

2. CONFÉRENCE INTERNATIONALE
POUR
L'EXPLORATION DE LA MER

RÉUNIE À
KRISTIANIA

1901

PREMIÈRE PARTIE, CONTENANT LE COMPTE-RENDU DES
SÉANCES ET LES RÉOLUTIONS



KRISTIANIA
STEEN'SKE BOGTRYKKERI

1901

La seconde partie contenant les suppléments, apparaîtra plus tard.

TABLE DES MATIÈRES.

COMPTE-RENDU DES SÉANCES:

	Page.
1. Liste des délégués	V
2. Invitation et séance d'ouverture de la Conférence	VII
3. Première séance, lundi 6 Mai	XI
4. Deuxième — mardi 7 Mai	XIII
5. Troisième — mercredi 8 Mai	XV
6. Quatrième — jeudi 9 Mai	XIX
7. Cinquième — vendredi 10 Mai	XXI
8. Sixième — samedi 11 Mai	XXIV

TEXTES DES RÉOLUTIONS:

A. Programme des travaux hydrographiques	2
B. Programme des travaux biologiques	10
C. L'organisation centrale	19
D. Résolution relative à la nécessité de se procurer dans chaque pays intéressé des vapeurs pour l'exécution des explorations internationales	24
E. — — au terme d'inauguration des travaux internationaux	24
F. — — à la nomination du Conseil international ou à l'envoi de délégués à Copenhague	25
G. — — à l'adhésion internationale en égard de l'interdiction éventuelle de l'emploi d'appareux de pêche, comme p. ex. dans le Moray Firth	25
H. — — aux explorations hydrographiques exécutées par M. M. Knudsen	26

IV

	Page.
J. Résolution relative à ce qu'il y aurait de désirable à traiter, d'après les méthodes indiquées par MM. Mohu et Bierknes, les matériaux hydrographiques	26
K. — — à l'exploration, sur la proposition de M. Forel, des principaux lacs d'Europe.....	27
L. — qui repète le vœu, prononcé par la Conférence de Stockholm, qu'une communication par câble télégraphique soit établie avec les îles Féroé et l'Islande.....	27

LISTE DES DÉLÉGUÉS :

Pour l'Allemagne :

BRANDT, K., Professeur à l'Université de Kiel.

HEINCKE, F., Professeur, Directeur de la Station de Biologie maritime de Helgoland.

HERWIG, H., Docteur, Président de la Société pour l'encouragement des pêches maritimes d'Allemagne. Hannover.

HENKING, H., Professeur, Secrétaire général de la Société ci-devant.

KRÜMMEL, O., Professeur à l'Université de Kiel.

Pour la Belgique :

ANDVORD, R., consul de Belgique à Kristiania.

GILSON, Professeur à l'université de Louvain.

Pour le Danemark :

DRECHSEL, C. F., Directeur du port de Copenhague.

KNUDSEN, M., Docteur. Copenhague.

PETERSEN, C. G. JOH., Docteur. Copenhague.

Pour la Finlande :

NORDQVIST, O., Docteur, Inspecteur des pêches de la Finlande. Helsingfors.

Pour la Grande Bretagne et l'Irlande :

SIR COLIN SCOTT MONCRIEFF, Sous-secrétaire d'État de l'Ecosse. Londres.

D'ARCY W. THOMPSON, Professeur à l'Université de Dundee.

GARSTANG, W., Directeur de l'association biologique. Plymouth.

MILL, H. R., Chef de Bureau à la «British Rainfall Organization», Londres.

Pour la Norvège:

HJORT, JOHAN, Docteur, Directeur de pêches maritimes, Chef du vapeur le «Michael Sars» pour les expéditions scientifiques norvégiennes. Bergen.
NANSEN, FRIDTJOF, Professeur à l'Université de Kristiania.

Pour les Pays-Bas:

HOEK, P. P. C., Docteur, Conseiller scientifique en matière de pêche. Helder.

Pour la Russie:

VON GRIMM, O., Professeur, Conseiller d'État actuel. St. Pétersbourg.
KNIPOWITSCH, N., Docteur, Chef de l'Expédition scientifique à la côte de Murman. St. Pétersbourg.

Pour la Suède:

CLEVE, P. T., Professeur à l'Université d'Upsal.
EKMAN, G., Ingénieur. Gothenbourg.
MAECHEL, E. G. D., Capitaine de Marine. Stockholm.
PETTERSSON, O., Professeur à la «Stockholms Högskola». Stockholm.
TRYBOM, F., Docteur, Premier Assistant à l'inspection des pêches. Stockholm.
WIJLANDER, A., Directeur de l'Ecole technique à Gothenbourg.

Bureau norvégien:

GRAN, H. H., Docteur, Secrétaire et rapporteur de la Conférence. Bergen.
HAMMER, K. V., Secrétaire et trésorier de la Conférence. Kristiania.

INVITATION ET SÉANCE D'OUVERTURE DE LA CONFÉRENCE.

Une résolution du Gouvernement royal de la Norvège en date du 25. Août 1900 avait décidé que les Gouvernements intéressés dans l'exploration scientifique de la Mer seraient invités, au nom du Roi, à faire réunir leurs représentants à la Commission internationale d'hydrographie et de biologie à Kristiania au mois d'octobre de l'année écoulée. Cette réunion n'ayant pu, pour différentes raisons, avoir lieu à la date proposée, elle a été ajournée jusqu'à la date du 6. Mai de l'année courante.

Se rendant à l'invitation du Gouvernement Norvégien adressée aux Délégués des Gouvernements de l'Allemagne, de la Belgique, du Danemark, de la Grande Bretagne et de l'Irlande, des Pays-Bas, de la Russie et de la Suède, les représentants de ces États se sont réunis le 6. Mai à midi à la Séance d'Ouverture de la seconde Conférence internationale pour l'Exploration de la Mer, tenue à Kristiania.

Cette séance a eu lieu dans la salle de fêtes de l'Université, mise à la disposition de la Conférence pour cette occasion solennelle.

Parmi les étrangers et norvégiens invités à prendre part à cette séance on a remarqué les membres de la Présidence du Storting et du Gouvernement norvégien; M. FRÖLICH, chef de la Cour Royale, M. RUSTAD, maréchal de la Cour, M. RYE, Préfet de la ville de Kristiania, M. CHRISTIE, Premier Bourgmestre de la ville de Kristiania; les consuls des États représentés, les doyens des facultés des sciences naturelles et mathématiques, M. KLÆR, directeur et M. BULL sous-directeur du Bureau central de statistique, les membres de la représentation municipale et un grand nombre de personnes distinguées du monde scientifique, de l'administration et de la politique.

Le président du Conseil, Son Excellence M. STEEN, adresse, au nom du Roi, des souhaits de bienvenue aux membres de la Conférence, en prononçant le discours suivant:

Meine Herren!

Im Namen Seiner Majestät des Königs habe ich die Ehre Ihre hochansehnliche Versammlung in der Hauptstadt Norwegens willkommen zu heissen.

Wie wir alle wissen sind Sie hierher gekommen mit dem Auftrage aus den Ergebnissen Ihrer Berathungen über die internationale Organisation der Untersuchung der Ostsee, der Nordsee und des angrenzenden Theiles des Eismeeres einen endgültigen Vorschlag hervorgehen zu lassen, damit derselbe den betheiligten Staaten unterbreitet werde. Erst nach jahrlangen isolierten Bestrebungen ist die Erkenntniss gereift, das es eines Zusammenwirkens bedarf der einzelnen Länder, darauf angelegt, dass jedes seinen Antheil übernimmt der erforderlichen gemeinsamen Arbeit an der Aufgabe, die Sie sich, meine Herren, gestellt haben, nämlich die Erforschung des Meeres, des vielgestaltigen Lebens, das sich da unten regt, und der Verhältnisse, die sein Dasein bedingen. Die vorjährige Konferenz hat in ihren Verhandlungen sich diesem Gedanken angeschlossen und ist von ihm ausgegangen als dem rechten Wege, der zum Ziele führt. Sie hat in grossen Zügen einen Entwurf gemacht und für ihre Pläne die Regierungen gewonnen, die ihre vorläufigen Vorschläge genehmigt und sich, mit dem nöthigen Vorbehalte, zur Unterstützung bereit erklärt haben, damit dieselben sich verwirklichen und ins Leben treten können.

Mit vollem Rechte dürfen wir demnach zugleich mit unserem Danke für Ihre Arbeit und der Freude über Ihr Erscheinen in unserem Vaterlande, auch der Zuversicht Ausdruck geben, das Sie dem Ziele nahe gerückt sind, welches Sie zunächst ins Auge gefasst haben.

Es gilt jetzt Mittel ausfindig zu machen, die grosse Aufgabe zu lösen, die Ihnen beschieden ist, und hier wird die sachkundige Initiative sich erproben.

Ja, meine Herren, die Aufgabe ist gross, und reich wird der Lohn sein, wenn Sie sie bewältigen. Sie ist eine Kulturaufgabe ersten Ranges und sie ist — unserer Zeit entsprechend — in gleichem Maasse von wissenschaftlicher und von praktischer Bedeutung. — eine Anwendung der Wissenschaft im Dienste des wirthschaftlichen Lebens der Gesellschaft.

Vermag das planmässige Zusammenwirken durch seine hydrografischen und biologischen Untersuchungen ans Licht zu bringen, was das Meer in seiner Tiefe birgt, und was seine Existenzformen bedingt, dann ist es ein Sieg der Wissenschaft — vielversprechend wie nur irgendeiner — und gleichzeitig öffnet sich eine neue Erwerbsquelle.

Das Ziel — so ist das Wort einmal gefallen — ist dieses: den Leuten, die das Meer befahren, zu verhelfen, das Feld ihrer Thätigkeit kennen zu lernen und auszuwählen, wie der Bauer seinen Acker und seine Wiese.

Nun — buchstäblich ist das nicht zu nehmen. Annähernd dürfte es sich aber bewahrheiten, und damit würde die Seefischerei der Gegenstand rationeller Bewirthschaftung befreit von den Launen des Zufalls, von denen sie jetzt noch gekennzeichnet ist.

Schon längst hat Norwegen praktisch wissenschaftliche Untersuchungen über das Leben und die Wanderungen der Fische in Angriffe genommen und immer weiter fortgeführt. Und es wird Ihnen denn auch bekannt sein, meine Herren, dass unser eigens dazu gebautes und ausgerüstetes Dampfschiff während seiner Fahrten — wie die Mittheilung lautet — sich in jeder Beziehung als zweckmässig bewährt hat.

Unserem Vaterlande mit seiner ausgedehnten Küste und seinen reichen Fischbänken eröffnet diese Forschung neue Ausblicke: die Möglichkeit den Enttäuschungen zu wehren, der verlorenen Zeit und Mühe und der Noth, die sie im Gefolge haben.

Ein um so grösseres Interesse nehmen wir daher an dem Programme, das Sie aufgestellt haben, und um so mehr ist es uns angelegen, dass nach der schliesslichen Bearbeitung des Planes ein Einvernehmen erzielt werde über einen Vorschlag, der dazu angethan ist, von den betreffenden Regierungen angenommen zu werden und ein dauerndes und fruchtbares Zusammenwirken zu sichern.

Meine Herren!

Indem ich den Wunsch wiederhole, dass Ihre Berathungen zu einem befriedigenden Ergebniss führen mögen, habe ich die Ehre Ihre Verhandlungen für eröffnet zu erklären.

Le président HERWIG a ensuite pris la parole et a répondu, en remerciant le chef du ministère des bons souhaits prononcés. Dans son allocution, l'orateur indique la vaste portée scientifique et économique des travaux, dont la Conférence va s'occuper, et au nom du Gouvernement de l'Allemagne il émet le voeu qu'elle puisse mettre un terme aux travaux préparatoires et les couronner d'un résultat palpable et définitif.

Quant à l'Allemagne, ajoute l'orateur, elle n'a pas seulement de nom, mais aussi de fait, contribué à ce travail, étant donné que l'Assemblée nationale a voté non seulement l'argent nécessaire pour faire construire un bateau d'exploration spécial, mais encore la somme suffisante à la participation de l'Empire dans ses recherches scientifiques pendant une période de cinq ans.

M. HERWIG a terminé en mentionnant, avec l'approbation la plus flatteuse, les contributions norvégiennes à ces travaux et en remerciant de nouveau Son Excellence pour les paroles chaleureuses, adressées aux délégués des Etats représentés.

M. D'ARCY W. THOMPSON s'adresse au Ministre au nom des délégués des autres pays représentés et M. KNIPOWITSCH, représentant de la Russie, se joint

aussi à M. HERWIG dans ses expressions de remerciement, tout en appuyant sur la collaboration active de la part des Norvégiens dans ces recherches scientifiques.

Sur la proposition de M. HERWIG, M. le professeur NANSEN est élu Président de la Conférence. L'élection a eu lieu avec acclamation.

Ayant assumé la présidence, M. NANSEN remercie d'abord en allemand, ensuite en anglais pour l'honneur que l'on vient de lui faire. Il propose de procéder, sans délai, à la nomination des vice-présidents, un pour chaque pays représenté; pour établir une continuité utile dans les délibérations, il propose d'élire les Vice-Présidents de la Conférence à Stockholm: M. HERWIG pour l'Allemagne, M. DRECHSEL pour le Danemark, M. HOEK pour les Pays-Bas et M. PETTERSSON pour la Suède, ainsi que M. KNIPOWITSCH, en l'absence de M. GRIMM, pour la Russie. Quant à l'Angleterre, il propose d'attendre l'arrivée, dans la journée même, de Sir COLIN SCOTT MONCRIEFF, Sous-secrétaire d'Etat de l'Ecosse. Quant à la Belgique, ses délégués n'étaient pas encore arrivés.

Les propositions de M. NANSEN sont acceptées à l'unanimité, après des observations de différents orateurs.

L'élection d'un Secrétaire général fut ajournée à une séance ultérieure.

La séance a été levée à 1 heure un quart et ajournée à 2 heures et demie dans la salle de fêtes du Grand Hotel, où il avait été décidé que les assemblées de la Conférence auraient lieu.

PREMIÈRE SÉANCE.

Lundi, 6. Mai.

Présidence de M. NANSEN.

La séance est ouverte à 2 heures et demie.

Sont présents tous les délégués, sauf ceux de la Belgique et M. GRIMM, délégué de la Russie, qui n'avait pu se rendre à la Conférence pour cause de maladie. Les délégués de l'Angleterre, SIR COLIN SCOTT MONCRIEFF, M. GARSTANG et M. MILL sont arrivés vers les 3 heures.

Le Président émet les propositions suivantes, communiquées avant l'ouverture de la Conférence au Gouvernement Norvégien :

1. de la Commission hydrographique suédoise (supplément 1).
2. de MM. HENSEN et BRANDT (supplément 2).
3. de M. HJORT (supplément 3).

Le Président propose de discuter l'ordre des travaux de la Conférence.

M. HERWIG propose que l'on se serve du même ordre des travaux qu'à Stockholm, ce qui fut accepté à l'unanimité par l'assemblée.

Le Président propose que la discussion soit basée sur le programme de Stockholm.

Il trouve que la division en deux sections, une hydrographique et une biologique, serait moins utile à cette occasion ; plus pratique serait de discuter toutes les questions en séance plénière.

La proposition fut acceptée.

M. HERWIG est d'avis que l'on traite d'abord les questions biologiques, étant donné qu'elles ont été moins élaborées que celles concernant l'hydrographie et que, pour cette raison, elles demanderont sans doute plus de temps. L'orateur juge que la Conférence ne devrait pas commencer par une discussion générale ; les observations d'une portée plus générale pourraient s'attacher à la discussion des questions spéciales.

XII

M. d'ARCY W. THOMPSON partage l'avis de M. HERWIG, et l'assemblée lui donne son assentiment.

Sur la proposition de M. PETERSSON, M. le Docteur HJORT est élu Secrétaire général.

Sur la proposition du Président, MM. MOHN et G. O. SARS sont invités à prendre part à la Conférence.

M. HERWIG émet, au nom des membres allemands, une proposition de programme pour la partie biologique de l'exploration de la Mer (supplément 4). L'orateur donne des explications qui font comprendre que ce programme est celui des Allemands et dans sa partie spéciale ne comporte aucune obligation pour les autres nations.

La Séance est levée à 3 h. 1/2.

(signé) N A N S E N.
Président.

H. H. GRAN.
Secrétaire.

DEUXIÈME SÉANCE GÉNÉRALE.

Mardi, 7. Mai.

Présidence de M. HERWIG.

Le séance est ouverte à 11 heures du matin.

Sont présents tous les Délégués, sauf ceux de la Belgique qui ne sont pas encore arrivés.

L'assemblée a commencé par traiter le programme des explorations biologiques.

Le Président présente une proposition de MM. HJORT et PETERSEN (supplément 5), et quelques remarques de M. KNIPOWITSCH (supplément 6).

Comme base de la discussion on s'est servi des résolutions votées à la Conférence de Stockholm. Les autres propositions furent traitées après cette discussion générale, sauf celles qui en réalité avaient déjà été mentionnées dans les dites résolutions.

On discuta le § B. I a: Les recherches sur la distribution du frai et de l'alevin des poissons.

Après une discussion, à laquelle ont pris part entre autres MM. HEINCKE, HERWIG, KNIPOWITSCH, on a, sur la proposition du Président, voté la résolution suivante:

Le § I a de la proposition Hjort-Petersen, relatif à l'étendue des recherches à poursuivre, établit le minimum auquel tous les états devront s'engager.

Il fut convenu que ce §, ainsi que les § suivants, seraient rédigés par un comité spécial. Ce Comité fut chargé de dresser un plan selon lequel on pourrait faire une distinction entre les explorations imposées à tous les États intéressés (le programme minimal) et les recherches désirables, mais cependant facultatives, pour les états participants.

Il fut convenu aussi que la discussion de ce paragraphe, ainsi que celle des paragraphes suivants, devait être regardée comme préliminaire.

§ B I, b et c. Sur la proposition de MM. HJORT et HEINCKE, la Conférence a donné son adhésion à ce que ces deux paragraphes fussent rédigés de façon à n'en constituer qu'un seul, et que le § I, b de la proposition Hjort-Petersen, établissant le minimum à exiger, y fût joint,

MM. PETTERSSON et TRYBOM désiraient appuyer sur ce fait que tous les pays intéressés ne seraient vraisemblablement pas à même de faire poursuivre les données statistiques dans toute leur étendue, mais que l'on devait se contenter de leur part du mesurage des poissons pêchés pendant les expéditions scientifiques.

Sur la proposition du Président l'assemblée renvoie le § II au Comité de rédaction pour en obtenir une plus ample élaboration.

Outre les questions qui sont en réalité contenues dans ces paragraphes, restent encore à discuter les §§ I e, f, g et II de la proposition Hjort-Petersen et, de plus, le § 4 de la proposition des délégués de l'Allemagne. Tous ces paragraphes furent en principe acceptés par l'assemblée, mais renvoyés à la révision du Comité de rédaction pour être formulés.

M. GARSTANG fait ressortir que le § 4 de la proposition allemande traite de recherches sur la pêche des poissons de trop petite taille (*undersized fish*) qui sont, spécialement importantes pour l'Angleterre, et sur l'effectuation desquelles le Gouvernement anglais insista beaucoup.

Les questions relatives aux recherches du plankton et du fond de la mer sont remises à une séance ultérieure.

On discuta en outre la répartition des territoires d'exploration biologique entre les différents États proposée par les délégués de l'Allemagne.

M. GARSTANG propose que l'on rattache les explorations de la Manche, comme étant un courant très important amenant les eaux de l'Atlantique dans la Mer du Nord, aux explorations de cette dernière.

M. NANSEN rappelle qu'à la Conférence de Stockholm il fut décidé que l'on céderait ce territoire à la France et à la Belgique, si ces pays désiraient prendre part aux travaux communs.

Maintenant qu'il était constaté que la France ne devait pas y participer, il était naturellement à désirer que l'Angleterre et la Belgique ensemble voulussent bien se charger des recherches à effectuer dans La Manche.

La question de répartition des territoires fut d'ailleurs renvoyée au Comité de rédaction pour être plus amplement traitée.

Comme membres de ce Comité furent élus: MM. D'ARCY THOMPSON, GARSTANG, HEINCKE, HENKING, HJORT, HOEK, KNIPOWITSCH, NORDQVIST, PETTERSSON, TRYBOM avec M. GRAN en qualité de secrétaire.

La séance fut levée à une heure et demie.

(signé) HERWIG,
Président.

H. H. GRAN,
Secrétaire.

TROISIÈME SÉANCE.

Mercredi, 8 Mai, 11 heures.

Présidence de M. PETERSSON.

La proposition de M. KRÜMMEL, prononçant que le programme hydrographique (Résolution A de la Conférence de Stockholm) serait provisoirement discuté en séance plénière, fut acceptée.

Les différents paragraphes furent discutés, en particulier, dans le même ordre que celui où ils sont portés dans la résolution de la Conférence de Stockholm.

Le § I fut adopté sans discussion.

§ II. Une discussion s'éleva sur la question de savoir quel serait le plus grand intervalle autorisé entre les observations à effectuer, en partie sur une même ligne d'observation, en partie sur les différents points du territoire de recherche.

M. M. HJORT, KNIPOWITSCH, DRECHSEL et plusieurs autres firent ressortir que les travaux, surtout dans les régions septentrionales, rencontraient, spécialement pendant l'hiver, de grandes difficultés, de sorte qu'on ne pouvait s'engager à effectuer les recherches dans un espace de temps étroitement limité.

D'un autre côté M. EKMAN et d'autres furent d'avis que les changements dans l'état hydrographique, surtout dans les parages moins étendus (Kattégat, Skagerak, Mer du Nord), se produisaient si précipitamment que la plus grande simultanéité des observations était désirable.

Sur la proposition de MM. KRÜMMEL et HERWIG, il fut décidé que le § II serait remplacé par un nouveau paragraphe (voyez II § 2, p. 2).

§ III. Ce paragraphe fut adopté avec quelques modifications proposées par M. KNUDSEN.

§ IV. Ce paragraphe fut adopté, après avoir subi des modifications proposées par MM. KRÜMMEL et MILL.

§ V. M. HJORT fait remarquer que l'expression «each time» — «jedes-mal» doit être comprise ainsi: que les analyses des gases, lorsqu'elles sont effectuées, doivent être faites de la manière prescrite, et non pas de telle façon que l'on doive, à chaque voyage d'exploration, rassembler des échantillons pour les analyses.

Le Président relève l'importance de la seconde moitié du paragraphe traitant de tableaux relatifs à la quantité d'azote et d'oxygène de l'eau, et propose au Bureau Central futur de s'employer à l'exécution de recherches de ce genre.

Le paragraphe fut accepté sans modification.

§ VI, VIII et IX. Sur la proposition de MM. BRANDT et HJORT, la discussion de ces paragraphes fut remise jusqu'à ce que les autres paragraphes aient été traités.

§ VII et X. Ces paragraphes furent acceptés sans modifications.

Sur la proposition du Président, on charge MM. KRÜMMEL et MILL de rédiger les paragraphes discutés dans la séance et de les représenter à l'acquiescement définitif de la Conférence.

La séance est levée à 1 h. 1/2, pour être reprise à 2 h. 1/2.

Le Président donne lecture du télégramme ci-après provenant du délégué belge, M. GILSON:

Délégué Gouvernement Belge puis arriver seulement vendredi soir. Est-il utile venir? Prière répondre immédiatement Louvain Université — GILSON. La réponse suivante lui est expédiée:

Gilson, Université, Louvain.

La Conférence regrettant infiniment le retard des délégués belges craint leur causer une peine inutile en leur proposant de venir encore vendredi soir; les délibérations les plus importantes seront alors probablement terminées.

Pour la Conférence
Le Président du jour
PETTERSSON.

M. BRANDT propose que les paragraphes VI et VIII passent du programme hydrographique au programme biologique.

Sur la proposition de M. CLEVE on décida que les recherches sur le plankton, traitées dans le § VI, seraient portées autant dans le programme hydrographique qu'en connexion avec les autres recherches biologiques.

§ VI. Sur la proposition de MM. CLEVE et BRANDT, le paragraphe fut rédigé comme on le trouvera § 12 p. 7.

§ VIII. Ce paragraphe fut également adopté sans modifications, en supposant que les recherches sur la faune et la flore seraient traitées d'une manière plus détaillée dans le programme biologique.

On nomma un Comité qui fut chargé de présenter une proposition relative aux recherches du plankton et aux explorations du fond de la mer, en connexion avec le programme biologique.

Furent élus les membres dont les noms suivent: BRANDT, CLEVE, GARSTANG, HEINCKE, HOEK, KNIPOWITSCH, GRAN.

On procéda ensuite à la discussion du § IX.

Après des explications de MM. DRECHSEL et KRÜMMEL, et sur leur proposition, le paragraphe fut adopté avec un supplément qui se trouve p. 8.

Le Président présenta un traité de V. BJERKNES et W. SANDSTRÖM: Ueber die Darstellung des hydrographischen Beobachtungsmateriales durch Schnitte, die als Grundlage der theoretischen Diskussion der Meerescirkulationen und ihrer Ursachen dienen können.

Le Président insiste sur ce qu'il y a de désirable que de telles recherches soient effectuées, et il propose que l'on adopte une résolution dans ce sens.

M. HERWIG fait remarquer que le budget international ne doit pas être chargé au delà de ce qui a déjà été proposé ~~par les différents~~ Gouvernements.

Le Président, en sa qualité de délégué pour la Suède, fait savoir que la Commission hydrographique Suédoise est prête à subvenir aux frais nécessaires aux recherches provisoires; il supposait que, si celles-ci donnaient des résultats très importants, les autres États, eux aussi, désireraient continuer ces travaux.

On chargea M.M. KRÜMMEL, MILL et PETERSSON du soin de rédiger une résolution concernant ce qu'il y a de désirable à ce que de telles recherches soient effectuées.

XVIII

Le Président présente une demande du professeur FOREL de Zurich que des recherches sur la répartition de la température dans quelques grands lacs soient entreprises en connexion avec les recherches internationales. M. KRÜMMEL appuie cette demande et propose la rédaction d'une résolution émettant ce voeu.

M. HERWIG suppose que les frais occasionnés par l'exécution de ces recherches ne regarderont en rien le Bureau International.

Le Comité de rédaction sus-mentionné fut chargé de rédiger une résolution dans ce sens.

La séance fut levée à 1 heure et demie.

(signé) O. PETTERSSON.
Président.

H. H. GRAN.
Secrétaire.

QUATRIÈME SÉANCE.

Jeu- di, 9 Mai, 11 heures.

Présidence de M. HOEK.

Le Président dépose un télégramme du délégué belge, M. Gilson :

«Gouvernement désirant informations arriverai vendredi soir».

(signé) GILSON.

Le Président présente également les projets imprimés des différents Comités de rédaction :

- 1) Additions au programme hydrographique.
- 2) Programme pour les travaux biologiques, avec
- 3) Supplément relatif aux recherches du plankton, et aux recherches concernant la faune et la flore du fond de la mer.

Sur la proposition du Président, le projet concernant le programme hydrographique est accepté sans modifications.

Fut également adopté, paragraphe par paragraphe, le projet relatif au programme biologique, avec des modifications de rédaction et additions peu importantes, proposées par MM. HEINCKE, BRANDT et D'ARCY THOMPSON.

M. HENKING propose que les données statistiques soient relevées selon la même méthode qu'à Geestemünde, et que l'on se serve de l'assistance des pêcheurs pour établir la statistique en question (voir supplément no. 10).

Un Comité de rédaction fut autorisé à fixer la forme définitive du programme conformément aux résolutions prises par la Conférence.

Comme membres du Comité furent élus: MM. GARSTANG, HEINCKE, HJORT, HOEK, KRÜMMEL, MILL, GRAN.

Le Président donna lecture du télégramme suivant adressé par le Ministre de Belgique à Stockholm, au Consul de Belgique à Kristiania,

«Par ordre Gouvernement prenez part comme délégué à conférence hydrographique, délégués empêchés de s'y rendre cas maladie».

(signé) DAELMAN.

Le consul de Belgique fait savoir que ce n'est qu'à partir de vendredi matin qu'il pourra avoir le plaisir de prendre part aux séances.

Le Président déposa en outre un traité, adressé à la Conférence par M. VICTOR V. ZIEGLER: Die Erdbeben in ihrem Zusammenhang mit den Meereszeiten.

La séance est levée à 1 h.

(signé) HOEK.
Président.

H. H. GRAN,
Secrétaire.

CINQUIÈME SÉANCE.

Vendredi, 10. Mai, 10 heures et demie.

Présidence de Sir COLIN SCOTT MONCRIEFF.

Le représentant de la Belgique, M. le Consul ANDVORÉ était présent.

Le Président propose d'envoyer au Roi de Norvège un télégramme que le Conseil des Présidents est autorisé à rédiger et à signer.

Le Conseil des Présidents est également autorisé à traiter la question d'établissement d'un Bureau Central, ainsi qu'une proposition du Président, relative à l'adhésion internationale en égard de l'interdiction éventuelle de l'emploi d'appareils de pêche, comme p. ex. dans le *Moray Firth*.

M. KNIPOWITSCH proposa que M. NORDQVIST, comme représentant de la Finlande, fût admis dans le Conseil des Présidents.

Nonobstant que ce pays doit être regardé comme faisant partie de l'Empire Russe, la Finlande, ajoute l'orateur, prend part d'une manière spéciale aux explorations en question, étant donné qu'elle y contribue par l'argent de son budget séparé.

La proposition est acceptée.

Le Président propose de donner la présidence de la séance de demain à M. KNIPOWITSCH, qui à son tour émet le vœu que la séance de clôture soit présidée par M. NANSEN.

La séance est levée à 11 heures.

On se réunit de nouveau à 3 h. 1/2.

Le Président donne communication du télégramme suivant adressé à Sa Majesté:

A SA MAJESTÉ LE ROI OSCAR II, STOCKHOLM.

Réunis à Kristiania pour continuer les travaux préliminaires dont le but est l'étude des mers du Nord de l'Europe et qui ont été inaugurés si heureusement à Stockholm il y a deux ans,

nous nous souvenons avec une profonde et respectueuse gratitude de l'initiative de votre Majesté et du grand intérêt qu'Elle a daigné témoigner à nos travaux.

L'exemple si élevé donné par votre Majesté, l'amour pour la science, montré à si différentes reprises, nous a encouragé et nous a été d'un très grand appui.

C'est grâce à lui que nous comptons arriver avec nos délibérations à des résultats très favorables au développement du bien-être humain.

Allemagne: Vice-Président HERWIG.

Angleterre: Vice-Président SIR COLIN SCOTT MONCRIEFF.

Belgique: Vice-Président ANDVORD.

Danemark: Vice-Président DRECHSEL.

Finlande: Vice-Président NORDQUIST.

Norvège: Président NANSEN.

Secrétaire-Général HIORT.

Pays-Bas: Vice-Président HOEK.

Russie: Vice-Président KNIPOWITSCH.

Suède: Vice-Président PETTERSSON.

Le Président annonce qu'un Comité des Vice-Présidents, dans une conférence de nature privée, s'était occupé de différentes propositions concernant l'organisation centrale. Ces propositions étaient acceptées à l'unanimité par ledit Comité, pour être ensuite communiquées aux Gouvernements intéressés, mais on fut d'avis de ne pas les traiter en assemblée plénière.

Le Président soumit en outre à l'assemblée, qui l'accepta, le projet d'une résolution rédigé par le Conseil des Présidents (voir G p. 25).

XXIII

M. GARSTANG soumit une proposition concernant la publication d'un annuaire; la proposition fut acceptée à l'unanimité. Elle se trouve à C, § 4, p. 20..

M. HERWIG présenta plusieurs propositions dont la discussion fut remise à demain.

M. KRÜMMEL soumit 3 résolutions qui furent acceptées (voir D, p. 24, H, I, p. 26).

M. MILL soumit une résolution que l'on trouve K p. 27.

La séance est levée à 5 heures.

(signé) COLIN SCOTT MONCRIEFF.
Président.

H. H. GRAN.
Secrétaire.

SIXIÈME SÉANCE.

Samedi, 11 Mai, 11 heures et demie.

Présidence de M. NANSEN.

