14.) Über die zukünftige internationale Mittelmeerforschung.

Von

R. Woltereck.

Der alte Wunsch nach einer planmäßigen hydrographisch-biologischen Erforschung des Mittelmeeres ist in diesem Jahre seiner Erfüllung um ein gutes Stück näher gekommen. Nachdem die Erfolge der „Internationalen Meeresforschung“ in Nord- und Ostsee gezeigt haben, wieviel in wissenschaftlicher und praktischer Beziehung von einer Kooperation der Regierungen und Stationen zu erwarten ist, soll jetzt bekanntlich das gleiche Arbeitsprinzip auch auf den Atlantik und vor allem auf das Mittelmeer angewandt werden, das in seiner Abgeschlossenheit für viele Probleme der Meeresforschung ein besonders günstiges Arbeitsfeld darbietet. Auch hier sind es drei Gruppen von Fragen, welche nun durch gemeinsame Arbeit der Uferstaaten und der vielen biologischen Stationen dieses Gebietes ihrer Lösung näher geführt werden sollen: um ozeanographische, fischereiliche und endlich allgemein biologische, den Gesamthaushalt des Meeres betreffende Interessen handelt es sich.

Die Arbeiten sollen nach den vorliegenden Programmen, deren Aufstellung wir der Initiative des Fürsten von Monaco zu danken haben, auf zweierlei Wegen in Angriff genommen werden: einerseits die Arbeiten auf hoher See durch Dampferfahrten nach Analogie der „Terminfahrten“ etc. in Nord- und Ostsee. Dampfer, Personal und Geldmittel sollen die beteiligten Regierungen zur Verfügung stellen. Andererseits die Arbeiten an der Küste sollen von den vorhandenen biologischen Stationen mit eigenen Kräften geleistet werden.

Für beide Hälften des Aktionsprogramms liegen schon detaillierte Kommissionsbeschlüsse vor, die augenblicklich als Anträge an die Regierungen gegangen sind. Die Regierungen sollen Delegierte ernennen, welche dann mit den bisherigen Kommissionsmitgliedern zusammen definitiv die Organisation des großen Werks in die Hand nehmen werden.

Die vorliegenden Beschlüsse und Programme sind also für die zukünftige Gestaltung der Mittelmeerforschung von eventuell grundlegender Bedeutung; sie haben ihre jetzige Form zum Teil sehr rasch und innerhalb einer ziemlich engen Gruppe von Interessenten angenommen, ohne jede Diskussion in den weiteren Kreisen, welche an diesen wichtigen Dingen ein berechtigtes Interesse haben. Über diese, jetzt gedruckt vorliegenden Beschlüsse soll im folgenden berichtet werden, mit der Absicht, eine solche Diskussion anzuregen. Da man nun weiß, daß einmal gefaßte Kommissionsbeschlüsse, auch wenn sie in einzelnen Punkten anfechtbar sind, sehr schnell eine suggestive Kraft erlangen können, so erscheint es vielleicht als sachdienlich, wenn hier sogleich, wenn auch von einem gänzlich Unbeteiligten, einige Bedenken (und zwar in biologischer Beziehung) an den Bericht anknüpft werden. Die einzige Autorisierung dieses Unbeteiligten liegt in privaten planktologischen Arbeiten, die ihn während der letzten zwölf Jahre immer wieder an verschiedene Stationen des Mittelmeeres führten, und die auch in ihm den Wunsch nach einer allgemeinen Behandlung der Mittelmeer-Probleme immer reger werden ließen.

I. Das Programm der Hochsee-Arbeiten.¹⁾

hat seine vorliegende Form durch den Beschluß der Commission internationale pour l'exploration scientifique de la Mer Méditerranée am 30. März 1910 in Monaco erhalten. Diese Kommission war auf dem Geographenkongreß in Genf (1908) unter dem Vorsitz des Fürsten von Monaco begründet worden und hatte nun über ein von Prof. Vinciguerra (Rom) und Prof. Krümmel (Kiel) ausgearbeitetes Programm zu beraten, das mit einigen Veränderungen angenommen wurde.

Der definitive Wortlaut ist folgender:

1. L'exploration rationnelle de la mer, au point de vue de l'industrie et de la pêche, ne peut être basée que sur des données scientifiques. L'on doit, dans ce but provoquer une exploration systématique de la Méditerranée, tant au point de vue hydrologique qu'au point de vue biologique et qu'au point de vue de statistique de la pêche.

Les Etats riverains intéressés à cette exploration jugent convenable une action internationale commune pour laquelle les arguments qui suivent doivent être pris en considération.

A. Hydrologie. 2. Afin de pouvoir convenablement apprécier les différentes couches d'eau dans leur action sur les organismes, il faut connaître les éléments suivants: température, salinité, alcalinité, quantité de gaz dissous (oxygène, azote, acide carbonique) et, en général, leurs constantes physiques et chimiques aux différentes époques de l'année.

3. L'on doit donc organiser des **croisières périodiques**, régulières et simultanées au cours desquelles seront examinées au moins quatre fois par an (par exemple à la fin des mois de février, mai, août, novembre) sur des lignes déterminées et dans des stations préalablement fixées, les conditions physiques et chimiques de l'eau de mer.

