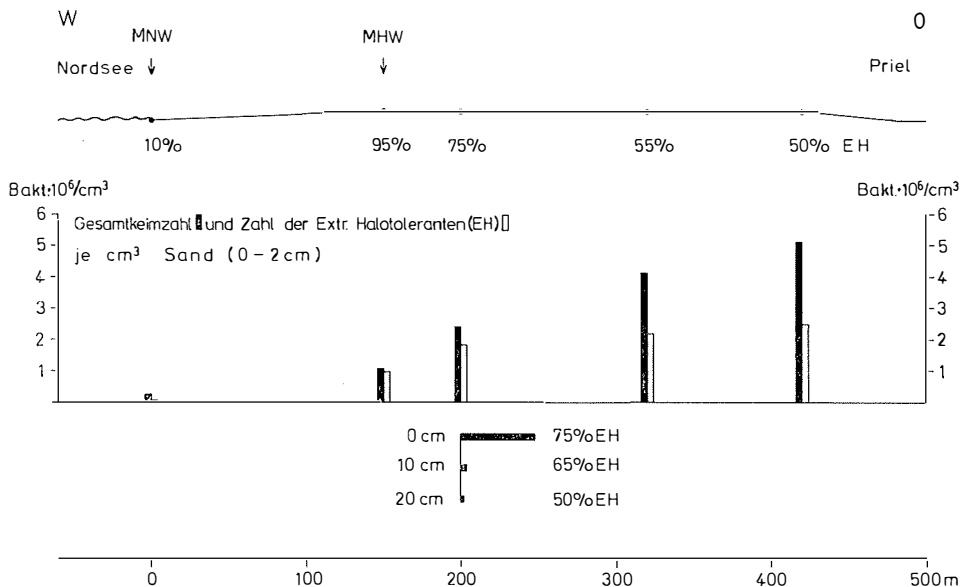


Abb. 22. Bakterienverteilung im Querprofil der Sandbank vor St. Peter-Ording.
 Oben: Prozentualer Anteil der extrem Halotoleranten an der Gesamtkeimzahl.
 Mitte: Gesamtkeimzahl und Zahl der extrem Halotoleranten.
 Unten: Bakterienverteilung in einem Vertikalprofil des Sandes von 0 bis 20 cm.

Die Arbeiten über den Einfluß der Abwasserbelastung auf die Mikroflora der Kieler Bucht und ihrer Förden wurden weitergeführt. Nach der eingehenden Bearbeitung der Schlei und der Flensburger Förde in den vorausgegangenen Jahren konnten die Untersuchungen jetzt auf die Kieler Förde und die anschließende Kieler Bucht konzentriert werden. Der Gehalt des Wassers an Schmutzstoffen und Bakterien ist in der Kieler Förde stark von den meteorologischen Bedingungen abhängig. Die Gesamtkeimzahl schwankt daher sehr stark. Sie ist in den stürmischen Winter- und Vorfrühlingsmonaten infolge des lebhaften Wasseraustausches mit der freien Ostsee am niedrigsten und nimmt bei ruhigem Wetter rasch zu. Die Verhältnisse gleichen insofern denen der Flensburger Förde (G. RHEINHEIMER).

Die Untersuchungen im Bereich der Abwassereinleitung bei Bülk konnten ebenfalls fortgesetzt werden. In diesem Zusammenhang wurden u. a. die von den Abwässern mitgeführten Hefen und ihr Verhalten im Ostseewasser studiert. Die meisten Arten (echte Hefen und diesen nahestehende *Fungi imperfecti*) gehen in der Ostsee relativ schnell zugrunde, wobei neben dem Salzgehalt die geringe Nährstoffkonzentration des Wassers von entscheidender Bedeutung sein dürfte. Die weiteste Verbreitung in die Ostsee hinein zeigten Angehörige der Gattungen *Rhodotorula*, *Debaryomyces* (s. Abb. 23) und *Can-*