Le président lit le télégramme suivant de Sa Majesté le Roi de Norvège:

Congrès hydrographique,
Kristiania.

Très reconnaissant pour l'aimable télégramme des Présidents et Vice-présidents, au nom du Congrès, je fais des vœux bien sincères pour le meilleur résultat de ses délibérations dans un but si utile et si intéressant.

OSCAR.

M. GILSON, le délégué belge, fait des communications dont un compte-rendu est donné comme supplément no. 8. L'orateur émet la proposition que la Conférence invite M. THOULET, professeur à l'université de Nancy, à prendre part comme membre de la Conférence internationale.

L'assemblée trouve que ce n'est pas de sa compétence d'accepter une proposition dans ce sens, tout en regrettant que M. THOULET ne soit pas du nombre des délégués.

M. KNUDSEN s'est adressé à l'assemblée dans les paroles suivantes:

Gentlemen, You have yesterday expressed your recognition of my hydrographical tables in such a cordial manner that I now will ask for your permission to bring the thanks of the Conference to the gentlemen who have assisted me in carrying out the work.

L'assemblée a donné son adhésion à cette proposition.

La lettre C des résolutions de Stockholm fut votée avec quelques modifications (voir p.s 19—24).

Les lettres E & F furent votées avec la rédaction de M. HERWIG.

La rédaction du compte-rendu et la mise en ordre des résolutions furent confié à un Comité composé de MM. GARSTANG, HEINCKE, HIOFT, KNIPOWITSCH et KNUDSEN.

(signé) NANSEN.

Président.

H. H. GRAN.

Secrétaire.

Texte des Résolutions 7

prises à l'unanimité par MM. les Délégués ci-nommés,

BRANDT, CLEVE, DRECHSEL, EKMAN, GARSTANG, HEINCKE, HENKING, HERWIG, HJORT,
HOEK, KNIPOWITSCH, KNUDSEN, KRÜMMEL, MÄCKEL, MILL, MONCRIEFF, NANSEN,
NORDQUIST, PETERSEN, PETTERSSON, D'ARCY THOMPSON, TRYBOM, WIJLANDER.

Considering that a rational exploitation of the sea should rest as far as possible on scientific enquiry, and considering that international cooperation is the best way of arriving at satisfactory results in this direction, especially if in the execution of the investigations it be kept constantly in view that their primary object is to promote and improve the fisheries through international agreements, this International Conference resolves to recommend to the states concerned the following scheme of investigations which should be carried out for a period of at least five years.

In Erwägung, dass eine rationelle Bewirtschaftung des Meeres möglichst auf wissenschaftlicher Grundlage beruhen muss, und in fernerer Erwägung, dass zur Erreichung dieses Zweckes eine internationale Arbeitsteilung am meisten geeignet ist, besonders, wenn bei der Ausführung der Arbeiten stets als Hauptziel im Auge behalten wird, die Fischereibetriebe und ~~die~~ internationalen Fischereiverträge praktisch zu fördern,

beschliesst die internationale Konferenz, den vertragschliessenden Staaten nachstehende Maassnahmen zu empfehlen, welche mindestens für einen Zeitraum von fünf Jahren durchgeführt werden sollen.

Programme for the hydrographical and biological work in the Northern parts of the Atlantic Ocean, the North Sea, the Baltic and and adjoining Seas.

Programm für die hydrographischen und biologischen Arbeiten im nördlichen Theile des Atlantischen Oceans, in der Nordsee und den angrenzenden Gebieten.

A.

The hydrographical work.

I.

§ 1. The hydrographical researches shall have for their object: the distinction of the different waterstrata, according to their geographical distribution, depth, temperature, salinity, gas-contents, plankton and currents, in order to find the fundamental principles not only for the determination of the external life-conditions of useful marine animals, but also for weather-forecasts for extended periods in the interests of agriculture.

II.

§ 2. As the hydrographical conditions are subject to seasonal changes, and as these strongly influence the distribution and life-conditions of useful marine animals, as well as the state of the weather, and other general meteorological conditions, it is desirable that the observations should be made so far as possible simultaneously at definite points along the same determined lines in the four typical seasons, so that the middle of the period of working shall be in the first half of February, May, August and November respectively. The

A.

Die hydrographischen Arbeiten.

I.

§ 1. Die hydrographischen Untersuchungen haben als Ziel: die Unterscheidung der verschiedenen Wasserschichten nach ihrer geographischen Verbreitung, Tiefe, Temperatur, Salzgehalt, ihren Gasen, ihrem Plankton und ihren Strömungen, um damit die Grundlagen zu liefern sowohl für die Beurtheilung der äusseren Lebensbedingungen der nutzbaren Seethiere, wie auch für Wetterprognosen auf längere Zeit im Interesse der Landwirtschaft.

II.

§ 2. Da die hydrographischen Zustände einem jahreszeitlichen Wechsel unterworfen sind, welcher für die Verbreitung und das Gedeihen der nutzbaren Seethiere und für den Charakter der Witterung, sowie für andere meteorologische Vorgänge von grosser Bedeutung ist, erscheint es erforderlich die Untersuchungen in den vier typischen Jahreszeiten so auszuführen, dass der Schwerpunkt der Arbeiten in die erste Hälfte der Monate Februar, Mai, August und November fällt, und zwar an denselben Punkten entlang

Central Council shall decide how much variation in the date of the seasonal cruises is permissible, having regard to the natural conditions of the different regions in which researches are to be carried out.

III.

The observations referred to in II would consist of:

§ 3. Observations of temperature, humidity and pressure of the air every two hours. Assmann's aspiration thermometer should be used, and self registering instruments (thermometer and barometer) for interpolation.

Opportunities on board the ships should be afforded to the meteorological offices to make physical observations on the higher levels of the atmosphere by means of kites.

The other meteorological observations are to be carried out according to the methods adopted by the meteorological offices of the nations represented.

The observations, meteorological as well as hydrographical, made on board the special steamers at the time of the survey in the typical months, are to be immediately worked out under the supervision of the Central Bureau (see C) for publication in a Bulletin, wherein the conditions of the sea and the atmosphere are to be represented by tables and synoptic charts in cooperation with the meteo-

denselben Linien und so gleichzeitig als möglich. Wieweit in Berücksichtigung der natürlichen Verhältnisse der einzelnen Untersuchungsgebiete etwaige Abänderungen der Termine zuzulassen sind, bleibt dem Central-Ausschuss überlassen.

III.

Die in Artikel II erwähnten Beobachtungen umfassen:

§ 3. Beobachtung der Luft-Temperatur, der Feuchtigkeit, des Drucks alle zwei Stunden, wobei Assmann's Aspirations-Thermometer und, zur Interpolation, selbstregistrierende Thermometer und Barometer benutzt werden sollen.

Den meteorologischen Instituten ist Gelegenheit zu gewähren, an Bord der Forschungsdampfer physikalische Beobachtungen in den höheren Schichten der Atmosphäre mit Hülfe von Drachen auszuführen.

Im Uebrigen erfolgen die regelmässigen meteorologischen Beobachtungen nach den von den beteiligten meteorologischen Centralinstituten angenommenen Methoden.

Ueber die an Bord der Spezialschiffe während der Arbeiten in den typischen Monaten erzielten meteorologischen und hydrographischen Beobachtungen ist sobald als möglich von der Centralstelle ein Bericht in Gestalt von Tabellen und synoptischen Karten für den Zustand der See und der Luft auszuarbeiten und zu veröffentlichen (vgl. unter C); zu diesem Zwecke ist mit den meteorologischen Instituten

rological institutes of the nations represented.

§ 4. The temperature of the surface water shall be taken every two hours or, when necessary, more frequently. It is desirable that self-registering apparatus should be used for interpolation.

Observations on the vertical distribution of temperature are to be taken at the points mentioned in II, and should be taken regularly at intervals of 0, 5, 10, 15, 20, 30, 40, 50, 75, 100, 150, 200, 250, 300, 400 metres and so on; but all critical parts of the curve must be determined by extra readings.

The bottom-temperature is to be investigated with all possible care.

§ 5. At every point and from every depth where the temperature is observed, a sample of water shall be collected for the determination of its salinity and density.

By *salinity* is to be understood the total weight in grammes of the solid matter dissolved in 1,000 grammes of water.

By *density* is to be understood the weight in grammes of 1 cubic centimetre of water of the temperature *in situ* t° , i. e. the specific gravity *in situ* referred to pure water of $+ 4^{\circ} \text{C}$ ($= S_{\frac{t^{\circ}}{40}}$).

§ 6. Preliminary determinations of the salinity may be made on board ship with appropriate instruments; but

der beteiligten Staaten Föhlung zu nehmen.

§ 4. Die Temperatur der Meeresoberfläche ist alle zwei Stunden, und wenn erforderlich, noch häufiger zu beobachten; zur Interpolation wird auch hierbei der Gebrauch von Registrierinstrumenten empfohlen.

Beobachtungen über die vertikale Temperaturvertheilung sind an den in II bezeichneten Punkten in den Tiefen von 0, 5, 10, 15, 20, 30, 40, 50, 75, 100, 150, 200, 250, 300, 400 etc. Meter auszuführen, alle kritischen Theile der Temperaturkurve jedoch durch Extrabeobachtungen näher zu untersuchen.

Die Bodentemperaturen sind mit möglichster Sorgfalt festzustellen.

§ 5. An jedem Beobachtungspunkte und in jeder Tiefe, wo Temperaturen gemessen wurden, ist eine Wasserprobe zur Bestimmung des Salzgehalts und der Dichtigkeit zu sammeln.

Als «Salzgehalt» gilt das Gesamtgewicht (in g) der festen Bestandteile, die in 1000 g Seewasser gelöst sind.

Als «Dichtigkeit» gilt das Gewicht (in g) eines Cubikcentimeters Wasser von der Temperatur t° *in situ*, d. h. das spezifische Gewicht des Wassers bei der örtlichen Temperatur bezogen auf reines Wasser bei 4°C . als Einheit, also $S_{\frac{t^{\circ}}{40}}$.

§ 6. Zur ersten Orientierung über den vorhandenen Salzgehalt können rasch arbeitende Instrumente an Bord

the exact determinations of the salinity and density of water samples shall take place in a scientific laboratory on shore. The ratios between Salinity, Density and Chlorine given in Dr. Martin Knudsen's Hydrographic Tables are to be adopted; and the salinity is to be calculated by the use of these Tables from the determinations of chlorine or from the specific gravity.

§ 7. At certain depths at the points mentioned in II, and elsewhere on the surface, watersamples should be collected for analysis of the gas-contents (oxygen, nitrogen and carbonic acid).

IV.

§ 8. For measurement of depth the *unit* to be adopted is the metre, together with which the depth may be also recorded in English fathoms.

Geographical points are to be referred to the meridian of Greenwich, and horizontal distances are to be expressed in sea-miles (= 1852 metres).

§ 9. Thermometers to be used for the determination of the surface-temperature may be either centigrade or Fahrenheit, but for publication all numbers are to be reduced to centigrade.

In the centigrade thermometers for observation of surface temperatures the distance between two degreemarks

benutzt werden, während die genauere Bestimmung des Salzgehalts und der Dichtigkeit der Wasserproben später an Land in besonders dafür eingerichteten Laboratorien erfolgt. Für die Beziehungen zwischen Salzgehalt, Dichtigkeit und Chlormenge sind die hydrographischen Tabellen von Dr. Martin Knudsen maassgebend, und der Salzgehalt ist mit Hülfe dieser Tabellen aus den Bestimmungen des Chlorgehalts oder des specifischen Gewichts zu berechnen.

§ 7. An einer gewissen Zahl von Beobachtungspunkten (vgl. II) und sonst an der Meeresoberfläche sind Proben zur Analyse des Gasgehalts (Sauerstoff, Stickstoff, Kohlensäure) zu sammeln.

IV.

§ 8. Was die Maasseinheiten betrifft, so ist die Tiefe regelmässig in Metern zu geben; sie daneben in englischen Faden auszudrücken ist erlaubt.

Die Längen der Schiffspositionen sind vom Meridian von Greenwich zu zählen, die horizontalen Abstände nach Seemeilen (= 1852 Meter) zu geben.

§ 9. Für die Beobachtungen dürfen an Bord ausser hunderttheiligen Thermometern auch solche nach Fahrenheit benutzt werden, Fahrenheitgrade sind aber für die Publikationen in solche der hunderttheiligen Skala umzurechnen.

In der Skala der hunderttheiligen Thermometer, die zur Bestimmung der Oberflächentemperatur dienen, soll der

should be at least 5 mm. and the degree be divided into at least two parts, the Fahrenheit thermometer to be divided in a corresponding manner.

The use of an insulated water-bottle on Petterson's principle is recommended for moderate depths, and the thermometers used for this apparatus should have a space of least 10 mm. between the marks of one degree, and the degree should be divided into 10 parts.

For greater depths of the ocean reversing or other similar thermometers should be used.

The glass to be used for the thermometers should be tested and approved and the thermometers periodically verified by the Central Bureau (see C III § 12).

§ 10. For the determination of salinity and density, either chemical or physical methods may be adopted, provided that the salinity can be determined with an accuracy of 0,05 in a thousand parts (and the density up to 0,00004).

The determination of these constants can be founded either upon chemical analysis of the halogen by weighing or titration, or upon physical determination of the specific gravity by means of the hydrostatic balance, pycnometer, and hydrometer, provided that measures be taken to exclude disturbances arising from thermal effects, capillarity, viscosity etc.

Abstand je zweier folgenden Gradstriche wenigstens 5 mm umfassen und mindestens in zwei Theile eingetheilt sein. Fahrenheitskalen sind entsprechend einzurichten.

Für mässige Tiefen werden isolierte Wasserschöpfer nach Pettersson's Prinzip empfohlen; die dazu verwendeten Thermometer sollen in 0,1° eingetheilt sein, wobei das Intervall je zweier vollen Grade 10 mm beträgt.

Für grössere Tiefen verwende man Umkehrthermometer oder ähnliche Typen.

Das zu den Thermometern zu verwendende Glas wird von der Centralstelle (vgl. C III § 12) angegeben, und die Thermometer werden wiederholt von dieser nachgeprüft.

§ 10. Die Bestimmung des Salzgehalts und der Dichtigkeit kann sowohl durch physikalische wie durch chemische Methoden erfolgen, wobei eine Genauigkeit für den Salzgehalt von 0,05 Promille, (für die Dichtigkeit von 0,00004) angestrebt wird.

Die Ermittlung dieser Konstanten kann entweder durch Gewichtsanalyse oder Titrierung erfolgen oder durch physikalische Bestimmungen mittelst hydrostatischer Wagen, Pycnometer und Aräometer, wobei Vorsorge zu treffen ist, etwaige Störungen durch Wärmewirkungen, Kapillarität, Viscosität etc. auszuschliessen.

The same standard sea-water¹⁾ shall be employed in all cases for standardising the solutions used for chlorine determinations.

The chemical analysis shall be controlled by physical methods, and the physical determinations by chemical analysis in the following manner:

From every collection of samples examined at least three shall be selected and sent to the Central Bureau. *Standard samples* shall be sent in return.

V.

§ 11. Samples for gas-analysis are to be collected in duplicate in sterilised vacuum tubes.

It is desirable that the existing tables of absorption of nitrogen and oxygen should be revised.

VI.

§ 12. Qualitative plankton samples should be taken as frequently as possible from the surface by appropriate methods simultaneously with the water-samples; and also from deeper layers at the stations referred to in § 2 (see below B VI, § 12).

¹⁾ By *standard water* shall be understood samples of filtered seawater, the physical and chemical properties of which have been determined with all possible accuracy by analysis, and statements of which are sent to the different laboratories, together with samples.

Bei den Chlorbestimmungen soll der Titer in allen Fällen mit demselben Normalwasser¹⁾ festgestellt werden.

Die chemische Analyse ist durch physikalische Methoden, diese sind durch chemische zu kontrollieren in der Weise, dass von jeder Sammlung von Wasserproben mindestens drei ausgewählt und zur Prüfung an die Centralstelle gesandt werden, wofür diese ihrerseits Normalproben zur Verfügung stellt.

V.

§ 11. Alle für die Gasanalyse bestimmten Proben sind jedesmal in zwei sterilisierten Vacuumröhren zu sammeln.

Es ist wünschenswerth die vorhandenen Tafeln für Stickstoff- und Sauerstoffgehalt des Wassers zu revidieren.

VI.

§ 12. Qualitative Planktonproben sind zugleich mit Wasserproben möglichst häufig von der Oberfläche, sowie an den in § 2 erwähnten Stationen auch aus den tieferen Schichten nach geeigneten Methoden zu entnehmen (vgl. unten B VI, § 12).

¹⁾ Als Normalproben gelten Proben von filtriertem Seewasser, dessen physikalische und chemische Eigenschaften durch möglichst exakte Analyse festgestellt sind, worüber den verschiedenen Laboratorien gleichzeitig mit der Zusendung der Proben genaue Auskunft zu ertheilen ist.

§ 13. Observations of the transparency and colour of the water should, when possible, be made at the the same points.

VII.

§ 14. Observations on currents and tides should be carried out as frequently as the circumstances allow.

The currents should be examined, when possible, by direct currentmeters and by surface and intermediate floats and by bottomrollers.

The ship should be anchored occasionally in order to make frequent observations during a complete period of tide.

VIII.

§ 15. It is desirable that a chart should be prepared, showing the nature of the deposits on the sea-bottom.

The description of the deposits is to be carried out on a definite plan, to be afterwards settled by the Central Bureau.

IX.

§ 16. The normal observations are to be carried out along the lines provisionally drawn on the annexed chart, where *R* denotes the Russian, *F* the Finnish, *S* the Swedish, *G* the German, *Da* the Danish, *Du* the Dutch, *N* the Norwegian and *B* the British lines; but the Central Council shall

§ 13. Beobachtungen der Durchsichtigkeit und Farbe des Wassers sollen thunlichst an den in § 2 bezeichneten Punkten erfolgen.

VII.

§ 14. Beobachtungen über die Strömungen und Gezeiten sind so oft als möglich auszuführen.

Strömungen sollten direkt mit dem Strommesser oder indirekt mit geeigneten Treibkörpern für Oberfläche, Zwischenschichten und Boden (in Gestalt von entsprechend beschwerten Glaskugeln) untersucht werden.

Den Expeditionsschiffen wird empfohlen bei Gelegenheit vor Anker zu gehen und durch eine volle Gezeitenperiode hindurch den Strom zu beobachten.

VIII.

§ 15. Es ist erwünscht eine Karte herzustellen, auf der die Natur der Bodenablagerungen ersichtlich gemacht ist.

Die endgültige Bezeichnung der verschiedenen Bodensedimente bestimmt die Centralstelle.

IX.

§ 16. Die regelmässigen Beobachtungen sollen entlang den in der anliegenden Karte vorläufig verzeichneten Linien erfolgen, wobei die von den russischen Schiffen zu untersuchenden Strecken mit *R*, die finländischen mit *F*, die schwedischen mit *S*, die deutschen mit *G*, die dänischen

have authority to make any necessary alterations in these lines, or in the regions where each nation is to work.

The special points are to be decided by the respective nations, and when once chosen, the subsequent observations are to be repeated at the same points.

The special instructions for the work will also be given by the respective nations; and the communications as to the extent and the nature of the observations shall take place through the Central Bureau (see C).

X.

§ 17. It is desirable to supplement these investigations by making use of regular liners, light-ships etc., and coast-stations for the purpose of taking temperature-observations and collecting samples of sea-water and plankton. These observations are to be taken not only in the typical months but also during the intervening periods.

mit *Da*, die niederländischen mit *Da*, die norwegischen mit *N*, die britischen mit *B* bezeichnet sind. Etwaige sich aus der Erfahrung als notwendig ergebende Aenderungen in den einzelnen Arbeitsgebieten und Verschiebungen der Fahrtlinien werden dem Central-Ausschuss überlassen.

Die einzelnen Beobachtungspunkte entlang diesen Linien bestimmen die betreffenden Staaten selbst, doch sind einmal gewählte Punkte thunlichst festzuhalten.

Ebenso bestimmen die einzelnen Staaten das specielle Programm ihrer Arbeiten; wechselseitige Mittheilungen über die Ausdehnung und Art der Beobachtungen erfolgen durch Vermittlung der Centralstelle (vgl. C).

X.

§ 17. Es ist erwünscht zu diesen Beobachtungen auch die regelmässig verkehrenden Dampfer, die Leuchtschiffe, Zollkreuzer und die Küstenstationen heranzuziehen und mit Messung von Temperaturen, Einsammlung von Wasserproben und mit Planktonfängen zu beauftragen, und zwar nicht nur für die typischen Monate, sondern auch für die Zwischenzeiten.

B. The biological work.

In each section of the programme which follows note that:

Roman type indicates those investigations which all the participating countries undertake to carry out simultaneously.

Italics indicate those parts of the complete programme the carrying out of which is desirable, but optional.

Delimitation of Areas.

I.

§ 1. It is recommended that each of the nations taking part in the international investigation should undertake the biological study of a definite area to be decided on as in the case of the hydrographical work and to correspond with the divisions adopted for that purpose.

The following is suggested as a preliminary division:

A. North Sea south of 54° N.

1. From 2° E. eastward to Borkum Reef: Holland and Belgium.
2. From Borkum Reef to the Elbe: Germany.
3. From 2° E. westward to the British coast, including the English Channel: Great Britain and Belgium.

B. North Sea, from 54° N. to 58° N.

1. From 2° E., eastward to Jutland and the Naze: Germany and Denmark.
2. From 2° E., westward: Great Britain.

B. Die biologischen Arbeiten.

Im Folgenden bedeuten in jedem Abschnitt:

die in Antiqua gedruckten Paragraphen (§§) diejenigen Arbeiten, zu deren gleichzeitiger Ausführung sich alle beteiligten Staaten verpflichten, und

die kursiv gedruckten Paragraphen (§§) solche Erweiterungen des Programmes, deren Ausführung erwünscht, aber nicht obligatorisch ist.

Vertheilung der Gebiete.

I.

§ 1. Für die biologischen Arbeiten empfiehlt es sich, jedem der beteiligten Staaten ähnlich, wie bei den hydrographischen Arbeiten und im Anschluss an die für diese beschlossene Vertheilung, ein bestimmtes Meeresgebiet zur Durchforschung zuzuweisen.

Vorläufig wird folgende Vertheilung der Arbeitsgebiete vorgeschlagen:

A. Nordsee südlich vom 54° n. Br.:

1. Von 2° ö. L. östlich bis Borkum-Riff: Holland und Belgien.
2. Von Borkum-Riff bis zur Elbe: Deutschland.
3. Von 2° ö. L. westlich bis in den Kanal hinein: England und Belgien.

B. Nordsee zwischen 54° und 58° n. Br.:

1. Von 2° ö. L. östlich bis Jütland und Kap Lindesnaes: Deutschland und Dänemark.
2. Von 2° ö. L. westlich: England.

- | | |
|--|---|
| <p>C. North Sea, north of 58° N. and North Atlantic to about 62° N. (the Färoes): Great Britain, Norway and Denmark.</p> <p>D. Atlantic Ocean and Arctic Sea, north of 62° N. Norway and Russia.</p> <p>E. Skagerrak and Kattegat: Norway, Sweden and Denmark.</p> <p>F. Western Baltic: Germany, Sweden and Denmark.</p> <p>G. Eastern Baltic:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Southern Part, extending to Bornholm and the Gothland Bank on the north, and to Memel on the east: Germany. 2. Northern Part, including the Gulfs of Finland and Bothnia: Sweden, Russia and Finland. | <p>C. Nordsee nördlich vom 58° n. Br. und atlantischer Ocean bis etwa zum 62° n. Br. (Färöer): England, Norwegen und Dänemark.</p> <p>D. Atlantischer Ocean nördlich 62° und Eismeer: Norwegen und Russland.</p> <p>E. Skagerrak und Kattegat: Norwegen, Schweden und Dänemark.</p> <p>F. Westliche Ostsee: Deutschland, Schweden und Dänemark.</p> <p>G. Oestliche Ostsee:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Südlicher Theil, nach Norden bis Bornholm und der Gotland Bank, nach Osten bis Memel: Deutschland. 2. Nördlicher Theil mit bottnischem und finnischen Meerbusen: Schweden, Russland und Finland. |
|--|---|

It is impossible as well as undesirable, to draw a hard and fast line between the areas allocated to the various States, and of course the suggested boundaries are not intended to hinder any nation from extending its researches beyond the special areas agreed upon.

Eine scharfe Abgrenzung der den einzelnen Staaten zugewiesenen Gebiete ist nicht möglich und auch nicht wünschenswerth. Auch beschränken selbstverständlich die angegebenen Grenzen die Einzelstaaten nicht ihre Untersuchungen über das vertragsmässige Gebiet hinaus auszudehnen.

Biology of Food-Fishes.

II.

§ 2. Preparation of charts showing the distribution of plaice, sole, turbot, cod, haddock and herring in the North and Arctic seas, and of flounder, cod, sprat and herring in the Baltic, in their different stages of growth, from

Biologie der Nutzfische.

II.

§ 2. Herstellung von Karten über die Verbreitung von Scholle, Zunge, Steinbutt, Kabeljau, Schellfisch und Hering in der Nordsee und im Eismeere, von der Flunder, vom Kabeljau, Sprott und Hering in der Ostsee, in

the earliest stage which is passed upon the bottom up to the full-grown condition.

The investigations to this end are to be carried out as often as possible and, as far as possible, with uniform apparatus, e. g. with trawls of different size and mesh, drift-nets, hooks etc. Measurements of all the fishes caught on each occasion are to be made in such a way as to yield a graphic representation of the relative number of the fishes at every stage of growth. The fullest possible data are to be given concerning sex, degree of maturity, and contents of stomach.

Each fishing operation is to be treated as a scientific experiment, and all the conditions of the experiment are to be carefully recorded (viz. place, depth, nature of bottom, state of water, wind and weather, rate and duration of haul, kind and size of net, etc.). The scheme submitted by Dr. C. G. Joh. Petersen to the conference may be cited as an example of the journal-record of a catch treated in this way.

§ 3. *Efforts should be made to secure a methodic investigation of all marine food fishes as well as of the most important of those species which make regular migrations from fresh water to the sea, from the egg up to the full-grown condition, and with reference*

ihren verschiedenen Altersstufen von dem ersten Stadium an, das zum Leben auf dem Boden übergeht, bis zur voll ausgebildeten Grösse.

Die hierzu erforderlichen Untersuchungen sind möglichst oft und mit möglichst übereinstimmenden Geräten, z. B. mit Schleppnetzen verschiedener Grösse und Maschenweite, Treibnetzen, Angeln u. s. w. auszuführen. Bei jedem Fange sind Messungen von allen gefangenen Fischen auszuführen in der Weise, dass dadurch ein Bild sowohl von dem Vorkommen der verschiedenen Altersstufen wie von den Mengenverhältnissen derselben gewonnen werden kann. Daten über Geschlecht, Reife und Mageninhalt der gefangenen Fische sind möglichst viele zu geben.

Jeder dieser Fischereiversuche ist als wissenschaftlicher Versuch zu behandeln und demgemäss sind alle besonderen Umstände desselben (Ort, Tiefe, Beschaffenheit des Fanggrundes und des Wassers, Wind und Wetter, Schnelligkeit der Fahrt und Dauer des Fanges, Art und Grösse der Netze u. a.) genau zu notieren. Ein Beispiel eines Journals über einen in dieser Weise behandelten Fang ist das von Dr. C. G. Joh. Petersen der Konferenz vorgelegte Schema.

§ 3. *Zu erstreben ist eine planmässige Erforschung der Nutzfische des Meeres und der wichtigsten derjenigen Fischarten, die regelmässige Wanderungen von den süssen Gewässern ins Meer unternehmen, vom Ei an bis zur voll ausgebildeten Form nach Entwicklung,*

to development, growth, nutrition, reproduction, fecundity, distribution, migrations and local varieties, and with constant reference to the hydrographic conditions of life.

As the most important means of carrying out these investigations, fishing experiments of different kinds are to be undertaken in order to elucidate the distribution of food fishes in the various parts of the sea. In this connection attention should be especially directed to the determination of the depths (whether on the bottom or in the intermediate layers of water) at which particular species of food-fishes can be caught.

It is much to be desired that labelled (or marked) fishes of important species (e. g. plaice, salmon &c.) should be liberated in as large numbers as possible and over wide areas.

Special researches should also be directed to determine the extent to which important food fishes are destroyed by their natural enemies.

§ 4. In connection with the fishing experiments, it is desirable that investigations should be made to determine the extent to which the vitality of the fishes caught with the trawl and other fishing implements is affected thereby, and whether such fishes are, or are not, in a condition to live after liberation.

III.

§ 5. Determination of the quantitative distribution of the eggs, pelagic larvae and young fishes of the species mentioned in II § 2, during the perio-

Wachsthum, Ernährung, Fortpflanzung, Fruchtbarkeit, Verbreitung, Wanderungen und Lokalformen mit steter Berücksichtigung der hydrographischen Lebensbedingungen.

Als wichtigstes Mittel zur Durchführung dieser Untersuchungen sind Versuchsfischereien verschiedenster Art zur Ermittlung der Besiedelung der einzelnen Meeresteile durch Nutzfische anzustellen. Hierbei ist besonderes Augenmerk darauf zu richten, diejenige Tiefe zu ermitteln, bis zu welcher entweder am Boden oder in mittleren Wasserschichten bestimmte nutzbare Fischarten noch gefangen werden können.

Dringend erwünscht ist auch das Aussetzen gezeichneter Fische von wichtigen Arten, z. B. der Scholle, des Lachses u. a. in möglichst grossem Maassstabe und auf grösseren Gebieten.

Ferner sollte durch besondere Untersuchungen festgestellt werden, in welchem Umfange wichtige Nutzfische durch natürliche Fischfeinde aller Arten vernichtet werden.

§ 4. Es ist erwünscht in Verbindung mit den Versuchsfischereien zu untersuchen, bis zu welchem Grade die Lebensfähigkeit der im Trawl und andern Fanggeräthen gefangenen Fische beeinträchtigt ist und ob sie im Stande sind oder nicht nach dem Wieder-Aussetzen ohne Schaden weiter zu leben.

III.

§ 5. Feststellung der quantitativen Verbreitung der Eier, der treibenden Larven und Jungfische der in II § 2 genannten Fischarten auf den in dem

dic cruises proposed in the hydrographic programme and at the stations fixed for those cruises.

The investigations are to be carried out firstly by vertical hauls with Hensen's large egg-net, and secondly with larger horizontal nets adapted thereto.

§ 6. *It is further desired that the eggs and larvae of the above-mentioned food fishes should also be collected and accurately studied in the intervals between the hydrographic cruises and especially during the spawning periods of these fishes.*

§ 7. *Experiments are further desired upon the artificial fertilisation and hatching of the eggs of the most important of the foodfishes mentioned, not only on the steamers for scientific work but also on board commercial fishing vessels and on shore.*

IV.

§ 8. Investigations upon the local varieties of plaice, herring and mackerel in the entire international area of research are to be assisted by the collection of suitable material in all countries, to be placed at the disposal of individual specialists for detailed investigation, through the agency of the Central Bureau,

hydrographischen Programm vorgeschlagenen Terminfahrten und an den für diese Fahrten vorgesehenen Stationen.

Die Untersuchungen sind erstens durch Vertikalzüge mit dem grossen Hensen'schen Eiernetz und zweitens mit dazu geeigneten grösseren Horizontalnetzen auszuführen.

§ 6. *Es ist ausserdem erwünscht, dass die Eier und Larven der genannten Nutzfische auch in den Zwischenzeiten zwischen den hydrographischen Terminfahrten und besonders während der Laichperioden derselben gefischt und genauer studiert werden.*

§ 7. *Erwünscht sind ferner Versuche mit der künstlichen Befruchtung und Erbrütung der Eier der wichtigsten der genannten Nutzfische sowohl auf den wissenschaftlichen Untersuchungsdampfern als auch an Bord von Fischerfahrzeugen und auf dem Lande.*

IV.

§ 8. Die Untersuchungen über die Lokalformen der Scholle, des Herings und der Makrele in dem gesamten internationalen Untersuchungsgebiet sind in der Weise zu fördern, dass hierzu erforderliches Material in allen Ländern gesammelt und durch Vermittlung der Centralstelle einzelnen Specialforschern für eine eingehendere Bearbeitung zur Verfügung gestellt wird.

