



Biblioteka Politechniki Krakowskiej



10000300954

DIE BETEILIGUNG DEUTSCHLANDS
AN DER
INTERNATIONALEN MEERESFORSCHUNG

I. JAHRESBERICHT.





J. X. 45/1902

DIE BETEILIGUNG DEUTSCHLANDS AN DER INTERNATIONALEN MEERESFORSCHUNG

I. BERICHT *i. II. Bericht*

BIS ZUM SCHLUSS DES ETATSJAHRES 1902

ERSTATTET VON DEM
VORSITZENDEN DER WISSENSCHAFTLICHEN KOMMISSION

Dr. W. HERWIG
WIRKL. GEH. OBER-REGIERUNGSRAT.

MIT DREI ANLAGEN:
BERICHTE DER ABTEILUNGEN: **KIEL** (2) UND **HELGOLAND** (1).

F. Nr. 26 222



Reichsforschungsdampfer „Poseidon“.

BERLIN
VERLAG VON OTTO SALLE
1905.



III 18337

f.x. 45/1902



Nr inw. 1837

Einleitung.

Am Ende des vergangenen Jahrhunderts wurde in mehreren nord-europäischen Staaten das Bedürfnis lebhafter, gewisse Probleme aus dem Gebiete der Seefischerei wissenschaftlich zu klären. Der Gedanke, hierfür eine internationale Basis zu suchen, lag nahe. Gestalt gewann er aber erst, als im Jahre 1899 die Schwedische Hydrographische Kommission unter Leitung von Prof. Pettersson in Stockholm eine geschickt begründete Anregung gab, zur Beratung der wichtigsten Probleme der Meeresforschung im Interesse der Seefischerei eine Konferenz zu berufen. Die schwedische Regierung nahm die Sache in die Hand. Ihrer Einladung folgte die Zustimmung der nordeuropäischen Staaten Dänemark, Deutschland, Großbritannien, die Niederlande, Norwegen, Rußland mit Finnland und Schweden. In Deutschland traf der Antrag dadurch auf einen wohl vorbereiteten Boden, daß der Deutsche Seefischerei-Verein für eine ähnliche Internationale Organisation bereits früher bestimmte Vorschläge entworfen hatte*).

Die erste Konferenz fand im Juni 1899 in Stockholm statt. Das allgemeine Programm wurde entworfen und den Staaten als Grundlage für weitere Beratungen vorgelegt. Diese führten zu der zweiten Konferenz im Mai 1900 in Christiania. Hier wurde das Arbeitsprogramm in allen seinen Einzelheiten festgestellt.

Es besagt im Wesentlichen:

1. Ziel der internationalen Meeresforschung ist die Vorbereitung einer rationellen Bewirtschaftung des Meeres auf wissenschaftlicher Grundlage.

2. Zur Klärung der hydrographischen Verhältnisse der Nordsee, des Kanals, des nördlichen atlantischen Ozeans und des Eismeer, sowie der Ostsee sollen jährlich 4 Terminfahrten (im Februar, Mai, August, November) ausgeführt werden, für die jedem Staate gewisse Fahrtrouten vorgeschrieben sind. Die Untersuchungen auf diesen und anderen Fahrten werden nach gleichen Gesichtspunkten und mit gleichen Methoden ausgeführt.

*) Man vergleiche hierzu die Mitt. des Deutsch. Seefischerei-Vereins Bd. XX. 1904, Seite 112 ff.

3. Die biologischen Forschungen sollen sich in der Hauptsache mit den Nutztieren des Meeres beschäftigen. Ziele und Methoden regeln sich nach den vereinbarten Grundsätzen.

4. Die Statistik, namentlich die Fangstatistik, ist in einer den internationalen Zielen entsprechenden Weise auszugestalten.

Sämtliche obengenannten Staaten nahmen das Christiania-Programm unverändert an. Später trat noch Belgien bei.

Zur Beaufsichtigung der auszuführenden Arbeiten wurden seitens der Regierungen Vertreter ernannt, die einen besonderen „Zentral-Ausschuß“ bilden. Dieser Ausschuß konstituierte sich im Juli 1902, mit Kopenhagen als Domizil. Als sein Präsident wurde Dr. W. Herwig (Hannover), Wirkl. Geh. Ober.-Reg.-Rat, Präsident des Deutschen Seefischerei-Vereins, und als Vizepräsident Professor Dr. Pettersson (Stockholm) gewählt. Ein Bureau des Zentral-Ausschusses unter Leitung des Generalsekretärs Dr. Hoek wurde in Kopenhagen, ein Zentral-Laboratorium unter Leitung von Prof. Fridtjof Nansen in Christiania gegründet.

Die zur Bewältigung der deutschen Arbeiten bewilligten Mittel sind recht erheblich. Zunächst wurde mit einem Kostenaufwande von mehr als 300 000 Mk. der „Reichsforschungsdampfer Poseidon“ unter ständiger Mitwirkung der Wissenschaftlichen Kommission (siehe unten) gebaut und damit ein ausgezeichnetes Spezialschiff in den Dienst der Sache gestellt. Ausgerüstet mit den besten wissenschaftlichen und praktischen Geräten hat er sich sowohl bei den rein wissenschaftlichen Fragen, wie auch bei den praktischen Fischereiversuchen vorzüglich bewährt.

Dann wurden für die laufenden Ausgaben jährlich rund 120 000 Mk. aus Reichsfonds bewilligt. Auch Preußen beteiligt sich mit 30 000 Mk. an den von Deutschland übernommenen Arbeiten. Die Beschlußfassung über die Verwendung der dem Reichsamt des Innern überwiesenen Mittel ist einer sog. „Verwaltungs-Kommission“ übertragen, in der die in Frage kommenden Reichs- und Staatsbehörden vertreten sind. Ihr gehört auch der Präsident Dr. Herwig an, dem im Übrigen die äußere Verwaltung des Forschungsdampfers und der sonst zu verwendenden Mittel übertragen ist. Für diese Arbeiten steht ihm das Bureau des Deutschen Seefischerei-Vereins zur Verfügung.