dida. Diese finden im Seewasser noch relativ günstige Lebensbedingungen und können sich offenbar dort zeitweise auch vermehren (G. HOPPE). Ähnliche Untersuchungen erfolgten über das Verhalten der von den Abwässern mitgeführten coliformen Bakterien. Die verschiedenen Typen verhalten sich sehr unterschiedlich. So kommt es mit zunehmender Entfernung von dem Abwasserausfluß zu einer sehr starken Abnahme der Gesamtzahl der Coliformen, wobei der Rückgang der einzelnen Typen aber sehr unterschiedlich ist (F. SAdjEDI). Weiter wurden Untersuchungen über das Verhalten von Coliphagen in der westlichen Ostsee durchgeführt. Der Phagenanteil war höher als erwartet. Er lag im Durchschnitt bei etwa 1% der Colizahl. Da das Zahlenverhältnis von Colibakterien und Phagen ziemlich konstant ist, dürften die Coliphagen keine Rolle bei der schnellen Abnahme der Colizahl in der Ostsee spielen. Die Zahl der Coliphagen nimmt vom Abwasserausfluß bei Bülk seewärts ständig ab, und ihre Werte gehen von 100—200 je ml auf weniger als 10 zurück. Damit dürfte bewiesen sein, daß sie aus Abwässern stammen.

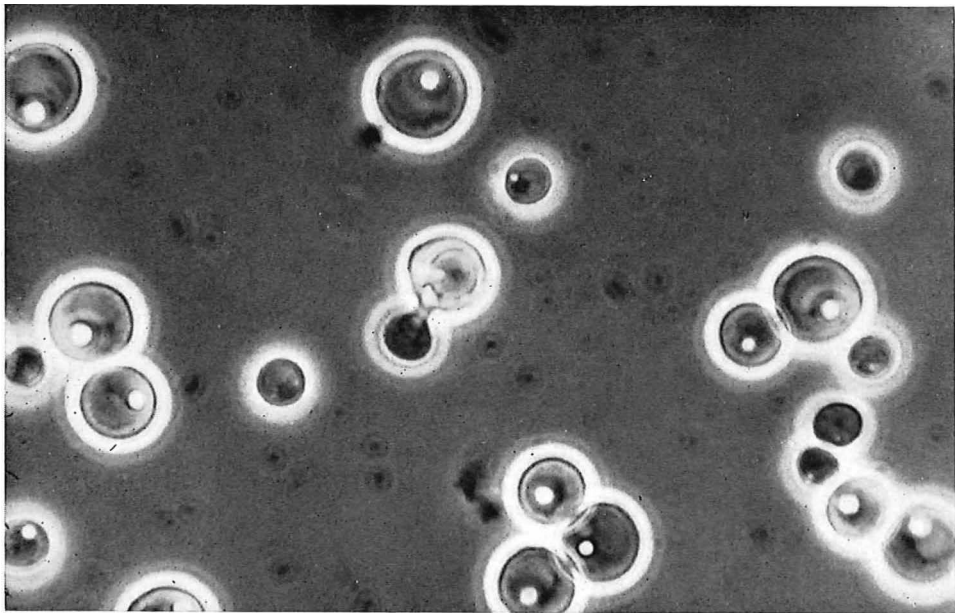


Abb. 23. *Debaryomyces hansenii*, eine in der westlichen Ostsee häufig vorkommende Hefeart. Vergrößerung 1: 3750 (Aufnahme H.-G. Hoppe).

Die ökologischen Untersuchungen der Gattung *Agrobacterium* in der Kieler Bucht wurden ebenfalls auf die zugehörigen Phagen ausgedehnt. Zwei von 16 Stämmen der Art *A. stellulatum* ergaben regelmäßig hohe Phagenzahlen mit einem Höchstwert von 36500 pfu/ml. Dagegen waren für andere Stämme der gleichen Art Phagen erst nach Anreicherung nachweisbar, da ihre Zahl unter 1/ml lag. Phagen für *A. ferrugineum* mußten ebenfalls angereichert werden. Von 30 untersuchten Phagenstämmen reagierte keiner mit sämtlichen Stämmen der zugehörigen Bakterienart; jeder war auf einen oder wenige Wirtsstämme spezialisiert. Kreuzreaktionen zwischen den Arten *A. stellulatum* und *A. ferrugineum* konnten nicht festgestellt werden (R. JESKE-AHRENS).

Weiter wurde mit Untersuchungen über den mikrobiellen Abbau von Phenolen in Wasser und Sedimenten der Ostsee begonnen (R. ITURRIAGA).