§ 9. *It is desirable that such investigations should be extended also to other useful species of animals.*

V.

§ 10. With reference to the question of the extent of the destruction of immature (undersized) fish in the ordinary practice of sea fishing, it shall be a primary object of the fishing experiments to delimit those parts of the sea in which young food-fishes, especially plaice and haddock, occur in great abundance, and to subject these regions to exact biological investigation.

Attempts shall also be made in the larger fishing ports of the North Sea to determine the relative number of such young food-fishes below the average size of maturity (especially plaice and haddock) which are landed by the different methods of fishing and at different times of the year.

§ 11. *It is desirable to determine the amount of the catches of immature (undersized) food-fishes, especially of plaice and haddock. To this end the official statistical records in the fishing ports should be utilised in the first place, and in the second place the fishing experiments and the analysis of their catches as specified under II, § 2 and V, § 10. Still richer material will be obtained, if favourable opportunities also occur for sending competent experts on board fishing vessels, in order to determine*

§ 9. *Es ist erwünscht, dass solche Untersuchungen über Lokalformen auch auf andere nutzbare Thierarten ausgedehnt werden.*

V.

§ 10. Mit Rücksicht auf die Frage nach dem Umfange der Vernichtung unreifer (untermaassiger) Fische durch den Betrieb der Seefischerei ist es eine Hauptaufgabe der Versuchsfischereien diejenigen Plätze im Meere aufzufinden, wo grössere Ansammlungen von Jungfischen, insbesondere von Schollen und Schellfischen, vorkommen, und solche Plätze biologisch genau zu untersuchen.

Auch soll versucht werden in den grösseren Fischereiplätzen an der Nordsee die relative Menge solcher jungen Nutzfische unterhalb der durchschnittlichen Reifegrösse, besonders von der Scholle und dem Schellfisch, zu bestimmen, die von den verschiedenen Arten der Fischerei und zu den verschiedenen Jahreszeiten gelandet werden.

§ 11. *Es ist erwünscht die Grösse der Fänge unreifer (untermaassiger) Nutzfische überhaupt, namentlich von Schollen und Schellfischen, genauer zu ermitteln. Hierzu müssen erstens die amtlichen statistischen Anschreibungen in den Fischereihäfen und zweitens die unter II, § 2 und V, § 10 genannten Fischereiversuche und die genaue Analyse ihrer Fänge dienen. Noch reicheres Material wird man erhalten, wenn es sich ermöglichen lässt bei geeigneten Gelegenheiten auch einzelnen Fischerfahrzeugen*

exactly the quantity and size of the immature (undersized) fishes on the fishing grounds themselves, and to record the same for each catch according to a uniform scheme to be determined.

besondere zuverlässige Sachverständige mitzugeben, die auf den Fangplätzen selbst die Mengen und Grössen der unreifen (untermaassigen) Fische genau feststellen und für jeden einzelnen Fang nach einem einheitlichen, zu vereinbarenden Schema notieren.

Plankton and Bottom-Fauna.

Plankton und Bodenbesiedelung.

VI.

VI.

§ 12. Qualitative Plankton samples are to be taken as often as possible during the hydrographic seasonal cruises and not merely from the surface but also by vertical hauls.

§ 12. Qualitative Planktonproben sind während der hydrographischen Terminfahrten so oft wie möglich zu nehmen und zwar nicht bloss von der Oberfläche, sondern auch durch Vertikalzüge.

§ 13. *It is desirable that qualitative plankton samples should also be regularly taken in large quantity on other cruises and at definite coast stations, in order to provide plentiful material for more detailed study of the plankton from systematic, biological and chemical points of view. The use of closing nets and water-bottles as well as the filtration of the smallest organisms is recommended.*

§ 13. *Es ist erwünscht qualitative Planktonfänge auch auf den anderen Fahrten, sowie an bestimmten Küstenpunkten in grösserer Menge planmässig zu sammeln, um ausreichendes Material für genauere systematische, biologische und chemische Analysen des Planktons zu gewinnen. Der Gebrauch von Schliessnetzen, von Wasserschöpfern und das Abfiltrieren auch der kleinsten Organismen wird empfohlen.*

VII.

VII.

§ 14. If circumstances permit, quantitative hauls shall be taken with Hensen's plankton-net at the chief hydrographic stations, and be placed through the agency of the Central Bureau at the disposal of those investigators who are prepared to undertake a thorough quantitative investigation.

§ 14. Wenn die Umstände es gestatten, werden an den hydrographischen Hauptstationen quantitative Fänge mit Hensen's Planktonnetz ausgeführt und durch Vermittlung der Centralstelle solchen Forschern, die zu einer gründlichen quantitativen Bearbeitung bereit sind, zur Verfügung gestellt.

§ 15. Control experiments to check the accuracy of the quantitative methods are desirable; as well as quantitative hauls for chemical analysis.

VIII.

§ 16. Endeavours shall be made with suitable apparatus to investigate more exactly the organisms which inhabit the lowest water layers immediately above the bottom.

§ 17. Quantitative investigations of this material are also to be desired.

IX.

§ 18. Systematic investigations upon the macroscopic animal and plant life of the bottom, with especial reference to the nutrition of Food-fishes.

§ 19. More detailed investigations are desirable upon the bottom fauna and flora in general, as well as with reference to their dependence on the physical and chemical conditions of the ground.

Efforts should be made to determine the general topography of the bottom-fauna in order to bring the main faunistic regions into relation with our knowledge of hydrographical conditions and the distribution of marine food-fishes.

Opportunities should also be given to bacteriologists to carry out investigations upon the bacteria of the sea-bottom as well as of the overlying water and

§ 15. Erwünscht sind Kontrollstudien über die Genauigkeit der quantitativen Methoden. Ferner sind erwünscht quantitative Vergleichs-Fänge zur chemischen Analyse.

VIII.

§ 16. Es soll versucht werden die Organismen der untersten, dicht über dem Boden lagernden Wasserschichten mit geeigneten Fanggeräthen genauer zu untersuchen.

§ 17. Erwünscht sind auch quantitative Untersuchungen dieses Materials.

IX.

§ 18. Systematische Untersuchungen über die makroskopische Thier- und Pflanzenwelt des Bodens mit besonderer Berücksichtigung der Nahrung der Nutzfische.

§ 19. Erwünscht sind weitergehende Untersuchungen über die Bodenbesiedelung überhaupt, auch mit Rücksicht auf die Abhängigkeit von der physikalischen und chemischen Beschaffenheit des Grundes.

Zu erstreben ist ferner eine allgemeine Topographie der Bodenfauna, um die Beziehungen der hauptsächlichsten Faunenregionen zu den hydrographischen Bedingungen und zur Verbreitung der Nutzfische zu erkennen.

Endlich ist Bakteriologen Gelegenheit zu geben Untersuchungen über die Bakterien des Bodens wie auch des freien Wassers auszuführen und den Gehalt

to make determinations of the inorganic nitrogenous compounds present in the water.

des Meerwassers an anorganischen Stickstoffverbindungen festzustellen.

Fishery Statistics.

Fischerei-Statistik.

X.

X.

§ 20. Elaboration of uniform critical statistics of the sea fisheries of the participating states, especially giving particulars of the food-fishes landed from those parts of the sea which lie within the international area (especially from the Norwegian and North Sea) according to species, place of capture, time of capture, number and weight.

§ 20. Aufmachung einer einheitlichen kritischen Fangstatistik der von den beteiligten Staaten betriebenen Seefischerei, im besonderen Feststellung der aus denjenigen Meerestheilen, die der internationalen Untersuchung unterliegen, in erster Linie aus dem norwegischen Meere und der Nordsee, gelandeten Nutzfische nach Art, Herkunft, Zeit des Fanges, Zahl und Gewicht.

Particular care is to be given to the preparation of exact statistics of the herring fishery, according to place, time of year, degree of maturity, and dependence on special hydrographic conditions.

Besondere Sorgfalt ist auf eine genaue Statistik der Heringsfischerei zu verwenden nach Ort, Jahreszeit, Reifezustand der Fische und Abhängigkeit von besonderen hydrographischen Verhältnissen.

Material shall be collected for the preparation of fishery charts, on which the different fishing grounds and the fisheries conducted thereon shall be inserted.

Es soll Material gesammelt werden zur Herstellung von Fischerei-Karten, auf denen die verschiedenen Fischgründe und die dort betriebenen Fischereien angegeben werden.

§ 21. In connection with the fishery statistics it is also desirable to determine as precisely as possible the fishing grounds from which the individual catches have been derived. Above all in the Ground-net fisheries should the attempt be made, with the assistance of reliable owners and captains of a large number of fishing vessels belonging to important

§ 21. Bei der Fischereistatistik ist es erwünscht auch die Herkunft der einzelnen Fänge (die Fangplätze) möglichst genau festzustellen. Zunächst sollte versucht werden bei der Grundnetzfisherei mit Hülfe zuverlässiger Rheder- und Kapitäne von einer grösseren Zahl von Fischerfahrzeugen aus wichtigen Fischerhäfen genaue Angaben über den Fang

ports, to obtain exact details concerning their catches, as regards place of capture, duration of fishing, species and amount (both number and weight) and to record these details in uniform schedules to be agreed upon.

nach Reise, Fangplatz, Fangdauer, Fischarten und Grösse (Menge, Gewicht) zu erlangen und in übereinstimmende, vereinbarte Schemata einzutragen.

C.

Organisation of an International Council, a Central Bureau and an International Laboratory.

The Conference recommends for the international hydrographic and biological investigation of the seas the establishment of an International Council with a permanent Central Bureau and an International Laboratory.

I.

§ 1. The permanent International Council shall consist of commissioners elected by the governments interested. Each government should appoint two commissioners who may be represented at meetings by substitutes, and may be accompanied by experts who, however, shall not be competent to vote.

§ 2. The council elects its president and vice president and appoints all officials of the Central-Bureau. Should the general secretary represent hydrographical science, one of his principal assistants should be a

C.

Einrichtung eines Central-Ausschusses, einer Centralstelle und eines internationalen Laboratoriums.

Die Konferenz empfiehlt für die internationale hydrographische und biologische Untersuchung der Meere die Einrichtung eines internationalen Ausschusses mit einer ständigen Centralstelle und eines internationalen Laboratoriums.

I.

§ 1. Der ständige internationale Ausschuss wird durch Bevollmächtigte der vertragsschliessenden Staaten gebildet. Jeder einzelne Staat entsendet zwei Bevollmächtigte, die durch Stellvertreter ersetzt werden können. Auch kann er den Bevollmächtigten Sachverständige ohne Stimmrecht begeben.

§ 2. Der Ausschuss wählt einen Vorsitzenden und seinen Stellvertreter und ernennt sämtliche Beamte für die Centralstelle. Wenn der Generalsekretär ein Vertreter der hydrographischen Wissenschaften ist, so muss

St. C. B. a

St. C. B. b

biologist, and *vice versa*. The other assistant shall preferably be experienced in statistical work.

§ 3. The Council shall draw up its own order of proceedings.

§ 4. The Conference recommends that the Central Council shall issue, in addition to the ordinary periodical Bulletins, an Annual Report which shall include

1) a summary of the work done in each year by the participating countries in carrying out the International Programme,

2) an announcement of those discoveries which are of direct practical importance for the fishing industry, and

3) a statement of such recommendations for international action as in the unanimous opinion of the Central Council follow clearly from the international investigations.

§ 5. It will be for the Governments concerned to decide among themselves the amount of the contributions to the Central Organisation.

The expenses of the Central Organisation are approximately estimated at £ 4 800 (96 000 Mark) yearly.

der eine Assistent ein Biologe sein, und umgekehrt. Der andere Assistent soll vorzugsweise mit statistischen Arbeiten beschäftigt werden.

§ 3. Der Ausschuss giebt sich seine Geschäftsordnung selbst.

§ 4. Die Konferenz empfiehlt, dass der Central-Ausschuss im Anschluss an die gewöhnlichen periodischen Veröffentlichungen einen Jahresbericht herausgibt, der enthält

1) eine Uebersicht über die Arbeiten, die im verflossenen Jahre von den beteiligten Ländern ausgeführt sind,

2) Mittheilung solcher Entdeckungen, die für die Fischerei von direkt praktischer Bedeutung sind, und

3) Vorschläge für solche internationale Maassnahmen, die sich nach einstimmiger Ansicht des Central-Ausschusses aus den Ergebnissen der internationalen Untersuchungen begründen lassen.

§ 5. Es bleibt die Aufgabe der vertragschliessenden Regierungen die Abstufungen zu bestimmen, nach denen die einzelnen Staaten zu den Kosten der Centralorganisation beitragen.

Diese Kosten werden auf jährlich 96,000 Mark (£ 4,800) überschläglich geschätzt.

Estimate of the Expenditure of the Central Organisation.

	£
1. General Secretary	750
2. Two principal Assistants	750

Etatsentwurf für die Kosten der centralen Organisation.

	Mark.
1. Generalsekretär	15,000
2. Zwei Assistenten	15,000

3. President, for incidental expenses other than travelling expenses	200	3. Dienstaufwandsgelder des ersten Vorsitzenden mit Ausschluss des Ersatzes der Reisekosten	4,000
4. Vice-president, for incidental expenses other than travelling expenses	100	4. Desgl. für den Stellvertreter des Vorsitzenden . .	2,000
5. Office, scientific and technical assistants, draughtsmen, clerks, servants, postage, telegrams and similar expenses	1,350	5. Geschäftsräume, wissenschaftliche und technische Hilfsarbeiter, Zeichner, Schreiber, unteres Dienstpersonal, Post, Telegramme und ähnliche Kosten	27,000
6. International Laboratory	¹⁾ 650	6. Internationales Laboratorium	¹⁾ 13,000
7. Travelling expenses	300	7. Reisekosten	6,000
Note: Travelling expenses of commissioners attending meetings of the council shall be borne by their respective governments.		Anmerkung: Die Reisekosten der Bevollmächtigten zu den Ausschusssitzungen tragen die einzelnen Staaten.	
8. Printing	500	8. Druckkosten	10,000
9. Incidental expenses	200	9. Unvorhergesehenes	4,000
Total ¹⁾	4,800	Summa ¹⁾	96,000

II.

The purpose of the Central Bureau will be:

§ 6. To give uniform directions for the hydrographic and biological researches in accordance with the resolutions drawn up in the programme of the present Conference, or in accordance with such modifications as may

II.

Die Aufgabe der Centralstelle ist:

§ 6. Einheitliche Direktiven aufzustellen für die hydrographischen und biologischen Arbeiten entsprechend den Vereinbarungen auf der gegenwärtigen Konferenz oder entsprechend den etwaigen späteren Modifikationen, die

¹⁾ To this sum is to be added a proposed extra grant from the Norwegian government.

¹⁾ Zu dieser Summe kommt hinzu der von der norwegischen Regierung in Aussicht gestellte ausserordentliche Zuschuss,

be introduced later with the consent of the states represented.

§ 7. To undertake such particular work as may be intrusted to it by the participating governments.

§ 8. To publish periodical Bulletins which shall contain the actual data obtained in the cruises of all the participating states at the earliest possible date, and also such other papers as may prove useful in coordinating the international work.

§ 9. To make proposals for the graphic representations, scales, signs and colours to be used in the charts for the purpose of obtaining uniformity in the publications, the decision regarding which shall rest with the international council.

§ 10. In connection with the investigations, to make application to the telegraph administrations for the purpose of obtaining determinations from time to time of the changes in the resistance of the cables which cross the areas in any direction.

§ 11. The Site of the Central-Bureau to be decided by the governments concerned, shall at the same time be the residence of the general secretary.

III.

The purpose of the International Laboratory shall be:

§ 12. To control apparatus and to insure uniformity of methods.

die vertragschliessenden Staaten genehmigen.

§ 7. Diejenigen besonderen Arbeiten auszuführen, die ihr von den vertragschliessenden Staaten überwiesen werden.

§ 8. Periodische Berichte herauszugeben, welche die Beobachtungen auf den von allen beteiligten Staaten unternommenen Fahrten so schnell wie möglich veröffentlichen, und solche Schriften, die für das Zusammenarbeiten werthvoll sein können.

§ 9. Um volle Vergleichbarkeit der Publikationen zu erzielen, Vorschläge zu machen für einheitliche Maassstäbe auf den Karten und Profilen, für die Signaturen und die Farbenskalen. Diese Vorschläge unterliegen der Genehmigung des Central-Ausschusses.

§ 10. Mit den Telegraphenverwaltungen in Verhandlungen zu treten, um im Zusammenhang mit diesen Untersuchungen die Veränderungen des Leitungswiderstandes der submarinen Telegraphenkabel im Bereiche der nordischen Meere von Zeit zu Zeit bestimmen zu lassen.

§ 11. Der Sitz der Centralstelle ist zugleich Wohnsitz des Generalsekretärs, und wird durch besondere Vereinbarung der vertragschliessenden Regierungen bestimmt.

III.

Die Aufgabe des centralen Laboratoriums ist:

§ 12. Die Kontrolle der Apparate zu übernehmen und die Einheitlichkeit der Methoden zu vermitteln,

The various apparatus and instruments now used for oceanic research should be examined in order to settle which are the most trustworthy. Experiments may also be made to improve the apparatus and instruments or to construct new and better ones.

§ 13. The water-samples sent by the workers of the participating states, are to be analysed and examined at the central-laboratory, from which also samples of standard water should be provided.

§ 14. In the central laboratory various important investigations of general interest for oceanic researches may be carried out. The various methods for determining salinity, temperature, gases, plankton etc. of the sea should be carefully tested, in order that standard methods may be fixed.

§ 15. Facilities should be afforded to the participating states for sending students to the central laboratory to be trained for oceanic researches.

§ 16. The investigators of the participating states, or special expeditions, may if desired, be supplied from the central laboratory with instruments, apparatus &c. for oceanic research at cost price.

§ 17. The International Laboratory is subordinate to the Central Council,

Die verschiedenen Apparate und Instrumente, die jetzt für die Meeres-Untersuchungen in Gebrauch sind, werden geprüft, um zu bestimmen, welche die zuverlässigsten sind. Auch werden Versuche angestellt, um verbesserte oder neue Apparate und Instrumente zu konstruieren.

§ 13. Die Wasserproben, die zur Kontrolle von den Beobachtern der beteiligten Staaten eingesandt werden, werden in diesem Centrallaboratorium analysiert und untersucht. Dasselbe beschafft auch die Normalproben des Seewassers.

§ 14. In dem Laboratorium können verschiedene wichtige Untersuchungen von allgemeinem Interesse für die Meeresuntersuchungen ausgeführt werden. Die verschiedenen Methoden für die Bestimmung des Salzgehalts, der Temperatur, des Gasgehalts, des Planktons u. s. w. im Meere sollen sorgfältig geprüft werden, damit entschieden werden kann, welche Methoden als die maassgebenden angesehen werden sollen.

§ 15. Den einzelnen beteiligten Staaten wird Gelegenheit gegeben nach diesem Laboratorium Studierende zu senden, die dort für die Meeresuntersuchungen eingeübt werden.

§ 16. Das centrale Laboratorium kann auf Wunsch den Forschern der beteiligten Staaten, oder für besondere Untersuchungsfahrten, Instrumente und Apparate für Meeresuntersuchungen zum Selbstkostenpreise überlassen.

§ 17. Das internationale Laboratorium untersteht dem Central-Aus-

to which its accounts shall be rendered. Its operations shall be reported to the Central Bureau.

§ 18. The site of the Central Laboratory shall be decided by the governments concerned; and should be conveniently situated for oceanic researches.

schusse und liegt demselben Rechnung ab. Es berichtet über seine Thätigkeit an die Centralstelle.

§ 18. Der Sitz des centralen Laboratoriums wird durch besondere Vereinbarung der vertragsschliessenden Regierungen bestimmt und soll ein für Meeresuntersuchungen geeigneter Ort sein.

D.

The Conference considers it absolutely indispensable that each of the countries concerned should provide a steamer specially constructed for scientific fishery researches.

D.

Die Konferenz erklärt es für durchaus unerlässlich, dass jeder der beteiligten Staaten einen eigens für Meeresuntersuchungen gebauten Dampfer in Dienst stellt.

E.

It is very desirable that the first periodical cruise should take place as soon as possible, but be not postponed beyond May 1902 at latest.

The Central Bureau shall commence operations as soon as possible, but not later than the beginning of 1902.

E.

Es ist dringend erwünscht, dass die erste Terminfahrt so bald wie möglich ausgeführt jedenfalls aber nicht über den Mai 1902 hinausgeschoben wird.

Die Centralstelle beginnt ihre Thätigkeit im Beginne des Jahres 1902.

F.

The Conference recommends that the International Council should meet at Copenhagen as soon as the participating governments have definitely accepted the Programme of the Conference; and if that should not be possible that each government should send a delegate (accompanied, if desired, by specialists) with full powers to decide what regulations should be made for the prompt constitution of the Central Bureau.

F.

Die Konferenz empfiehlt, dass der Central-Ausschluss, sobald die endgültigen Entschliessungen sämtlicher Staaten über ihren Beitritt zu den Beschlüssen der Konferenz vorliegen, möglichst bald in Kopenhagen zusammentritt oder, wenn dies nicht möglich ist, dass die vertragschliessenden Regierungen je einen Bevollmächtigten, eventuell in Begleitung von Spezialisten, nach Kopenhagen entsenden möchten zu einer gutachtlichen Berathung darüber, welche Maassregeln für die baldigste Konstituierung der Centralstelle zu ergreifen sind.

G.

In distinct areas of the Sea, as for example the Moray Firth, in which any government has undertaken scientific experiments in the interest of the fisheries, and in which the success of the experiments is being hindered by the operations of trawlers, it is to be desired that measures be adopted for the removal of such hindrances.

G.

Es ist erwünscht, dass in Meeres-theilen, in denen wie zum Beispiel in Moray Firth durch die Regierungen im Interesse der Fischerei wissenschaftliche Untersuchungen vorgenommen werden, deren Erfolg durch Schleppnetzfisherei verhindert wird, Vorkehrungen zur Abstellung solcher Hindernisse getroffen werden.

H.

The Conference recognises the extreme value of Dr. Martin Knudsen's hydrographic tables, and expresses its cordial thanks to him for his admirable work.

The Conference desires that the Central Bureau should be authorised to pay the balance of the expenses of the investigation not covered by the grants already received from governments and scientific institutions, either out of the general funds or from any special grants made for the purpose.

H.

Indem die Konferenz Herrn Dr. Martin Knudsen für die Aufstellung der hydrographischen Tabellen ihre wärmste Anerkennung ausspricht, empfiehlt sie den beteiligten Regierungen, die Deckung der entstandenen Kosten, soweit sie aus den früheren Bewilligungen noch nicht geschehen konnte, der Centralstelle zu übertragen, wobei diese entweder auf ihre etatmässigen Mittel oder auf weitere besondere Bewilligungen seitens der betheiligten Staaten oder gelehrten Gesellschaften oder Stiftungen verwiesen wird.

J.

The Conference considers it desirable that the hydrographic material should not only be published by the Central Bureau in tabular form, but also that the results should be worked up in such a form as to elucidate the currents of the different layers of water and their relations to wind and to differences of density as motive agencies, by methods similar to those of Mohn and Bjerknes.

J.

Die Konferenz hält es für erwünscht, dass das hydrographische Material nicht nur tabellarisch durch die Centralstelle veröffentlicht, sondern auch eine weitere Verarbeitung versucht werde in einer Richtung, wie sie von Mohn und Bjerknes zur Ermittlung der Strömungen der verschiedenen Wasserschichten aus der Einwirkung der Windimpulse und Dichteunterschiede vorgeschlagen worden ist.

K.

The Conference considers it desirable that the International Association for Limnological Studies should, as far as possible, adopt for the investigation of lakes the methods and times of observation approved by this Conference for the study of the sea; and recommends that the Central Bureau should arrange for the regular exchange of the observations made on lakes and on the sea.

K.

Die Konferenz hält es für erwünscht, dass die von der internationalen Vereinigung zur Erforschung der Binnenseen unternommenen Arbeiten sowohl in den Beobachtungszeiten wie in den Methoden nach Möglichkeit in Einklang mit den internationalen Meeresuntersuchungen erfolgen, und dass die Centralstelle den Austausch der beiderzeitigen Beobachtungen vermittele.

L.

The Conference desires to repeat the declaration of the Stockholm Conference that it is of the greatest importance both for deep-seafisheries and for the weather-forecasts for long periods, that the Färöe-Islands and Iceland should be included in the European telegraph system as soon as possible.

L.

Die Konferenz wiederholt ihre auf der Stockholmer Konferenz abgegebene Erklärung, dass es sowohl für die Hochseefischerei als für die Wetterprognosen auf längere Zeit von grösstem Vortheil sein würde, wenn die Färöer und Island sobald als möglich an das europäische Telegraphennetz angeschlossen würden.

Chargés de signer :

NANSEN.
Président.

HJORT.
Secrétaire Général.

2. CONFÉRENCE INTERNATIONALE
POUR
L'EXPLORATION DE LA MER

RÉUNIE A
KRISTIANIA

1901

SECONDE PARTIE, CONTENANT LES SUPPLÉMENTS



BERGEN
GRIEGS BOGTRYKKERI
1901

TABLE DES MATIÈRES.

SUPPLÉMENTS AU COMPTE-RENDU DES SÉANCES:

1. Vorschlag I der Schwedischen hydrographischen Commission.
2. Vorschlag für die Bestimmung der Planktonmasse des Meeres von V. Hensen und K. Brandt.
3. Erwägungen und Vorschläge zu einem Plan für internationale biologische Untersuchungen, von Johan Hjort.
4. Antrag, betreffend das Programm für den biologischen Theil der internationalen Meeresuntersuchungen, gestellt von Dr. Brandt — Kiel, Dr. Heincke — Helgoland, Dr. Herwig — Hannover, Dr. Krümmel — Kiel. I. Antrag. II. Erläuterungen.
5. Vorschlag zu einem Arbeitsschema für die biologischen Untersuchungen. Von Johan Hjort und C. G. Joh. Petersen.
6. Communiquées de M. N. Knipowitsch:
 - a) Zum Programm der internationalen biologischen Untersuchungen.
 - b) Ueber den Vorschlag der Schwedischen hydrographischen Commission.
 - c) Ueber die russischen Untersuchungen nach dem Programm der Conferenz in Stockholm.
7. Anschlag des Prof. Henking über B § 10 und 11 des biologischen Programms betreffend Fischereistatistik.
8. Communiquée de M. Gilson, Louvain.
9. Vorläufiger Bericht der auf der Stockholmer Conferenz im Juni 1899 niedergesetzten Kommission für experimentelle Revision der von Krümmel, Makaroff, Knudsen u. a. ausgearbeiteten hydrographischen Tabellen, im Auftrag der Commission von Martin Knudsen.

Liste des publications communiquées aux délégués.

Vorschlag

I.

der

Schwedischen hydrographischen Commission.

Bei dem Versuche, die in dem Programm der Stockholmer Conferenz in Mom. A. und B. empfohlenen hydrographischen und biologischen Arbeiten gleichzeitig auf dem ganzen Untersuchungsgebiet in Gang zu setzen, wird man auf zwei wesentliche Schwierigkeiten stossen, nämlich:

Erstens: Dass die Untersuchungscommissionen in einigen von den teilnehmenden Staaten nicht gleich von Anfang an über besonders zu den im Programm vorgeschriebenen wissenschaftlichen und praktischen Arbeiten auf offener See gebaute und ausgerüstete Dampfer verfügen.

Es ist zwar anzunehmen, dass die Mehrzahl der Hochseefischerei betreibenden Länder nach dem Vorgang von Russland und Norwegen Untersuchungsschiffe anschaffen werden, die sich sowohl für hydrographische und biologische Arbeiten als auch für Fischerei-Versuche mit den in der Technik üblichen Fanggeräten eignen. Vorläufig wird man sich aber wahrscheinlich meistens mit gemieteten Schiffen, mit Zollkreuzern oder mit Dampfern der Marine und des Lootsenwesens behelfen müssen, die zwar für den rein wissenschaftlichen Teil der Untersuchung ausreichen, aber weniger gut für praktische Fischereiexperimente im grossen Massstabe passen.

Zweitens: Dass eine Untersuchung des nördlichen Teils des Nordseeplateaus von Seitens der Britischen Regierung, wie sie von der Stockholmer Conferenz vorgeschlagen wurde, innerhalb der nächsten zwei Jahre nicht wahrscheinlich ist.

Dadurch läuft man die doppelte Gefahr, dass ein grosser Teil der Nordsee gar nicht untersucht wird, und dass in dem übrigen

Teil derselben die wichtigen practischen Untersuchungen gegen die rein wissenschaftlichen Arbeiten in den Hintergrund treten.

Wir schlagen vor:

dass man überall auf dem eigentlichen Nordseegebiet, wo nicht besonders zu Fischeriversuchen eingerichtete Expeditionsschiffe zur Verfügung stehen, die in Mom. A und B des Programmes vorgeschriebenen Untersuchungen an Bord von Trawlern durch eigens dazu einzuübende Assistenten ausführen lässt.

Wir motivieren diesen Vorschlag durch folgende Erwägungen:

Die wichtigste practische Aufgabe der internationalen Cooperation ist ohne Zweifel die Entscheidung darüber, ob die Nordsee wirklich durch das Trawlen in übertriebenem Grade ausgebeutet wird, bezw. ob eine derartige Ausbeutung in einer nahen Zukunft zu befürchten, und die derartige Erschöpfung des Fischbestandes auf die Rechnung der Unvollkommenheit der Fangmethode zu schreiben ist, wodurch unreife (immature, undersized) Fische, die als Nahrungsmittel unbrauchbar sind, durch das Schleppnetz vertilgt werden.

Fragen dieser Art können nicht mit besserem Erfolg studiert werden, als wenn man die actuellen Verhältnisse auf den Fangschiffen selbst verfolgt. Vereinzelte Beobachtungen, deren übrigens schon ziemlich viele vorliegen, sind aber nicht genügend. Es müssen gleichzeitig und zwar in allen Jahreszeiten auf den einzelnen Fischplätzen des südlichen und des nördlichen Nordseeplateaus sowie auf den Jütländischen Bänken, an Bord von Trawlern Beobachtungen gemacht werden über die Qualität und die Quantität des Fanges; und die durchschnittliche Grösse, das Alter und die Reifestufe der gefangenen Nutzfische müssen möglichst genau nach gewissen von der Centralstelle vorzuschreibenden Normen abgeschätzt werden. Zugleich muss der hydrographische Zustand des Meeres in Bezug auf Temperatur, Salzgehalt u. s. w. in der Umgebung des Fangortes gemäss den Vorschriften des Mom. A beobachtet werden.

Wir denken uns die Sache folgendermassen ausgeführt:

Die Länder, die auf dem Nordseegebiet Trawlfischerei treiben, sind gegenwärtig: Belgien, Dänemark, Holland, Deutschland und Grossbritannien. Es müsste während des ersten Jahres der cooperativen Untersuchung, durch Vermittlung der Fischereibehörden dieser Länder, mit den Redern von wenigstens 7 Trawlern*) das Ueberein-

*) D. h. es müssten von Dänemark, Holland und Belgien je einer und von Deutschland und England-Schottland je zwei Trawler ausgerüstet werden.

kommen geschlossen werden, dass im August und November 1901 sowie im Mai und August 1902 auf jedem Schiffe zwei Assistenten die Fahrt mitmachen und dabei die besprochenen Beobachtungen und Arbeiten nach dem von der Centralstelle näher zu bestimmenden Programm, ausführen dürfen. Vor der ersten Ausfahrt, vom Mai bis zum August 1901, müssten diese Assistenten an der Centralstelle in der Ausführung der hydrographischen und biologischen Arbeiten eingeübt werden. Sie erhalten durch das Central-Laboratorium angeschaffte und geprüfte Apparate. Die Centralstelle stellt die bei den Übungsfahrten zu benutzenden Schiffe zu Verfügung. Die Beamten des Centralbureaus, von denen nach dem Programm der Stockholmer Konferenz der eine ein Physiker und Chemiker und der andere ein Biolog sein muss, leiten diese Arbeiten unter der Mitwirkung der Beamten und Assistenten des Central-Laboratoriums.