Die Deutsche Wissenschaftliche Kommission für die Internationale Meeresforschung setzt sich zur Zeit zusammen aus:

Dr. W. Herwig, Wirkl. Geh. Ober.-Regierungsrat,
als Vorsitzendem

Prof. Dr. K. Brandt, Kiel	} als Mitgliedern
„ „ F. Heincke, Helgoland	
„ „ H. Henking, Hannover	
„ „ O. Krümmel, Kiel	

Die von ihr geleiteten Arbeiten werden ausgeführt:

- A. durch das zu diesem Zweck im Jahre 1902 begründete Laboratorium der Kgl. Preußischen Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere in Kiel mit je einer Abteilung für die hydrographischen und für die biologischen Arbeiten.
- B. durch die Kgl. Preußische Biologische Anstalt auf Helgoland.
- C. durch das Laboratorium des Deutschen Seefischerei-Vereins in Hannover.

Der Vorsitzende der Deutschen Wissenschaftlichen Kommission

Dr. W. Herwig,
Wirkl. Geh. Ober.-Reg.-Rat.

Inhaltsverzeichnis.

	Seite
Dr. Herwig , I. Bericht bis zum Schluß des Etatsjahres 1902	1
Dr. Brandt , Bericht über allgemeine biologische Meeresuntersuchungen	7
Die Fahrten und die Tätigkeit der Kieler Biologen an Bord	9
Die Tätigkeit der Kieler Biologen im Laboratorium an Land	12
Dr. Krümmel , Bericht über die hydrographischen Untersuchungen (Mit 4 Fig. im Text und 1 Karte)	19
Personal	19
Terminfahrten	21
Laboratorium	23
Dr. Heincke , Bericht über die Tätigkeit der Biologischen Anstalt auf Helgoland im Etatsjahre 1902	29
<hr/>	
Dr. Herwig , II. Bericht bis zum Schluß des Etatsjahres 1903	39
Anhang zum II. Bericht von Dr. W. Herwig	43
Dr. Apstein , Bericht über den Reichsforschungsdampfer „Poseidon“	43
Dr. Krümmel , Bericht über die Terminfahrt in der Nordsee an Bord des Dampfers „Poseidon“ vom 3. bis 12. August 1903	44
Vorbemerkung	44
Verlauf der Fahrt im Allgemeinen	44
Der wissenschaftliche Betrieb während der Terminfahrt	47
Das Schiff	48
Dr. Brandt , Bericht über allgemeine biologische Meeresuntersuchungen	51
Die Fahrten und die Tätigkeit der Kieler Biologen an Bord	52
Die Tätigkeit der Kieler Biologen im Laboratorium an Land	54
Dr. Krümmel , Bericht über die hydrographischen Untersuchungen	61
Die Arbeiten an Bord	61
Die Arbeiten im Laboratorium	63
Einige allgemeine Ergebnisse	64
Dr. Heincke , Die Arbeiten der Königl. Biologischen Anstalt auf Helgoland im Interesse der internationalen Meeresforschung in der Zeit vom 1. April 1903 bis 31. März 1904. (Mit 7 Abbildungen, 3 Tabellen und 1 Karte)	69

Methode der Arbeit auf See	70
Orte und Zahl der mit dem großen Trawl angestellten Fischzüge	73
Die wissenschaftliche Analyse der Trawlfänge	74
Die Bestimmung des Alters der Fische	76
Die Bestimmung des Geschlechts der Fische	81
Die Bestimmung des Reifegrades der Fische	81
Die Bestimmung der Nahrung der Fische	82
Die Ordnung des in den Trawlzügen gewonnenen Materials	82
Die Fänge mit dem Helgoländer Jungfischtrawl und dem Obertrawl	83
Die Untersuchungen über die Eier und Larven der Nutzfische	84
Das Zeichnen (Marken) von Fischen und das Aussetzen gezeichneter Fische	86
Zusammenstellung aller von der Biologischen Anstalt gezeichneten und wiedergefangenen Schollen	88
Sind durch unsere Arbeiten schon jetzt positive Resultate erzielt, die für die Lösung der praktisch-wissenschaftlichen Fischereifragen von Be- deutung sind?	90
Dr. Henking, Bericht über die Tätigkeit des Deutschen See- fischerei-Vereins bis zum Schluß des Etatsjahres 1903. (Mit mehreren Tabellen und Figuren im Text, 2 Karten und 1 Tafel)	93
Methode der statistischen Anschreibungen	93
Die Fanglisten	94
Prüfung der Fanglisten	94
Der Fangort	97
Prüfung der Fangorte	98
Die Beobachtung von Fischerfahrzeugen auf See	98
Monatskarten über die Fischereibetriebe in der Nordsee und den angrenzenden Gewässern	100
Umfang der statistischen Ermittlungen	101
Die in Geestemünde 1902 von Fischerfahrzeugen angelandeten Mengen frischer Fische, nach Fangorten verteilt	102
Unterscheidung von Größen-Sortierungen der Nutzfische	104
Zahl und Reisedauer der Fischerfahrzeuge	110
Beachtung der hydrographischen Verhältnisse	111
Erweiterung der Beobachtungen	111

Die 2. Konferenz für die internationale Meeresforschung 1901 (Christiania-Konferenz) sprach den Wunsch aus, die beteiligten Staaten möchten mit der ersten Terminfahrt sobald als möglich und jedenfalls noch im Jahre 1901 beginnen. Anfangs erschien es aussichtslos, dass Deutschland diesen Wunsch erfülle und vor dem 1. Mai 1902 fahren könne, denn damals war der Bau des Forschungsdampfers „Poseidon“ eben erst in Angriff genommen. Auch standen andere Hindernisse im Wege. Es traf sich deshalb glücklich, daß der deutsche Seefischerei-Verein beschloß, eine schon lange geplante Expedition zur Erforschung der Fischereiverhältnisse der Ostsee nicht länger zu verschieben. Eine Anzahl von Segel-Fischerfahrzeugen sollte entfernt von der Küste, auf Gebieten der hohen See, in denen die deutschen Fischer kaum jemals ihre Fanggeräte versucht hatten, probeweise Fischfang betreiben. Zu ihrer Unterstützung und zur Ausübung der modernen Grundschleppnetzfisherei sollte sie ein Dampfer begleiten. Die Kieler „Holsatia“ wurde zu diesem Zweck gechartert und sachgemäß ausgerüstet.