Die Arbeiten zur Ökologie und Taxonomie von zellulose- und agarzersetzenden Bakterien aus Ost- und Nordsee konnten fortgesetzt werden. Besonderes Augenmerk wurde der Sukzession verschiedener physiologischer Bakteriengruppen beim Abbau von Meeresalgen gewidmet (B. BAEKER).

In Fortsetzung der Untersuchungen über die Verwertung verschiedener Stickstoffquellen durch Niedere Meeresspilze (*Thraustochytrium spec.*) wurden 2 Arten dieser Gruppe gefunden, die nicht nur bei Zugabe von Glutaminsäure, Asparagin, Asparaginsäure, Alanin, Prolin und Valin gut wachsen, sondern die anscheinend auch KNO_3 und $NaNO_2$ verwerten können.

Fortgeführt wurden ebenfalls die Arbeiten über den Einfluß von Schwermetallsalzen und Phenol auf die Entwicklung von Niederen Meeresspilzen. Die bisher angewendeten Verfahren (Bestimmung der Entwicklung in Pollen-Seewasser oder Trockengewichtsbestimmung von Schüttelkultivierung in künstlichem Medium) wurde ergänzt durch eine Methode, bei der die Inaktivierung von Zoosporen als Gradmesser der Giftwirkung dient.

Während eines 5-wöchigen Forschungsaufenthaltes im Laboratorium der Freshwater Biolog. Assoc., Windermere, England im Mai—Juni 1970 wurden Bodenproben des Brack- und Meerwassers der englischen Westküste auf das Vorkommen von Niederen Pilzen untersucht.

Die im Vorjahr begonnene Untersuchung von Badestränden an der Ostküste Schleswig-Holsteins auf das Vorhandensein von Dermatophyten, wurde wieder aufgenommen.

Außerdem wurden wiederholt von 8 Standorten der Schlei Ufer-Bodenproben auf Niedere Pilze untersucht, um die Verteilung saprolegnialer und chytridialer Formen im Zusammenhang mit dem Salzgehalt des Wassers zu klären (J. SCHNEIDER).

7. Institutsgemeinsame Einrichtungen

a) Einsatz der Schiffe (Forschungskutter „Alkor“ und „Hermann Wattenberg“, Forschungsbarkasse „Sagitta“)

F. K. „Al kor“ (Kpt. OHL) legte im Jahre 1970 auf 106 Fahrten ca. 14000 sm zurück. Das Schiff war während dieser Zeit an 219 Tagen in See mit insgesamt 1525 Eingeschiffen. Es arbeitete auf 1403 Stationen von 4 m—700 m Wassertiefe. Die Untersuchungsgebiete lagen in der Ostsee, im Finnischen Meerbusen, Skagerrak und in der Deutschen Bucht, sowie in der südwestlichen Nordsee. An 74 eintägigen Fahrten wurden ca. 3000 sm, an mehrtägigen Fahrten in 145 Tagen ca. 11000 sm zurückgelegt (incl. Dauerstationen an 30 Tagen). Hierbei wurden auf den längeren Reisen (maximal 3 Wochen) nachstehend aufgeführte ausländische Häfen angelaufen:

Dänemark: Bornholm 5. 8., 19. 8.

Holland: Den Helder 20. 7.

Schweden: Stockholm 24. 4., Visby 2. 8., Lysekil 24. 8.

An Bord arbeiteten Mitglieder von 10 Abteilungen des IfM-Kiel sowie von drei Kieler Universitätsinstituten (Institut für Angewandte Physik, Geologisches Institut und Zoologisches Institut) und vom Radiometeorologischen Institut der Universität Ham-

burg. Die Fremdinstitute waren mit 21 Fahrten und 381 Personen beteiligt, wobei in 44 Einsätzen 661 Stationen bearbeitet und 2410 sm zurückgelegt wurden.

Wegen der Erneuerung des Klassenzertifikats der Germanischen Lloyds wurden 24 Tage Werftfliegezeit benötigt.