4. Dans chaque station il faudra faire:

a) Des observations météorologiques: température de l'air, pression barométrique, direction et force des vents, état hygrométrique, précipitations et pluie.

b) Des observations hydrologiques: température et salinité (sur des échantillons conservés) aux profondeurs de 0, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 40, 50, 75, 100, 150, 200, 300, 400, 500, 1000, 1500, 2000 mètres, en soignant particulièrement les observations faites au commencement de la couche homothermique et celles faites sur le fond.

On déterminera la température avec le thermomètre à renversement, et la salinité par la titration du chlore (selon la méthode de Knudsen). La quantité d'oxygène contenue dans l'air atmosphérique absorbé par l'eau doit être déterminée immédiatement à bord (par la méthode de Winkler). Pour la détermination de l'azote et de l'anhydride carbonique, on doit prendre de échantillons d'eau à des profondeurs convenable et les conserver dans des tubes où l'on a fait préalablement le vide, pour les examiner ensuite à terre. Pendant le jour, il faudra déterminer, à chaque station, la transparence et la couleur de l'eau de mer.

5. Dans les stations convenables, il faudra mesurer la direction et la force des courants à différentes profondeurs avec le mesureur de courants. On recommande aussi de faire des lancements de flotteurs.

6. On devra autant que possible organiser dans beaucoup d'endroits et particulièrement sur les bords méridionaux de la Méditerranée près des côtes du Maroc, de Tunisie, d'Algérie, de Tripolitaine, de Barbarie, de Cyrénaïque, et de l'Asie mineure, des observations de marées et de courants de marées.

7. Dans chaque station, on doit recueillir des échantillons du fond et de l'eau du fond pour les étudier avec soin à terre, dans le laboratoire.

8. On doit organiser des observations de la température superficielle, et aussi, si c'est possible, de la salinité, sur des échantillons recueillis à bord des bateaux à vapeur qui font des voyages réguliers. On pourra également faire appel aux concours de tous autres navires dont les services pourraient être utilisables.

¹⁾ Siehe: Bulletin de l'Institut Océanogr. Nr. 167. Vergl. auch ibidem Nr. 138 (Vinciguerra), Nr. 143 (Marini), Nr. 163 (Nathansohn).

B. Biologie. 9. Au cours des croisières périodiques, on devra recueillir régulièrement, au moyen de pêches horizontales et verticales avec des filets ouverts et à fermeture, des échantillons de plankton pour l'analyse qualitative et quantitative.

10. Dans des **croisières biologiques spéciales**, on devra, à l'aide de filets appropriés et aux époques convenables, recueillir les œufs et les jeunes des espèces de poissons, dans le but de constater les endroits et les lieux de ponte.

Les bateaux désignés pour des croisières spéciales devront faire, au moins tous les huit jours, en deux stations, l'hydrologie et le plankton sur une couche superficielle d'au moins deux cents mètres.

11. On étudiera les migrations des poissons par le moyen d'apposition de marques.

12. On exécutera des pêches expérimentales sur les fonds exploités par les pêcheurs, dans le but d'en déterminer aussi exactement que possible l'étendu, la profondeur, etc. . . .

13. On fera des recherches sur la faune abyssale.

14. Les espèces que l'on doit étudier sont, en premier lieu, les espèces comestibles, notamment le thon, le maquereau, la sardine, etc., en second lieu, on devra poursuivre l'étude des éponges, du corail, des huîtres, etc. . . .

C. Statistique. 15. Dans chacun des Etats participants, on enregistrera chaque année le nombre, la catégorie, le tonnage et les équipages des bateaux employés pour la pêche.

16. Dans les ports principaux, on organisera autant que possible une statistique du marché des poissons et des autres produits de la mer amenés à terre, en tenant compte du temps et de la distance parcourue.

17. Dans les croisières biologiques, on fera des observations systématiques sur le rendement des filets et des autres engins employés dans les différentes pêches, dans le but de déterminer la méthode de pêche la plus rationnelle.

Les méthodes, les systèmes d'instruments seront approuvés par la Commission et certains de ces instruments devront être vérifiés annuellement dans des établissements déterminés.

D. Organisation. 18. On demandera aux Etats riverains participants de nommer des délégués officiels et des experts à qui ils confieront la préparation commune d'un programme détaillé. Ces délégués et ces experts devront représenter les intérêts hydrologiques autant que biologiques et économiques de la pêche. Ces délégués s'adjoindront à la Commission de la Méditerranée.

19. La Commission ainsi modifiée organisera un Bureau central formé d'un Président, d'un Vice-Président, d'un Secrétaire général et de deux Secrétaires adjoints, l'un pour la partie hydrologique, l'autre pour les parties biologique et statistique.

20. La Commission demandera aux différents Etats intéressés de participer par une subvention à ses frais généraux.

21. La Commission complétée par les délégués arrêtera chaque année le programme des travaux et fixera la répartition des zones d'étude.