**Beginn der
Termin-
fahrten.**

Es lag nahe, diese von den programmatischen Arbeiten der internationalen Meeresforschung zunächst ganz unabhängige Expedition nebenher als eine erste „vorbereitende Terminfahrt“ in der Ostsee auszugestalten. Der Deutsche Seefischerei-Verein fand hierbei bereitwilligst die Unterstützung der Deutschen wissenschaftlichen Kommission. Insbesondere nahmen außer dem vom Deutschen Seefischerei-Verein an Bord der Holsatia entsandten Zoologen zwei jüngere Gelehrte der Kieler Geschäftsstelle an der Fahrt teil. Auch Professor Pettersson in Stockholm beteiligte sich zum Zweck gewisser Spezialuntersuchungen mit einem jungen schwedischen Gelehrten.

**Der Deutsche
Seefischerei-
Verein
entsendet eine
vorbereitende
Terminfahrt.**

Über die Ergebnisse der Fahrt hat der Deutsche Seefischerei-Verein einen eingehenden Bericht erstattet.*)

Vom Mai 1902 ab trat der Forschungsdampfer „Poseidon“ in seinen bestimmungsmässigen Dienst. Am 15. Mai 1902 machte er unter den Augen

**Die Probefahrt
des „Poseidon“.**

*) In Band VII der Abhandlungen des Deutschen Seefischerei-Vereins. Berlin 1902.

des Herrn Staatssekretärs des Innern, Graf von Posadowsky, seine voll befriedigende Probefahrt.

**Erste
Terminfahrt
des „Poseidon“
Mai 1902.**

Am 23. Mai trat der „Poseidon“ die erste Terminfahrt in der Nordsee an.

Mit Eintritt des „Poseidon“ in den ihm bestimmten Dienst war ein erstes mühsames Stück der Tätigkeit der wissenschaftlichen Kommission beendet. Es war reich an Arbeit und Verantwortung von dem Tage ab, wo der beste Plan eines Fahrzeuges für zum größten Teil neue eigenartige Zwecke gefunden werden mußte, bis zu dem Tage, an welchem die Herstellung als fertig bezeichnet werden durfte und dem noch freudigeren, an welchem die Erprobung das Schiff als ein ausgezeichnet gelungenes Werk hinstellte.

**Ausführung
der Termin-
fahrten im
August 1902
durch den
Dampfer
„Holsatia“.**

Die erste Terminfahrt (im Mai 1902) wurde glatt erledigt. Da jedoch die eine Schraube des „Poseidon“ infolge mangelhaften Materials bei der ersten Fahrt defekt wurde und seitens der Werft dem Fabrikanten zurückgegeben werden mußte, so konnte „Poseidon“, dessen Kapitän außerdem schwer erkrankt war, die Augustfahrt nicht ausführen. Es wurde zu seinem Ersatz die „Holsatia“ gechartert.

**Biologische
Probefahrt des
„Poseidon“
Okt. Nov. 1902.**

Die Zeit bis zur November-Terminfahrt wurde dazu benutzt, den „Poseidon“ für die biologischen Zwecke mit der anfangs noch fehlenden hinteren Dampf-Winde und mit den vielfachen Apparaten für die praktisch wissenschaftliche Fischerei auszurüsten. Es erfolgte dann im Oktober die biologische Probefahrt der Königlich Biologischen Anstalt auf Helgoland, welche, durch ungünstiges Wetter in den Erfolgen beeinträchtigt, Ende November noch eine kurze Fortsetzung erfuhr.

Zwischen die beiden Teile der biologischen Probefahrt schob sich die November-Terminfahrt ein, auf welcher der „Poseidon“ nach einander die Kreuzfahrt in der Ostsee und in der Nordsee ausführte.

Die Mängel und Lücken, die bei diesen ersten Fahrten an dem seiner Zweckbestimmung nach für Deutschland völlig neuen Schiff und seiner Ausstattung hervortraten, waren über Erwarten geringfügig und nur solche, die erst aus dem praktischen Gebrauche des Fahrzeuges erkannt werden konnten. Sie wurden zwischen den einzelnen Fahrten rasch beseitigt.

Beheimatung.

Beheimatet wurde „Poseidon“ in Geestemünde. Die Rücksichten, die die Wahl dieses Hafens herbeiführten, haben sich bis jetzt als richtig herausgestellt.

Die vorbereitenden Verhandlungen über den Bau einer für den „Poseidon“ bestimmten Schiffskammer in Geestemünde geben Aussicht auf einen baldigen günstigen Abschluß. Die Schiffskammer soll auch für die Inventarstücke anderer Reichs-Expeditionen, z. B. der Südpolar-Expedition, nutzbar gemacht werden.

Am 15. Februar 1903 lief die Garantiezeit des „Poseidon“ ab. Von Kiel und von Helgoland aus war das Schiff mehrfach auf seine Brauchbarkeit durch praktische Benutzung geprüft. Es war nun noch die dritte Stelle, die zu ihrer Tätigkeit den „Poseidon“ öfter nötig haben wird, nämlich der Deutsche Seefischerei-Verein, mit einem Versuch im Rückstande. Ihm lag es ob, den „Poseidon“ auf seine Verwertbarkeit bei praktischen Fischereiversuchen zu prüfen. Auch war es erwünscht, daß das Schiff vor Ablauf der Garantiezeit noch eine Probe auf seine Eigenschaften in der stürmischsten Winterzeit mache.