F. K. „Hermann Wattenberg“ (Kpt. SICHAU) legte im Jahre 1970 auf 131 Fahrten ca. 9250 sm zurück. Das Schiff war auf diesen Reisen an 172 Tagen mit insgesamt 909 Eingeschiffen in See. Es wurden auf 781 Stationen von 3 m—60 m Wassertiefe gearbeitet. Die Untersuchungsgebiete lagen in der westlichen Ostsee. An Bord arbeiteten Angehörige von 7 Abteilungen des IfM-Kiel sowie von vier Kieler Universitätsinstituten (Geologisches Institut, Zoologisches Institut, Institut für Angewandte Physik und Geographisches Institut).

F. B. „Sagitta“ (Kpt. MANTHE) legte im Jahre 1970 auf 159 Fahrten ca. 4500 sm zurück, wobei insgesamt 351 Personen eingeschiffert waren. Untersuchungsgebiete waren Kieler Förde, Eckernförder Bucht, Küstengewässer der Kieler Bucht und der Nord-Ostsee-Kanal. An Bord arbeiteten Mitglieder von 9 Abteilungen des IfM-Kiel und von zwei Kieler Universitätsinstituten (Geologisches Institut und Zoologisches Institut).

Auch im Berichtsjahr waren die Schiffe bis zur äußersten Grenze ihrer Leistungsfähigkeit ausgenutzt. Die immer noch steigenden Anforderungen lassen das Hinzutreten eines weiteren Schiffes mit größerem Aktionsradius, das bereits im Stadium der Planung ist, dringend erforderlich erscheinen.

b) Bibliothek

Die Instituts-Bibliothek umfaßte Ende 1970 insgesamt 33460 bibliographische Einheiten. Im einzelnen handelt es sich um 16160 Sonderdrucke, 13018 Zeitschriftenbände und 4278 Monographien bzw. Lehrbücher. Im Jahre 1970 erfolgte ein Zugang von 345 Zeitschriftenbänden und 300 Büchern.

8. Wissenschaftliches Personal

a) Änderungen im wissenschaftlichen Stab

1. Abgänge

HARTMANN, Dr. J., 15. 1. 1970

Italien

KEMPF, K., 15. 4. 1970

JESKE-Ahrens, Dr. R., 15. 12. 1970

2. Zugänge

BÉRESS, Dr. L., 1. 1. 1970

in die Abteilung Meereszoologie

GUST, Dipl.-Phys., G. 1. 1. 1970

in die Abteilung Meeresphysik

WILLEBRAND, Dipl.-Phys. J., 1. 5. 1970

in die Abteilung Theor. Ozeanographie

ENGELMANN, Dipl.-Ing. H., 1. 10. 1970

in die Abteilung Meeresphysik

GOCKE, Dr. K., 1. 10. 1970

in die Abteilung Mikrobiologie

KINZER, Dr. J., 1. 11. 1970

in die Abteilung Fischereibiologie

3. Beurlaubungen

DIETRICH, Prof. Dr. Dr. h. c. G., 15. 10. 1969—15. 7. 1970

Oceanographic Department, University of Hawaii, Honolulu, Hawaii/USA

EHRHARDT, Dr. M., 1. 7. 1970—31. 10. 1971

Woods Hole Oceanographic Institution, Woods Hole, Mass./USA

MEINCKE, Dr. J., 1. 4. 1970—28. 2. 1971

University of Miami, Florida/USA

ZEITZSCHEL, Dr. B., 1. 4. 1968—30. 4. 1970

Scripps Institution of Oceanography, La Jolla, Calif./USA

b) Wissenschaftlicher Stab (Stand Ende 1970)