Das Programm umfaßt also nach dem bewährten Muster der Internationalen Nord- und Ostseeforschung vor allem „Terminfahrten“, ferner biologische Spezialfahrten. Daß regelmäßige Fahrten nach § 10 „au moins tous les huit jours“ stattfinden sollen, wenn auch nur in kleinem Maßstabe, dürfte sich im Rahmen des jetzigen Programms als eine Utopie herausstellen, eher könnte erreicht werden, daß solche Fahrten in jedem Monat 1—2mal stattfinden; übrigens wäre bei der Organisation zu beachten, daß diese kurzen Fahrten in den Bereich des Küstendienstes fallen, der den Stationen überlassen werden soll. Davon unter II.

Zu dem biologischen Programm ist zweierlei zu bemerken: erstens werden sehr unzuweckmäßiger Weise ausschließlich Netzfänge vorgeschrieben, anstatt der für quantitative Untersuchungen allein ausreichenden Arbeit mit Pumpe, Filter und Zentrifuge. Zweitens vermisse ich phänologische Beobachtungen über größere pelagische Tiere, wie Medusen, Salpenschwärme u. dgl., deren biologische Erforschung gerade im Mittelmeer von großer Bedeutung wäre. Auch auf diese beiden Punkte komme ich unten zurück. —

Sehr zu begrüßen ist, daß bereits zwei Staaten, Italien und Österreich, die gemeinsame Erforschung der Adria in die Hand genommen haben (vgl. die folgende

Notiz), ferner daß der Fürst von Monaco außer dem Stationsdampfer „Eider“ auch seine große und mustergültig ausgerüstete Dampfyacht „Princesse Alice“ der Kommission zur Verfügung gestellt hat. Durch diese Umstände und da die Mitwirkung Frankreichs und Spaniens sehr wahrscheinlich ist, kann die Verwirklichung des Projekts als gesichert gelten jedenfalls soweit das westliche Becken und die Adria in Frage kommen.

II. Das Programm der Küsten-Arbeiten.

Der oben genannten Kommission lagen weitere Anträge von Joubin, Richard und Nathansohn vor, welche sich mit denjenigen Arbeiten beschäftigen, die im Bereich der Küsten durch die verschiedenen Stationen ausgeführt werden sollten. Diese Anträge wurden einer besonderen Subkommission¹⁾ überwiesen, welche die Vertreter der ca. 15 Mittelmeerstationen²⁾ hätte umfassen sollen. Leider waren indessen nur fünf dieser Stationen vertreten, während einige der leistungsfähigsten (vor allen andern Neapel) fehlte. Aus diesen Umständen erklärt sich vielleicht, daß die Beschlüsse dieser Kommissionssitzung (1. April 1910) einen etwas zufälligen und einseitigen Charakter haben, so wertvoll auch die gegebenen Anregungen, die hauptsächlich von Prof. Joubin (Paris) herrühren, sein mögen.

Der definitive Wortlaut der neun Artikel, welche von der Kommission beschlossen wurde, ist folgender:

Article premier. — Chaque station établira une carte bathymétrique de sa région, à l'échelle de 1/50.000, sur le modèle de celle qui a été publiée par le Dr. Richard, dans le No 160 du Bulletin de l'Institut Océanographique de Monaco.

Article 2. — Chaque station établira la carte lithologique de sa région en se servant des instructions données par le professeur Thoulet (Bulletin de l'Institut Océanographique No 169) et en employant, de préférence, le sondeur Léger.

Article 3. — Chaque station étudiera les conditions hydrologiques de sa région d'après la méthode générale adoptée à la Station de Monaco. [Wöchentliche Temperaturmessungen und Entnahme von Wasserproben aus 0, 25, 50, 75, 100, 200 m Tiefe an zwei bestimmten Punkten in etwa $2\frac{3}{4}$ und $6\frac{1}{4}$ km Entfernung von der Küste.]

Article 4. — Chaque station entreprendra l'étude de la distribution géographique de 50 espèces d'animaux dont la liste sera arrêtée par une entente ultérieure entre les stations. On se servira de la carte No 1 pour indiquer la distribution des êtres sédentaires adultes ou immatures et la marche des animaux migrants.

Article 5. — A chacun des points d'étude déterminés à l'article 2 on fera des prises hebdomadaires verticales du plankton par des méthodes aussi voisines que possible de celles usitées à Monaco. [Je 3 Fänge mit Vertikalschließnetz aus 70—0 m, 140—70 m, 210—140 m.]

Article 6. — Les mémoires relatifs à l'Océanographie seront complétés par un court résumé, fait autant que possible par l'auteur, qui sera publié dans le Bulletin de l'Institut Océanographique de Monaco.

Article 7. — Il y a lieu d'entreprendre la publication par fiches séparées, analogues à celles de la Paleontologia Universalis, d'un Atlas de la Faune et de la Flore de la Méditerranée.

Article 8. — Les diverses cartes partielles obtenues dans les stations devront être fusionnées pour constituer des cartes d'ensemble relatives aux divers sujets de travaux proposés.

Article 9. — On demandera aux gouvernements riverains d'autoriser leurs agents maritimes à fournir à l'Institut Océanographique les renseignements utiles pour les recherches ci-dessus indiquées.

¹⁾ Siehe: Bull. de l'Inst. Océanogr. Nr. 168 und 164 (Joubin), Nr. 168 (Nathansohn), Nr. 160 (Richard et Sirvent).