Expedition des Deutschen Seefischerei-Vereins in das Norwegische Meer mit „Poseidon“ und Heringsfischerfahrzeugen, Dezember 1902 Januar 1903.

Beide Proben hat „Poseidon“ glänzend bestanden. Auch hier hatten Pessimisten ihre Stimme erhoben und behauptet, Heringsfang könne der „Poseidon“ sicher nicht betreiben, am wenigsten zur Winterzeit. Der Deutsche Seefischerei-Verein hat ihn daher Seite an Seite mit gewerbsmäßigen Heringsfischerfahrzeugen arbeiten lassen. Daß der „Poseidon“ hierbei schließlich mehr gefangen hatte, als die eigentlichen Heringsfischer, mag ein Zufall sein; ein schlechtes Zeichen ist das jedenfalls nicht. Manchen Sturm hat der „Poseidon“ im Dezember und Januar des vergangenen stürmischen Winters auf dieser seiner Fahrt vor der norwegischen Küste bis zur Breite von Aalesund ohne Schaden abgewettert. Er hat dabei das völlige Vertrauen seiner Besatzung gewonnen. Auch daß er zur Winterzeit nicht nur gefischt hat, sondern auch eine Reihe hydrographischer Stationen zwischen dem norwegischen Kap Stadt und den Shetlands-Inseln legte, war auf diesen in jener Jahreszeit selten besuchten unruhigen Gewässern eine gute Leistung. Unsere Kenntniß von der Wasserzuströmung in die Nordsee zur Winterzeit hat dadurch eine wertvolle Bereicherung erfahren. Somit hat das Schiff seine Leistungsfähigkeit im praktischen und wissenschaftlichen Gebiet in jeder Jahreszeit endgültig bewiesen und wir dürfen getrost sagen, daß kein Forschungsdampfer anderer Länder seine Brauchbarkeit übertrifft, viele aber hinter ihm zurückbleiben.

Nach Beendigung der norwegischen Reise schloß sich im Februar die Terminfahrt in der Nordsee und in der Ostsee an. Sie füllte fast den ganzen Februar, nachdem der Bremer Vulkan in entgegenkommendster Weise sich einverstanden erklärt hatte, die unter Garantie fallenden Nacharbeiten nach dem kontraktmäßigen Termin (15. Februar) noch ausführen zu wollen.

Terminfahrt Februar 1903 durch „Poseidon“.

Fast der ganze März ging mit einer Untersuchung über die Laichverhältnisse der Nordseefische hin. Sie führte die Biologische Anstalt Helgoland unter Benutzung des „Poseidon“ aus.

Eierfahrt März 1903 durch „Poseidon“.

Im April wurde mit den Garantiearbeiten auf der Werft des Bremer Vulkan begonnen.

**Die Tätigkeit
der wissen-
schaftlichen
Kommission
am Lande.**

Die wissenschaftliche Kommission, die bekanntlich

1. aus dem unterzeichneten Präsidenten Dr. W. Herwig, Wirklichem Geheimen Ober-Regierungs-Rat in Hannover, als Vorsitzendem und den Mitgliedern:
2. Prof. Dr. K. Brandt in Kiel, Leiter der Kieler biologischen Arbeiten,
3. Professor Dr. F. Heincke, Helgoland, Leiter der Helgoländer biologischen Arbeiten,
4. Professor Dr. H. Henking in Hannover, Generalsekretär des Deutschen Seefischerei-Vereins, Leiter der statistischen Arbeiten,
5. Professor Dr. O. Krümmel in Kiel, Leiter der hydrographischen Arbeiten, besteht,

hat abgesehen von ihren Beratungen bei besonderen Gelegenheiten, z. B. bei den internationalen Kongressen, sich je nach Bedarf zu Sitzungen zusammengefunden. Die Zahl der Sitzungen betrug im Jahre 1901 sechs, im Jahre 1902 sieben. Wiederholt sind zu ihnen Vertreter des Bremer Vulkan und Vertreter aus Fischereikreisen zugezogen.

Die sonstige Tätigkeit der wissenschaftlichen Kommission läßt sich in folgende Gruppen einteilen:

1. Es ist darüber beraten, wie der „Poseidon“ für seine praktisch wissenschaftliche Tätigkeit am zweckmäßigsten in seinen Einzelheiten einzurichten sei, und wie er
2. mit wissenschaftlichen Geräten, Netzen und dergleichen Inventarstücken auszurüsten und die Ausrüstung dauernd im Stande zu halten sei.
3. Es wurden die Fahrten des „Poseidon“ vorbereitet.
4. Das wissenschaftliche Personal für die Untersuchungen wurde herangezogen und seine Tätigkeit organisiert.

In naturgemäßer Anpassung an diese Tätigkeit entstanden die drei Geschäftsstellen in Kiel, Helgoland und Hannover. Über die an diesen Stellen von den Mitgliedern der wissenschaftlichen Kommission geleistete Arbeit sind gesonderte Berichte*) beigefügt. Nur bei der Statistik haben wir z. Zt. noch auf die Beifügung eines Sonderberichtes verzichtet, weil die mit Nachdruck in Angriff genommenen Arbeiten sich noch in dem ersten organisatorischen Stadium befinden, dann aber auch, weil sie — soweit die internationale Meeresforschung in Betracht kommt — nur einen kleinen Teil der großen Unternehmung bilden, die der Deutsche Seefischerei-Verein in der Form einer allgemeinen deutschen Seefischereistatistik ins Leben zu rufen hofft. Hierüber wird er an anderer Stelle eingehend berichten.