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
DEFANT, Fr.	Prof. Dr.	Maritime Meteorologie	Direktor
DIETRICH, G.	Prof. Dr.	Reg. Ozeanographie	Abt.-Direktor
EHRHARDT, M.	Dr.	Meereschemie	Wiss. Angestellter
ENGELMANN, H.	Dipl.-Ing.	Meeresphysik	Wiss. Angestellter
FECHNER, H.	Dr.	Maritime Meteorologie	Wiss. Angestellter
FLÜGEL, H.-J.	Prof. Dr.	Meereszoologie	Gruppenleiter
GESSNER, F.	Prof. Dr.	Meeresbotanik	Abt.-Direktor
GOCKE, K.	Dr.	Marine Mikrobiologie	Wiss. Angestellter
GRASSHOFF, K.	Doz. Dr.	Meereschemie	Abt.-Leiter
GUST, G.	Dipl.-Phys.	Meeresphysik	Wiss. Angestellter
HEINRICH, M.	Dipl.-Met.	Maritime Meteorologie	Wiss. Angestellter
HEMPEL, G.	Prof. Dr.	Fischereibiologie	Abt.-Direktor
HOLLAN, E.	Dr.	Theor. Ozeanographie	Wiss. Assistent
HORN, W.	Dipl.-Oz.	Reg. Ozeanographie	Wiss. Angestellter
HUSSELS, W.	Dipl.-Oz.	Meeresphysik	Wiss. Angestellter
KÄSE, R.	Dipl.-Oz.	Theor. Ozeanographie	Wiss. Angestellter
KIELMANN, J.	Dipl.-Math.	Theor. Ozeanographie	Wiss. Angestellter
KINZER, J.	Dr.	Fischereibiologie	Wiss. Oberrat
KRAUSE, G.	Dr.	Meeresphysik	Wiss. Assistent
KRAUSS, W.	Prof. Dr.	Theor. Ozeanographie	Abt.-Direktor
KREMLING, K.	Dr.	Meereschemie	Wiss. Angestellter

KREY, J.	Prof. Dr.	Marine Planktologie	Abt.-Direktor
LENZ, J.	Dr.	Marine Planktologie	Wiss. Assistent
MAGAARD, L.	Doz. Dr.	Theor. Ozeanographie	Wiss. Ob.-Ass.
MEINCKE, J.	Dr.	Reg. Ozeanographie	Wiss. Angestellter
MÜLLER, A.	Dr.	Fischereibiologie	Wiss. Angestellter
NAEVE, H.	Dr.	Fischereibiologie	Wiss. Assistent
NELLEN, W.	Dr.	Fischereibiologie	Wiss. Assistent
OSTERROTH, Ch.	Dr.	Meereschemie	Wiss. Angestellter
PASENAU, H.	Dr.	Regionale Ozeanographie	Wiss. Angestellter
PONAT, A.	Dr.	Meereszoologie	Wiss. Angestellte
RHEINHEIMER, G.	Prof. Dr.	Marine Mikrobiologie	Abteilungs-Leiter
SCHLIEPER, C.	Prof. Dr.	Meereszoologie	Abt.-Direktor
SCHNEIDER, J.	Dr.	Marine Mikrobiologie	Wiss. Angestellter
SCHRAMM, W.	Dr.	Meeresbotanik	Wiss. Angestellter
SCHOTT, F.	Dr.	Regionale Ozeanographie	Wiss. Assistent
SCHWENKE, H.	Doz. Dr.	Meeresbotanik	Wiss. Assistent
SIEDLER, G.	Prof. Dr.	Meeresphysik	Abteilungs-Leiter
SPETH, P.	Dr.	Maritime Meteorologie	Wiss. Assistent
THEEDE, H.	Dr.	Meereszoologie	Wiss. Assistent
TOMCZAK, M.	Dr.	Regionale Ozeanographie	Wiss. Angestellter
ULRICH, J.	Dr.	Gesamtinstitut	Kustos
WILLEBRAND, J.	Dipl.-Phys.	Theoretische Ozeanographie	Wiss. Angestellter
ZEITZSCHEL, B.	Dr.	Marine Planktologie	Wiss. Angestellter
ZENK, W.	Dr.	Meeresphysik	Wiss. Angestellter
ZSOLNAY, A.	Dr.	Meereschemie	Wiss. Angestellter

c) Gastforscher

GÜNER, H.	Dr.	Izmir/Türkei	
ITURRIAGA, R.		Dept. Oceanología Universidad de Chile, Vina del Mar/Chile	
LEINEBOE, R.	cand. real.	Geofysik Institutt, Universitetet Bergen/Norwegen	
PERKINS, H.	Dr.	Woods Hole Oceanographic Inst., Woods Hole, Mass./USA	
RODRIGUES, D. A.	M. S.	Instituto Hidrografico, Lisboa/Portugal	
SAKTHIVEL, M.	M. S.	Indian Ocean Biological Centre, Cochin, Indien	
WOOSTER, W. S.	Prof. Dr.	Scripps Institution of Oceanography, La Jolla, Calif./USA	