²⁾ Joubin nennt in seiner ersten Publikation (Projet d'entente entre les Stations etc.) folgende 15 Stationen: Balearen, Banyuls, Cette, Marseille, Villefranche, Toulon, Monaco, Genova, Napoli, Messina, Alger, Triest, Fiume, Rovigno, Sebastopol. Dazu ist inzwischen noch Cagliari und am Schwarzen Meere Warna gekommen.

Nach diesem Plan sollen also sämtliche Stationen des Mittelmeeres folgende Arbeiten ausführen: 1. Lotungskarte, 2. Bodenkarte, 3. regelmäßige ozeanographische Beobachtungen, 4. Verbreitungskarte von 50 Bodenorganismen, 5. regelmäßige Planktonfänge mit dem Vertikalschließnetz.

Die übrigen Punkte des Programms sind weniger wesentlich; die Zentralisierung der Publikationen und der Zettelkatalog für alle Spezies eines Gebiets sind alte Wünsche, die eigentlich für alle Zweige der Biologie gelten und überall gleich schwer zu erfüllen sind. Auch von den genannten fünf Punkten scheinen mir drei die allgemeine Bedeutung, welche das Programm ihnen beilegt, nicht ganz zu besitzen, sodaß hier von der neuen Aktion nicht allzu viel zu erwarten ist; ich meine die Lotungs-, Boden- und die Verbreitungskarten der Bodenorganismen. Sicherlich haben diese Punkte ein großes lokales Interesse, ja sie sind für den Arbeitsbetrieb der Stationen so unentbehrlich, daß jede im eigensten Interesse für die Kenntnis ihrer Umgebung und der Fundstätten ihres Arbeitsmaterials bereits so viel getan haben wird, als in ihren Kräften steht; und mehr wird auch infolge der Kommissionsbeschlüsse nicht getan werden, zumal es sich um äußerst zeitraubende Arbeiten handelt. Umsomehr ist zu wünschen, daß vonseiten einzelner Forscher Verbreitungskarten bestimmter Organismen ausgearbeitet werden, wie sie Joubin¹⁾ und sein Schüler Guérin in so musterhafter Weise für die eßbaren Schalthiere der französischen Küsten geliefert haben. Grade diese Arbeiten zeigen, wieviel Einzelne auf diesem Gebiet leisten können; die Unterstützung der Stationen und Regierungen wird dabei gegebenenfalls leicht zu erlangen sein.

So bleiben also schließlich zwei Punkte des Programms als Hauptsache übrig: die hydrographischen und planktologischen Untersuchungen nach gemeinsamem Plan. Diese beiden Punkte betreffen in der Tat die wichtigsten Desiderate der allgemeinen Meeresforschung, und bei ihrer Bearbeitung können die Stationen sicherlich auch wertvolle Dienste leisten, ohne allzu sehr belastet zu werden. Es wäre deshalb sehr zu begrüßen, wenn die Kommission ihre Kräfte darauf konzentrieren wollte, in den Punkten 3 und 5 so viel wie möglich und so Gutes wie möglich zu erreichen. Dabei versteht sich von selbst, daß die geplanten ozeanographischen und planktologischen Arbeiten der Küstenstationen im engsten Konnex mit den Hochsee-Untersuchungen der Kommission stehen müssen.

Aber wer soll die hydrographischen Untersuchungen an den einzelnen biologischen Stationen ausführen? Die dortigen Assistenten werden selten in der Lage sein, viel mehr als Temperaturbestimmungen auszuführen; für chemische und schwierigere physikalische Arbeiten fehlen Zeit, Vorbildung und Instrumente. Und doch ist grade die Bestimmung z. B. der Salinität und die der Strömungen in der Küstenregion von besonderer Bedeutung.

Es wird sich deshalb als unumgänglich erweisen, daß ozeanographisch geschulte Kräfte für etwa ein Jahr an die Stationen geschickt werden, um hier die nötigen Untersuchungen anzustellen und dabei das vorhandene Personal mit den Apparaten soweit vertraut zu machen, daß die Arbeit später von der Station aus in gewissen Grenzen weiter geführt werden kann.

Dabei erhebt sich die weitere Frage, ob überhaupt grade die Stationen die günstigsten Lokalitäten für solche Arbeiten abgeben werden. Teilweise sicherlich; aber wird es vorteilhaft sein, in den so nah benachbarten Stationen von Monaco, Villefranche, Toulon, Marseille, Cette je einen ozeanographischen Dienst einzurichten, während so wichtige Punkte wie Gibraltar, Bonifacio, Pantelleria unberück-

¹⁾ Sur les gisements des Mollusques comestibles des côtes de France. (Zahlreiche Arbeiten im Bull. de Inst. Océan., 1906—10.)

sichtigt bleiben, weil zufällig keine biologische Station vorhanden ist? Wird es nicht wichtiger sein, auch an solchen Punkten junge Ozeanographen für eine Zeitlang zu stationieren, und dann dort¹⁾ Leuchtturmwärter oder sonstige Persönlichkeiten für die Fortsetzung der Beobachtungen anzulernen? —

Nicht weniger wichtig wird die Ausgestaltung des planktologischen Arbeitsplanes sein, dessen bisherige Fassung wohl die bei weitem schwächste Stelle des ganzen Programms darstellt.