Bei der Ausfahrt und Heimfahrt der Trawler sind Wasserproben, Gas- und Planktonproben etc. des Oberflächenwassers zu schöpfen sowie die gewöhnlichen meteorologischen Beobachtungen zu machen (Mom. A III a). Bei der Ankunft an den Fangorten ist jedesmal eine hydrographische Tieflotung nach Mom. A. III b und c zu machen; während des Trawlens hat man genügend Zeit, durch geeignete Netze des Plankton, die schwimmenden Fischeier und Larven, die Fischbrut u. s. w., welche an der Oberfläche oder gleich unter derselben leben, einzufangen (Mom. A. VI und B. I a). Bei der Sortierung des Fanges sind die oben erwähnten Beobachtungen (Mom. B. I c und II b) zu machen. Vielleicht wird sich auch die Gelegenheit bieten, eine gewisse Anzahl von Plattfischen zu zeichnen (Mom. B. II d), falls solche von dem Schleppnetz in lebenskräftigem Zustand heraufgebracht werden. Nach beendeter Fahrt sind die notierten Beobachtungen ungesäumt an die Centralstelle zu senden, wo sie durch die biologische Abteilung derselben mit den schon vorher bekannten Beobachtungen zu vergleichen sind. In dem darauf folgenden Jahr ist mit einer grösseren Anzahl von Schiffen auf denselben oder anderen Fangorten der Nordsee weiter zu arbeiten.

Die hydrographischen Beobachtungsstationen werden nach diesem Vorschlag an gewisse vereinzelte Plätze des Nordseegebiets verlegt anstatt auf die im Programm (Mom. A. IX) genannten Sectionslinien. Dadurch wird die hydrographische Erforschung der Nordsee nicht so regelmässig ausgeführt werden können, als im Programm vorausgesetzt wird, was ohne Zweifel ein Nachteil ist. Man muss hierbei aber bedenken, dass diese Beobachtungen nach Mom. A. sich

fast sämmtlich ebenso gut an Bord von Trawlern wie auf den Expeditionsschiffen mit erwünschter Genauigkeit ausführen lassen. Diese Beobachtungen sind gleichzeitig mit den Terminsfahrten der Expeditionen im Skagerack, in der Norwegischen Rinne und im Norwegischen Meer auszuführen, wo die hydrographischen Arbeiten auf den bestimmten Linien durch die dänischen, deutschen, schwedischen und norwegischen Expeditionen durchaus programmässig auszuführen sind. Bei diesen Expeditionen fällt das Hauptgewicht auf die wissenschaftlichen hydrographischen und biologischen Arbeiten, weil die genannten tiefen Meeresteile die Hauptwege der oceanischen Circulation sind, auf denen das Wasser aus entfernteren Teilen des Atlantischen Oceans mit der darin enthaltenen Nahrung der Nordsee zugeführt wird, und die auch nach den neueren wichtigen Entdeckungen der Norwegischen Expedition gleichsam die Hauptstrassen der Fischwanderungen zu sein scheinen. Wir glauben in Uebereinstimmung mit den neuesten Erfahrungen auf diesem Gebiet zu handeln, wenn wir behaupten, dass in dem Norwegischen Meer, in dem Barentz Meer, in der Norwegischen Rinne und im Skagerack das Hauptaugenmerk auf die hydrographisch-biologischen Untersuchungen durch Tielflotungen u. s. w. zu richten ist, während auf dem verhältnissmässig seichten Nordseegebiet die practischen Fischereiversuche in den Vordergrund treten müssen.

Stockholm, im September 1900.

DIE SCHWEDISCHE HYDROGRAPHISCHE COMMISSION.

Vorschlag

für

die Bestimmung der Planktonmasse des Meeres

von

V. Hensen und K. Brandt.

Für die Bestimmung des Planktongehalts eines Meerestheiles kann nur die Bestimmung des Planktongehalts einer vertikalen Wassersäule dienen. Die Formen halten sich je nach Art, sowie Jahres- und Tageszeiten in verschiedenen Tiefen auf; diese müssen also alle möglichst gleichmässig berücksichtigt werden. Die Dicke, der wo möglich bis auf den Boden auszudehnenden Wassersäule, soll thunlichst gross sein. Im Allgemeinen weil die Resultate um so werthvoller und sicherer sind, je grösser der Querschnitt der untersuchten Wassersäule ist, im Besonderen, weil man mit einem Seeschiff so grosse Netze verwenden sollte, dass Zeit und Kräfte möglichst ausgenützt werden können, weil mit möglichster Sicherheit das Vorkommen, die Abwesenheit und das biologische Verhalten namentlich der sogenannten Leitformen festgestellt werden muss, und endlich, weil sonst für die chemische Analyse das Minimum an Material, das gebraucht wird, eine unangemessene Zeit des Fischens erfordern würde.

Es empfiehlt sich das Planktonnetz von Hensen mit darauf angebrachtem Verschlussapparat von Joh. Petersen zu verwenden. Dieses Netz hat eine für Schiffe bestimmte Grösse, die nicht überschritten werden kann, ohne die Verwendung als Schliessnetz unthunlich zu machen. Daneben ist ein zweites Verfahren der Planktongewinnung erforderlich, das später beschrieben werden soll.

Das Netz ist beschrieben in Hensen, Methodik der Untersuchung bei der Planktonexpedition (Kiel, Lipsius, 1895); dort sind Seite 183

die Dimensionen des Netzes ausführlich gegeben. Es genügt zu sagen, dass der Eingang in das Netz 1 000 cm^2 Fläche hat, dass das fangende Netz eine Fläche von 28 300 cm^2 hat und aus Müllergaze No. 20, Schweizer Nummerirung, besteht. Der Eingang kann durch zwei Klappen völlig dicht verschlossen werden. Diese Einrichtung nach Petersen musste etwas modificirt werden, einmal in Bezug auf die Befestigung der Klappen und deren Auslösung an dem Zugseil, da der Apparat für die Befestigung in der Weise von Petersen zu schwer ist, ferner durch Anbringung eines Ventils, das sich öffnet, sobald das Netz aus dem Wasser kommt. Dadurch wird ermöglicht, dass Luft eintreten und das Wasser entweichen kann, weil sonst die zu hebende Wassermasse zu gross sein würde.

Für dieses Netz ist die Anbringung eines Kautschuk-Accumulators erforderlich, weil es der starken Orbitalbewegung grösserer Wellen muss ausweichen können, um nicht zu zerreißen. Als Seil ist Drahtseil zu nehmen, weil sonst Hanffäden in den Fang gerathen und die chemische Analyse fälschen, auch sonst unbequem sein würden. In Tiefen unter 200 m sollte das Netz bis zum Boden hinab gelassen werden. Der Aufzug sollte 0,5 m pr. Sekunde betragen. Nach dem Aufzug wird das Netz von aussen mit Wasser bespritzt oder beworfen, so dass der ganze Fang, dessen grössere Menge sich oben an der Netzwand ansammeln muss, in den angehängten Filtrireimer hinabgespült wird. Der Eimer wird dann abgenommen und sein Inhalt in eine Flasche entleert, von dort in den Filtrator (siehe die citirte Abhandlung Taf. XI Fig. 2) gebracht, und die abfiltrirte Masse zur Conservirung in Alcohol oder Formol übergeführt.

Dieses Netz filtrirt nach Berechnung auf Grund der Durchlässigkeit des Netzzeuges (Seite 99 der citirten Abhandlung) eine Wassersäule von 806 cm^2 Querschnitt; die Rechnung ergibt indessen den Verlust zu klein. In dem Deckel des Netzes befindet sich eine kleine, mit Kork zu verschliessende Oeffnung. Wenn das Wasser alleine durch diese Oeffnung eintreten kann, tritt fast kein Verlust ein. Es sind an einem Tage 12 Fänge mit so kleiner, dazwischen 4 Fänge mit freier Oeffnung gemacht und die Menge der jedes Mal gefangenen *Ceratium tripos*, die in der Mehrzahl vom Netz zurückgehalten wurden, ist gezählt worden. Die kleine Oeffnung ergab jedes Mal nahe 2 Millionen, die 22 Mal grössere Oeffnung nur 16,5 Millionen im Durchschnitt; daraus ergibt sich, dass die grosse Oeffnung nur eine Säule von 726 cm^2 Fläche fischte. Im letzten

Falle ist der Fang der grossen Oeffnung etwas zu klein gerechnet, weil der sehr kleine Binnendruck bei der kleinen Oeffnung weniger Ceratium durch etwas grössere Netzpooren treibt als der grössere Druck bei weiter Oeffnung. Es ist daher zu empfehlen für gleiche Netze überall anzunehmen, dass eine Säule von 750 cm^2 Querschnitt filtrirt werde. Haben die Netze beim Fischen sehr gelitten, sind sie durch Trocknen in der Sonne oder aus sonstigen Gründen geschrumpft, so würde allerdings bei der Rückkehr ein Parallelversuch durch Fang mit der kleinen und Fang mit freier Oeffnung anzustellen sein. Es ist hier ein Versuch in Ausführung, das Netz durch Gerben mit Thran gegen Schrumpfung zu schützen; die Resultate scheinen Erfolg des Verfahrens zu versprechen.

Versuche mit dem Schliessnetz werden namentlich an Stellen mit Unterströmungen anzustellen sein; das Nähere wird erst die Erfahrung lehren können.

Neuere, demnächst zu veröffentlichende Erfahrungen des Herrn Dr. Lohmann, haben ergeben, dass das gebrauchte Zeug eine sehr grosse Menge der kleineren Planktonformen durchlässt, so dass 50 Prozent der wirklich vorhandenen Planktonmasse durch die Netzwand schlüpfen können. Dieser Verlust ist zu bedeutend, um vernachlässigt werden zu können, wenn man über die Production des Meeres Aufschluss erhalten will. Es ist nicht möglich mit genügend dichtem Zeug zu fischen, weil dann die Dimensionen des Netzes ungeheuerlich werden würden. Entweder müsste man ein Netz mit dichtem Zeug mit grosser 4—6 *m* betragender Geschwindigkeit durch das Wasser reissen, damit unter dem dann entstehenden hohen Druck etwa das 7-fache Volumen Wasser in 8 Mal kürzerer Zeit filtrirt würde, — über diese Möglichkeit fehlen Versuche und es ist fraglich, ob die Formen dabei unzerstört bleiben würden, — oder man müsste Wasser aus einem Schlauch an Bord pumpen; über dieses Verfahren liegen bereits Erfahrungen vor. Das Verfahren gestaltet sich so, dass man einen etwa 14 *mm* im Lichtendurchmesser weiten Kautschukschlauch am Ende beschwert und ihn bis auf die zu untersuchende Tiefe hinablässt. Dann verbindet man den Schlauch mit einer Pumpe und pumpt aus ihm Wasser an Bord in einen Behälter aus Zink, während man ihn wieder mit näher zu bestimmender Geschwindigkeit an die Oberfläche zieht und ihn dann ganz entleert. Es ist erforderlich dabei wenigstens 50 Liter Wasser zu erhalten. Diese müssen dann durch mehrere grosse Filter aus gehärtetem Filtrirpapier (Schleicher und Schüll) filtrirt und der Fang

aufbewahrt werden. Die nachträgliche Zählung dieses Fanges ergibt die richtige Mischung des Planktons und gestattet die richtige Ergänzung des Planktonfangs mit Bezug auf dessen kleinere Form. Kopepoden und sonst grössere Formen werden in den Schlauch weniger eintreten, während das Planktonnetz sie richtig fängt. Ueber die Bestimmungen am Lande braucht hier nicht berichtet zu werden.

Ein Zählapparat zur Bestimmung der Tiefe, bis zu der das Netz gesunken ist, resp. der Länge des Zuges, sowie eine Trommel zum Aufwinden des Drahtseils sind unbedingt erforderlich¹⁾.

Die chemischen Untersuchungen über das Plankton.

Es kommen zwei Hauptfragen in Betracht:

A.

Um erstens Aufschlüsse darüber zu gewinnen, wieviel an organischer Substanz in einem bestimmten Gebiet und zu bestimmter Zeit im Minimum vorhanden ist und wie diese Substanz sich zusammensetzt, ist kein anderes Verfahren anwendbar als Abfiltriren einer ganz bestimmten verticalen Säule der producirenden Wasserschicht. Solange das Verfahren des Aufpumpens von verticalen Wassersäulen in methodischer Hinsicht noch nicht scharf präcisirt werden kann und solange noch keine Untersuchungen darüber vorliegen, ob dieses Verfahren wegen der Gefahr der Verunreinigungen für diesen Zweck nicht lieber vermieden werden muss, wird es sich empfehlen zur Gewinnung des Materials für solche chemische Untersuchungen das quantitative Plankton-Netz von Hensen anzuwenden. Dieses Netz wird in seichtem Wasser bis zum Grunde, in tieferem Wasser aber regelmässig bis zu einer Tiefe von 200 m hinabgelassen und nach dem bereits beschriebenen Verfahren behandelt.

Ein solcher Zug wird zur späteren Volumbestimmung und vor allem zur genauen Durchzählung für sich aufgehoben.

Drei andere Züge aber sind an derselben Stelle noch zur Gewinnung von chemischem Material zu machen. Soviele Züge sind nöthig, weil sonst die Masse des zu verarbeitenden Materials unzureichend ist. In manchen Gegenden und zu gewisser Jahreszeit (in der westlichen Ostsee z. B. nur im Februar) reichen sogar die drei Züge noch nicht aus, um eine vollständige Analyse ausführen zu

¹⁾ Ein Verfahren der Bestimmung des Planktons mittelst «Diagonalzug» ist in dem V. Bande der wissenschaftlichen Meeresuntersuchungen, 1901 erschienen und sollte geprüft werden.

können. Sie geben alle drei zusammen nur etwa 0,2—0,3 *gr* Trockensubstanz, während man 0,5 *gr* wenigstens gebraucht. Es ist also mit der Gewinnung von chemischem Material in tieferen Meeresgebieten ein nicht unerheblicher Zeitaufwand verbunden, der mit dazu führen wird, dass von den verschiedenen an einer Terminfahrt beteiligten Schiffen nur je ein oder zwei Mal bei einer Fahrt Material für chemische Untersuchungen gesammelt werden kann. Das würde auch fürs erste vollkommen genügen.

Den vollständigen, ganz in den Netzeimer hinabgespülten Fang, lässt man aus dem Netzeimer in ein grösseres, etwa 2 Liter fassendes Gefäss, das mit Griff und Tülle (Guss) versehen ist, laufen und filtrirt ihn dann ab. Um Substanzverluste und andere Fehlerquellen zu vermeiden, ist es am zweckmässigsten, alle drei Fänge mit dem Planktonnetz, die zur Gewinnung eines brauchbaren chemischen Fanges nöthig sind, auf einem und demselben gehärteten Schleicher-Schüllschen Filter hintereinander abzufiltriren. Wegen der Schiffsbewegungen und wegen der bedeutenden Wassermengen sind nur grosse Filter verwendbar. Der Glastrichter wird von einem anschraubbaren Gestell in kardanischer Aufhängung getragen. Beim Abfiltriren der letzten Portion muss man mit filtrirtem Seewasser die an den Seiten etwa hängen bleibenden Organismen hinunterspritzen, damit sie möglichst im spitzen Theil des Filters sich ansammeln. Wenn das Seewasser abgelaufen ist, wird der noch feuchte, theils aus lebenden, theils aus eben abgestorbenen Organismen bestehende Fang in Alcohol gebracht. Das geschieht am besten auf die Weise, dass das feuchte Filter im Trichter emporgehoben wird, und dass durch einen Scheerenschnitt die Spitze soweit glatt abgeschnitten wird, dass nun die Oeffnung der Oeffnung des Glastrichters entspricht. Die abgeschnittene Filterspitze wird mit der Pinzette gefasst und dann mit reinem Alcohol abgespritzt, sodass das Material durch das offene Filter in das untergesetzte Conservirungsgefäss gespült wird. Dann wird auch Alles, was sonst noch auf dem Filter ist, mittelst einer Spritzflasche, die Alcohol enthält, sorgfältig heruntergespült. Das Filter kann alsdann fortgeworfen werden. Das ganze Material, das in 3 Zügen mit dem Planktonnetz gefangen war, wird in einem Glas mit eingeriebenem Glasstöpsel in Alcohol aufbewahrt und mit der Journal-Nummer versehen.

Die weitere Untersuchung geschieht auf dem Lande. Das Material wird auf etwa mitgespülte Fäden der Netzwand durchsucht. Der Alcohol wird abgedampft, der Organismenbrei vollständig ge-

trocknet und das Trockengewicht durch Wägung festgestellt. Theile der zerriebenen und gut durchmischten Trockensubstanz werden: 1) zur Elementaranalyse, 2) zur Stickstoffbestimmung und 3) zur Aetherextraktion und Aschebestimmung verwandt. Nachdem ermittelt ist, wieviele anorganische Substanz in der Trockensubstanz sich befindet, sind endlich noch eine Cl.-Bestimmung sowie eine Si O₂-Bestimmung unbedingt nothwendig. Für die genauere Ermittlung der Zusammensetzung der organischen Substanz ist ausser den ganz unentbehrlichen Fett- und Stickstoff-Bestimmungen auch eine Elementaranalyse dringend wünschenswerth, weil die Feststellung des gesammten Kohlenstoffgehalts nicht gut zu entbehren ist, solange wie man die chemischen Substanzen, die in den Diatomeen, Peridineen u. s. w. enthalten sind, nicht näher kennt.

Für die Arbeiten an Bord sind folgende Materialien erforderlich:

Ein fehlerfreies grosses Planktonnetz nach Hensen,
ein weites 2-Liter-Gefäss mit Griff und Ausguss,
grosse gehärtete Schleicher-Schüllsche Filter nebst Glastrichtern,
ein anschraubbares solides Gestell für 1—2 Glastrichter,
reiner Alcohol etwa 96—98 Prozent,
Spritzflaschen, theils mit filtrirtem Seewasser; theils mit Alcohol
gefüllt,
Gläser mit Glasstöpsel (Inhalt etwa $\frac{1}{2}$ Liter),
reine Pinzette, Scheere, einige Glasschalén u. s. w.

B.

Eine zweite Aufgabe von allgemeiner Bedeutung besteht darin, dass auch die chemische Zusammensetzung von *einzelnen wichtigen Plankton-Componenten*, z. B. von gewissen massenhaft auftretenden Arten der Diatomeen, Peridineen, Copepoden u. s. w., möglichst eingehend untersucht werden. Zu manchen Zeiten und in gewissen Gebieten können durch Horizontalfänge mit Gazenetzen grosse Quantitäten von annähernd reinem Material gefangen werden. In der Kieler Bucht kann man im Frühjahr ziemlich reines Chaetoceros-Material, im Herbst Material, das zum allergrössten Theil aus Ceratium-Arten besteht, erhalten, doch muss man das frische, noch lebende Material vor irgend welcher weiteren Behandlung noch nach Möglichkeit durch Anwendung von verschiedenen weiten Seidengaze-sieben von den beigemengten Organismen zu trennen suchen. Wenn man eine Trennung erst nach der Abtödtung und Conservirung vor-

nimmt, so gelangt man zu falschen Resultaten. In dem von den norwegischen Forschern zu untersuchenden Gebiet bietet sich noch die günstigste Gelegenheit grosse Mengen fast reinen Materials von grösseren Copepoden für chemische Analysen zu fangen. Zum Fange würde etwas weitmaschige Seidengaze angewandt werden müssen. (Hensens Vertikalnetz für Fischeier, Gaze No. 3.) Sonst besteht die Arbeit an Bord nur im Absieben und dann im Abfiltriren der gefangenen Copepoden, so lange sie noch leben, und schliesslich in der Ueberführung derselben in reinen Alcohol. Ferner wäre es von Werth, auch grössere Quantitäten von möglichst reinem Material anderer Gattungen und Arten von pelagischen Meeres-Pflanzen und -Thieren zu erhalten. Die Beschaffung von Material zu chemischen Untersuchungen darf aber nicht etwa mittelst der Schiffspumpe erfolgen, weil bei diesem Verfahren starke Verunreinigungen unvermeidlich sind.

Für die Thätigkeit an Land kommen dann zunächst in Betracht: Volumbestimmung durch Absetzenlassen und Zählung eines bestimmten kleinen Theils der gleichmässig durchschüttelten Masse. Darauf wird durch Abdampfen und durch Anwendung von Exsiccatoren der übrig gebliebene Haupttheil des Fanges zum Trocknen gebracht und das Trockengewicht festgestellt. Nachher werden kleinere Portionen in derselben Weise chemisch untersucht wie die ganzen Planktonfänge; der Rest aber wird möglichst für weitergehende chemische Studien verwandt.

Für die Arbeiten an Bord kommen — ausser manchen unter A angeführten Materialien — nur noch folgende hinzu:

kleinere Auftriebsnetze mit verschiedener Seidengaze,
kleine Handsiebe mit verschiedener Seidengaze.

Erwägungen und Vorschläge x

zu einem Plan für internationale biologische Untersuchungen

von

Johan Hjort. x

Der internationale Kongress für Fischerei und Meeresforschung in Stockholm im Jahre 1899 beschloss seine Wirksamkeit mit einem eingehend ausgearbeiteten Vorschlag für internationale *hydrographischen* Untersuchungen, während er sich darauf beschränkte für gemeinsame *biologische* Arbeiten nur ganz im Allgemeinen Ziel und Wege anzudeuten. Hydrographische Untersuchungen werden indessen nur in Verbindung mit wissenschaftlich betriebenen Fischerei-Untersuchungen im Stande sein neues Licht auf die Fischereien zu werfen und damit die Erwartungen befriedigen, die man einem internationalen Zusammenarbeiten entgegenbringt. Deshalb ist es von der grössten Wichtigkeit, darüber Klarheit zu schaffen, welcher Art ein Plan für biologische Untersuchungen sein müsste.

Seit dem Kongress in Stockholm habe ich mich ausschliesslich mit der Vorbereitung und Ausführung von ~~Fischerei~~ Untersuchungen in Norwegen beschäftigt, grösstenteils praktisch, zur See, und obgleich mir dabei natürlich die Fragen am nächsten lagen, die mir für die norwegischen Fischereien am wichtigsten schienen, habe ich doch auch die gemeinsame internationale Arbeit im Auge behalten, und einige Vorstudien gemacht, die für diese von Bedeutung sein möchten. Im Anschluss an diese meine Erfahrungen will ich mir erlauben, in den folgenden Zeilen meine Ideen über einen Plan zu internationalen biologischen Untersuchungen näher darzulegen.

Wieder und wieder ist in den verschiedenen Nordseeländern hervorgehoben worden: die brennendsten Fragen sind für das fischereiinteressierte Publicum folgende:

- I. Ist eine Abnahme des lokalen Fischbestandes, infolge der zunehmenden Fischereien wahrnehmbar, und wie wären in diesem Falle die Fischereien zu regulieren um den Bestand zu bewahren?
- II. Was bedingt die periodisch auftretenden Wanderungen der Fische, wie weit erstrecken sie sich, sind sie von nachweisbaren physikalischen oder biologischen Gesetzen abhängig?

So verschieden wie diese beiden Hauptfragen auf den ersten Blick zu sein scheinen, so nahe hängen sie doch zusammen, wenn man sie näher betrachtet. Die Versuche eine Statistik über die *Production* von Fischen oder Eiern auf den verschiedenen Fischplätzen zu gewinnen, haben nämlich gezeigt, dass selbst die scheinbar am meisten an einen Ort gebundenen Fischarten sich nicht auf eine bestimmte Lokalität beschränken, sondern dass sie sich bewegen, wandern, und dies scheinbar nach bestimmten Gesetzen. Hieraus hat sich die Notwendigkeit ergeben, den Character und die Ausdehnung dieser Wanderungen zu bestimmen; man hat eingesehen, dass man erst die Ausdehnung des Gebietes kennen müsste, innerhalb dessen sich die Fische bewegen, dass man ferner wissen müsste, ob man an bestimmten Orten Fische finge, die sich nur dort aufhielten oder ab und zu wanderten; erst dann liessen sich aus den Zahlen bestimmte Schlüsse ziehen, die man über die localen Bestände durch Fischereiversuche oder Mittheilungen von den Fischern erhielt.

Als Beispiel für das hier Gesagte kann angeführt werden z. B. die Trawlzüge der schottischen Fischereiuntersuchungen in den schottischen Fjorden, deren Ergebnisse zu den verschiedenen *Jahreszeiten* die grössten Schwenkungen zeigen, ferner, Dr. Petersen's Nachweis über die Trift der Brut in den dänischen Fahrwassern, und die späteren Wanderungen der Jungfische, schliesslich meine Beobachtung über die Wanderungen der Brut der Dorscharten, die von der Strömung Hunderte von Meilen mitgeführt werden, wodurch sie sich schon in ihren ersten Lebensjahren so weit von ihrem Geburtsort entfernen, dass es mehr als unwahrscheinlich ist, ob sie ihn je wiedersehen. Es erscheint mir nach diesen Erfahrungen, bei dem jetzigen Stand der Wissenschaft, notwendig unser Hauptaugenmerk auf die Lösung der Frage zu richten: *Wie weit und in*

welchen Meeresgebieten können die verschiedenen Fischarten in ihren verschiedenen Entwicklungsstadien sich activ oder passiv umherbewegen?

Erst wenn wir das wissen, werden wir das richtige Verständnis der Productionsfähigkeit der verschiedenen Fahrwasser gewinnen können, um daraus Schlüsse zu ziehen, welchen Grad des Fischereibetriebs jedes Gebiet ohne Schaden aushalten kann. Die Landwirtschaft gestattet ja in dieser Beziehung schon jahrelange Rückblicke und Schlüsse.

Ein Programm für internationale Fischerei-Untersuchungen sollte deshalb, meiner Meinung nach, das Hauptgewicht darauf legen, das Verständnis für die Wanderungen und Aufenthaltsorte der Fische in den verschiedenen Entwicklungsstadien und während der verschiedenen Jahreszeiten zu fördern, um so mehr, als der andere Zweig der geplanten Arbeit, die hydrographischen Arbeiten, schon allein dadurch Interesse für den Fischereibetrieb gewinnen würden. Soll nun für die gemeinsame Arbeit eine Form gefunden werden, die in sich eine Arbeitsmethode angiebt und gleichzeitig ein Resultat ergibt, das sowohl von Wissenschaftsleuten wie von Fischereiinteressenten verstanden werden kann, müsste dies, meiner Meinung nach, dadurch geschehen, dass man **Karten mit erläuternden Text** über diese Wanderungen ausarbeitete, in der Weise, dass z. B. *das Vorkommen eines bestimmten Stadiums einer bestimmten Fischart zu einer bestimmten Jahreszeit auf einer Karte des untersuchten Fahrwassers angegeben wird*, wo möglich auf die Art, dass *die Karte auch das quantitative Vorkommen* auf den verschiedenen Stellen angiebt.

Zur Verwirklichung eines so umfassenden Planes ist eine scharfe *Begrenzung* der Arbeit notwendig in Bezug der Fischarten, die man zum Gegenstand der Arbeit macht; mir scheint, dass dabei nur die folgenden vier Arten in Betracht kommen können: Scholle (*Pleuronectes platessa*), Dorsch (*Gadus callarias*), Schellfisch (*Gadus aeglefinus*) und Hering (*Clupea harengus*). Durch das Studium der Scholle werden die Fischereien mit Trawl und dem dänischen Wade am besten beleuchtet und auf dieser Grundlage wird das Studium der andern Arten leicht sein. Durch das Studium des Herings und des Dorsches werden wir das Leben der «Wanderfische» kennen lernen, und diese 4 Arten machen ausserdem den hauptsächlichen Fischbedarf sämtlicher Märkte aus. Die Einsammlung des Materials für diese Karten wird natürlich in Bezug auf die verschiedenen

Stadien sehr verschieden ausfallen. Ich gestatte mir hierzu noch folgende Bemerkungen.

I.

Karten über kleine pelagische Organismen und über die Ausbreitung der Fische während ihres ersten Lebensjahres.

Meine Untersuchungen haben ergeben, dass die Rundfische (Dorscharten) sich mit verhältnismässig leicht anwendbaren Geräten fangen lassen, mit grösseren oder kleineren *Netzen*. (Siehe Petermanns Mitteilungen, Aprilheft 1901.) *Die Arbeit mit diesen, in offener See, lässt sich mit hydrographischen Untersuchungen vereinigen.* Im Interesse der Fischereien dürften die letzteren nicht zu viele verschiedenartige Observationen umfassen. Beschränkt man die hydrographischen Untersuchungen auf Bestimmung von Salzgehalt und Temperatur und lässt man Gasgehaltsbestimmungen, meteorologische Beobachtungen, mehr noch die Untersuchung der oberen Luftschichten der Atmosphäre jedenfalls nur eine gelegentliche und untergeordnete Rolle spielen, wird man *dadurch gleichzeitig auf einer Expedition* im offenen Meer genügendes Material einsammeln können über die Ausbreitung der ersten Lebensstadien der Fische. Zur Einsammlung von Eiern und den jüngsten Larvestadien hat ja Professor Hensens Vertikal-Netz mit Müller-Gaze No. 3 gute Dienste geleistet, aber ich erlaube mir hierbei gleichzeitig das Schleppen eines Netzes von 1 Meter Diameter anzuempfehlen.

Hinsichtlich der *quantitativen* Bestimmung dieser Stadien, glaube ich, auf Grund der vorgefundenen starken Trift, der Eier und Jungfische ausgesetzt sind, dass das Quantum Eier an einem Ort diesem nur kurze Zeit angehört, ~~dass also nur die allerersten Stadien~~ für *einen Ort charakteristisch* sein können. Man sollte deshalb das Hauptgewicht darauf legen, zu bestimmen, wie *schnell* und wie *weit* sich die Eier in den verschiedenen Meeresgebieten fortbewegen.

Dies lässt sich vermutlich durch späteres Studium der Ausbreitung der jungen Entwicklungsstadien machen. Ich bin überzeugt, dass das Studium der Fahrwasser, die als die Gebiete der gemeinsamen internationalen Arbeit bezeichnet worden sind, zeigen wird, dass die Eier an der Küste und in flachem Wasser gelaicht werden,

dass sie sich von da über die grossen Tiefen fortbewegen, und schliesslich auch in das tiefe norwegische Nordmeer gelangen. Ein Studium dieser Bewegung würde sowohl über die Bewegung der betreffenden Wasserschichten wie auch über die Organismen selbst neue Aufschlüsse geben. Die Arbeit würde dadurch wesentlich unterstützt werden, dass man gleichzeitig mit den Jungfischen immer Organismen findet, die leicht zu fangen und in ihren Wanderungen sehr leicht zu verstehen sind, nämlich z. B. die Peridinéen und die grossen Quallen, besonders *Cyanea capillata*, deren Wanderungen nach meiner Auffassung für das Verständnis der Oberflächenschichten und der Ausbreitung und Bewegung ihrer Organismen äusserst instructiv sind. Während meiner vorjährigen Expedition zeigte sich *Cyanea* genau überall da wo Jungfische von Gadoiden vorkamen.

In Bezug auf die, mit diesen Fragen nahe verwandte *Planktonfrage* möchte ich unter Hinweis auf H. H. Gran's vorläufige Mitteilung seiner Resultate von der vorjährigen Expedition an Bord des „Michael Sars“ den Gedanken zu näherer Erwägung anregen, ob, praktisch genommen, die internationalen Planktonuntersuchungen auf die Ausarbeitung ähnlicher Karten von bestimmten charakteristischen Formen beschränkt werden sollten, in Verbindung mit Karten über das Quantum des Planktons, das mit Dr. Petersen's Schliessnetz einzusammeln und nach einer, näher anzugebenden Methode zu bestimmen wäre (volumetrisch oder durch wiegen).

Chemische Untersuchungen sowie Zählungen des Planktons werden jedenfalls vorläufig die Kräfte übersteigen. Das vorgeschlagene internationale Bureau oder ein anderes Institut wird sie vielleicht als Specialarbeiten vorbereiten sowie die Methoden prüfen können.

II.

Jungfische nach dem ersten Lebensjahre.