d) Doktoranden und Diplomanden

1. Doktoranden

ALI KHAN, J.	Fischereibiologie
BAEKER, B.	Marine Mikrobiologie

BANSE MIR, K.	Marine Mikrobiologie
BEHR, H. D.	Maritime Meteorologie
BIERNATH, S.	Marine Planktologie
BLACK, H. J.	Meeresbotanik
v. BODUNGEN, B.	Marine Planktologie
BOYSEN, H.-O.	Fischereibiologie
CADENA, A. C.	Meeresbotanik
DENKER, B.	Marine Planktologie
DRAWERT, S.	Marine Planktologie
EHLEBRACHT, J.	Fischereibiologie
ELBRÄCHTER, M.	Marine Planktologie
FRESE, R.	Fischereibiologie
GROSCH, U.	Fischereibiologie
GUST, G.	Meeresphysik
HANSEN, E.	Marine Planktologie
HILLEBRANDT, M.	Marine Planktologie
HOMUTH, K.	Meeresbotanik
HORN, W.	Regionale Ozeanographie
HORSTMANN, U.	Marine Planktologie
HOPPE, H. G.	Marine Mikrobiologie
HUSSEIN, H.	Marine Mikrobiologie
HUSSELS, W.	Meeresphysik
JÜRGENS, B.	Marine Planktologie
KÄSE, R.	Theoretische Ozeanographie
KELLER, A.	Meeresbotanik
KRANEIS, W.	Meeresbotanik
KÜHNHOLD, W.	Fischereibiologie
LEHNBERG, W.	Meeresbotanik
LINK, G.	Fischereibiologie
MEYER, L. A.	Marine Mikrobiologie
MONTECINO, v.	Marine Planktologie
MORITZ, K.	Meereszoologie
PLOTZ, J.	Meeresbotanik
POMMERANZ, T.	Fischereibiologie
RAFF, J.	Meeresbotanik
RUDERT, M.	Marine Planktologie
SADJEDI, F.	Marine Mikrobiologie
SAFFE, F.	Meereszoologie
SAHLMANN, B.	Meereszoologie
SCHIEMANN, S.	Marine Planktologie
SCHNACK, D.	Fischereibiologie
SHAMEEL, M.	Meeresbotanik

SMETACEK, V.	Marine Planktologie
SONNEFELD, E.	Marine Planktologie
SPEER, A.	Marine Planktologie
VORMFELDE, J.	Meereszoologie
WEDEKIND, H.	Meeresbotanik
WEIGEL, H.-P.	Marine Planktologie
WEIGMANN, R.	Marine Planktologie
WESSEL, H.	Marine Planktologie

2. Diplomanden

ARNTZ, B.	Fischereibiologie
BAESE, K.	Maritime Meteorologie
BROCKMANN, C.	Regionale Ozeanographie
BRUNSWIG, D.	Fischereibiologie
CLAUSS, E.	Maritime Meteorologie
EHRICH, S.	Fischereibiologie
ENDERLE, U.	Meeresphysik
FRITSCH, H.	Meereszoologie
GRAVE, H.	Fischereibiologie
HATJE, G.	Meeresphysik
HENDRIKSON	Marine Planktologie
HOFFMANN, H.	Fischereibiologie
HUBRICH, L.	Regionale Ozeanographie
JOHN, C.	Fischereibiologie
MEYER, W.	Maritime Meteorologie
MÜLLER, Th.	Theoretische Ozeanographie
PELTE, R.	Maritime Meteorologie
PROBST, B.	Marine Planktologie
v. RADEN, H.	Maritime Meteorologie
SCHOTT, R.	Meeresphysik
STAIGER, B.	Fischereibiologie
Van THIELEN, R.	Fischereibiologie
WEGNER, G.	Regionale Ozeanographie
WITT, U.	Meereszoologie
WÖRNER, F.	Fischereibiologie

3. Staatsexamenskandidaten

LINK, R.	Meereszoologie
Naumann, D.	Meeresbotanik
SCHAUDINN, J.	Meereszoologie