Nach der gegebenen Anweisung ist bei Monaco bereits ein umfängliches Material gesammelt worden, das auch schon in einem Punkte verwertet wurde, nämlich von Nathansohn²⁾, der die Abhängigkeit des Phytoplanktons von hydrographischen Faktoren in ausgezeichneter Weise studierte. Zoologisch aber ist dieses reiche, seit 1907 gesammelte Material noch gar nicht in Angriff genommen worden, obwohl in dieser Beziehung nicht weniger interessante Resultate zu erwarten wären (vertikale Verbreitung und Wanderung, Zeitfolge, Reifeperioden etc. der Planktonten: Abhängigkeit dieser Erscheinungen von chemisch-physikalischen Veränderungen.) Das würde allerdings eine sehr zeitraubende Untersuchung durch mehrere Spezialisten erfordern, woraus die bisherige Nichtbearbeitung sich ohne weiteres erklärt. Aus dem gleichen Grunde sind die Tiefenplankton-Fänge, welche Krupp und Lo Bianco vor Capri, sowie die, welche ich selbst vor der Bucht von Villefranche in früheren Jahren gemacht habe, noch immer zum größten Teile unbearbeitet, haben doch selbst die großen Expeditionen Not und Mühe, ihre Planktonschätze durch die Spezialisten bearbeitet zu sehen, obwohl in letzterem Material sogar „neue Arten“ in Hülle und Fülle zu erwarten sind. Die Ausführung des Artikels 5 durch die 15 bis 17 Mittelmeerstationen bedeutet in einem Jahr die Ansammlung von über 2000 Planktonproben, deren zoologische Bearbeitung demnach eine ganze Schar von Spezialisten voraussetzt, die eigens für diesen Zweck engagiert sein müßten.

Aber selbst unter dieser Voraussetzung ist der Vorschlag des Art. 5 nicht befriedigend. Erstens ist die gewählte Tiefenstufe von 200 m wohl für das pflanzliche aber nicht für das doch nicht weniger wichtige tierische Plankton von Bedeutung. Meine in der Nähe von Monaco, bei Villefranche³⁾ ausgeführten Untersuchungen haben gezeigt, daß die charakteristische Tiefenfauna des Mittelmeeres, als deren „Leitformen“ man Challengeriden, Periphylla, Cyclothone bezeichnen könnte, etwa in 400 bis 600 m Tiefe beginnt. Es ist also vom zoologischen Standpunkt aus zu vermissen, daß der Artikel 5 nicht gegebenenfalls noch eine tiefere Fangstufe verlangt; grade an den ligurischen Küsten wären derartige Fänge, die nur einmal im Monat und nur an einem Punkt ausgeführt zu werden brauchten, unschwer durchzusetzen; jedenfalls würde der Mehraufwand von Mühe und Zeit in gar keinem Verhältnis stehen zu der gewaltigen Wertsteigerung des gesamten Materials.

In einem zweiten Punkt ist gegen den Artikel 5 ein erheblicheres Bedenken geltend zu machen. Der Zweck der dort gegebenen Vorschrift ist: von möglichst vielen Küstenpunkten ein Bild der quantitativen Planktonverschiebungen in den oberen Wasserschichten zu erhalten, das hinreichend zuverlässig ist, um für eine Erforschung des Lebenshaushalts im Mittelmeer verwertet zu werden.

¹⁾ Nach dem Muster z. B. der Adriaforschung.

²⁾ Vergl. diese Revue, Bd. II, S. 580—632; Bull. de l'Inst. Océan. Nr. 140; Annales de l'Inst. Océanogr. I, 5.

³⁾ Teilweise publiziert in: Entwicklung der Velella aus einer in der Tiefe vorkommenden Larve. Zoolog. Jahrbücher 1904. — Auch Lo Bianco betrachtet in Übereinstimmung mit Chun, dessen bekannte Untersuchungen über das Tiefenplankton des Tyrrhenischen Meeres er wieder aufnahm, ca. 500 m als die wichtigste Tiefenstufe im Mittelmeer. (Vgl. Zoologica 1887 und Mitt. Station Neapel 1901.)

Die vorgeschriebene Methodik (Vertikalschließnetz) ist nun aber gar nicht geeignet, diesem Zweck zu dienen. Einerseits sind die Netzfänge quantitativ unzuverlässig (vor allem bei reich entwickeltem Phytoplankton), andererseits werden durch Netzfänge gerade jene kleinsten Organismen¹⁾, die sicherlich eine besonders große Rolle im Stoffwechsel des Meeres spielen, nicht erbeutet.

Es genügt eigentlich, auf die bekannten Arbeiten Lohmanns hinzuweisen, aber es mag hinzugefügt werden, daß auch die in Lunz seit zwei Jahren durchgeführte Planktonbeobachtung wiederum gezeigt hat, daß für quantitative Untersuchung der oberen Wasserschichten Netzfänge ohne Kontrolle durch Pumpe, Filter und Zentrifuge sehr wenig brauchbar sind. Auch die Arbeiten der „Michael Sars“-Expedition²⁾ dieses Sommers (Sir John Murray, Hjort, Gran, Helland-Hansen) haben mit aller Deutlichkeit gezeigt, daß Pumpe und Zentrifuge für planktologische Arbeiten von jetzt an unentbehrlich sind.