Während die oben genannten Stadien und Organismen gleichzeitig mit hydrographischen Untersuchungen eingesammelt und studiert werden können, wird das Studium der Jungfische selbstverständlich eigene Expeditionen erfordern, auf denen nichts Anderes unternommen werden sollte. Je nach den verschiedenen Fahrwassern

giebt es zum Studium dieser Stadien (hauptsächliche Grösse 10—30 cm bei den Rundfischen) eine Reihe ausserordentlich geeigneter Geräte, wie z. B. das dänische Aalhandwad, das von Dr. Petersen construierte Schleppnetz, das in Lancashire angewendete Schleppnetz für Garnelen, Angeln und Leinen. Hierfür bestimmte Methoden festsetzen zu wollen, wäre verfehlt; es muss das gemeinsame Ziel sein, deutliche und zuverlässige Kenntniss der Aufenthaltsorte dieser Stadien zu verschaffen, nicht gemeinsame Methoden zu verfolgen.

In den Hauptzügen lässt sich hier jedenfalls das Jahr in 4 charakteristische Jahreszeiten einteilen, innerhalb welcher das Vorkommen der Jungfische das gleiche ist. Es wird deshalb genügen anstatt monatlicher, vielleicht vierteljährliche Karten herauszugeben; dies wird die spätere Arbeit zeigen. Nicht geringe Hülfe würde man bei dieser Arbeit durch die Mitwirkung von Fischern bekommen können, z. B. Trawlfischern, wenn man gut instruierte und zuverlässige Fischer als Beobachter mitschickte. Die Herstellung der oben genannten Karten wird vermutlich lange Zeit in Anspruch nehmen, da ja das zu bearbeitende Fahrwasser sehr gross ist. Es wird deshalb kaum möglich, und auch nicht nötig sein, jedes Jahr solche Karten herauszugeben. Man kann von der Voraussetzung ausgehen, dass das Auftreten der Jungfische alljährlich in *den Hauptzügen* so ähnlich ist, und dass es zunächst gilt, diese genau zu bestimmen, sodass die einmalige Herstellung von 4 solchen Karten im Laufe von 4—5 Jahren genügen würde. Es wäre dann eine Aufgabe für spätere Forschungen die, innerhalb der festgestellten Gesetze vorkommenden Variationen zu studieren.

Solche Karten hätten auch den Vorteil, dass sie uns nicht nur über das *Vorkommen* von Jungfischen Aufschluss geben, sondern auch die Gegenden zeigten wo die grössten Mengen derselben gefischt und vielleicht zerstört werden. Ebenso würde man durch die genannten Observationen genaue Zahlen über das Mengen-Verhältnis zwischen Jungfischen und ~~essbaren~~ Fischen an solchen Stellen erhalten können.

Eine *quantitative* Untersuchung über das Vorkommen dieser Stadien wird sich kaum überall durchführen lassen, z. B. wäre ein Vergleich des dänischen Fahrwassers mit dem so ganz verschiedenen norwegischen unmöglich. Wo es sich indessen um ähnliche Gebiete handelt und wo gleiche Geräte, wie Trawls oder Wad in Anwendung kommen, würden Vergleiche einer grösseren Anzahl von Fängen lehrreich sein. Dass dieser Plan, die Fänge der Fischer auf den Fang-

plätzen selbst zu beobachten nicht die früheren Beobachtungen (Zählungen, Messungen) auf den Märkten überflüssig machen, ist wohl selbstverständlich.

III.

Die älteren essbaren Stadien.

Während man die jüngeren Stadien zum grossen Teil nur mit Hilfe der von wissenschaftlichen Expeditionen gemachten Beobachtungen und Fischereiversuchen wird studieren können, so wird man für das Studium der älteren Stadien im Wesentlichen auf das Material hingewiesen sein, das sich aus dem practischen Fischereibetrieb ergibt, schon weil die wissenschaftlichen Versuche gegen diesen nur wie ein Tropfen im Meere sein werden. Gewiss wird man auch mit den grossen Fischen Fischereiversuche anstellen müssen, doch werden diese mehr solchen Gebieten und Zeiten gelten, die für den practischen Betrieb nicht in Frage kommen. Es gilt hier mehr, neue Gebiete zu entdecken, oder mit Sicherheit das Fehlen oder Vorkommen eines Fisches auf einem Gebiet festzustellen, wo derselbe dem practischen Betriebe unbekannt war. Im Allgemeinen muss jedoch die Kenntnis von dem Vorkommen einer Fischart auf den *unzähligen Fischereiversuchen basiert werden, die der Betrieb selbst unternimmt*. Es erscheint mir deshalb unthunlich, sich von dem Vorkommen einer bestimmten Art, wie z. B. des Dorsches, dessen eventueller Abnahme oder Zunahme von Jahr zu Jahr an einer bestimmten Localität, ein Bild zu machen, auf Grund einer Reihe Versuche mit einem kleinen Beamtrawl, wie man es z. B. in Schottland unternommen hat. Die kleinen Fänge und die kleinen Variationen in diesen Versuchsfängen, die das Resultat dieser Unternehmungen waren, können keine sichere Basis für die Lösung so weitreichender Fragen bieten, wie man geglaubt hat. Dazu ist Fischerei doch in zu hohem Grade eine Kunst und ein Hazard. Will man indessen über die Aufenthaltsorte der grossen Fische zu den verschiedenen Jahreszeiten Karten haben, auf Grund der Ergebnisse des practischen Betriebs, so ist dazu eine gemeinsame *Statistik* nötig, die von der in den meisten Ländern jetzt üblichen ziemlich abweichend sein würde. Abgesehen davon, dass für die Meeresgebiete, die untersucht werden

sollen, *gleiches* Maass eingeführt werden muss, und am besten das Maass der *Anzahl Fische* von einer bestimmten Grösse, so wäre erforderlich, dass der jetzigen Statistik viel genauere *Angaben über den Ort*, an dem der Fang stattgefunden, hinzugefügt würden, als bisher üblich. Ich habe diese Frage mit Trawlfischern und auch hier im Lande öfters besprochen und bin der Meinung, dass es, obwohl mit ziemlich grossen Anstrengungen, doch möglich zu machen wäre, dass monatliche Karten *über die Fangorte des Quantums der älteren Stadien von Scholle, Dorsch, Schellfisch und Hering die gefischt werden*, hergestellt würden. Eine Karte, der dieser Gedanke zu Grunde liegt, findet man in Dr. Petersen's bekanntem Bericht über die Ausbreitung der Scholle in Dänemark, in einer vorläufigen Mitteilung hat auch Professor Henking solche Karten angedeutet. Ich habe in Norwegen durch Sammeln solcher Nachrichten, die mir durch Lebenswürdigkeit vieler Kaufleute zu Teil wurden, sehr wichtige Aufschlüsse erhalten, z. B. darüber, dass man im Sommer auf den norwegischen Küstenbänken fast keine Dorsche fängt.

Dr. Petersen hat auf seiner Karte über die Fangorte der Flunderfischereien auch *eine quantitative Darstellung des Fanges an den verschiedenen Orten gegeben*, indem ein Punkt auf der Karte eine Stelle bezeichnet, auf der für 1 000 Kr. Schollen gefangen wurden. Diese oder eine ähnliche Darstellungsweise liesse sich gewiss auch bei andern Fahrwassern anwenden, mit denen die internationalen Untersuchungen zu thun haben. Und müsste man dabei meiner Ansicht nach, jedenfalls vorläufig, mehr Gewicht darauf legen, die *periodischen* Schwankungen innerhalb der Jahreszeiten zu konstatieren, als eine eventuelle Abnahme oder Zunahme des Gesamtfanges vom einen Jahr zum Anderen zu konstatieren. Denn es gilt zuerst die Lebensgewohnheiten der Fische zu ermitteln, bevor man die Production einer Localität an Fischen verstehen kann. Beschränkt man sich auch hier auf die oben angeführten 4 Arten, so würde also für jede derselben jeden Monat eine Karte zu construiren sein. Es fragt sich indessen noch, ob für alle diese 4 Arten *monatliche* Karten erforderlich wären. Sicher wären die monatlichen Karten über Heringe wünschenswert, für Schollen und Schellfische würden vielleicht Saisonkarten genügen.

Diese Karten könnten durch die Arbeit der Versuchsdampfer der verschiedenen Länder auch auf solche Gebiete ausgedehnt werden, wo nicht, oder doch zu gewissen Zeiten nicht gefischt wird, und

diese wissenschaftlichen Untersuchungen könnten dann Gewissheit darüber bringen, ob es dort Fische giebt, oder nicht.

In Norwegen haben solche Fischereiversuche in hohem Grade dazu beigetragen, die Fangstgebiete zu erweitern, dies gilt sowohl von den Herings- wie den Dorschfishereien.

Man wird bei Betrachtung der obigen Darstellung, wie ein reicheres Material zur Erweiterung unserer Kenntnis der Nordsee und des norwegischen Nordmeeres am besten einzusammeln wäre, bald finden, dass mein Plan viel weniger schematisch angelegt ist, als der für die hydrographischen Untersuchungen ausgearbeitete Plan. Dies liegt in der Natur biologischer Aufgaben. Meine Arbeiten zur See liessen mich in den letzten Jahren mehr und mehr zu der Auffassung kommen, dass keine wirkliche Fischereiarbeit sich so schematisieren lässt um durch Jahre hindurch gleichmässig ausgeführt werden zu können, wie dies z. B. bei meteorologischen Beobachtungen oder bei Statistiken über Volksbewegungen der Fall ist. Dazu sind die Aufgaben zu neu; man muss auf neue Entdeckungen während der Arbeit gefasst sein, deren Plan darnach modifiziert werden kann und muss, wenn nicht das Niveau der Arbeit dabei sinken soll. Es sei mir gestattet hier wiederum ein Beispiel aus meinem eigenen Wirkungskreise anzuführen. Vor 2 Jahren hatte ich den Plan überall längs den Küsten nach Brut von Dorscharten zu suchen, da ich, ebenso wie die andern Forscher, annahm, dass nur in der Nähe des Landes Brut zu finden wäre. Da wurde mir klar, dass sie sich auch pelagisch fortbewegen kann, und die Folge war, dass viele der Geräte, die zum Fang der Brut auf dem Meeresboden bestimmt waren, bis auf weiteres bei Seite gelegt werden mussten. So etwas wird auch bei der gemeinsamen internationalen Arbeit vorkommen, und ein Plan für diese muss deshalb wohl das Ziel bestimmen, aber das «Wie» nur im Allgemeinen berühren. Hieraus folgt, dass ein gemeinsamer Plan nicht von vorn herein fest bestimmt werden kann, sondern dass er vielmehr fort und fort weiter zu entwickeln ist. Soll etwas Wirkliches geleistet werden, so kann dies nur dadurch geschehen, dass die Forscher aller der Länder, die zusammen arbeiten wollen, sich in der Aufgabe vereinigen, die Wanderungen der Fische in der Nordsee und im Nordmeere zu beschreiben. Und das Ziel

muss sein, beim Abschluss der gemeinsamen Arbeit oder nach Verlauf einer bestimmten Zeit eine vollständige Darstellung vorzulegen, die im Stande wäre, auch in weiteren Kreisen die Kenntniss dieser Meere und ihrer Fischereien zu verbreiten, die die Forscher sich selbst erworben haben.

Für das Zustandekommen einer solchen Arbeit wäre erforderlich, dass den betreffenden Forschern *fortgesetzt Gelegenheit zu gemeinsamen Beratungen geboten wäre*, und es scheint mir, dass dies am leichtesten dadurch geschehen kann, dass jedes der Länder einen Fischereibiologen und einen Hydrographen zu Mitgliedern des internationalen Fischereirats ernennt, der auf dem Stockholmer Kongress in Vorschlag gebracht wurde. Dieser Rat müsste da gesammelt auftreten, wo es sich um die Vertretung der gemeinsamen Arbeit nach aussen hin, sowie um Anwendung des beiden Arbeitsrichtungen gemeinsamen Apparats u. s. w. handelt, dass er sich jedoch bei speciellen Fragen in 2 Comité's theilte, ein biologisches und ein hydrographisches. Die von mir hier speciell hervorgehobenen Fragen müssten von dem biologischen Comité genauer bestimmt und geleitet werden. In Uebereinstimmung hiermit müsste das internationale Bureau 2 Abteilungen haben, eine biologische und eine hydrographische, jede von einem Fachmann geleitet, der sich der Arbeit im Institut ganz widmen könnte; diese beiden Männer hätten die Correspondenz und die Veranstaltungen zu leiten, die zur Durchführung des gemeinsamen Planes notwendig wären, sowie durch Reisen in den beteiligten Ländern für die Förderung der gemeinsamen Arbeit zu wirken. Ferner müssten sie Redaktion und Zusammenstellung der Karten und Abhandlungen übernehmen, um deren Herausgabe sich das Comité geeinigt hätte. Ich glaube, dass nur durch eine solche Institution die gemeinsame Arbeit zu einem befriedigenden Ziel geführt werden kann, während ein bis ins Einzelne vorher bestimmter Plan, der für lange Zeit gültig sein sollte, wahrscheinlich bald veralten würde. Die Folge wäre, dass man ihn als drückendes Band empfinden würde, dass er kein Gefühl des Zusammenarbeitens bei den verschiedenen Teilnehmern aufkommen liesse, und dass schliesslich die Arbeit nicht mit einem solchen Resultat abschliessen könnte, das die grossen Forderungen rechtfertigte, denen das Publicum aus Interesse für die Fischereien entgegengekommen ist und entgegenkommen wird.

ANTRAG, BETREFFEND DAS PROGRAMM
FÜR DEN
BIOLOGISCHEN THEIL
DER
INTERNATIONALEN MEERESUNTERSUCHUNGEN,

GESTELLT VON

DR. **BRANDT**-KIEL. DR. **HEINCKE**-HELGOLAND.

DR. **HERWIG**-HANNOVER. DR. **KRÜMMEL**-KIEL.



I.

Antrag.

Zur Ausführung der biologischen Arbeiten empfiehlt es sich, jedem der beteiligten Staaten ähnlich, wie bei den hydrographischen Arbeiten und im Anschluss an die für diese beschlossene Vertheilung, *ein bestimmtes Meeresgebiet* zur Durchforschung zuzuweisen.

Es wird folgende Vertheilung der Arbeitsgebiete vorgeschlagen:

A. Nordsee südlich vom 54° n. Br.:

1. Von 2° ö. L. östlich bis Borkum-Riff: *Holland* und *Belgien*.
2. Von Borkum-Riff bis zur Elbe: *Deutschland*.
2. Von 2° ö. L. westlich: *England*.

B. Nordsee zwischen 54° und 58° n. Br.:

1. Von 2° ö. L. östlich bis Jütland und Kap Lindesnaes: *Deutschland* und *Dänemark*.
2. Von 2° ö. L. westlich: *England*.

C. Nordsee nördlich vom 58° n. Br. und atlantischer Ocean bis etwa zum 62° n. Br. (Färöer): *England*, *Norwegen* und *Dänemark*.

D. Atlantischer Ocean nördlich 62° und Eismeer: *Norwegen* und *Russland*.

E. Skagerrak und Kattegat: *Schweden* und *Dänemark*.

F. Westliche Ostsee: *Deutschland*, *Schweden* und *Dänemark*.

G. Oestliche Ostsee:

1. Südlicher Theil, nach Norden bis Bornholm und der Gotland Bank, nach Osten bis Memel: *Deutschland*.
2. Nördlicher Theil mit bottnischem und finnischem Meerbusen: *Schweden*, *Russland* (mit *Finnland*).

Eine ganz scharfe Abgrenzung der den einzelnen Staaten zugewiesenen Gebiete ist nicht möglich und auch nicht wünschenswerth. Auch beschränken selbstverständlich die angegebenen Grenzen die Einzelstaaten nicht ihre Untersuchungen über das vertragsmässige Gebiet hinaus auszudehnen.

Jeder Staat führt auf seinem Gebiet folgende Untersuchungen aus:

1. Planmässige Untersuchung der wichtigsten Nutzfische vom Ei bis zur reifen, fortpflanzungsfähigen Form nach Entwicklung, Wachsthum, Ernährung, Fortpflanzung, Verbreitung, Wanderungen und Lokalformen. Aus Zweckmässigkeitsgründen erscheint es wünschenswerth diese Untersuchungen vorläufig in der Hauptsache auf wenige, ganz besonders wichtige Nutzfischarten zu beschränken. Für die *Nordsee* werden als wichtigste Arten *Scholle* und *Schellfisch* vorgeschlagen, für die *Ostsee*, *Dorsch*, *Scholle* (Pl. platessa) und *Flunder* (Pl. flesus), für die *norwegischen Küsten*, überhaupt für den nördlichen Theil des Gebietes der internationalen Untersuchungen der *Kabeljau* und für alle Theile desselben gemeinsam der *Hering*.

2. Versuchsfischereien verschiedenster Art zur Ermittlung der Besiedelung der einzelnen Meerestheile durch Nutzfische, insbesondere die genannten Arten. Vor allem Fischereiversuche mit dem Grundnetze auf den für dasselbe geeigneten Gründen der Nordsee und ausserhalb derselben, ferner Treibnetzfischereien auf Heringe, Angelfischerei u. a. Jeder dieser Fischereiversuche ist als wissenschaftlicher Versuch zu behandeln und demgemäss sind alle besonderen Umstände desselben (Ort, Tiefe, Beschaffenheit des Fanggrundes und des Wassers, Wind und Wetter, Schnelligkeit der Fahrt und Dauer des Fanges, Art und Grösse der Netze u. a.) genau zu notieren und ebenso ist eine genaue Analyse der Fänge nach Fischarten, Zahl, Grösse und Reife der Fische u. a. zu machen. Es sind *möglichst übereinstimmende Fanggeräte* und möglichst übereinstimmende Schemata für die Fangjournale zu verwenden.

3. Aufmachung einer einheitlichen, kritischen Fangstatistik der von den beteiligten Staaten betriebenen Seefischerei, im Besonderen Feststellung der aus denjenigen Meerestheilen, die der internationalen Untersuchung unterliegen, in den beteiligten Staaten gelandeten Nutzfische nach Herkunft, Zeit des Fanges, Zahl und Gewicht.

{ 4. Ermittlung der Grösse der Fänge untermässiger Nutzfische.
5. Qualitative und quantitative Bestimmung der treibenden Eier und Larven der Fische, besonders der Nutzfische.

6. Untersuchung der chemischen, physikalischen, zoologisch-botanischen und bakteriologischen Beschaffenheit des Meeresgrundes und Untersuchungen über Art und Grad der *Besiedelung des Bodens*.

7. Qualitative und quantitative Plankton-Studien nebst Untersuchungen über die Menge der im Wasser gelösten Nährstoffe.



II.

Erläuterungen für die Ausführung der biologischen Untersuchungen.

Allgemeines.

Die eigentliche Aufgabe der internationalen biologischen Untersuchungen ist in engem Zusammenhange mit den hydrographischen Untersuchungen die Organismen des Meeres in ihrer Abhängigkeit von den physikalischen und chemischen Zuständen des Wassers und in ihren Beziehungen zu einander kennen zu lernen. Dabei kommen in erster Linie die für den Menschen nutzbaren Seethiere (Fische, Weichthiere und Krebse) in Betracht, die Gegenstände der Fischerei sind, sodann kaum weniger alle diejenigen Organismen, die als Nahrungskonkurrenten, Nährthiere und -Pflanzen u. s. w. mit jenen in Beziehung stehen. Endlich gilt es den Einfluss zu erkennen, den der Mensch durch den Betrieb der Fischerei auf das Leben und den Bestand der für ihn nutzbaren Seethiere ausübt. Stellt sich dieser Betrieb als verderblich für den Fortbestand der betreffenden Thierarten heraus, so muss durch weitere Untersuchungen und Versuche ermittelt werden, ob und inwieweit durch Aenderungen des Betriebes, durch Schönmassregeln u. a. diesem verderblichen Einfluss entgegengetreten werden kann.

Die unter *Antrag 1 und 5 bis 7* aufgeführten biologischen Arbeiten zerfallen naturgemäss in solche, die auf der See und solche, die auf dem Lande im Laboratorium gemacht werden müssen. Was die *biologischen Arbeiten auf See* betrifft, so stehen für deren Ausführung in erster Linie die von den beteiligten Staaten bereit gestellten *wissenschaftlichen Untersuchungsdampfer* zur Verfügung, in zweiter Linie die an den einzelnen biologischen Stationen verfügbaren kleineren Fahrzeuge.

Die wissenschaftlichen Untersuchungsdampfer sollen zunächst zur zweckentsprechenden Ausführung der hydrographischen Arbeiten *viermal im Jahre*, am 1. Februar, am 1. Mai, am 1. August und am 1. November, *Terminfahrten* machen und zwar die Dampfcr jedes Staates auf den ihnen zugetheilten und im Stockholmer Programm festgelegten Linien. Diese wesentlich *hydrographischen Terminfahrten* müssen jedoch gleichzeitig, so weit es die hydrographischen Arbeiten zulassen, auch zur Ausführung biologischer Untersuchungen benutzt werden. Die *hier* zu erledigenden biologischen Arbeiten sind vor allem die unter *Antrag 7* aufgeführten qualitativen und quantitativen Fänge von *Plankton* sowie zum Theil auch die unter 5 genannten Fänge von treibenden *Fischeiern* und *Fischlarven*. Solche Fänge müssen auf den Terminfahrten in regelmässigen, zu vereinbarenden Zwischenräumen gemacht werden. Die Ergebnisse dieser Fänge sind nach einheitlichen Methoden weiter zu verarbeiten. Endlich wird auf den hydrographischen Terminfahrten auch noch die Gewinnung von kleinen *Bodenproben* zu der unter *Antrag 6* genannten chemischen, physikalischen und bakteriologischen Untersuchung möglich sein.

Für die ordentliche Ausführung der unter *Antrag 1, 5 und 6* genannten biologischen Arbeiten müssen noch *andere, wesentlich biologische Fahrten* von den Untersuchungsdampfern gemacht werden. Dieselben schliessen sich zweckmässig zeitlich unmittelbar an die hydrographischen Terminfahrten an und werden von den Dampfcrn der betheiligten Staaten ebenfalls möglichst zu gleicher Zeit ausgeführt. Die Aufgabe dieser *biologischen Terminfahrten* ist wesentlich dreierlei.

Erstens wird auf ihnen das Material für die Erforschung der Naturgeschichte der Nutzfische gesammelt, speciell von den in erster Linie zur Untersuchung empfohlenen Arten. Hierzu gehört auch die Fortsetzung und genauere Ausführung der qualitativen und quantitativen Untersuchung der Fischeier und Fischlarven in der Nord- und Ostsee.

Zweitens müssten auf diesen Fahrten ~~die mehr~~ zeitraubenden und deshalb auf den hydrographischen Fahrten nicht wohl zu erledigenden Untersuchungen über den Meeresboden und seine Besiedelung stattfinden. Dieselben sind nicht allein für allgemeine biologische Fragen von Bedeutung, sondern kommen auch für die Naturgeschichte der Nutzfische insofern hervorragend in Betracht, als die Bodenthicre einen äusserst wichtigen Theil der Nahrung der Nutzfische bilden, insbesondere der Scholle und des Schellfisches.

Drittens die Anstellung der planmässigen Fischereiversuche, um die Art

und den Grad der Besiedelung der verschiedenen Meeresgründe durch Nutzfische u. a. zu erforschen. Diese Versuche umfassen auch das Ausprobieren und die planmässige Verwendung *neuer Arten von Fanggeräthen* sowohl für den praktischen Betrieb der Seefischerei als auch — und **zwar** in **erster** Linie — zu dem Zwecke, *alle* Altersstufen der Nutzfische auf **den** verschiedensten Gründen in ausgiebiger Menge zu fangen, vor allen die **jüngeren**, **kleineren** Fische, die mit den in der praktischen Seefischerei gebräuchlichen Geräthen nicht gefischt werden können.

Für den Anfang der Untersuchungen empfiehlt es sich die biologischen Terminfahrten in der Hauptsache auf den vornehmsten Fangplätzen der Hochseefischerei und, soweit es möglich ist, zu solchen Zeiten auszuführen, wo dort eine besonders lohnende Fischerei betrieben wird. Ferner muss es eine Hauptaufgabe der Versuchsfischereien sein diejenigen Plätze im Meere aufzufinden, wo grössere *Ansammlungen von Jungfischen*, insbesondere von jungen (untermassigen) Schollen vorkommen, und diese Plätze biologisch genau zu untersuchen.

Ausser den biologischen Terminfahrten werden endlich mit den wissenschaftlichen Untersuchungsdampfern auch *noch andere Fahrten unternommen*, die *einzelne specielle Fragen der Untersuchung lösen sollen*, nämlich solche, die Schiff und Gelehrte ausschliesslich in Anspruch nehmen und keine andere Untersuchung daneben erlauben. Es kann sich z. B. darum handeln sehr schnell ein grösseres Meeresgebiet auf das Vorkommen von treibenden Fischeiern und Fischlarven zu durchforschen oder laichende Fischschwärme aufzusuchen u. a. m.

Zu Antrag 6 und 7 zusammen.

Plankton- und Boden-Untersuchungen.

Um eine Einsicht in den Kreislauf des *Stoffs im Meere* zu gewinnen und damit die Forschung über allgemeine Meeresbiologie auf eine breitere Grundlage zu stellen, ist es nöthig zielbewusste und gründliche Untersuchungen auszuführen einerseits über die im Meerwasser gelösten *Nährstoffe* und das *Plankton* nach Qualität und Quantität, andererseits auch über den *Meeresgrund* in physikalischer, chemischer und bakteriologischer Hinsicht und über Art und Stärke seiner *Besiedelung*. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen stehen nicht bloss unter einander, sondern auch mit den Resultaten der hydrographischen Forschung in inniger Wechselbeziehung und bilden eine unent-

behrliche Grundlage für die Kenntniss der Ernährungsbedingungen aller Meeresthiere mit Einschluss der Nutzfische.

Wie auf dem Lande ist auch im Meere die Bildung organischer Substanz abhängig von den *allgemeinen Produktionsbedingungen*. Von diesen biologischen Faktoren werden Lichtintensität, Wärme, Kohlensäuregehalt sowie Durchmischung, bezw. Schichtung des Wassers durch die Hydrographen ohnehin untersucht. Aufgabe der Biologen aber ist es diese ermittelten Werthe auf ihre physiologische Bedeutung für die charakterbestimmenden Pflanzen des Meeres weiter zu erforschen. Ausserdem kommt von Produktionsbedingungen vor allem noch das anorganische Rohmaterial für die Ernährung der Pflanzen in Betracht. In dieser Hinsicht liegt ein wichtiger Unterschied gegenüber dem Festlande im Meere insofern vor, als die *Nährsalze* von den Pflanzen im allgemeinen *aus dem umgebenden Wasser* und *nicht* aus dem Boden aufgenommen werden. Das gilt nicht bloss für die treibenden Pflanzen (Diatomeen, Peridineen, Schizophyceen des Plankton), sondern auch für die Boden-Diatomeen und die angehefteten grösseren Algen. Nur die Seegräser, die einzigen Phanerogamen des Meeres, entnehmen die zum Aufbau ihres Körpers nöthigen Nährsalze mittels ihrer Wurzeln aus dem Meeresboden. Wenn nicht von den Hydrographen die quantitative Bestimmung der im Meerwasser gelösten Verbindungen des Stickstoffs, des Phosphors u. s. w. erfolgt, muss dies von den Biologen ausgeführt werden.

Wenn nun auch die Produktion im Wasser nicht *direkt* abhängig ist vom *Boden*, so liegt doch sicher ein recht erheblicher indirekter Einfluss des Meeresgrundes vor; denn die Nährsalze müssen — soweit sie nicht in gelöstem Zustande durch Flüsse ins Meer geführt werden — immer von neuem vom Meeresgrunde aus ergänzt werden. Es muss eine beständige Auflösung von Nährsalzen durch die zerstörende Wirkung des Wassers und der *Bodenbakterien* stattfinden. Die Stärke und die Bedeutung dieser auflösenden Wirkung ist einerseits von der *chemischen Zusammensetzung* des Bodens, andererseits von der Feinheit der Bodentheilchen, also von der *physikalischen Beschaffenheit* abhängig. Es bedarf daher auch gründlicher und mannigfaltiger Bodenuntersuchungen. Sie werden zur Aufklärung der Ursachen dafür, dass der eine Meeresabschnitt reich, der andere arm ist, bei planmässiger Ausführung wesentlich beitragen können.

Um aber überhaupt festzustellen, ob ein Gebiet mehr oder weniger reich oder arm ist, ob günstige oder ungünstige Produktionsbedingungen vorliegen, giebt es bis jetzt nur *ein* Verfahren, das ist die *quantitative Planktonforschung*. Während die Uferpflanzen in ihrem Vorkommen durch verschiedene Umstände

beschränkt sind, ist das freie Wasser eine Wiese, auf der die mikroskopischen Pflänzchen die gelösten Nährstoffe und die Produktionsbedingungen überhaupt um so vollständiger ausnutzen, je gleichmässiger sie im Wasser vertheilt sind. Auf dieser Wiese finden sich so zahlreiche Weidethiere von recht verschiedener Grösse, dass der Bestand an Pflanzen meist gering erscheint, weil beständig, wie auf einer stark beweideten Wiese, die neu produzierte Pflanzensubstanz aufgefressen wird. Um die Produktion kennen zu lernen, muss man in dem quantitativen Planktonfang durch Zählung die Produzenten von den Konsumenten trennen, denn das ist auf keine andere Weise möglich. Aehnlich wie auf dem Lande sind auch die charakterbestimmenden Pflanzen eines Meeresabschnittes von den Produktionsbedingungen abhängig, und zwar ganz besonders von den zur Verfügung stehenden Nährstoffen. Wo ungünstige Ernährungsbedingungen vorliegen, finden sich Kümmerformen, anspruchsvollere Pflanzen sind nur spärlich vertreten oder fehlen; umgekehrt gedeiht eine anders zusammengesetzte und reichere Planktonvegetation, wo die gelösten Nährstoffe reichlicher vertreten sind. Reiche und sehr viel ärmere Gebiete können unter Umständen nahe bei einander liegen.

Nach Massgabe der im Meere vorliegenden Verhältnisse ist die quantitative Planktonmethode nicht bloss das einzige bis jetzt vorliegende, sondern *theoretisch* auch das beste Verfahren, um die Produktion im Meere festzustellen. Man hat eingewendet, dass der Methode in *praktischer* Hinsicht Fehler anhaften, weil man nicht alle Organismen fangen kann, die in der durchfischten Wassersäule sich befinden. Dagegen ist zu sagen, dass jede auch noch so feine Messungsmethode Fehler hat. Dies allein verbietet nicht die Anwendung der Methode, sobald nur das Bestreben darauf gerichtet ist die Grösse der Fehler kennen zu lernen und die Schlussfolgerungen nur innerhalb der Fehlergrenzen der Methode zu ziehen. Auch bei der Planktonmethode sind ergänzende Untersuchungen über die Grösse des Verlustes bei den verschiedenen Fängen auszuführen. *)

*) Es sei übrigens bemerkt, dass die Feststellung der Produktion auf dem Festlande, ja sogar auf dem Ackerboden, wo doch die Verhältnisse so klar und übersichtlich zu liegen scheinen, ebenfalls nur innerhalb gewisser Fehlergrenzen, die noch nicht ganz sicher bestimmt sind, möglich ist. So wird der Ernteertrag an Roggen (-körnern) im Verhältniss zur Fläche des deutschen Reiches nach der älteren Schätzungsmethode für das Jahr 1898 zu 12,5, nach der neueren Methode zu 15,2 Doppelzentner pro Hektar angegeben. Das macht einen Unterschied von rund 20 %. Der Körnerertrag aber repräsentiert nur einen Theil des wirklichen Ertrages der mit Roggen bestellten Aecker Deutschlands, denn zur Produktion gehört auch das Stroh, dessen Menge sehr verschieden sein kann, die Wurzeln des Roggens, die im Boden bleiben, das Unkraut, der Verlust durch

Zu Antrag 7.