Der Mittelpunkt der äusseren Verwaltungstätigkeit der wissenschaftlichen Kommission lag seit deren Beginn in den Händen des Unter-

*) Siehe die Anlagen.

zeichneten in Hannover. Er wurde hierin unterstützt von dem Generalsekretär des Deutschen Seefischerei-Vereins, Prof. Henking, und von dem Bureaupersonal des Deutschen Seefischerei-Vereins. Die gesamten Verhandlungen mit den oberen Behörden, mit der Werft, mit der wissenschaftlichen Kommission, mit den amtlichen Stellen des Heimathafens des Dampfers, mit den Instanzen des Auslandes und mit allen sonst noch in Betracht kommenden Personen und Behörden wurden von Hannover ausgeführt. Die Kasse des Deutschen Seefischerei-Vereins hat sämtliche laufende Zahlungen, soweit solche aus Reichsmitteln zu leisten waren, bewirkt. Hierin gehört die erste Ausrüstung des „Poseidon“ mit wissenschaftlichen Apparaten, Netzen und dergl., die Besoldung der Besatzung des „Poseidon“ einschließlich Verpflegung, Beiträge zu den Kassen und dergl., Deckung der Kosten der Fahrten des „Poseidon“, der Reparaturen, Ergänzung der wissenschaftlichen Apparate, der Netze, des Dampferinventars, ferner die Kosten der Teilnahme der Gelehrten an den Fahrten des „Poseidon.“ Die Remunerierung eines Teiles der Kieler Gelehrten ist von der Kasse des Deutschen Seefischerei-Vereins zeitweilig aushülfsweise geleistet.

Die Inangriffnahme des deutschen Teiles der internationalen Meeresforschung hat naturgemäß dazu geführt, daß wir mit den Vertretern der beteiligten Staaten in engere Beziehungen getreten sind, als früher. So war unter Anderen die oben erwähnte Expedition des Deutschen Seefischerei-Vereins in der Ostsee im Nachsommer 1901 nicht nur Veranlassung, daß ein schwedischer Gelehrter unsere „Holsatia“ zeitweilig begleitete, sondern daß auf Grund getroffener Verabredungen von Bord des schwedischen Kanonenbootes Svensksund zu gleicher Zeit korrespondierende Untersuchungen in anderen Teilen der Ostsee ausgeführt wurden.

Am 22. Juli 1902 fand die konstituierende Sitzung des Zentralausschusses für die internationale Meeresforschung in Kopenhagen statt. Von Deutschland wurden zur Teilnahme entsandt Dr. W. Herwig, Wirklicher Geheimer Ober-Regierungsrat und Professor Dr. Krümmel, Kiel.

Die Konferenz beschäftigte sich namentlich mit der allgemeinen Organisation des Unternehmens. Sie setzte verschiedene Kommissionen ein, nämlich:

- a. eine Kommission für die Fischwanderungen, Kommission A.
- b. eine Kommission für die Überfischung, Kommission B.
- c. eine Kommission für die Ostsee, Kommission C.

Da es als erwünscht bezeichnet war, daß die Kommissionen A u. B sich über die zu lösenden Fragen tunlichst bald verständigen sollten, so vereinigten sich ihre Mitglieder in den Tagen vom 4. bis 9. September 1902 auf einer Konferenz in Edinburg, an der von Deutschland Professor Heincke (Helgoland) als Mitglied der Kommission A und Professor Henking

**Beziehungen
der wissen-
schaftlichen
Kommission
zum Auslande.**

**Teilnahme der
Mitglieder der
wissenschaft-
lichen
Kommission
an inter-
nationalen
Konferenzen.**

(Hannover) als Mitglied der Kommission B teilnahmen. Leider konnte die Kommission C (Ostsee) in 1902 noch nicht in Tätigkeit treten, weil der Geschäftsführer Dr. Nordquist (Helsingfors) seitens der russischen Regierung seines Amtes enthoben wurde.

**Besuch von
Ausländern in
Deutschland.**

Die deutsche wissenschaftliche Kommission hatte im Dezember 1902 das Vergnügen, Professor Pettersson aus Stockholm, Hafendirektor Drechsel aus Kopenhagen und Generalsekretär Dr. Hoek (Kopenhagen) in Hamburg begrüßen zu dürfen. Nach Schluss der dort gepflogenen Verhandlungen führten wir die Herren (mit Ausnahme des Herrn Drechsel) auf ihren Wunsch nach Geestemünde und Kiel, um ihnen den Fischereihafen resp. das internationale Laboratorium zu zeigen.

Gesamturteil.

Faßt man das Gesamturteil über die Tätigkeit der wissenschaftlichen Kommission zusammen, so darf ihr das ehrende Zeugnis gegeben werden, daß sie die großen Anfangsschwierigkeiten einer eigenartigen neuen Sache glücklich überstand, daß ihre fortlaufende Tätigkeit in der angebahnten Organisation eine energische, fruchtbringende und reiche Aussichten eröffnende war und daß dieser schöne Erfolg dem verständnisvollen Zusammenwirken arbeitsgewohnter Männer in erster Reihe zu verdanken ist.

I. Abteilung: Kiel.

1.

Bericht über allgemeine biologische Meeresuntersuchungen.

Von

Prof. Dr. K. Brandt (Kiel).

meine Tätigkeit begann mit Begründung der wissenschaftlichen Kommission für internationale Meeresforschung Anfang Februar 1901. In dem ersten Jahre war ein Programm für möglichst eindringende biologische Erforschung der nordischen Meere zu entwerfen, methodisch zu entwickeln und auf der internationalen Konferenz in Christiania (Mai 1901) zu vertreten. Ferner waren die erforderlichen wissenschaftlichen Kräfte zur Ausführung des biologischen Programms zu beschaffen und die Pläne für Ausgestaltung eines Meereslaboratoriums in Kiel zum Zwecke von hydrographischen und allgemein biologischen Meeresuntersuchungen zu entwerfen und geeignete Räume dafür zu suchen und zu mieten. Endlich handelte es sich darum, bei der Ausarbeitung des Planes für den Forschungsdampfer den Bedürfnissen der biologischen Meeresuntersuchungen Rechnung zu tragen.