Noch in einem weiteren Punkt muß der Artikel 5 und damit das ganze Kommissionsprogramm den Biologen enttäuschen. Jedem, der von einem Küstenpunkt des Mittelmeeres zum andern reist, drängt sich, vielleicht am deutlichsten im Frühjahr, die Beobachtung auf, wie wechselnd der Bestand an größeren pelagischen Tieren (Medusen, Siphonophoren, Salpen, Heteropoden u. dgl.) ist, selbst wenn wir Punkte vergleichen, die nicht allzu fern voneinander sind. Die Zeit des Auftretens, der größten Massenentfaltung, der Geschlechtsreife dieser Tiere ist in Villefranche oder Monaco eine ganz andere als in Bonifacio oder Neapel. Gleichzeitige phänologische Beobachtungen dieses wichtigen Teils der mediterranen Lebewelt könnten von den Stationen ohne weiteres geleistet werden, da ja ohnehin über das Auftreten dieser als Arbeitsmaterial wichtigen Organismen von den meisten Stationen Buch geführt wird (z. B. in Neapel, Villefranche, Triest). Über die Herkunft, die Ortveränderungen im vertikalen wie horizontalen Sinne, überhaupt über die allgemeine Biologie dieser Schwärme wissen wir noch so wenig, sind wir doch oft im Unklaren, ob sie im Mittelmeer selbst entstanden oder von Atlantik hereingetrieben sind. —

Für das planktologische Zusammenarbeiten der Stationen sind nun zwei Möglichkeiten gegeben: entweder das vorhandene Personal muß die verabredeten Untersuchungen übernehmen; oder es gelingt der Kommission, besondere Hilfskräfte in genügender Anzahl zu beschaffen.

Im ersten Falle würde die Ausführung des jetzigen Artikel 5 zur Anhäufung eines riesigen aber größtenteils sterilen Materials führen, wie oben gezeigt wurde. Statt dessen könnten sich die Stationen gemeinsam folgende leichter auszuführende und fruchtbarere biologische Aufgaben stellen:

Sammlung phänologischer Daten über das makroskopische und mikroskopische Plankton der Oberfläche.

Quantitative Untersuchungen der oberen Schichten mit Pumpe und Zentrifuge, der tieferen Schichten mit dem Netz, und zwar in einem solchen Ausmaß und Tempo, daß die Fänge jedesmal von der Station selbst aufgearbeitet werden können. Sogar wenn dementsprechend eine solche Serie nur einmal in 2 bis 3 Monaten gemacht werden könnte, würde doch das Ergebnis der Jahresarbeit ein brauchbareres sein, als die Ansammlung der vielen, aber zoologisch kaum verwertbaren Proben, welche das jetzige Programm vorsieht. —

¹⁾ Über dieses „Zentrifugen-“ oder „Nannoplankton“ will Prof. Lohmann demnächst in der Revue einen zusammenfassenden Bericht geben.

²⁾ Nach brieflichen Mitteilungen. Ein Bericht ist uns für das nächste Heft freundlichst in Aussicht gestellt.

Wir wollen nun aber den zweiten Fall setzen, nämlich daß es der Kommission gelingt, eine genügende Anzahl von besonderen Hilfskräften für die geplanten Untersuchungen heranzuziehen; für die Hochsee-Arbeiten und das Zentrallaboratorium werden ja ohnehin (wie es auch bei der „Internationalen Meeresforschung“ der Fall ist) eine Anzahl von jüngeren Gelehrten engagiert werden müssen; wenn wir weiter annehmen, daß diese Assistenten neben den ozeanographischen auch die planktologischen Methoden hinreichend beherrschen (oder umgekehrt), so hat die folgende Darlegung kaum etwas Utopisches.

Es handelt sich um folgenden Vorschlag: Die beteiligten Staaten engagieren insgesamt etwa 10—12 jüngere Ozeanographen und Biologen für zwei bis drei Jahre und übertragen diesen die hauptsächliche Arbeit, nicht nur für die Hochseefahrten, sondern auch für die Untersuchungen an der Küste.

Ein Teil dieser Assistenten könnte denjenigen Stationen zugewiesen werden, welche ihrer Lage wegen sich für die hydrographisch-biologischen Arbeiten besonders eignen, ein anderer Teil würde an anderen wichtigen Küstenpunkten für ein Jahr stationiert werden, ein dritter hätte den Dienst auf den Terminfahrten wahrzunehmen.