Plankton-Untersuchungen.

a) Die unentbehrliche Grundlage für quantitative Planktonstudien bilden eingehende *qualitative Untersuchungen* über das Plankton. Mittels derselben ist festzustellen, *welche Arten von Thieren und Pflanzen* im freien Wasser des zu untersuchenden Meeresgebietes überhaupt vorkommen. Eine nähere Untersuchung der planmässig ausgeführten Fänge bei jeder Terminfahrt giebt Aufschlüsse über die *horizontale und vertikale Verbreitung* der einzelnen Arten von Planktonorganismen in den nordischen Meeren und damit auch Anhaltspunkte für die Erforschung der *Abhängigkeit dieser Lebewesen von verschiedenen biologischen Faktoren* (Einfluss von Wasserbewegung, Licht, Temperatur, Salzgehalt, Gehalt an gelösten Nährstoffen, Einfluss der Vorgänge bei der Fortpflanzung auf die vertikale und horizontale Verbreitung u. s. w.). Ein Vergleich der bei den verschiedenen Terminfahrten eines Jahres gewonnenen Ergebnisse zeigt die *Periodicität des Auftretens* vieler Planktonorganismen. Genauere Untersuchungen müssen ergeben, ob es sich im einzelnen Falle um periodisches Entwickeln von *Standformen* handelt oder aber um zeitweiliges Heranschwemmen von *Gästen*. Es ist von grosser Wichtigkeit für die Erkenntniss des Verlaufes der Meeresströmungen, *die echten Leitformen*, die an Wasser von ganz bestimmter Beschaffenheit gebunden sind, festzustellen.

b) *Quantitative Plankton-Untersuchungen*. Um die verschiedene Ertragsfähigkeit der einzelnen Gebiete vergleichen zu können, ist es nöthig festzustellen, was und wieviel im Minimum an kleineren Planktonorganismen in einem bestimmten Gebiet und zu bestimmter Zeit vorhanden ist. Alles was bei einem Vertikalzuge in einem äusserst feinmaschigen Netz, bei welchem Filtrationsgrösse und Verdrängungsverlust ermittelt sind, zurückbleibt, wird der Art nach bestimmt. Zugleich wird durch Zählung ermittelt, wie viel von den einzelnen Arten in jedem Fange vorhanden ist. Nur durch zahlenmässige Feststellung kann das wichtige Verhältniss von Nahrungs-Produzenten und -Konsumenten in verschiedenen Gebieten ermittelt werden.

Thierfrass, Pflanzenkrankheiten u. s. w. Bezüglich der Statistik über den Fangertrag der Seefischerei liegen allem Anschein nach die Verhältnisse noch sehr viel ungünstiger als für den Ackerboden. Es wäre aber verkehrt, wenn man ganz auf die Statistik bezüglich der Grösse des Ertrages verzichten wollte.

Ohne Zählungen ist ein weiteres Eingehen auf die Ertragsfähigkeit des Wassers und auf den Stoffwechsel im Meere unmöglich. Endlich hat eine chemische Untersuchung nur dann wissenschaftlichen Werth, wenn entsprechende Fänge gezählt werden, wenn man also so genau wie möglich feststellt, was man der chemischen Analyse unterwirft.

Für *chemische Plankton-Untersuchungen* kommen erstens ganze Planktonfänge in Betracht. Es muss in allen Fällen das Trockengewicht, der Gehalt an Kohlenstoff, Wasserstoff und Stickstoff, an Fett, Asche, an Chlor und Kieselsäure ermittelt werden. Zweitens ist es von Wichtigkeit auch die chemische Zusammensetzung von einzelnen wichtigen Planktonkomponenten, z. B. von gewissen massenhaft auftretenden Arten der Diatomeen, der Peridineen, der Kopepoden u. s. w. in derselben Weise gründlich zu untersuchen. Man erhält so ein Mass für den Werth der gezählten Organismen.

Ergänzende Untersuchungen über das Plankton bestehen einerseits in der *Feststellung des Vermehrungsfusses* für die wichtigsten Planktonorganismen (also in der Ermittlung der Schnelligkeit und Stärke der Fortpflanzung, der Wachsthumsgeschwindigkeit u. s. w.), andererseits in der *Feststellung der Zehrung* (Nahrungsbedürfniss der gemeinen Plankthiere, besonders auch Verbrauch des Planktons durch Fische und andre Nutzthiere).

c) Bezüglich der *Gewinnung von Material* für quantitative und qualitative Untersuchung des Planktons sind folgende Vorschläge zu machen. In erster Linie kommen dafür die *hydrographischen Terminfahrten* in Betracht. Es wäre das beste, wenn möglichst auf jeder hydrographischen Station ein Vertikalzug mit dem grossen Planktonnetz vom Grunde bis zur Oberfläche (bei grossen Tiefen doch mindestens von 200 m bis zur Oberfläche) für *quantitative* Verarbeitung gemacht würde (vergl. auch Stockholmer Programm A VI S. 7 und 8). Wenn die hydrographischen Untersuchungen über die Schichtung des Wassers nach Temperatur, Salzgehalt u. s. w. Aufschluss gegeben haben, sind noch mit dem Schliessnetz (nach *Hensen* und *C. G. J. Petersen*) Vertikalzüge durch die verschiedenen Wasser führenden Schichten zu machen. Bei grossen Tiefen empfiehlt es sich überhaupt die untersten, mittleren und obersten Schichten durch Anwendung des Schliessnetzes gesondert zu untersuchen. Zur Ermittlung des Verlustes, also zur Feststellung der kleinsten Planktonorganismen, die von dem Planktonnetz nicht mit einiger Sicherheit gefangen werden können, sind verschiedene Verfahren verwendbar. Am zweckmässigsten wird es fürs erste sein mit einem einwandfreien Wasserschöpfer, der mindestens einen Liter fasst, Wasser aus

verschiedenen Schichten zu entnehmen und das Wasser durch gehärtete Filter (*Schleicher-Schüll*) abzufiltrieren.

Die quantitativen Fänge werden einer gründlichen Untersuchung in qualitativer Hinsicht unterzogen. Für die Beantwortung der zahlreichen interessanten Fragen über Art und Vertheilung der Organismen des freien Wassers wird aber bei den hydrographischen Terminfahrten noch in verschiedener Weise und mit geringem Aufwand an Mühe und Zeit Material, das lediglich zu *qualitativen Untersuchungen* bestimmt ist, gesammelt werden müssen. Theils wird man vom stillliegenden Schiff durch das Pumpverfahren oder durch Vertikalzüge mit kleineren, eventuell verschliessbaren Netzen Material aus verschiedenen Wasserschichten gewinnen, theils wird man dazu horizontal oder diagonal gezogene Netze verschiedener Konstruktion bei langsamer Fahrt benutzen.

Da die *Versuchsfischereifahrten* in andere Gebiete führen und da sie auch zu anderer Zeit als die eigentlichen Terminfahrten stattfinden, so wird man die Gelegenheit zur Gewinnung von *Material für qualitative Untersuchungen* um so weniger unbenutzt lassen dürfen, als dazu auch kleinere Netze für Handgebrauch ausreichen und ein Zeitverlust kaum dadurch bedingt ist.

Zu Antrag 6.

Boden-Untersuchungen.

I. Grundproben.

Die Entnahme wie auch die Verarbeitung von *Grundproben* wird (auf den deutschen Untersuchungsfahrten) für die verschiedenen Zwecke am besten getrennt ausgeführt, nämlich einerseits für die Zwecke der *Hydrographen*, andererseits für diejenigen der *Biologen*.

1. Auf den hydrographischen Terminfahrten wird bei jeder Lothung mittels der Bodensonde eine Säule des Bodenmaterials ausgestanzt, welche die Schichtung und die allgemeine Beschaffenheit der Ablagerungen zeigt. Dieses Material kommt selbstverständlich den *Hydrographen* zu und wird von ihnen aufgehoben zur kartographischen Darstellung des Meergrundes. Von vorwiegend ozeanographischem Interesse sind auch mineralogisch-petrographische und geologische Untersuchungen des Bodens. Um für diese Zwecke nöthigenfalls grössere Mengen von Material zu erhalten, ist zu emp-

fehlen das beim Dredgen heraufgeholte Bodenmaterial zu verwenden und ausserdem eventuell die von *Apstein* auf der deutschen Tiefsee-Expedition angewandten Schlammröhren an verschiedenen Schleppgeräthen anzubringen. Dass gelegentlich gefundene Fossilien für spezielle Untersuchungen aufgehoben werden, ist selbstverständlich. Es wird ausserdem vorausgesetzt, dass der Hydrograph, soweit er nicht selbst Fachmann ist, sich bezüglich der gründlichen mineralogischen und geologischen Untersuchung der Bodenproben mit Spezialforschern in Verbindung setzt.

2. Ausserdem ist für allgemeine *biologische Untersuchungen* die Entnahme zahlreicher kleiner Bodenproben sowohl bei den hydrographischen Terminfahrten als auch bei den sich anschliessenden Versuchsfischerei-Fahrten von grosser Wichtigkeit. Diese Bodenproben sind gründlichen *zoologisch-botanischen, bakteriologischen, physikalischen und chemischen* Analysen zu unterwerfen.

Alle vier Untersuchungen lassen sich nach einander an derselben Bodenprobe ausführen und erfordern nur wenig Material. Selbst für die physikalischen und chemischen Untersuchungen reichen 50 bis 100 gr lufttrocknes Bodenmaterial aus. Die Beschaffung dieses Materials kann theils mittels der Bodensonde, theils mittels der Grundzange, theils endlich mittels der vorher erwähnten Schlammröhren, die an Schleppgeräthen angebracht werden, geschehen. Für die Zwecke der bakteriologischen und der zoologisch-botanischen Untersuchungen sind an Bord unter günstigen Umständen bestimmte Arbeiten an dem frisch heraufgeholten Material auszuführen. Die weitere Verarbeitung am Lande geschieht am besten unter Verwendung der von den Landwirthen begründeten bakteriologischen, physikalischen und chemischen Methoden der Bodenuntersuchung und in Anlehnung an die neuesten Forschungsergebnisse bezüglich des Ackerbodens.

a) In *zoologisch-botanischer* Hinsicht kommt zunächst eine mikroskopische Untersuchung des frischen Bodenmaterials in Betracht. Es handelt sich um Feststellung der auf und im Schlamm *lebenden* Organismen (wie Amöben, Infusorien, Foraminiferen und ganz besonders von Diatomeen) möglichst auch nach dem Grade ihrer Häufigkeit. Später werden in dem getrockneten Material noch die vorhandenen Kalkgehäuse und Kieselpanzer von Bodenthieren wie auch von Plankton-Organismen bestimmt. Dabei ist der Grad der Zerstörung festzustellen.

b) Ebenfalls an ganz frischem Material ist die *bakteriologische Untersuchung* in Angriff zu nehmen am besten in der Weise, dass man geringe Mengen der aseptisch entnommenen Bodenproben in sterilisierte Nährlösungen

bringt. In der bakteriologischen Abtheilung des Zoologischen Instituts zu Kiel sind zunächst die *Stickstoff-Bakterien* mit bestem Erfolg weiter gezüchtet und auf ihre physiologischen Eigenschaften untersucht worden. In ähnlicher Weise könnten die Schwefelbakterien und die zahllosen gewöhnlichen Fäulnissbakterien studiert werden. Es könnte weiterhin festgestellt werden, ob nicht die zu Grunde gesunkenen Kieselpanzer der Diatomeen sowie die Kalkschalen verschiedener Organismen einer Zerstörung durch ganz bestimmte Bakterien unterliegen. Es ist endlich in hohem Grade wahrscheinlich, dass die Bakterien an der Aufschliessung der im Bodenmaterial befindlichen Silikate stark theilhaftig sind.

Wie die Bodenbakterien sind auch die *Bakterien des freien Wassers* näher zu untersuchen. Zwar liegen in Bezug auf Keimzahl und z. Th. auch bezüglich der Artunterschiede dieser Bakterien schon Untersuchungen aus verschiedenen Meeresgebieten vor, doch sind die Meeresbakterien in Bezug auf ihren Stoffwechsel noch fast ganz unbekannt.

Im engsten Zusammenhang mit den Bakterien-Untersuchungen steht die Feststellung der im Meerwasser *gelösten Nährsubstanzen* für die Pflanzen, ganz besonders der Stickstoffverbindungen.

c) Für die *physikalische* Untersuchung sind in den letzten Jahren durch *Rodewald* und *Mitscherlich* exakte Methoden begründet worden. Das Material wird getrocknet und dann entweder auf den Grad der Hygroskopicität oder auf denjenigen der Benetzungswärme untersucht. Der Zusammenhang zwischen Benetzungswärme und Hygroskopicität ist durch die genannten Untersuchungen in exakter Weise gegeben worden. Dieser Werth ist der Gesamtoberfläche der Theilchen proportional und zwar der inneren und der äusseren Oberfläche zusammen. Wie gross die innere Oberfläche bei quellungsfähigen Körpern ist, wird dadurch ermittelt, dass man die Benetzungswärme einerseits unter Wasser und andererseits unter Toluol feststellt.

Für den Physiker wird der Werth der Benetzungswärme als zustandsbestimmende Grösse für das Verhalten des Bodens gegen Wasser dadurch verständlich, dass die Benetzungswärme die freie Energie (nach *Helmholtz*) für den Vorgang repräsentiert. Da, wie erwähnt, die Benetzungswärme der Oberfläche proportional ist, so leuchtet es auch für den Biologen ein, dass ihre Bestimmung von Nutzen sein muss; denn mit der Grösse der Oberfläche steigern sich die Angriffspunkte der Atmosphaerilien sowohl als auch der lebenden Organismen, seien es nun Thiere oder chlorophyllführende Pflanzen oder Bakterien. Die Ausführung dieser Untersuchungen könnte vorläufig in Anlehnung an das landwirthschaftliche Institut der Kieler Universität geschehen,

in welchem die Methoden geschaffen und ausgedehnte Untersuchungen der landwirthschaftlich wichtigen Bodenarten bereits ausgeführt sind, und in welchem alle Einrichtungen für solche physikalischen Bodenanalysen vorliegen. Da jetzt durch die Bestimmung der Benetzungswärme eine Grösse gewonnen werden kann, die den physikalischen Zustand des Bodens und sein Verhalten gegen Wasser genau bestimmt, so ist von der umständlichen und unzuverlässigen Schlemmanalyse abzurathen.

d) Planmässig ausgeführte *quantitativ chemische* Untersuchungen könnten zum kleineren Theil als vollständige chemische Bodenanalysen ausgeführt werden; grösstentheils aber könnten sie sich auf die Bestimmung der hauptsächlichsten Pflanzennährstoffe (Kalk, Phosphorsäure, Stickstoff), sowie auf die Bestimmung von Kohlenstoff, Glühverlust u. s. w. beschränken. Auch diese Untersuchungen können am zweckmässigsten vorläufig in Anlehnung an die bezüglichen Universitätsinstitute und unter Benutzung der von den Agrikulturchemikern ausgebildeten Methoden stattfinden.

II. Besiedelung des Meeresbodens.

Material dazu wird theils durch Dredge-Züge, theils auch mittels der verschiedenen Fischnetze erhalten.

Ziele der Untersuchung sind:

1. systematische Untersuchung der am Meeresboden lebenden Thiere und Pflanzen.
2. Feststellung der relativen Dichtigkeit des Vorkommens der häufigeren Arten.
3. Ermittlung der Abhängigkeit der Organismen von der Bodenbeschaffenheit und von anderen Lebensbedingungen (Verkümmerung, Lokalformen u. s. w.).

Von ferneren Zielen sind noch besonders hervorzuheben:

4. Feststellung der Beziehungen der Organismen zu einander und ihrer gegenseitigen Abhängigkeit. Dahin gehört auch die Untersuchung der Nahrung der gemeinen Bodenthiete.
5. Untersuchungen über die Fortpflanzungszeit und die Zahl der von den einzelnen Arten pro Individuum produzierten Nachkommen-schaft.

Zu Antrag 5.

Untersuchung der Fischeier und Fischlarven.

Das hier zu erstrebende Ziel der Untersuchungen über Fischeier und Fischlarven ist eine wissenschaftlich begründete Kenntniss über die Art, die Bedingungen und die Grösse des jährlichen Nachwuchses an Nutzfischen des Meeres. Hierzu erscheinen folgende Arbeiten nöthig.

1. *Künstliche Befruchtung der Eier der Nutzfische*, insbesondere der unter Antrag 1 aufgeführten wichtigsten Arten, im Laboratorium und genaues Studium der Art und Dauer ihrer Entwicklung unter verschiedenen Bedingungen des Salzgehalts, der Temperatur u. a. Aufzucht der aus den Eiern gezogenen Larven.

2. *Aufsuchung der im Meere abgelegten Eier und der daraus entschlüpften Larven der Nutzfische*. Sichere Bestimmung derselben nach Arten. Erforschung des zeitlichen Vorkommens und der horizontalen und vertikalen Verbreitung der Eier und Larven jeder Art, insbesondere der treibenden. Bei der zur Zeit noch bestehenden grossen Schwierigkeit, die treibenden Eier der verschiedenen Nutzfischarten, namentlich auf jüngeren Stadien der Entwicklung, sicher zu unterscheiden, sind sowohl auf den hydrographischen wie auf den biologischen Terminfahrten möglichst zahlreiche qualitative Fänge von Eiern und Larven in verschiedenen Tiefen zu machen und zwar mit besonderen für den Fang der Eier und Larven eigens konstruirten Horizontal-, Vertikal- und Schliessnetzen, damit möglichst grosse Mengen für die Bestimmung gewonnen werden können. Gleichzeitig sind an Bord der Untersuchungsdampfer Einrichtungen zu treffen, die es gestatten einen Theil der gefischten Eier und Larven längere Zeit lebend zu erhalten, sich weiter entwickeln zu lassen und schliesslich in die Aquarien am Lande überzuführen. Ein wichtiges Hilfsmittel für die richtige Bestimmung der Fischeier ist die *Messung des Eidurchmessers*. Da dieselbe auf den Untersuchungsdampfern während der Fahrt gar nicht oder nur sehr schwer in genügender Schärfe ausführbar ist, muss dieselbe in der Hauptsache an Land und an während der Fahrt konservierten Eiern geschehen. Als Konservierungsmittel, das den Durchmesser der Eier wenig oder gar nicht verändert, wird 1 % Formaldehydlösung in Seewasser empfohlen.

3. *Anstellung quantitativer Fänge von treibenden Eiern und Larven mit Vertikalnetzen* nach Art der Plankton-Vertikalnetze, aber mit besonderem

weitermaschigem Netzzeuge. Zweck dieser quantitativen Eierfänge ist eine Vorstellung zu erlangen von der *Dichte* in der Vertheilung der treibenden Eier und der jüngsten Larven in einem gewissen enger umgrenzten Meeresabschnitt und damit von der Menge derselben, die sich unter einer Oberfläche von bestimmter Grösse befindet. Die bisherigen Untersuchungen auf diesem Gebiet haben gezeigt, dass die treibenden Fischeier auf kleinen Gebieten, z. B. von 5 bis 20 Seemeilen im Durchmesser, horizontal in der Regel recht gleichmässig vertheilt sind sowohl im Ganzen, wie nach einzelnen Arten. Vertikal scheinen Verschiedenheiten der Vertheilung vorhanden zu sein namentlich in der Art, dass die jüngeren und älteren Entwicklungsstadien der Eier und die eben ausgeschlüpften Larven in verschiedenen Wasserschichten vorkommen. Hierdurch rechtfertigt sich das Verfahren, aus vertikalen Stichproben auf die absolute Menge der Eier in einem bestimmten kleineren Meeresgebiet zu schliessen. Die Dichte ändert sich jedoch erfahrungsmässig bald und oft ziemlich plötzlich, wenn weitere Strecken durchlaufen werden. Es sollten daher mindestens alle 20, besser alle 10 Seemeilen quantitative Vertikal- und Stufenfänge gemacht werden. Gleichzeitig mit diesen quantitativen Fängen sollten an denselben Stellen stets auch ausgiebige qualitative Fänge gemacht werden. Alle quantitativen Fänge von Eiern und Larven sind sofort nach dem Fange mit 1 % Formaldehyd-Lösung zu konservieren und müssen am Land nach einheitlicher Methode weiter untersucht werden.

Die Methode der quantitativen Eifänge erscheint hiernach als ein in gewissen Grenzen brauchbares Mittel eine Vorstellung über die Menge der treibenden Eier der Nutzfische zu bekommen, die jährlich im Meere abgelegt werden. Um die so annähernd bestimmte Menge dieser Eier in Beziehung zu der Zahl der Nutzfische zu bringen, welche diese Eier abgelegt haben, sind genauere Bestimmungen darüber nöthig, wieviel Eier ein laichendes Weibchen einer Nutzfischart im Durchschnitt in jeder jährlichen Laichperiode ablegt; das Verhältniss beider Grössen zu einander erlaubt Schlüsse auf die Menge der jährlich laichenden Nutzfische und allgemein auf die Grösse des jährlichen Nachwuchses an Nutzfischen.

Die Methode der quantitativen Eifänge ist ferner ein Mittel die Laichplätze solcher Fische im Meere aufzufinden, die treibende Eier ablegen. Ueber einem Platze, auf dem gelaicht wird oder vor Kurzem gelaicht worden ist, wird man eine besonders grosse und für die nähere Umgebung die grösste Dichte in der Vertheilung der treibenden Eier finden. Macht man

eine solche Beobachtung, so ist zu empfehlen, durch geeignete Fischereiversuche die laichenden Fische selbst zu fangen.

Bei allen quantitativen Eifängen sind möglichst alle Nebenumstände, wie Wind und Wetter, Strömung, Temperatur und Salzgehalt des Wassers u. a. zu notieren.

Zu Antrag 1 und 2.

Erläuterungen für die planmässige Untersuchung der besonderen in Vorschlag gebrachten Nutz-Fischarten.

I. Scholle (*Pleuronectes platessa*).

1. Lokalformen (Abarten, Rassen) der Scholle. Wanderungen derselben.

Es muss umfangreiches Material gesammelt und nach den neuesten Methoden der Rassenuntersuchung bearbeitet werden, um zu entscheiden, ob es in dem internationalen Untersuchungsgebiet nur eine einzige, überall sich verbreitende Schollenform giebt, oder, wie es nach neueren Untersuchungen wahrscheinlich ist, mehrere, getrennte Bezirke bewohnende Abarten, z. B. die Ostseescholle, die Kattegatscholle, die Scholle der nordöstlichen und die der südwestlichen Nordsee. Wenn solche Abarten existiren, wie weit gehen die Wanderungen jeder dieser Abarten in ihrem Bezirk? Hierzu müssen u. a. *gezeichnete Schollen* gleichzeitig an möglichst vielen Orten ausgesetzt werden. Von der Beantwortung dieser Fragen hängt es ab, wie weit etwa Schonmassregeln für Schollen, die in irgend einem Gebiete der Nordsee und der anliegenden Meere getroffen werden, ihre Wirksamkeit erstrecken können.

2. Laichen und Laichplätze der Scholle.

Es muss festgestellt werden, wann und an welchen Orten des Gebietes die Scholle laicht. Ob sich die Schollen an bestimmten Plätzen in grösseren und dichterem Schaaren zum Laichen sammeln (Laichplätze) oder ob sie über grössere Gebiete zerstreut laichen (dann vielleicht auch über einen Theil des atlantischen Ozeans)? Wenn verschiedene lokale Abarten der Scholle existiren, wo und wann laicht dann im Besonderen jede einzelne Lokalform? Bei welcher Grösse laicht die Scholle zuerst; sind Männchen und Weibchen darin verschieden? Werden die Schollen verschiedener Lokalformen bei verschiedenen Grössen geschlechtsreif? Welches ist die mittlere Grösse der laichenden Schollenschwärme? Sämmtliche physischen Verhältnisse an den

Orten des Laichens und zwar ausser der Tiefe, Bodenbeschaffenheit, der Temperatur und dem Salzgehalt des Wassers auch noch die meteorologischen Verhältnisse müssen genau untersucht werden, ferner ob das Laichen Tags oder Nachts, im oberflächlichen oder im tiefen Wasser stattfindet.

3. *Die treibenden Eier und Larven der Scholle.*

Durch zahlreiche qualitative und quantitative Eifänge muss das Vorkommen und die relative Menge der leicht erkennbaren treibenden Eier und Larven der Scholle durch das ganze Untersuchungsgebiet möglichst genau festgestellt werden. Die Dauer der Eientwicklung und der weiteren Entwicklung der Larven bis zum Beginn der Metamorphose ist festzustellen, u. a. auch durch Experimente im Laboratorium. Sind besondere Laichplätze der Schollen vorhanden, so ist festzustellen, wie weit sich die schwimmenden Eier von diesen Orten aus durch Wasserbewegung verbreiten.

4. *Metamorphose und erstes Lebensjahr.*

Wenn die symmetrische Larve in die Metamorphose zur unsymmetrischen Form eintritt, geht sie nach und nach von der planktonischen Lebensweise zum Aufenthalt am Boden über. Es ist festzustellen, wie lange die Metamorphose dauert und wo im Meere und auf welchen Orten des Meeresgrundes sich die eben metamorphosierten jungen Schollen aufhalten, wovon sie sich dort ernähren, wie sie sich von dort weiter verbreiten und wo sie sich bis Ablauf des ersten Lebensjahres aufhalten und welche Grösse sie dann erreicht haben.

5. *Aufenthalt und Wanderungen der jungen, unreifen (untermassigen) Schollen.*

Wann gehen die jungen Schollen nach Ablauf des ersten Lebensjahres in tieferes Wasser? Leben sie in der Folge bis zum Eintritt der Geschlechtsreife immer in Schaaren zusammen, wandern sie umher und wo, welches ist ihre Nahrung? Die wichtigsten Aufenthaltsorte der jungen untermassigen Schollen sind nach Zeit, Ort, Ausdehnung, Bodenbeschaffenheit und Thierwelt möglichst genau zu bestimmen. Welche anderen Fischarten kommen an diesen Plätzen mit den jungen Schollen zusammen vor; mischen sich jüngere und ältere Schollenschwärme mit einander u. s. w.? Aussetzen gezeichneter junger Schollen.

6. *Ausgewachsene reife Schollen.*

In welchem Alter und bei welcher durchschnittlichen Grösse wird die Scholle in den verschiedenen Bezirken ihres Vorkommens geschlechtsreif? Wo halten sich die geschlechtsreifen Schollen auf, wie ist dort der Grund beschaffen und wovon ernähren sich dort die reifen Schollen?

Wie gross ist die Keimfruchtbarkeit laichreifer Schollen?

Für die Flunder (*Pl. flesus*) gilt im Wesentlichen dasselbe Programm wie für die Scholle.

II. Schellfisch (*Gadus aeglefinus*) und Kabeljau (*Gadus morrhua*).

Auch das Programm für die Untersuchung dieser beiden Nutzfischarten stimmt im Wesentlichen mit dem für die Scholle überein. Besonders gilt dies vom Schellfisch, der wie die Scholle wesentlich ein Friedfisch ist. Es wird vorgeschlagen in der Nordsee die Untersuchung auf den Schellfisch zu beschränken, der unter den Rundfischen der wichtigste Nutzfisch dieses Meeres ist. Für die ausserhalb der Nordsee liegenden Theile des Gebiets, vor allem die norwegische Küste und die Ostsee erscheint es dagegen angemessen, den Kabeljau oder Dorsch als wichtigstes Untersuchungsobjekt überhaupt zu wählen. Was Norwegen betrifft, so werden die Gelehrten dieses Landes am besten selbst ihr Programm für die Untersuchung dieses Fisches entwerfen.

III. Der Hering (*Clupea harengus*).

Der Hering, im ganzen Untersuchungsgebiet überall vorkommend, sollte der Gegenstand besonders eingehender internationaler Untersuchungen sein. Von ihnen sind besonders wichtige Aufschlüsse über die verschiedensten Fragen der Meeresbiologie zu erwarten. Es kommt hinzu, dass über den Hering schon sehr zahlreiche und eingehende, zum Theil methodisch grundlegende Vorarbeiten existieren, die schon jetzt die Aufstellung eines festen und sehr detaillierten Arbeitsprogramms ermöglichen. Hierbei ist zweierlei besonders zu berücksichtigen. Einmal, dass die meisten und die grössten Heringsfischereien Küstenfischereien sind und zweitens, dass der Hering als Spezies, wie unzweifelhaft wissenschaftlich feststeht, in den europäischen Meeren in zahlreiche, auf mehr oder weniger umfangreiche Gebiete beschränkte und wissenschaftlich unterscheidbare Lokalformen oder Abarten zerfällt. Die weitere Erforschung der Naturgeschichte des Herings muss auf diese wichtige Thatsache der Existenz verschiedener Lokalformen gegründet werden, sie muss die Heimathgebiete dieser verschiedenen Abarten gesondert berücksichtigen und deshalb *ausgehen von bestimmten festen Bezirken oder Plätzen an den Küsten des internationalen Untersuchungsgebietes*. Diese werden zweckmässig so gewählt, dass sie mit den Centren der grossen Heringsfischereien zusammenfallen. Für jeden dieser festen Bezirke und Plätze sollten folgende Arbeiten gemacht werden.

1. *Genaue Beschreibung der körperlichen Eigenschaften der in dem umliegenden Gebiet vorkommenden Heringsabarten nach den neueren Methoden*

der Rassen-Untersuchung. Diese Beschreibung der Lokalformen muss ausgehen von den Laichschwärmen des Gebiets und sich von dort weiter erstrecken auf die nachweislich oder wahrscheinlich von diesen Laichschwärmen abstammenden Larven und unreifen Heringe aller Grössen.

Diese genaue körperliche Untersuchung und Beschreibung der einzelnen lokalen Abarten des Herings ist die *unentbehrliche Grundlage der ganzen Heringsforschung*; ohne sie schweben alle Schlüsse über die Verbreitung und die Wanderungen der Heringsschwärme in der Luft.

2. *Feststellung der Plätze, an denen die lokalen Heringsschwärme laichen*, durch Fischen der am Grunde abgelegten Eier oder der dort treibenden Larven, Bestimmung der Tiefe, Bodenbeschaffenheit und der Wasserverhältnisse (auch Temperatur und Salzgehalt) auf ihnen zur Zeit des Laichens. Beobachtung des Laichgeschäfts. Versuche, die Mengen der auf einem Laichplatz abgelegten Eier zu bestimmen. Feststellung der Dauer des Laichgeschäfts auf jedem Laichplatz und des Anfanges und Endes desselben. Bestimmung der mittleren Grösse der laichenden Heringe jedes Reviers in den verschiedenen Phasen einer Laichperiode. Feststellung des Zahlenverhältnisses zwischen Männchen und Weibchen in den Laichschwärmen.

Da an den meisten Orten, wo Heringsfischerei in grösserem Umfange betrieben wird, zwei verschiedene Abarten des Herings, nämlich *Winter- oder Frühjahrs-laicher* und *Sommer- oder Herbst-laicher* vorkommen, so sind die Laichplätze und Laichverhältnisse dieser beiden Abarten in jedem Bezirk besonders festzustellen. Die Winter- oder Frühjahrs-laicher laichen meistens in Küstennähe, oft in unmittelbarer Landnähe im Innern von Buchten und Fjorden, die Sommer- oder Herbst-laicher meist weiter hinaus in der offenen See auf flacher gelegenen sandigen oder steinigen Bänken.

3. *Auffischen der Heringsbrut (Larven)* vom Ausschlüpfen aus dem Ei bis zur Erlangung der ausgebildeten Heringsform. Bedingungen ihres Vorkommens und ihrer Ausbreitung von den Laichplätzen aus. Untersuchung der Nahrung der Larven. Da Heringsbrut an vielen Orten zu *allen Jahreszeiten* vorkommt, so sind diese Untersuchungen durch alle Monate hindurch fortzusetzen.

4. *Untersuchung des Wachstums und der Wanderungen der jungen Heringe jedes einzelnen Gebiets* bis zur Erlangung der ersten Geschlechtsreife. Bestimmung des Alters der zum ersten Mal laichenden Heringe. Nahrung der jungen Heringe.

5. *Erforschung der Wanderungen der ausgebildeten, laichfähigen Heringsschwärme* innerhalb des jeder Lokalform zukommenden Gebiets. Be-

stimmung der Nahrung derselben. Unterscheidung der Züge, die der Nahrung wegen und solcher, die in Folge des Fortpflanzungstriebes unternommen werden (*Nahrungs- und Laichzüge*), insbesondere Bestimmung des Weges, den die laichreifen Schwärme zu den Laichplätzen und die abgelaichten Schwärme von den Laichplätzen weg einschlagen. Erforschung der physischen Verhältnisse dieser Wanderstrassen nach Strömung, Temperatur und Salzgehalt des Wassers, Vorkommen von Heringsnahrung u. a. Einfluss von Wind und Wetter auf die Bewegungen der Heringsschwärme in horizontaler und vertikaler Richtung.