In dem zweiten Jahre erfolgte zunächst die Anstellung von 3 biologischen Assistenten, deren erste Tätigkeit in der Einrichtung des neuen Meereslaboratoriums bestand. Ende Mai 1902 begannen die Terminfahrten und damit auch die wissenschaftliche Arbeit der 3 Angestellten. Innerhalb der wissenschaftlichen Kommission mußte gleich anfangs eine Arbeitsteilung zwischen den zoologischen Mitgliedern Professor Heincke in Helgoland und mir erfolgen. Dieselbe fand im Mai und Juni 1901 im wesentlichen so statt, daß Professor Heincke die gründliche Untersuchung der Fische, besonders der Nutzfische, übernahm, während mir die übrige Biologie zufiel: die Erforschung der Beziehungen der gesamten Tier- und Pflanzenwelt des Meeres (mit Ausschluß der Nutzfische) zu einander und zu dem umge-

benden Medium. Vor allem kam es mir darauf an, den Kreislauf des Stoffes im Meere, die Ertragsfähigkeit der verschiedenen Meeresgebiete und weiterhin die gesetzmässigen Beziehungen zwischen der Erzeugung organischer Substanz im Meere und den allgemeinen Produktionsbedingungen näher zu ermitteln. Mir ist kein anderes Problem der Meeresbiologie bekannt, das so, wie die Erforschung des Kreislaufes des Stoffes, das Geschehen im Meere in seinem Kern erfaßte. Aber auch für die mehr praktischen und volkswirtschaftlichen Endziele der internationalen Meeresuntersuchungen ist es von großer Bedeutung, wenn die für das Land ermittelten Erfahrungen und Untersuchungsergebnisse auch auf die Wasserwirtschaft übertragen werden unter Berücksichtigung der besonderen Verhältnisse, denen die im Wasser lebenden Organismen im Gegensatz zu den von Luft umgebenen Lebewesen unterworfen sind.

Für die Ausführung des allgemein biologischen Programms waren mindestens 6 wissenschaftliche Kräfte für eine längere Reihe von Jahren erforderlich: 2 Biologen für das Plankton, 2 andere Biologen für Bodentiere, Bodenpflanzen und gewisse Fischuntersuchungen, sowie ein Bakteriologe oder ein Chemiker für Untersuchung von Wasser und Meeresgrund auf die unentbehrlichen Nährstoffe der Pflanzen und für weitergehende Untersuchungen über den Stoffwechsel im Meere. Meine Bemühungen, die erforderlichen Kräfte zu erhalten, waren leider nicht von Erfolg. Es konnten nur 3 Stellen besetzt werden, 2 durch Zoologen und eine durch einen Chemiker. Unter diesen Umständen mußte ein großer Teil der Untersuchungen ganz fortfallen.

Als Zoologen wurden zwei Privatdozenten der Kieler Universität gewonnen, die sich schon seit Jahren mit ausgezeichnetem Erfolge der Meeresbiologie gewidmet haben, Dr. Karl Apstein und Dr. J. Reibisch. Dr. Apstein fielen die Untersuchungen über das Plankton zu und außerdem die Leitung der Terminfahrten. Dr. Reibisch wurde vor die Aufgabe gestellt, über den Boden und seine Besiedelung mit Pflanzen und Tieren Untersuchungen auszuführen und daneben seine Untersuchungen über die Altersbestimmung von Fischen fortzusetzen. Als dritte Kraft für die in Betracht kommenden biologischen Untersuchungen wurde der Chemiker Dr. Raben, ein erfahrener und gewissenhafter Analytiker, angestellt. Er hat in dem verflossenen Jahre sich ausschließlich mit dem quantitativen Nachweis der nur spurenweise im Meerwasser vertretenen Pflanzennährstoffe (Ammoniak, salpetrige Säure, Salpetersäure, Phosphorsäure und Kieselsäure) beschäftigt. Weiterhin kommen für den Chemiker die Untersuchungen der Bodenproben nach neuen Gesichtspunkten und Methoden in Betracht. Endlich ist auch eine Bereicherung unserer Kenntnis von dem Stoffwechsel und der chemischen Zusammensetzung der pflanzlichen und tierischen Organismen des Meeres dringend erforderlich.

Auf Grund von Berichten, welche die 3 Forscher über ihre Tätigkeit im ersten Jahre der wissenschaftlichen Kommission erstattet haben, gebe ich eine kurze Zusammenfassung über die allgemein biologischen Arbeiten

- I. auf den Fahrten,
- II. im Laboratorium an Land.

I. Die Fahrten und die Tätigkeit der Kieler Biologen an Bord.

1. Die erste Untersuchungsfahrt des „Poseidon“ durch die Nordsee fand in der Zeit vom 23. Mai bis 2. Juni statt. Außer den 3 angestellten Biologen nahm der cand. med. Karrer als Gehülfe teil. Wegen starker Dünung mußten die Untersuchungen an Station 8 ausfallen. Eine Ostseefahrt wurde nicht ausgeführt.

2. Für die Augustfahrt in Ost- und Nordsee wurde die „Holsatia“ benutzt. Die Ostseefahrt fand vom 3. bis 14. August statt. Am 6. August mußte in Saßnitz die Winde repariert werden. Außerdem wurde die „Holsatia“ durch Weststurm vom 9. bis 11. August in Memel festgehalten. Die Nordseefahrt verlief in der Zeit vom 15. bis 25. August vollkommen programmäßig.

Die biologischen Teilnehmer der Ostseefahrt waren Dr. Apstein als Leiter, Dr. Reibisch und cand. med. Karrer. An der Nordseefahrt nahm statt des Letztgenannten der cand. med. Meyer als Gehülfe teil.