Auf diese Weise könnte zunächst für das westliche Mittelmeer¹⁾ ein Netz von Beobachtungsposten geschaffen werden, das ungleich vielmehr leisten würde als die recht ungünstig verteilten biologischen Stationen. Dieses Netz könnte, soweit die Küste in Betracht kommt, etwa folgende zehn Punkte umfassen: Gibraltar (Algeciras), Algier, Banyuls, Balearen, Monaco, Genua, Bonifacio, Neapel, Pantellaria, Messina. Wenn an diesen Hauptpunkten die geplanten ozeanographischen und biologischen Untersuchungen ein Jahr lang, in planmäßigem Zusammenwirken mit den Terminfahrten, ausgeführt sein werden, dann dürfte unsere Kenntnis des Mittelmeeres um ein gewaltiges Stück gewachsen sein! Die biologischen Beobachtungen hätten zu umfassen: phänologische Daten über das Leben an der Oberfläche mit Einschluß der Fische und Fischeier; quantitative Planktonuntersuchungen bis in möglichst große Tiefen; eventuell noch Untersuchungen über die Verteilung und Biologie der Bodenorganismen, insbesondere der nutzbaren. Die ozeanographischen Aufgaben würden sich nach dem Programm der Terminfahrten richten. Bei geeigneter Vorbildung, wie sie ja an den großen ozeanographischen Instituten in Paris oder Berlin heute unschwer zu erwerben ist, können beiderlei Arbeiten, wo nötig, von einem Assistenten gemacht werden.

Die definitive Verarbeitung des an den Küstenstationen und auf den Terminfahrten gewonnenen Materials müßte ja ohnehin in einem Zentrallaboratorium erfolgen; in diesem würden die während des ersten Jahres an die Küstenpunkte detachierte Assistenten zusammenkommen, nachdem jeder einen an Ort und Stelle ansässigen Ersatzmann für die Fortsetzung der wichtigsten Arbeiten angelernt hat. —

Bei diesen Vorschlägen wird der Schwerpunkt der geplanten Aktion auch für die Küstenregion vom Personal der Stationen fort und auf die eigens angestellten, von einer Zentrale aus geleiteten Hilfskräfte verlegt. Wer die Meeresstationen mit ihrem Reichtum an laufenden Arbeiten und ihrer Knappheit an Personal und Geldmitteln kennt, wird die Durchführung jeder Art von allgemeinem Programm unter solchen Verhältnissen weit eher für möglich halten als nach dem Plane der Kommission. Dabei würde der Gesamtwert der Arbeit erheblich

¹⁾ Von der Adria, deren fernere Erforschung ja erfreulicher Weise zwischen Österreich und Italien bereits verabredet worden ist (vergl. die folgende Notiz) sehen wir hier ab; ebenso vom östlichen Mittelmeer, dessen intensivere Bearbeitung wohl zurückgestellt werden wird, um eine Zersplitterung der verfügbaren Kräfte zu vermeiden.

steigen, denn man könnte die geeignetsten Beobachtungspunkte an den Küsten auswählen, und sämtliche Untersuchungen würden von einer Zentrale aus dirigiert.

Ungemein viel hängt dabei natürlich von der Auswahl der leitenden Persönlichkeiten ab. Dadurch, daß eine so großzügige und unparteiische Persönlichkeit wie der Fürst von Monaco die Präsidentschaft übernommen hat, sind ja an sich die besten Garantien gegeben. Aber nicht weniger wichtig wird die Tätigkeit derjenigen sein, in deren Händen die Fäden der gesamten Untersuchung zusammenlaufen.

Bei ihrer Wahl und ebenso bei der definitiven Festsetzung des Arbeitsplans und der Methodik wird hoffentlich ein gleichmäßigerer Einfluß der am Mittelmeer stationierten Gelehrten obwalten, als es bei den bisherigen Kommissionssitzungen der Fall war. Soweit die Ozeanographie in Betracht kommt, ist ja die Sachlage ebenso einfach wie günstig, da der Präsident selbst auf diesem Gebiet alle Beteiligten an Erfahrung und daher an Autorität übertrifft.

Nicht so einfach liegen die Verhältnisse auf biologischem Gebiet; hier sind die bisherigen Kommissionsbeschlüsse von einer gewissen Einseitigkeit nicht frei. Vor allem ist deshalb zu erwarten, daß diejenigen bisher nicht vertretenen Stationen, deren Leistungen zu dieser Forderung berechtigen, bei der künftigen Gestaltung der Dinge entsprechend beteiligt werden. Wenn man z. B. die Größe des Anteils erwägt, welchen die Stazione Zoologica in Neapel an der bisherigen biologischen Erforschung des Mittelmeeres hat, so ist man einigermaßen verblüfft zu sehen, daß gerade sie an diesen Beratungen überhaupt nicht teilnahm. Die anfänglich verbreitete Meinung, Neapel habe, mit eigenen Arbeiten überhäuft, die Mitwirkung verweigert, scheint glücklicherweise durchaus nicht zuzutreffen. So ist also zu hoffen, daß es der Kommission gelingen wird, den besonders reichen Schatz an Erfahrungen, der in dieser ältesten und doch entwicklungsfreudigsten Station angesammelt ist, für das große Werk dienstbar zu machen, ebenso wie ihre vortrefflichen Hilfskräfte und Hilfsmittel.

Zum Schluß möchte ich die Möglichkeiten, welche hier für die am Mittelmeer, insbesondere an den Küstenstationen geplante Arbeit dargelegt wurden, in einigen Punkten zusammenfassen und so zur Diskussion stellen:

1. Der zu errichtenden Zentrale für Mittelmeeresforschung, in welcher sämtliche am Mittelmeer interessierten und wissenschaftlich arbeitenden Nationen und vor allem sämtliche dort tätigen Stationen vertreten sind, untersteht eine größere Anzahl besonderer Hilfskräfte, welche sowohl die hydrographischen als die planktologischen Methoden beherrschen.