Das für alle diese Untersuchungen nothwendige sehr umfangreiche Material an konservierten Heringe aller Art und der verschiedensten Gegenden und an einzelnen Beobachtungen kann nur zum kleinsten Theile auf den hydrographischen und biologischen Terminfahrten — durch Fischen der Larven und Ausführung von Treibnetzfishereiversuchen — gesammelt werden. Der weitaus grössere Theil muss in den oben erwähnten festen Bezirken oder Plätzen an der Küste planmässig beschafft werden. Es empfiehlt sich für diese Arbeit ausser berufenen Gelehrten und naturwissenschaftlich gebildeten Leuten auch intelligente Fischerei-Aufsichtsbeamte und Fischer heranzuziehen. Die beiden letzteren sind unentbehrlich, um die nöthigen regelmässigen Beobachtungen über das Erscheinen der Heringsschwärme in den verschiedenen Gebieten und den Gang der Heringsfisherei zu machen und aufzuzeichnen.

Zu Antrag 3 und 4.

Fangstatistik.

Damit die Statistik der Seefische, die in denjenigen Staaten gelandet werden, die an den internationalen Untersuchungen theiligt sind, für die Beantwortung der hier vorliegenden volkswirtschaftlichen und wissenschaftlichen Fragen nach dem Fangertrage des Meeres an Nutzfischen und einer etwa vorhandenen oder drohenden Ueberfischung nutzbar gemacht werden kann, sind folgende Hauptziele anzustreben:

1. *Feststellung der gelandeten Fischmengen nach ihrer Herkunft*, also Angabe der Fangplätze in der See, auf denen sie gefischt sind.
2. *Feststellung der gelandeten Fischmengen nach Gewicht, Grösse und Zahl der einzelnen Fischarten.*
3. Bei den wichtigsten Nutzfischen, nämlich Scholle, Schellfisch, Kabeljau und Hering, *Unterscheidung bestimmter, für den Handel wichtiger Grössen-*

stufen, z. B. grosse, mittlere und kleine Schollen. Angabe der Gewichtsmengen dieser einzelnen Grössengruppen. Berechnung der Zahl aus diesen Gewichtsmengen durch Anstellung einer grösseren Zahl von Messungen und Wägungen in den Hauptlandungsplätzen von Seefischen, um das Verhältniss zwischen Gewicht und Zahl bei jeder Grössenstufe annähernd zu ermitteln.

4. *Feststellung der Mengen gefangener untermassiger Nutzfische.*

Von diesen Gesichtspunkten aus wird vorgeschlagen folgende fangstatistische Arbeiten auszuführen:

I. *Sammlung und Verarbeitung der jetzt schon zur Verfügung stehenden statistischen Angaben.*

II. *Amtliche statistische Anschreibungen der gelandeten Fische* in allen grösseren Fischereiplätzen nach einheitlichem, international festzusetzendem Schema.^{*)}

III. *Um die Herkunft der Fänge (die Fangplätze) festzustellen*, sollte versucht werden, zunächst bei der Grundnetzfisherei mit Hülfe zuverlässiger Fischdampfer-Rheder und Kapitäne von einer gewissen nicht zu grossen Zahl von Fahrzeugen aus wichtigen Fischereihäfen genaue Angaben über den Fang nach Reise, Fangplatz, Fangdauer, Fischarten und Grösse (Menge, Gewicht) zu erlangen und in übereinstimmende, vereinbarte Schemata einzutragen.

IV. *Die Grösse der Fänge untermassiger Fische bei der Grundnetzfisherei*, insbesondere von Schollen, ist einerseits durch die unter II genannten amtlichen statistischen Anschreibungen in den Fischereihäfen, andererseits — und in erster Linie — durch die in Antrag 2 genannten Fischereiversuche der Untersuchungsdampfer und die genaue Analyse ihrer Fänge zu ermitteln. Noch reicheres Material wird man erhalten, wenn es sich ermöglichen lässt, bei geeigneten Gelegenheiten auch einzelnen Fischdampfern besondere zuverlässige Sachverständige mitzugeben, die auf den Fangplätzen selbst die Mengen und Grössen der untermassigen Fische genau feststellen und für jeden einzelnen Fang notieren. Wir benutzen hierfür folgendes Schema:

- A. Name und Heimath des Fahrzeuges:
- B. Genaue Angabe des Fangortes (möglichst nach Länge und Breite):
- C. Datum und Jahr:
- D. Art des Schleppnetzes und Dauer des Netzzuges:
Der Fang an untermassigen Fischen betrug Kilo.

^{*)} Als Grundlage für die Berathungen über dieses Schema könnte, soweit die Grundnetzfisherei in der Nordsee in Betracht kommt, das bereits praktisch erprobte Anschreibungssystem eines Hauptfischereihafens in Deutschland dienen.

Analyse des Fanges.

<i>Fischart.</i>	<i>Gewicht</i> der gefangenen Fische	<i>Zahl</i>	Kleinste und grösste Länge der Fische in mm (von der Kopfspitze bis Ende der Schwanzflosse).

NB. Bei grossen Fängen sind nur gewogene Stichproben aus dem ganzen Fange in der angegebenen Weise zu analysieren. Schollen und andere Plattfische sind zuerst zu berücksichtigen.

Methodische Anleitung für die chemischen Untersuchungen über das Plankton.

Es kommen zwei Hauptfragen in Betracht.

A. Um erstens Aufschlüsse darüber zu gewinnen, wieviel an organischer Substanz in einem bestimmten Gebiet und zu bestimmter Zeit im Minimum vorhanden ist, und wie diese Substanz sich zusammensetzt, ist kein anderes Verfahren anwendbar als Abfiltrieren einer ganz bestimmten vertikalen Säule der produzierenden Wasserschicht. So lange das Verfahren des Aufpumpens von vertikalen Wassersäulen in methodischer Hinsicht noch nicht scharf präzisiert werden kann und so lange noch keine Untersuchungen darüber vorliegen, ob dieses Verfahren wegen der Gefahr der Verunreinigungen für diesen Zweck nicht lieber vermieden werden muss, wird es sich empfehlen zur Gewinnung des Materials für solche chemischen Untersuchungen das quantitative Planktonnetz von *Hensen* anzuwenden. Dieses Netz wird in seichtem Wasser bis zum Grunde, in tieferem Wasser aber regelmässig bis zu einer Tiefe von 200 m hinabgelassen und nach dem bereits beschriebenen Verfahren behandelt.

Ein solcher Zug wird zur späteren Volumbestimmung und vor allem zur genauen Durchzählung für sich aufgehoben.

Drei andere Züge aber sind an derselben Stelle noch zur Gewinnung von chemischem Material zu machen. So viele Züge sind nöthig, weil sonst die Masse des zu verarbeitenden Materials unzureichend ist. In manchen Gegenden und zu gewisser Jahreszeit (in der westlichen Ostsee z. B. nur im Februar) reichen sogar die drei Züge noch nicht aus, um eine vollständige Analyse ausführen zu können. Sie geben alle drei zusammen nur etwa 0,2 bis 0,3 gr Trockensubstanz, während man 0,5 gr mindestens gebraucht. Es ist also mit der Gewinnung von chemischem Material in tieferen Meeres-

gebieten ein nicht unerheblicher Zeitaufwand verbunden, der mit dazu führen wird, dass von den verschiedenen an einer Terminfahrt beteiligten Schiffen nur je ein- oder zweimal bei einer Fahrt Material für chemische Untersuchungen gesammelt werden kann. Das würde auch fürs Erste vollkommen genügen.

Den vollständigen, ganz in den Netzeimer hinabgespülten Fang lässt man aus dem Netzeimer in ein grösseres, etwa 2 Liter fassendes Gefäss, das mit Griff und Tülle (Guss) versehen ist, laufen und filtriert ihn dann ab. Um Substanzverluste und andere Fehlerquellen zu vermeiden, ist es am zweckmässigsten alle drei Fänge mit dem Planktonnetz, die zur Gewinnung eines brauchbaren chemischen Fanges nöthig sind, auf einem und demselben gehärteten *Schleicher-Schüll'schen* Filter hintereinander abzufiltrieren. Wegen der Schiffsbewegungen und wegen der bedeutenden Wassermengen sind nur grosse Filter verwendbar. Der Glastrichter wird von einem anschraubbaren Gestell in kardanischer Aufhängung getragen. Beim Abfiltrieren der letzten Portion muss man mit filtriertem Seewasser die an den Seiten etwa hängenbleibenden Organismen hinunterspritzen, damit sie möglichst alle im spitzen Theil des Filters sich ansammeln.

Wenn das Seewasser abgelaufen ist, wird der noch feuchte, theils aus lebenden, theils aus eben abgestorbenen Organismen bestehende Fang in Alkohol gebracht. Das geschieht am besten in der Weise, dass das feuchte Filter im Trichter emporgehoben wird, und dass durch einen Scheerenschnitt die Spitze so weit glatt abgeschnitten wird, dass nun die Oeffnung der Oeffnung des Glastrichters entspricht. Die abgeschnittene Filterspitze wird mit der Pincette gefasst und dann mit reinem Alkohol abgespritzt, so dass das Material durch das offene Filter in das untergesetzte Konservierungsgefäss gespült wird.

Dann wird auch Alles, was sonst noch auf dem Filter ist, mittels einer Spritzflasche, die Alkohol enthält, sorgfältig heruntergespült. Das Filter kann alsdann fortgeworfen werden. Das ganze Material, das in drei Zügen mit dem Planktonnetz gefangen war, wird in einem Glas mit eingeriebenem Glasstöpsel in Alkohol aufbewahrt und mit der Journalnummer versehen.

Die weitere Untersuchung geschieht auf dem Lande. Der Alkohol wird abgedampft, der Organismenbrei vollständig getrocknet und das Trockengewicht durch Wägung festgestellt. Theile der zerriebenen und gut durchmischten Trockensubstanz werden 1. zur Elementaranalyse, 2. zur Stickstoffbestimmung und 3. zur Aetherextraktion und Aschebestimmung verwandt. Nachdem ermittelt ist, wie viel anorganische Substanz in der Trocken-

substanz sich befindet, sind endlich noch eine Cl-Bestimmung sowie eine SiO_2 -Bestimmung unbedingt nothwendig.

Für die genauere Ermittlung der Zusammensetzung der organischen Substanz ist ausser den ganz unentbehrlichen Fett- und Stickstoffbestimmungen auch eine Elementaranalyse dringend wünschenswerth, weil die Feststellung des gesammten Kohlenstoffgehalts nicht gut zu entbehren ist, so lange wie man die chemischen Substanzen, die in den Diatomeen, Peridineen u. s. w. enthalten sind, nicht näher kennt.

Für die Arbeiten an Bord sind folgende Materialien erforderlich:

- ein fehlerfreies grosses Planktonnetz nach *Hensen*,
- ein weites 2-Litergefäss mit Griff und Ausguss, grosse gehärtete *Schleicher-Schüll'sche* Filter nebst Glastrichtern,
- ein anschraubbares solides Gestell für 1 bis 2 Glastrichter,
- reiner Alkohol etwa 96 bis 98 %,
- Spritzflaschen theils mit filtriertem Seewasser, theils mit Alkohol gefüllt,
- Gläser mit Glasstöpsel (Inhalt etwa $\frac{1}{2}$ Liter),
- reine Pincette, Scheere, einige Glasschalen u. s. w.

B. Eine zweite Aufgabe von allgemeiner Bedeutung besteht darin, dass auch die chemische Zusammensetzung von *einzelnen wichtigen Plankton-Komponenten*, z. B. von gewissen massenhaft auftretenden Arten der Diatomeen, der Peridineen, Kopepoden u. s. w., möglichst eingehend untersucht wird. Zu manchen Zeiten und in gewissen Gebieten können durch Horizontalfänge mit Gaze netzen grosse Quantitäten von annähernd reinem Material gefangen werden. In der Kieler Bucht kann man im Frühjahr ziemlich reines *Chaetoceros*-Material, im Herbst Material, das zum allergrössten Theil aus *Ceratium*-Arten besteht, erhalten, doch muss man das frische, noch lebende Material vor irgend welcher weiteren Behandlung noch nach Möglichkeit durch Anwendung von verschiedenen weiten Seidengazesieben von den beigemengten Organismen zu trennen suchen. — Wenn man eine Trennung erst nach der Abtödtung und Konservierung vornimmt, so gelangt man zu falschen Resultaten. In dem von den norwegischen Forschern zu untersuchenden Gebiet bietet sich noch die günstige Gelegenheit, grosse Mengen fast reinen Materials von grösseren Kopepoden für chemische Analysen zu fangen. Zum Fange würde etwas weitmaschige Seidengaze angewandt werden müssen, *Hensen's* Vertikalnetz für Fischeier, Gaze Nr. 3. Sonst besteht die Arbeit an Bord nur im Absieben und dann im Abfiltrieren der gefangenen Kopepoden, solange sie noch leben, und schliesslich in der Ueberführung derselben in

reinen Alkohol. Ferner wäre es von Werth auch grössere Quantitäten von möglichst reinem Material anderer Gattungen und Arten von pelagischen Meerespflanzen und -Thieren zu erhalten. Die Beschaffung von Material zu chemischen Untersuchungen darf aber nicht etwa mittels der Schiffspumpen erfolgen, weil bei diesem Verfahren starke Verunreinigungen unvermeidlich sind.

Für die Thätigkeit an Land kommen dann zunächst in Betracht: Volumbestimmung durch Absetzenlassen und Zählung eines bestimmten kleinen Theils der gleichmässig durchgeschüttelten Masse. Darauf wird durch Abdampfen und durch Anwendung von Exsiccatoren der übriggebliebene Haupttheil des Fanges zur Trockne gebracht und das Trockengewicht festgestellt. Nachher werden kleinere Portionen in derselben Weise chemisch untersucht, wie die ganzen Planktonfänge; der Rest aber wird möglichst für weitergehende chemische Studien verwandt.

Zür die Arbeiten an Bord kommen — ausser manchen unter A. angeführten Materialien — nur noch folgende hinzu:

Kleinere Auftriebsnetze mit verschiedener Seidengaze,
kleine Handsiebe mit verschiedener Seidengaze.

Vorschlag

zu einem

Arbeitsschema für die biologischen Untersuchungen.

(Unter Zugrundelegung der Resolutionen des Stockholmer Kongresses
Punkt B.)

Von

Johan Hjort und C. G. Joh. Petersen.

I.

Allgemeine Aufgaben, die von allen den theilnehmenden
Ländern auszuführen sind.

a) Feststellung der quantitativen Verbreitung der pelagischen Eier, Larven und Jungfischen von Scholle, Schellfisch und Kabeljau während der unter dem hydrographischen Programm vorgeschlagenen Terminfahrten und auf den für diese Fahrten vorgeschlagenen Stationen.

Die Untersuchungen sind erstens durch Vertikalzüge mit Professor Hensens grossem Einetz von 100 Meter bis zur Oberfläche, zweitens durch dazu geeignete grössere Horizontalnetze, auszuführen.

b) Systematische Herstellung von Karten über die Verbreitung der obengenannten Fische in ihren verschiedenen Altersstufen vom ersten Bodestadium bis zur vollen Grösse.

Die Untersuchungen sind z. B. mit Schleppnetzen von verschiedener Grösse und Maschenweite nebst Angelhaken u. s. w. auszuführen. Bei jedem Fang sind Messungen von allen gefangenen }

Fischen auszuführen auf die Weise, dass dadurch sowohl ein Bild von dem Vorkommen der verschiedenen Altersstufen sowie ihrem relativen Mengenverhältniss erhalten werden kann. Daten über Geschlecht, Reife und Mageninhalt der gefangenen Fische sind möglichst viel anzugeben. Als Beispiel von einem Journal über einen in dieser Weise studierten Fang siehe beigelegtes Schema von Dr. C. G. Joh. Petersen.

Die Wahl, wo die Fänge gemacht werden sollen, ist den Forschern der verschiedenen Ländern zu überlassen, doch ist es erwünschenswerth, dass durch gegenseitige Verhandlungen eine zusammenhängende Karte dargestellt werden kann.

Solche Untersuchungen sind so oft wie möglich anzustellen und nachdem im Laufe von einiger Zeit ein grösseres Material von Beobachtungen eingesammelt worden ist, ist im internationalen Rath zu bestimmen, wie das Material zur Konstruktion von Karten zu verwenden ist.

c) Statistik über Menge und Werth des jährlichen Fanges der obengenannten Fische in den verschiedenen Ländern und wo möglich auch an den verschiedenen Fangorten. Ferner ist Journalführung am Bord von einer bestimmten Anzahl von Trawldampfern oder andern Fischerfahrzeugen sehr erwünscht, um dadurch das Vorkommen der obengenannten Fische zu verschiedenen Jahreszeiten an verschiedenen Fangorten zu erläutern.

d) Einsammlung von Statistik über den Fang von Heringen und Fangorten nebst Laichzeiten in den zu untersuchenden Fahrwässern.

e) Die Lebensfähigkeit der verschiedenen im Trawl gefangenen Fischen ist zu untersuchen.

f) Die Aufmerksamkeit muss darauf gerichtet werden, die Grösse des Schadens zu ermitteln, der durch Raubfische, speciell Haifische, den Nutzfischen zugefügt wird.

g) Da es von Wichtigkeit ist, die Grenzen zu ermitteln, innerhalb welcher ökonomisch wichtige Thiere leben, ist es sehr erwünscht, dass die Tiefe und dass sowohl am Boden wie in mittleren Wasserschichten gefunden wird, bis zu welcher solche Thiere in grösserer Menge gefangen werden können.

II.

**Specielle Aufgaben, welche einzelnen Forschern
überlassen werden.**

Die Racen der Scholle und des Herings im ganzen Untersuchungsgebiet sind in der Weise näher zu studieren, dass das Material von allen Ländern eingesammelt wird und einzelnen Forschern zugeschickt wird.

Note. In diesem Vorschlag sind Planktonuntersuchungen nicht erwähnt worden, da dieselben in den Resolutionen des Stockholmer Kongresses unter dem Punkt Hydrographische Untersuchungen behandelt worden sind.

a) Zum Programm
der
internationalen biologischen Untersuchungen.

Von
N. Knipowitsch.

Die Abtheilung B des Programmes der Stockholmer Conferenz (die biologischen Arbeiten) ist nur in allgemeiner Fassung angegeben worden. Diesen Theil des Programmes in der genannten Form bleiben zu lassen, scheint kaum zweckmässig zu sein.

Zwei Punkte verdienen dabei eine besondere Aufmerksamkeit.

Einerseits wird die Untersuchung der am Boden lebenden Thiere (des sogenannten Benthos) in dem Programm nur nebenbei erwähnt, und zwar in I c, wo folgende Bemerkung sich findet: «Auch ist das Vorkommen und die Natur ihrer (d. h. der Fische) Nahrung in und über dem Grunde sowie in den verschiedenen Wasserschichten bis zu einer Tiefe von mindestens 600 Meter zu prüfen.» Indessen ist die Untersuchung der Boden-Fauna des Meeres ebenso wichtig und nothwendig, wie die Untersuchung des Planktons und die Anwendung von zweckmässigen Apparaten kann viele im höchsten Grad wichtige Verhältnisse enthüllen, welche Resultate zum Theil auch dem Verstehen der Biologie der Nutzfische im grossen Maass beitragen können.

Andrerseits werden im Programm keine Angaben über die Methoden und Apparate sowohl für die Untersuchung der Boden-

fauna, wie auch für die der Fischfauna angegeben. Dies kann die Resultate der internationalen Untersuchungen sehr beeinträchtigen, da verschiedene Methoden zum Theil vollständig unvergleichbare Resultate geben können. Es ist wohl nicht möglich überall identische Apparate und Methoden zu benutzen, aber es würde jedoch sehr wünschenswerth sein, jedenfalls zum Gebrauch von einigen analogen Apparaten zu gelangen. Die Ausrüstung der verschiedenen Expeditionen kann wohl ganz verschieden sein, aber es ist vortheilhaft mindestens einige besonders wichtige Apparate wenn möglich in allen Expeditionen zu haben. So ist, z. B., der Ottertrawl wohl der beste Apparat für Erforschung der Fischfauna der dem Grunde nächsten Schichten für die grossen Fische und Petersen's Trawl für die kleineren. Die Anwendung dieser Apparate, wenn möglich auf jeder Station, wo dies die natürlichen Verhältnisse zulassen, würde ohne Zweifel die besten Resultate geben (wenn man auch die Dimensionen der Apparate und die Weise des Gebrauchs angeben würde). Auch in diesem Falle würden die Resultate wahrscheinlich nicht ganz vergleichbar sein, da es kaum möglich ist die mit verschiedenen grossen und auf verschiedene Weise gebrauchten Apparaten erworbenen Resultate mit Hülfe von Correctionen genau zu vergleichen. Aber jedenfalls würde man dann eine richtige Vorstellung über die Verbreitung der Fische im ganzen Gebiet der internationalen Meeresuntersuchungen bekommen, was keineswegs der Fall sein kann, wenn man z. B. einerseits nur Langleinen, andererseits Ottertrawl benutzen wird. Ich erlaube mir daher vorzuschlagen, die Frage über die Anwendung von einigen gleichartigen Apparaten für die obengenannten biologischen Untersuchungen einer eingehenden Discussion zu unterwerfen.

b) Ueber den Vorschlag
der
Schwedischen hydrographischen Commission.
Von
N. Knipowitsch.

Die schwedische hydrographische Commission schlägt vor, die Fahrten der Trawler für die praktisch-ichthyologische Untersuchung der Nordsee zu benutzen, weil speciell für die wissenschaftlichen und praktischen Untersuchungen gebauten und ausgerüsteten Dampfer der Mehrzahl der Nationen bis jetzt fehlen.

Es scheint mir nothwendig zu sein die Trawler für die Terminfahrten nach dem Programm der Stockholmer Conferenz speciel zu miethen und die Untersuchungen entlang gewissen vorgeschriebenen Linien auszuführen. Wenn man nur die gewöhnlichen Fahrten dieser Schiffe benutzt, so kann man wohl interessante und wichtige Resultate bekommen, aber man kann dadurch kein einheitliches Bild der Nordsee in Betreff der ichthyologischen Fauna erlangen und die Resultate werden einen zufälligen Character tragen. Ausserdem ist es möglich, dass das massenhafte Vorkommen der Fische in der Nordsee mit gewissen hydrologischen Erscheinungen verbunden ist (wie dies z. B. in dem Murman- und Barentz-Meer der Fall ist). Solche Thatfachen, welche sowohl von dem wissenschaftlichen Standpunkte aus, wie auch in rein praktischer Hinsicht im höchsten Grad wichtig sind, können nur dann bemerkt werden, wenn die ichthyologischen und die hydrologischen Untersuchungen gleichzeitig, ganz planmässig entlang gewissen Linien ausgeführt werden und man dadurch sowohl hydrologische, wie ichthyologische Sectionen des Meeres bekommt.

Schliesslich muss ich bemerken, dass die Untersuchungen im Barentz-Meer im gewöhnlichen Gebiet der Arbeiten der Expedition für wissenschaftlich-praktische Untersuchungen an der Murman-Küste nicht nur hauptsächlich wissenschaftliche, sondern auch rein praktische Bedeutung haben können. Die Fischerei-Versuche sind im genannten Gebiet überall möglich und nördlich von der Murman-Küste bekommt man schon Resultate, welche Grundlage für die Entwicklung der Hochseefischerei bilden können.

An
die zweite internationale Konferenz
für Meeresuntersuchungen.

c) Ueber die russischen Untersuchungen nach dem Programm der Konferenz in Stockholm

von
N. Knipowitsch.

Die Untersuchungen, welche laut des Projektes der Konferenz in Stockholm, Russland auszuführen hat, zerfallen ausser den finländischen Untersuchungen in zwei Gruppen: 1) die Untersuchungen in der Ostsee und 2) die Untersuchungen im Eismeer nämlich im Murman- und Barentz-Meer.

Ueber die erste Serie der Untersuchungen ist die Frage aus verschiedenen Ursachen noch nicht entschieden worden. Da aber die entsprechenden Fahrten, mindestens zum Zweck der hydrologischen und Plankton-Untersuchungen verhältnissmässig leicht zu organisiren sind, so werden dieselben hoffentlich ausgeführt werden.

Was die zweite Serie der Untersuchungen anbetrifft, so arbeitet in den genannten Meeren die Expedition für wissenschaftlich-praktische Untersuchungen an der Murman-Küste, welche einen speciell für solche Untersuchungen gebauten und ausgerüsteten Dampfer «Andrei Perwoswanny» besitzt. Der Dampfer ist auch als ein «Ottertrawler» ausgerüstet und die bedeutende Länge der Trossen des Ottertrawls (je 1 000 Meter) lässt zu dieses Werkzeug im ganzen Gebiet der gewöhnlichen Arbeiten der Expedition zu benutzen, was für die praktisch-ichthyologischen Untersuchungen von der grössten Bedeutung ist.

Die Geldmittel für die Fortsetzung der Untersuchungen sind auf Allerhöchsten Befehl für noch vier Jahre, also bis 14 (1) Januar 1905 gegeben worden.

Die von der Conferenz in Stockholm proponirten Linien, nämlich 1) von der Murman-Küste bis zum 75° n. Br., 2) von dort nach der West-Küste von Nowaja-Semlja und 3) von hier zum Ausgangspunkte sind von mir als Chef der Expedition nur mit unbedeutenden Veränderungen angenommen worden und zwar folgender Weise: 1) von der Mündung des Kola-Fjords ungefähr entlang dem Meridian 33° 30' (Gr.) bis zum 75° n. Br., 2) von hier nach dem Nördlichen Gänse-Cap (West-Küste der Südinsel von Nowaja-Semlja) und 3) von hier nach dem Ausgangspunkt.

Die Arbeiten entlang diesen drei Linien sind schon zwei Mal im Jahre 1900 ausgeführt worden, entlang der Westlinie hat die Expedition viele Male auf grösserer oder kleinerer Strecke gearbeitet.

Die Erfahrung zeigte dass diese Linien ganz zweckmässig sind. Der Boden entlang der Westlinie auf der ganzen Strecke und entlang den übrigen fast überall lässt die Anwendung von Ottertrawl zu; dieser Umstand ist überaus wichtig, da dieser Apparat uns die besten Resultate über die qualitative und quantitative Zusammensetzung der Fauna der am Boden lebenden Fische giebt. Wie man sich, weiter, überzeugen konnte, stellt die Westlinie eine Durchquerung von zwei warmen Strömungen (unter 71° 30' und 74° n. Br.) dass die NO.-Linie quert die Fortsetzungen dieser Strömungen sowie eine kalte längs den Küsten von Nowaja-Semlja in einer Entfernung davon laufende Strömung; die SO.-Linie, schliesslich, quert die südlichen Nebenzweige der südlichen warmen Strömung und zwei kalte Strömungen.

Was die Ausführbarkeit der Untersuchungen entlang diesen Linien 4 Mal im Jahre und zwar ungefähr um 1 Mai, 1 August, 1 November und 1 Februar anbetrifft, so können diese Untersuchungen im vollen Umfang nur ~~um~~ 1 August ausgeführt werden, sonst ist nur die Westlinie zugänglich, die übrigen mehr oder weniger vom Eis bedeckt. Das Eis kann auch den nördlichen Theil der Westlinie bedecken, aber die warme Strömung unter 74° n. Br. scheint einen starken Einfluss auf die Verbreitung des Polareises zu haben, welches gewöhnlich nur nördlich davon zu finden ist. So konnte die Expedition neulich (Mitte März 1901) entlang der Westlinie bis zum 74° 47' n. Br. arbeiten, wo man das Polareis angetroffen hat.

Ausser dem Eise existirt ein nicht minder wichtiges Hinderniss für die Arbeiten in Wintermonaten, nämlich das zuweilen fast ununterbrochene stürmische Wetter. Es wird daher kaum möglich sein im November und Februar mehr als Untersuchungen entlang den südlichen Theilen der West- und vielleicht Südost-Linie auszuführen. Ausserdem wird es aus demselben Grunde nicht möglich sein die Arbeiten immer zu der vorgeschriebenen Zeit zu erfüllen.

Das immer sehr veränderliche Wetter und die grosse Länge der Untersuchungslinien, zwingen uns die Arbeiten möglichst zu vereinfachen, nämlich eine kleinere Anzahl der Punkte auszuwählen und minder vollständige Serien der hydrologischen Beobachtungen zu machen. Unsere gewöhnlichen Stationen entlang der Westlinie sind ca. $69^{\circ} 50'$, 70° , 71° , $71^{\circ} 30'$, 72° , 73° , 74° und 75° , entlang den übrigen — 60 Seemeilen von einander, im Ganzen also 20 Stationen.

Die normale Serie der Untersuchungen in jedem Punkte besteht aus folgenden Arbeiten:

1. Messung der Tiefe;
2. Bestimmung des Bodens;
3. Temperatur- und Wasserproben-Serie in der Tiefe von 0, 10, 25, 50, 100 u. s. w. Meter; ausserdem ergänzende Beobachtungen in den kritischen Tiefen;
4. Fang mit dem Ottertrawl (gewöhnlich 30 Minuten);
5. Verticalzug mit einem quantitativen Plankton-Netz;
6. Zug mit einem Brut-Netz (aus Käsetuch);

Ausserdem:

7. Sehr oft Fang mit Petersen's Trawl;
8. Zuweilen Fang mit Sigsbee Trawl (wenn der Boden steinig ist);
9. Zuweilen Fang mit Dredge;
10. Zuweilen Fang mit Langleinen;
11. Wenn möglich Bestimmung der Durchsichtigkeit des Wassers.

Ausserdem werden gelegentlich auch andere Arbeiten ausgeführt. Für die drei Linien brauchen wir ungefähr 12 Tage.

Ausser den beschriebenen Linien werden Untersuchungen entlang verschiedenen Meridianen, so wie in anderen Richtungen ausgeführt. So haben wir z. B. im Sommer 1901 das Gebiet nördlich von der Halbinsel Kanin in meridionaler Richtung, die tiefen Theile des Weissen Meeres, den vollständig unbekannten Golf Tscheschskaja Guba untersucht.

Aus den bis jetzt erworbenen Resultaten erlaube ich mir nur einige kurz zu erwähnen: ein allgemeines Bild der Strömungen im

Murman- und Barentz-Meer, Feststellung des Zusammenhangs der Verbreitung der Fische (hauptsächlich des Dorsches) in der Hochsee mit der südlichen warmen Strömung, welcher uns schon jetzt zulässt ganz genau anzugeben, wo man die Nutzfische in bedeutenden, zuweilen auch in sehr grossen Massen finden kann zur Zeit, als keine Fischerei in der Nähe der Küsten betrieben werden kann; weiter die Feststellung des jährlichen Gangs der Temperaturveränderungen in verschiedenen Tiefen der untersuchten Gebiete, zahlreiche Angaben über die Nahrung der Fische und deren Veränderungen u. s. w.

Was schliesslich die Theilnahme an der Centralstelle anbetrifft, so ist diese Frage leider noch nicht endgültig entschieden worden. Das Kaiserliche Ministerium der Domainen und der Agricultur bildete eine Commission für Beurtheilung der Resolutionen der Conferenz in Stockholm, aber diese konnte zu einer befriedigenden Entscheidung der Frage nicht kommen und fand es nothwendig mehr eingehende Angaben über die Thätigkeit der proponirten Centralstelle zu besitzen um entscheiden zu können, ob die Theilnahme Russlands an der Centralstelle zweckmässig ist. Die Commission findet es besonders wichtig zu bestimmen in wie weit die einzelnen betheiligten Staaten nach der Centralstelle Personen für Uebungen in hydrologischen und biologischen Untersuchungen senden können und in wie weit diese hier eine vollständige Serie der wichtigsten Arbeiten durchgehen können; dazu sind nämlich auch die Arbeiten auf Schiffen unumgänglich nöthig.