3. Die beiden Terminfahrten im November wurden wieder vom „Poseidon“ ausgeführt. An beiden Fahrten nahmen Dr. Apstein (Leiter der Fahrt) und Dr. Reibisch teil, an der Ostseefahrt außerdem Dr. Raben, an der Nordseefahrt Dr. Immermann. Der „Poseidon“ verließ am 29. Oktober Kiel und mußte wegen Südweststurmes vom 1. bis 3. November in Stolpmünde verweilen. Die Beobachtungen an den einzelnen Stationen konnten jedoch ausgeführt werden. Die Terminfahrt durch die Nordsee, die am 9. November von Kiel aus begann, wurde wiederholt durch stürmisches Wetter beeinträchtigt, doch brauchte nur die letzte Station (15) wegen Oststurmes ausgelassen zu werden. Am 20. November traf der „Poseidon“ wieder in Kiel ein.

4. Die Februar-Terminfahrten des „Poseidon“ fanden wiederum unter der bewährten Leitung von Dr. Apstein statt. Es wurde zuerst die Nordsee untersucht; doch konnten von den 15 Stationen nur die 3 ersten erledigt werden, alle übrigen mußten wegen stürmischen Wetters ausfallen. Der „Poseidon“ verweilte vom 3. bis 4. Februar in Cuxhaven, vom 7. bis 9. in Egersund und vom 9. bis 12. Februar in Mandal. Am 14. traf er wieder in Kiel ein. Am 16. Februar früh begann die Ostsee-Terminfahrt, die bis auf die zwei letzten Stationen (12, 13) glücklich durchgeführt werden konnte. Während der Nacht vom 19. zum 20. mußte der Dampfer hinter

der Halbinsel Hela unter Schutz gehen und wegen des anhaltenden Weststurmes vom 20. bis 24. Februar in Pillau bleiben. Auf der Rückfahrt sollten einem vom Herrn Präsidenten Herwig übermittelten Wunsche des Professors Pettersson-Stockholm entsprechend 3 Kurrenzüge zwischen Trelleborg und Bornholm ausgeführt werden, doch wurde gleich bei dem ersten Versuche das Fischnetz auf dem steinigen Grunde zerrissen und unbrauchbar. Der „Poseidon“ traf am 27. Februar wieder in Kiel ein. Außer dem Leiter der Fahrt beteiligte sich an beiden Fahrten Dr. Raben, an der Nordseefahrt außerdem der stud. Popofsky, an der Ostseefahrt der stud. Conrad.

5. Dr. Reibisch hat endlich an der ersten größeren Fischereifahrt, die vom 5. bis 26. März 1903 stattfand, teilgenommen. Ihm wurde zur Unterstützung bei den notwendigen Arbeiten der erste Assistent des zoologischen Instituts Dr. Immermann mitgegeben. Während der Terminfahrten hatte nur mit kleinen Schleppnetzen (Dredgen) und ganz nebenher Material über die Besiedelung des Meeresbodens gewonnen werden können, weil jeder Zeitverlust im Interesse der hydrographischen Untersuchungen vermieden werden sollte. Es mußte daher die erste sich darbietende Gelegenheit zur Förderung dieses wichtigen Zweiges der Meeresforschung unbedingt benutzt werden. —

Die biologischen Arbeiten auf den Terminfahrten mit Einschluß des Fangens von Fischeiern und Larven für die biologische Anstalt in Helgoland haben überhaupt so gut wie gar keinen Zeitverlust herbeigeführt. Die hydrographischen Arbeiten nahmen soviel Zeit in Anspruch, daß daneben fast sämtliche biologische Arbeiten erledigt werden konnten. Nur wenn die Dredge angewandt wurde, entstand jedesmal ein Zeitverlust von durchschnittlich höchstens einer Viertelstunde. Daß auf einer 10-12 tägigen Terminfahrt auch insgesamt einige Stunden für ausschließlich biologische Tätigkeit aufgewandt werden, erscheint im Interesse der gründlicheren wissenschaftlichen Ausnutzung der Fahrten geboten. Es wird daher im bevorstehenden Jahre noch etwas mehr gedredgt und auch möglichst auf jeder Fahrt in der Nord- und Ostsee ein Zug mit einem größeren Fischereigerät gemacht werden.


Es hätte sich nicht rechtfertigen lassen, wenn nicht auch in dem abgelaufenen Jahre die kostspieligen Fahrten so ausgiebig, wie es irgend möglich war, für wissenschaftliche Zwecke ausgenutzt worden wären. So ist für specielle zoologische und chemische Untersuchungen gelegentlich Material auf den Terminfahrten gesammelt worden, das von anderen Forschern als den 3 angestellten Biologen bearbeitet wurde. Ferner wurden Bodenproben für geologische und physikalische Untersuchungen durch sachkundige Bearbeiter gewonnen. Endlich wurden im Interesse der wichtigen Untersuchungen über die Bedeutung der Stickstoffbakterien für den Haus-

halt des Meeres wiederholt die vorbereiteten sterilisierten Nährlösungen mit bestimmten Quantitäten von einwandfrei entnommenen Boden- oder Meerwasserproben an Bord von Dr. Apstein geimpft, um nach Beendigung der Fahrt im zoologischen Universitätsinstitut weiter untersucht zu werden.