2. Diese Assistenten werden im ersten Untersuchungsjahr auf die Hochsee- und die Küstenforschung derart verteilt, daß neben den Termin- und sonstigen Hochseefahrten regelmäßige Beobachtungen an den dafür ausgewählten Küstenpunkten (zunächst des westlichen Mittelmeers und der Adria) stattfinden können. Diese Beobachtungsposten werden zum Teil mit den an günstigen Punkten vorhandenen Biologischen Stationen verbunden.

3. Jeder Assistent des Küstendienstes hat neben etwaigen Spezialuntersuchungen, die in sein eigentliches Fach (Ozeanographie oder Biologie) fallen, die regelmäßigen Arbeiten für beide Disziplinen wahrzunehmen. Diese richten sich nach einem für die Hochsee- und Küstenarbeiten gemeinsamen Plan; sie betreffen auf hydrographischem Gebiet das von der Hauptkommission Geforderte (vgl. oben S. 448), auf biologischem Gebiet hauptsächlich das Plankton.

4. Die regelmäßigen Planktonbeobachtungen umfassen: a) Phänologie der flottierenden größeren Organismen; b) Fische, Fischeier und -larven; c) Phyto-

plankton und Zooplankton. Für die quantitativen Fänge, welche wöchentlich an mehreren gleichbleibenden Punkten und bis in möglichst tiefe Schichten vorzunehmen sind, ist die Anwendung von Pumpe, Filter und Zentrifuge unerlässlich; daneben sind, insbesondere in größeren Tiefen und auch für den Fang größerer Planktonten, Netzfänge auszuführen. [Es ist wünschenswert, daß an den gleichen Punkten auch Nachtfänge gemacht werden, um die tägliche Vertikalverschiebung des Zooplanktons zu studieren.]

5. Die chemische und biologische Aufarbeitung des gesammelten Materials findet teilweise durch die Beobachter an Ort und Stelle, größtenteils aber im Zentrallaboratorium statt, wo nach Ende des ersten Beobachtungsjahres sämtliche Assistenten zusammentreffen; jedoch sollen diese die gewählten Küstenpunkte nicht verlassen, ohne wenigstens für die Fortsetzung der wichtigsten und einfacheren Beobachtungen und Fänge einen Ortsansässigen angelernt zu haben. Auch die Terminfahrten werden fortgesetzt, so daß eine Kontrolle des Gesamtergebnisses des ersten Jahres und eine Vergleichung bei geänderten meteorologischen Bedingungen erreicht wird.

6. Diejenigen Stationen, welche nicht mit einem Assistenten der Zentrale besetzt werden, verpflichten sich, nach Maßgabe ihrer Kräfte — jedoch regelmäßig — folgende Mitarbeit zu leisten: a) Meteorologische und einfachere ozeanographische Registrierung; b) phänologische Notizen über Makro- und Mikroplankton, einschließlich der Fischlarven und -eier; c) je eine quantitativ exakte, vertikale Planktonserie in jedem Monat oder wenigstens Vierteljahre.

Hoffentlich wird es recht bald gelingen, die nötigen Geldmittel flüssig zu machen und die nötigen Hilfskräfte zu finden. Deren würde nach dem hier Ausgeführten eine beträchtliche Zahl sein, dafür könnten sie aber in der überaus kurzen Zeit von ca. zwei Jahren ihre Aufgabe lösen. Es wurde bereits in den Kommissionssitzungen darauf aufmerksam gemacht, daß es leichter sei, die Regierungen zu einem relativ hohen Aufwand für eine bestimmt begrenzte kürzere Zeit zu bewegen, als zu einer langdauernden, wenn auch mäßigeren Belastung ihrer Budgets. In unserem Falle trifft vielleicht ausnahmsweise das Interesse der Wissenschaft mit dem der Finanzbehörden zusammen: denn was — zunächst jedenfalls — am meisten not tut, sind gleichzeitige Beobachtungen an möglichst vielen gut gewählten Punkten, die ein, wenn möglich zwei Jahre lang in regelmäßigen Intervallen wiederholt werden.

**15.) Die Österreichisch-Italienische
Konferenz zur Erforschung der Adria
in Venedig.**

Von Dr. Gustav Götzinger.

In Venedig fand auf Anregung des Direktors der K. K. Zoologischen Station in Triest, Prof. Dr. C. J. Cori vom 18. bis 21. Mai l. J. eine von der österreichischen und italienischen Regierung besickte

Konferenz statt, welche den Zweck hatte, den Plan zur gemeinsamen naturwissenschaftlichen Erforschung des Adriatischen Meeres auszuarbeiten und eine Kooperation beider Staaten anzubahnen. Zur Vorgeschichte dieser Konferenz sei mitgeteilt, daß sowohl von österreichischer wie von italienischer Seite im verfloßenen Jahrzehnt ozeanographische und biologische Untersuchungen angestellt wurden, welche zunächst als spezielle Lokalstudien begannen, dann aber auf