Die Commission beschloss einstimmig, dass eine russische Centralstelle für die Untersuchung der russischen Gewässer nothwendig ist, die Theilnahme an der internationalen Centralstelle betrachtet sie im Ganzen als wünschenswerth, aber die endgültige Discussion und Entscheidung der Frage ist aufgeschoben worden bis mehr vollständige und eingehende Angaben über die künftige Thätigkeit der proponirten internationalen Centralstelle eintreffen.

Anschlag des Prof. Henking

über B § 10 und 11 des biologischen Programms betr. Fischereistatistik.

Sehr erfreut würde ich gewesen sein, wenn etwas von diesem Abschnitt über die Fischereistatistik in dem Absatz über die Mindestforderungen hätte aufgenommen werden können. Da die in der Subkommission hiergegen geäusserten Gründe jedoch anerkannt werden müssen, so möchte ich es nicht unterlassen, an die einflussreiche Befürwortung der Herren Delegierten zu appellieren, damit ähnliche Anschreibungen über die Herkunft der Fänge auch in anderen Ländern gemacht werden, wie sie jetzt durch den Kgl. Hafenmeister Duge in Geestemünde, dem grössten Fischereihafen Deutschlands, allgemeine eingeführt sind. Es liefert jeder Fischdampferkapitain dort dem Hafenamt nach Ankunft im Hafen einen ausgefüllten Zettel ab, welcher folgende Rubriken enthält: 1) Namen des Fahrzeuges, 2) Datum der Reise, 3) Fangort, 4) Eine vorgedruckte Liste der Nutzthiere des Meeres, bei welcher evt. die handelsüblichen Sorten unterschieden sind (z. B. Scholle, gross, mittel, klein). Der Kapitain schreibt dahinter, welche Menge jeder Sorte er an Bord hat.

Die höchst wichtigen und interessanten Aufklärungen welche die Bearbeitung dieser Statistik ergeben hat, giebt mir den Muth, Sie um die Verwendung Ihres Einflusses nach der Richtung zu bitten, dass auch bei Ihnen eine ähnliche Einrichtung in einigen Fällen getroffen werde.

Es ist im Laufe der früheren Verhandlungen bereits mehrfach der Wunsch hervorgetreten, die Fischerfahrzeuge zu den Diensten der Meeresforschung heranzuziehen. Ich glaube in der That, dass in dieser Richtung noch eine hohe und dankbare Aufgabe der internationalen Cooperation liegt, nicht nur die Fischerfahrzeuge sondern auch die Fischer selbst zur Mitarbeit heranzuziehen. Gegenüber der Grösse der Meere und seiner Geheimnisse wird

die Zahl der Forschungsfahrzeuge der vertragschliessenden Staaten stets nur klein sein. Die Heranziehung der Fischerfahrzeuge wird diese Zahl ganz erheblich vermehren und nach meiner Überzeugung kann unsere Kenntniss der Meere durch die Herausbildung der Fischer zu Mitarbeitern nur gewinnen.

Zwar wird stets die sorgfältigste Kritik geboten sein. Wenn ich jedoch betrachte, welche Dienste die Heranziehung der Handelsschiffe für die Hydrographie geleistet hat, so habe ich die Hoffnung, dass die Gewinnung der Fischer zu unseren Mitarbeitern der Biologischen Forschung den gleichen Nutzen bringen wird.

Ich würde mich freuen, wenn meine Bitte in dieser Richtung liegend angesehen würde.

À la Conférence Océanographique Internationale, réunie à Kristiania.

Messieurs:

N'ayant été que très récemment désigné comme délégué de la Belgique, je ne me trouve pas en mesure de présenter à la Conférence un programme de participation définitif approuvé d'aucune par l'Etat Belge. Je ne puis que vous soumettre un projet à peine ébauché et qui devrait être ultérieurement ratifié par mon Gouvernement.

Voici, très succinctement, cette ébauche de programme, au sujet sur lequel je recevrai avec reconnaissance toute remarque ou suggestion que mes honorables collègues voudrait bien me faire.

Il est nécessaire que je vous dise d'abord que déjà avant la Conférence de Stockholm et indépendamment d'elle, le Ministre de l'Intérieur et de l'Instruction publique de Belgique, avait confié au Musée Royal d'Histoire naturelle de Bruxelles la mission d'organiser une exploration biologique complète du littoral belge. Ce travail est déjà poussé assez loin, aussi que le montre un premier rapport publié en 1900, que je dépose sur le Bureau, et aussi que le montrera mieux encore un second mémoire qui paraîtra sous peu.

Voici dans ses grandes lignes le plan de cette exploration:

Elle a pour but: 1) de dresser une liste aussi complète que possible des espèces vivantes qui habitent la mer voisine de la côte Belge ou qui s'y montrent occasionnellement. 2) de déterminer les conditions d'existence de chacune de ces espèces: étude du milieu (le fond et l'eau). Rapports des espèces avec leur milieu. Conditions d'alimentation et de reproduction. Concurrence, associations, parasitisme, hostilité, protection etc. Influence du milieu sur la production des races.

La partie de ce travail qui a été entamée jusqu'ici comprend étude détaillée du fond et du benthos, ou faune qui l'habite, dans une zone littorale large de 10 milles, ainsi que des observations sur le plankton, la température et la salinité. On a aussi commencé une étude expérimentale du système compliqué des courants qui regnent dans la partie Sud de la mer du Nord (Mer Flamande). En continuation de ce travail, mis désormais en rapport avec l'organisme de la Conférence et recevant son appui, pourra déjà être considéré comme une participation active de la Belgique à l'entreprise qui nous réunit; car la connaissance détaillée d'un coin de mer pouvant servir de type dans l'étude des mers peu profondes et à fond de sable ou de vase, est loin d'être dépourvu d'intérêt même sur point de vue du progrès de la science des pêcheries.

Toutefois vous remarquerez, Messieurs, que cette exploration de la mer sur les côtes de Belgique est entreprise dans un but de science pure, et n'a été mise jusqu'ici au connexion directe avec aucune branche d'application.

Aussi, pour entrer plus complètement dans les vues de la Conférence je crois nécessaire que l'on y ajoute des investigations méthodiques sur des questions intéressant plus directement les pêcheries. En voici quelques unes dont je sou mets l'idée à l'appréciation de mes honorables collègues:

1. On ferait faire sur un des bateaux-phares de l'Etat, le West-Hinder, situé non loin de l'axe du détroit, des observations quotidiennes sur le plankton, la température et la salinité.

2. On organiserait périodiquement des travaux de pêche expérimentale, tendant à nous renseigner sur la quantité des poissons existant à un moment donné en certains points, sur leur degré de développement et sur d'autres questions connexes. On choisirait de préférence les espèces littorales. Ce travail pourrait devenir directement utile à la pêche cotière.

3. On entreprendrait une série de recherches sur l'alimentation des poissons en des endroits donnés, et pour une saison donnée, par l'étude du contenu stomacal d'un nombre constant d'individus, soit 100, capturés en des endroits et en un temps bien déterminé.

Ce travail pourrait porter sur toutes les espèces de la Mer du Nord. Il pourrait être confié à un homme et compétent, M. Pye, directeur de l'Ecole de pêche d'Ostende, dont le nom est connu de plusieurs d'entre nous, et qui a entrepris de sa propre initiative, la réforme de l'industrie de la pêche en Belgique. Je suis en mesure de déclarer qu'il mettrait à notre disposition le bateau de pêche modèle sur lequel il faut faire aux élèves de

l'Ecole de pêche leur apprentissage de navigation et de pêcherie. Il consentirait enfin à s'occuper d'autres travaux de statistique demandés par la Conférence.

En foi de mesures pratiques pour l'exécution de ce travail supplémentaire je proposerais à mon Gouvernement d'augmenter dans une mesure proportionnelle les moyens d'action qu'il me met en main pour l'Exploration biologique de la côte. Nos moyens actuels sont: 1) L'usage d'un grand Remarqueur pendant six mois comprenant chaque année la période d'été, 2) Un crédit annuel de 10000 frs voté par le Parlement.

Il suffissait 1) que le steamer soit mis à ma disposition complètement et pendant toute l'année, et 2) que des suppléments de crédit soient votés pour faire frais aux dépenses suivantes:

1. Traitement de l'assistant chargé des observations quotidiennes en West-Hinder. 2. Traitement de l'assistant chargé de pêches expérimentales et de tout le travail concernant la pêche côtière. 3. Subside à la personne chargée de recueillir et de conserver les estomacs de poisson sur les bateaux de pêche. 4. Achat d'instruments et frais divers. 5. Participation à la subvention du Bureau Central.

Gilson.

Vorläufiger Bericht

der auf der Stockholmer Konferenz im Juni 1899 niedergesetzten
Kommission für

Experimentale Revision

der von *Krümmel, Makaroff, Knudsen* u. a. ausgearbeiteten

Hydrographischen Tabellen.

*(Conférence internationale pour l'exploration de la mer,
réunie à Stockholm 1899 pag. 16. F.)*

Ein Entwurf zur Ausführung der Arbeit wurde von Martin Knudsen in grossen Zügen gemacht und den 14. Oct. 1899 der Kommission zur Approbation zugesandt. Dieser Entwurf ist im wesentlichen befolgt worden, und die Untersuchungen sowie die Berechnungen sind auf der Polytechnischen Lehranstalt zu Kopenhagen unter Leitung von Martin Knudsen ausgeführt.

Einsammeln und Aufbewahren der Wasserproben.

Die Proben rührten von der Ostsee, dem Kattegat, dem Skagerak, der Nordsee, dem Atlantischen Ocean, dem Nördlichen Eismeer, dem Mittelländischen Meer, dem Roten Meer und dem Indischen Ocean her. Jede Probe wurde durch ausgewaschenes Filtrirpapier in eine Sechs-Literflasche filtrirt, die zu dem Ende von einer Glassorte gemacht war, welche von Wasser nur in geringem Grade angegriffen wird. Die Löslichkeit wurde untersucht, das Glas dann präpariert, indem es längere Zeit mit warmen destilliertem Wasser stehen blieb, worauf die Löslichkeit wieder geprüft und hinlänglich gering gefunden wurde.

Bestimmung des specifischen Gewichts.

Das specifische Gewicht bei 0° und 24° wurde durch Pyknometerwägung bestimmt. Hierzu wurden Pyknometer von einer neuen Konstruktion und eine Wage benutzt, deren Schalen sich umtauschen liessen ohne dass es nötig war den Kasten zu öffnen. Um an dem specifischen Gewicht eine Grösse zu gewinnen, welche die Wasserproben möglichst scharf charakterisieren und eine Kontrolle dafür bieten konnte, dass die Konzentration des Wassers während der Aufbewahrung oder durch die notwendigen Manipulationen, wenn zu den verschiedenen Untersuchungen Wasser aus der Flasche gebracht werden sollte, keine Veränderung erlitt, wurden die Bestimmungen des specifischen Gewichts mit besonderer Sorgfalt gemacht. Specielle Apparate wurden konstruirt um die Temperatur während der Versuche konstant zu halten. Die Vorarbeiten zu diesen Untersuchungen nahmen im Juli 1899 ihren Anfang und wurden von Martin Knudsen mit Beihülfe von J. P. Jacobsen fast ununterbrochen bis Juli 1900 fortgesetzt. Um die erwünschte Genauigkeit zu erhalten war es indessen notwendig so viele Vorsichtsmassregeln zu treffen und so umfassende Korrekptionsbestimmungen zu machen, dass die Arbeit die Kräfte zweier Personen überstieg. Von Ende Februar bis Juli wurden deshalb auch der Norweger Helland-Hansen sowie die Herren H. J. Hansen und J. N. Nielsen zur Assistance herbeigezogen, die beiden letzteren jedoch nur wenn grössere Versuchsreihen stattfinden sollten. Helland-Hansen verliess übrigens bald darauf Kopenhagen um an den norwegischen hydrographischen Arbeiten teilzunehmen. Im Juli 1900 waren Methoden und Instrumenten in Ordnung, so dass die eigentlichen Bestimmungen des specifischen Gewichts beginnen konnten.

Diese Bestimmungen wurden in drei Serien gemacht: der ersten von $\frac{18}{6}$ bis $\frac{1}{7}$ 1900, der zweiten von $\frac{10}{8}$ bis $\frac{13}{9}$ 1900, der dritten endlich von $\frac{11}{10}$ bis $\frac{14}{12}$ 1900.

In den Serien wurde mit Beihülfe von J. P. Jacobsen, H. J. Hansen und J. N. Nielsen die Arbeit von Martin Knudsen besorgt. Um 3 Uhr Morgen begannen die Ablesungen, worauf ununterbrochen bis 10 Uhr Abend gearbeitet wurde. Mit der grösseren Übung konnte jedoch die Arbeitszeit von 7 Uhr Morgen bis 8 Uhr Abend beschränkt werden. Des Nachts lag es den Knechten des Laboratoriums ob die automatische Temperaturregulierung in dem mit Gas geheizten Lokal sowie die verschiedenen Rührapparate der Wasserbäder u. dgl. zu beaufsichtigen. Die Ausrechnungen, die während der Serien selbst nicht zu Ende gebracht waren, wurden in den Zwischenzeiten und später vollendet, wie auch verschiedene Bestimmungen der Instrumentenkonstanten

ausgeführt wurden. Im ganzen wurde für 32 Wasserproben sowohl bei 0° als 24°6 — der konstanten Temperatur des Zimmers — das spezifische Gewicht festgestellt, und für jede Probe die Bestimmung der Kontrolle wegen 2—3mal wiederholt. Die konstante Temperatur war aus dem Grunde so hoch, weil sie höher als die höchste Sommertemperatur im Zimmer sein musste. Mit solcher Schärfe liess sich das spezifische Gewicht bestimmen, dass der Mittelfehler bei 0° nur ca. 0,0000006, bei 24°6 gegen doppelt so gross war. Ausser für diese Meerwasserproben wurde das spezifische Gewicht für 4 Proben festgestellt, welche aus Atlantischem Meerwasser durch Verdünnung mit destilliertem Wasser in bekannten Verhältnissen gebildet waren. Besondere Massregeln mussten natürlich getroffen werden um den Verdünnungsgrad mit entsprechender Genauigkeit zu bestimmen.

Bestimmung der Ausdehnung.

Einem von deutscher Seite ausgesprochenen Wunsche gemäss sollten die Bestimmungen durch Wägung eines in Wasser eingesenkten Körpers vorgenommen werden. Die dazu notwendigsten Apparate wurden angeschafft und einige Vorarbeiten gemacht, ehe der deutsche Mitarbeiter, Dr. C. Forch, eintraf. Bei dieser Methode mussten besondere Massregeln getroffen werden um Verdunstung während der Versuche zu verhüten. Dr. Forch machte die Bestimmungen in zwei Serien, von Anfang März bis Anfang Mai und von Anfang bis Ende September 1900, also im ganzen ca. 3 Monaten. 14 Wasserproben wurden untersucht, die spezifischen Gewichte bei 0°, 5°, 10°, 15°, 20°, 25° und 30° bestimmt, und für jede Probe berechnete Dr. Forch durch die Methode der kleinsten Quadrate ihren Rauminhalt als eine Funktion dritten Grades von der Temperatur.

Die Chlorbestimmungen

wurden mit Beihülfe von Björn-Andersen und A. Wöhlk von S. P. L. Sørensen ausgeführt.

Unter der Chlormenge ist das Gewicht einer mit der in 1 kg. Meerwasser enthaltenen Halogenmenge äquivalenten Chlormenge zu verstehen. Die Vorarbeiten wurden mit Beistand von Björn-Andersen im Sommer 1899 angefangen. Durch vergleichende Bestimmungen der in derselben Meerwasserprobe enthaltenen Chlormenge teils auf gewichtanalytische Weise nach Stas, teils auf gewichttitrimetrische Weise nach Volhard — letztere Methode jedoch in mehreren Hinsichten geändert — stellte sich heraus, dass die gewichttitrimetrische Methode eine hinlänglich grosse Genauigkeit bieten konnte.

Zugleich zeigte es sich, dass es leichter und vorteilhafter war reines Kaliumchlorid als reines Silber darzustellen, und nach einer Reihe von Untersuchungen, die erst im Frühling 1900 zu Ende waren, wurde beschlossen Kaliumchlorid als Urtitersubstanz für die bei den Titriungen benutzte Silbernitratlösung zu verwenden.

Von Chlorbestimmungen wurden zwei Reihen ausgeführt. Bei der ersten Versuchsreihe wurde folgendermassen verfahren: Die Meerwasserprobe, deren Chlormenge durch eine vorläufige Bestimmung annähernd gegeben war, wurde in einer Wägebürette von passender Form und Grösse — sie fasste ca. 160 ccm. — bei Beobachtung von Temperatur und Druck während der Wägungen abgewogen; auf dieselbe Weise wurde ein wenig mehr Silbernitratlösung als nötig zur Fällung der Chlormenge abgewogen, welche Lösung in einer solchen Stärke verwendet wurde, dass 1 ccm. ungefähr 1 ccm. 35 ‰ Meerwasser entsprach. Die beiden abgewogenen Flüssigkeiten, das Meerwasser und die Silbernitratlösung, wurden in einer Kolbe durch heftiges Schütteln gemischt, nachdem erstere mit Salpetersäure gesäuert war, und die so gebildete Mischung blieb bis zum nächsten Tag in einem völlig dunkeln Raum stehen, wonach sie in einen durch rotes Licht erleuchteten Raum filtrirt und das Chlorsilber mit destilliertem, nötigenfalls salpetersaurem Wasser rein gewaschen wurde. Das Filtrat und das Waschwasser wurden auf Wasserbad bis zu einem ganz kleinen Rauminhalt eingedampft, wonach die anwesende Silbernitratlösung — ohne Rücksichtnahme auf die bei der Eindampfung ausgeschiedene geringe Menge Chlorsilber — bestimmt wurde mittels schwacher (c. $\frac{1}{20}$ normaler) Lösungen von Ammoniumrhodanid und Silbernitrat in Wägebüretten, die sowohl vor als nach der Titrirung gewogen wurden. Dieselbe ging folgendermassen vor sich: Der vom Chlorsilber getrübbten Flüssigkeit wurden nach der Vorschrift Volhards Ammoniumferridsulfat und reine ausgekochte Salpetersäure zugesetzt, dann Ammoniumrhodanidlösung auf Roth und endlich Silbernitratlösung, bis die Farbe wieder völlig verschwunden und ein ganz geringer Überschuss an Silbernitrat vorhanden war. Hierdurch ward erreicht, dass alles Ammoniumrhodanid und jede Spur von anwesendem Chlorid oder Cyanid gefällt wurden; wenn darauf eine Filtrirung stattfand und das Silberrhodanid mehrmals mit Wasser gewaschen wurde, konnte im Filtrat der Übergangspunkt von farbenloser in rote Flüssigkeit leicht festgestellt werden. Es wurde auf farbenlose Flüssigkeit titriert, und dass der Übergangspunkt wirklich innerhalb der Titrierfehlergrenze lag, ergab sich durch wiederholte Filtrirung und durch Teilung des Filtrats in zwei gleiche Teile; die eine Hälfte sollte dann

beim Zusetzen eines Tropfens Silbernitratlösung die Farbe nicht verändern, während die der anderen Hälfte beim Zusetzen eines Tropfens Ammoniumrhodanidlösung in eine selbst nach Stunden haltbare rote umschlug.

Als es bald einleuchtete, dass die Zeit nicht hinreichen würde um durch diese überaus genaue aber zugleich sehr langsame Methode so viele Chlorbestimmungen wie erwünscht zu machen, wurde mit Beihülfe von A. Wöhlk die zweite Reihe Chlorbestimmungen ausgeführt. Die Abwägung des Meerwassers und der Silbernitratlösung wurde mit einer Kolbe gemacht, wogegen die schwache Silbernitratlösung und Ammoniumrhodanidlösung nicht abgewogen sondern gemessen wurden. Durch diese Änderungen wurde die Methode, die hinsichtlich des Titirungsprinzips ganz wie oben dargestellt blieb, etwas vereinfacht ohne jedoch die Genauigkeit in zu hohem Grade einzubüßen. Die grösste Abweichung zwischen zwei Bestimmungen der in demselben Meerwasser enthaltenen Chlormenge war niemals über $\frac{1}{2000}$ und gewöhnlich unter $\frac{1}{3000}$ der ganzen Chlormenge; bei der ersten Versuchsreihe, aus welcher es nur wenige Doppeltbestimmungen giebt, war die grösste Abweichung ca. $\frac{1}{10000}$ der ganzen Chlormenge, ausgenommen eine Wasserprobe mit nur 3‰ Chlor, wovon die Bestimmungen eine Abweichung von $\frac{1}{2400}$ erwies.

Bei den Ausrechnungen der Chlorbestimmungen assistierten H. J. Hansen und H. Goldmann.

Die Bestimmungen des Salzgehalts

wurden von S. P. L. Sørensen mit Beihülfe von Björn-Andersen ausgeführt.

Als die Salzmenge ist die Gewichtsmenge der in 1 kg. Meerwasser enthaltenen anorganischen Salze zu verstehen, wenn alles Bromid und Jodid durch eine äquivalente Menge Chlorid und alles Carbonat durch eine äquivalente Menge Oxyd ersetzt wird. Das Verfahren bei Ausführung dieser Bestimmung war in den Hauptzügen wie folgt: Eine abgewogene Menge Meerwasser wurde durch Salzsäure angesäuert und mit Chlorwasser — teils um das Brom und das Jod auszutreiben, teils um den organischen Stoff zu oxydiren — zur Trockne eingedampft, der Rest wurde erhitzt, bis alles Wasser ausgetrieben war, dann gewogen und endlich in ganz schwacher Salpetersäure gelöst, worauf die Chlormenge der Lösung titirt wurde. Aus der gefundenen Chlormenge, verglichen mit der durch die Chlorbestimmung dieser Wasserprobe ermittelten Chlormenge, liess die Correktion sich berechnen, welche zu der gefundenen Salzmenge addiert die Salzmenge, wie sie oben definiert ist, geben musste.

Bei den Vorarbeiten zeigte es sich, teils dass es möglich war den organischen Stoff durch Chlor zu oxydieren, teils dass eine einzelne Eindampfung von 150 ccm. Meerwasser mit 10 ccm. gesättigtem Chlorwasser zum halben Rauminhalt genügte um fast jede Spur des Bromes zu vertreiben, und dass dies völlig erzielt wurde, wenn die Eindampfung mit Chlorwasser wiederholt wurde. Zum qualitativen Nachweis geringer Mengen Brom neben grossen Mengen Chlor wurde eine neue, überaus scharfe Prüfung verwendet. Um die Temperatur zu bestimmen, die zu der absoluten Vertreibung des Wassers aus dem Salzreste notwendig war, wurde eine abgewogene Menge reines Natriumchlorid in Wasser gelöst, die Lösung zur Trockne eingedampft und der Rest bei steigender Temperatur in einem Trockenkasten getrocknet. Es zeigte sich dann, dass das Wasser selbst nicht nach zweimal 12 Stunden Erwärmung bei 300° C. völlig ausgetrieben war; erst nach 12 Stunden Erwärmung bei 380° C. war dies der Fall, und kein weiterer Verlust an Gewicht fand statt, wenn der Rest auch längere Zeit bei dieser Temperatur stehen blieb. Ebenso verlor durch Aufwärmung bis 380° C. reines Magniumsulfat alles Wasser im Verlaufe von 24 Stunden, während der Verlust an Schwefelsäure bei dieser Erwärmung qualitativ nachweisbar, aber quantitativ ohne Bedeutung, selbst nach dreimal 24 Stunden, war.

Es wurden zwei Reihen von Bestimmungen des Salzgehalts ausgeführt. Bei der ersten wurde infolge des eben angeführten der Salzrest in dreimal 24 Stunden bei 380° C. getrocknet, ehe die endgiltige Wägung stattfand. Durch weitere Kontrollversuche stellte sich indessen heraus, dass Mischungen von Natriumchlorid und Magniumsulfat noch nach dreimal 24 Stunden Erwärmung bei 380° C. so viel Wasser enthielt, als ungefähr $\frac{1}{1600}$ des Gewichts der angewandten Salze entsprach, wahrscheinlich unter Gestalt von basischem Magniumchlorid, welches erst bei noch stärkerer Erwärmung Chlorwasserstoff abgeben und in Magnesia übergehen würde. Eben auf dieselbe Weise verhielt sich eine Mischung von Natriumchlorid, Magniumsulfat und Magniumchlorid — abgewogene reine Magnesia, in Salzsäure gelöst; zur Austreibung des Wasserstoffs musste der Salzrest in zweimal 24 Stunden bei 480° C. getrocknet werden; Kontrollversuche zeigten, dass auch nicht Magniumsulfat bei einer solchen Erwärmung Schwefelsäuremengen von Bedeutung verlor.

Bei der zweiten, im Februar 1901 abgeschlossenen Reihe wurde daher der Salzrest zuletzt in zweimal 24 Stunden bei 480° C. getrocknet, ehe die endgiltige Wägung stattfand, und nur die hierdurch gewonnenen Bestimmungen sind der Berechnung der Tabellen zu Grunde gelegt.

Doch ist noch zu bemerken, dass es sich — wie übrigens zu erwarten

war — gezeigt hat, dass das Meerwasser seine Salze bei der Eindampfung ausscheidet als Mischungen von Sulfaten und Chloriden in ganz bestimmten Verhältnissen, die von den im betreffenden Meerwasser enthaltenen Mengen der verschiedenen Salze abhängen. Verschiedene Proben desselben Meerwassers werden also einen Salzrest von gleicher Beschaffenheit liefern, und falls obiger Schluss, das bei 380° eigentliches Wasser nicht zurücksteht, sondern nur basisches Magniumchlorid, welches bei 480° C. den Wasserstoff unter Gestalt von Chlorwasserstoff abgibt, richtig ist, ist es für die bei der ersten Versuchsreihe gewonnenen Ergebnisse leicht zu berechnen, wie gross dieser Inhalt von basischem Magniumchlorid ist, indem das bei 480° C. durch einen andern Versuch ermittelte Salzgewicht für dasjenige genommen wird, welches man erhält, wenn alles basische Magniumchlorid in Oxyd übergegangen ist. Werden die auf Grund solcher Berechnungen gefundenen Korrekturen in die Resultate der ersten Versuchsreihe eingeführt, erhält man Zahlen, die mit den bei der zweiten Reihe gefundenen völlig übereinstimmen.

Von dem Verfahren sollen hier nur folgende Einzelkeiten angeführt werden: Die auf gewöhnliche Weise in einer Wägebürette abgewogene Meerwassermenge (von 150 ccm. bis 800 ccm. je nach dem Salzgehalt) wurde durch Salzsäure schwach angesäuert und dann auf einem Bade, zuletzt bei wiederholtem Zusatz von Chlorwasser, in einem Porzellantiegel eingedampft; das Bad wurde durch Wasserdämpfe aus einem Kessel erhitzt, weil das Gas der Kopenhagener Gaswerke so schwefelhaltig ist, dass es sich unmöglich zeigte auf gewöhnliche Weise einzudampfen ohne wägbare Mengen Schwefelsäure einzuführen. Wenn die Masse zu einem Brei eingedampft war, wurde sie in ein mit zugeschliffenem Stöpsel versehenes Filterwägegglas gebracht, indem der Tiegel mit destilliertem Wasser reingspült wurde; die Salzmasse erwies sich nämlich so hygroskopisch, dass sie unmöglich in einem Tiegel mit aufgesetzem Deckel sich genau wiegen liess. Im Filterglas wurde nun bei 90° C. zur Trockne eingedampft, indem das Glas in einem durch Elektrizität geheizten und von reiner Luft durchströmten Trockenkasten angebracht wurde. Darauf wurde dasselbe mit halb aufgesetzem Deckel in einen andern ebenfalls durch Elektrizität geheizten Trockenkasten gebracht, wo die Wärme allmählich von gewöhnlicher Temperatur bis auf 380° C. stieg. Nachdem es hier 24 Stunden gestanden hatte, wurde es endlich in einem dritten Kasten zweimal 24 Stunden bei 480° C. erhitzt. Nun konnte der Deckel völlig zugemacht werden, das Glas wurde zuerst im Trockenkasten, dann in Exsiccator abgekühlten Filterglas als Tara gewogen. Nach der als Doppeltwägung und mit Berücksichtigung auf Druck und Temperatur

ausgeführten Wägung wurde die Masse in schwacher Salpetersäure gelöst, worauf die Chlormenge der Lösung in oben erwähnter Weise bestimmt wurde.

Bei den Ausrechnungen assistierten H. J. Hansen und H. Goldmann.

Die Berechnungen

für die Tabellen sind mit Beihülfe von J. P. Jacobsen, H. J. Hansen, J. N. Nielsen, M. Rasmussen und S. Thomsen von Martin Knudsen ausgeführt. Es zeigte sich, dass der Salzgehalt sich als eine Funktion ersten Grades von der Chlormenge ausdrücken liess während das specifische Gewicht eine Funktion dritten Grades erforderte. Diese Funktionen wurden aus den Beobachtungen durch die Methode der kleinsten Quadrate bestimmt und bei der Berechnung der Tabellen benutzt. Aus den Verdünnungsversuchen ging hervor, dass die Beziehung zwischen dem specifischen Gewicht einerseits, der Chlormenge und dem Salzgehalt andererseits von der Zusammensetzung des Meerwassers in hohem Grade abhängt, so dass eine Chlorbestimmung sich nur mit grösster Behutsamkeit verwenden lässt zur Feststellung des specifischen Gewichts und umgekehrt.

Die Bestimmungen des specifischen Gewichts bei 0° und 24° geben für die Berechnung der Dichtigkeitsveränderung zwischen diesen beiden Temperaturen eine höchst zuverlässige Grundlage ab. Es zeigte sich, dass diese Veränderung als eine Funktion zweiten Grades vom specifischen Gewicht bei 0° ausgedrückt werden konnte. Diese Eigenschaft des Meerwassers, die bei nähere Untersuchung der Formeln Dr. Forchs sich auch für die von ihm untersuchten Temperaturen zu gelten zeigten, ermöglicht es die Bestimmungen der Ausdehnung für alle Wasserproben und alle Temperaturen in eine einzige Formel zusammenzufassen, wodurch eine sonst schwerlich erreichbare Einfachkeit und Sicherheit erzielt ist. Mittels dieser Formel sind die Tabellen berechnet. (Indem die Formel für ein solches Gemisch von Lösungen wie das Meerwasser gilt, hat sie wahrscheinlich für jede Salzlösung Giltigkeit).

Im Auftrag der Kommission

Martin Knudsen.

Liste des publications communiquées aux délégués.

- BJERKNES, V. und SANDSTRØM, J. W.: Ueber die Darstellung des hydrographischen Beobachtungsmateriales durch Schnitte, die als Grundlage der theoretischen Diskussion der Meerescirkulationen und ihrer Ursachen dienen können. Göteborg 1901.
- CLEVE, P. T.: The seasonal Distribution of Atlantic Plankton Organisms. Göteborg 1901.
- EKMANN, V. WALFRID: On a new Current-Meter invented by Prof. Fridtjof Nansen: Reprinted from »Nyt Magazin for Naturvidenskaberne«, B. 39, Kristiania 1901.
- HENNING, Professor Dr.: Die Befischung der Nordsee durch deutsche Fischdampfer. Sonder-Abdruck aus den »Mittheilungen des Deutschen Seefischerei-Vereins«, Nr. 1. 1901.
- HJORT, JOHAN: »Michael Sars«, Første togt i Nordhavet aar 1900. »Aarsberetning vedkommende Norges fiskerier« for 1900, Hefte 4, Bergen 1901.
- KNUDSEN, MARTIN: Hydrographische Tabellen. Kjøbenhavn 1901.
- MATHIESEN, H., Général: Étude sur les Courants et sur la Température des eaux de la mer dans l'Océan Atlantique. Kristiania 1892.
- NANSEN, FRIDTJOF: On Oceanography of the North Polar Basin. Kristiania 1901.
- Some Oceanographical Results of the Expedition with the Michael Sars leaded by Dr. J. Hjort in the Summer 1900. Preliminary Report. Printed from »Nyt Magazin for Naturvidenskaberne«, B. 39. Kristiania 1901.
- NORWAY, Official Publication for the Paris Exhibition 1900.
Report on Norwegian Fishery- and Marine Investigations, edited by JOHAN HJORT, Vol. I, Kristiania 1900.
-