Die Tätigkeit an Bord regelte sich in folgender Weise. Dr. Apstein übernahm die verantwortliche Leitung der Terminfahrten, führte an jeder hydrographischen Station in Nord- und Ostsee (zusammen 28) verschiedene Züge mit Planktonnetzen aus, untersuchte während der Fahrt von einer zur nächsten Station die frischen Planktonfänge mit dem Mikroskop und stellte Versuche mit lebenden Planktonorganismen an. Dr. Reibisch entnahm an jeder der 28 Stationen Bodenproben und außerdem bestimmte Quantitäten von Meerwasser für chemische Untersuchungen im Interesse der biologischen Meeresforschung und bereitete sie für die Untersuchung an Land vor; er machte außerdem die Züge mit dem Schleppnetz, sorgte für das Absieben und Sichten des Fanges und stellte mikroskopische Untersuchungen über die am Meeresgrunde lebenden kleinen Organismen an. Auf den Februarfahrten wurde er nach Möglichkeit durch Dr. Raben vertreten, damit er selbst an der Fischereifahrt des „Poseidon“ im nächsten Monat teilnehmen konnte. Dem als Gehülfen mitgegebenen dritten Biologen lag die Unterstützung beim Planktonfischen und beim Aussuchen und Konservieren des Dredgematerials ob, ferner das Vorbereiten und spätere Verstauen der verschiedenen Geräte, Netze sowie der gesammelten Fänge. Aus verschiedenen Gründen wird auch in Zukunft ein dritter Biolog den Terminfahrten mitgegeben werden müssen. Die Stationen folgen oft so nahe aufeinander, daß die Arbeit sich sehr drängt und Tag und Nacht gearbeitet werden muß. Die nachstehende Uebersicht über den Verlauf der Ostsee-Terminfahrt im Februar 1903 giebt eine Vorstellung davon.

Ostsee Februar 1903.

		Vormittag												Nachmittag											
Uhrzeit		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1903 Febr.	16							Kiel						St. 1.						St. 2.					
	17	St.3						St.4.						St.5.						St.6.					
	18	6		St.7.				St.8.				St.9.				St.10.									
	19							St.11.						Hela											
	20	Hela												Pillau →→→											
	21																								
	22																								
	23																								
	24	←←← Pillau																							
	25																								
	26													S.A.											
	27													Kiel.											

 Fahrzeiten.

Bei der großen Mannigfaltigkeit der Untersuchungen ist eine gegenseitige Ergänzung und gelegentliche Vertretung notwendig, und zwar um so mehr, als es sich an Bord nicht bloß um sorgfältige Ausführung von zahlreichen Fängen und um Sammeln von Material handelt, sondern auch um Untersuchungen an lebenden Organismen. Es kommt außerdem darauf an, geeignete Kräfte für die freiwillige Mitarbeit an den Untersuchungen an Land zu gewinnen und für die gelegentliche Vertretung von Dr. Apstein und namentlich auch von Dr. Reibisch auszubilden. Der letztere wird in dem bevorstehenden Jahre möglichst an allen Fischereifahrten teilnehmen müssen, weil diese für die Bodenorganismen unvergleichlich viel reichere Ergebnisse liefern, als die vorzugsweise hydrographischen Zwecken dienenden Terminfahrten.

Jetzt ist die Organisation so, daß die beiden ersten Biologen etwa 4 Monate des Jahres durch die Fahrten (mit Einschluß der Vorbereitungen) in Anspruch genommen sind, so daß nach Abzug eines Ferienmonats nur 7 Monate für die Tätigkeit im Laboratorium übrig bleiben. In dem verflossenen Jahre kamen für die wissenschaftlichen Arbeiten von Dr. Apstein und Dr. Reibisch sogar nur 6 Monate an Land in Betracht, weil erst nach Beendigung der ersten Fahrt (Anfang Juni) überhaupt Material vorlag. Es ist zu wünschen, daß durch geeignete Vertretung an Bord die Laboratoriumstätigkeit der wichtigsten Kräfte verlängert wird.

II. Die Tätigkeit der Kieler Biologen im Laboratorium an Land.

1. Dr. Apstein's Planktonuntersuchungen.

Das Material für die Untersuchungen wurde ausschliesslich auf den Terminfahrten im Mai, August und November 1902 sowie im Februar 1903 gewonnen. An jeder hydrographischen Station wurde ein quantitativer Vertikalfang vom Grunde bis zur Oberfläche mit dem mittleren Apstein-Netz oder mit Hensen's grossem Plankton-Netz gemacht. Wenn die hydrographischen Verhältnisse es notwendig erscheinen ließen, wurden außerdem Vertikalzüge mit einem Schließnetz ausgeführt, um den Planktongehalt der verschiedenen Wasserschichten kennen zu lernen. Endlich wurde möglichst auch Oberflächenmaterial mit kleinen Netzen gewonnen. Daß Dr. Apstein von 128 quantitativen Fängen bis jetzt erst 49 hat untersuchen können, liegt daran, daß die Untersuchung hier sehr viel gründlicher als anderswo geschieht, und daß auch die recht zeitraubenden, aber ganz unentbehrlichen Zählungen ausgeführt werden. Zur Unterstützung bei der Feststellung der Individuenzahl der einzelnen Plankton-Komponenten war vom Dezember 1902 an ein Gehülfe diätarisch beschäftigt.

Ostsee. Die 3 Terminfahrten durch die Ostsee im August, November und Februar zeigten neben interessanten jahreszeitlichen Unterschieden eine durchgreifende Verschiedenheit der beiden in Bezug auf den Salzgehalt stark von einander abweichenden Gebiete westlich und östlich von Rügen. Die Grenze zwischen östlicher und westlicher Ostsee verschiebt sich dem Salzgehalt entsprechend; sie liegt im November und Februar weiter östlich als im August. Die beiden Gebiete unterscheiden sich sowohl in Bezug auf die Gesamtmenge an Plankton, als auch bezüglich der Zusammensetzung des Planktons an Tieren und Pflanzen. Sehr bemerkenswert war die mittels Schließnetzen festgestellte vertikale Verteilung des Planktons. Bei fast allen Fängen der Ostsee im August 1902 war die Hauptmenge des Planktons in den oberen Wasserschichten (0—6 m) vertreten, und da in dieser Schicht fast alle Pflanzen ihr Maximum haben, so ist augenscheinlich ihr Lichtbedürfnis für diese Art der Verteilung maßgebend. Ganz anders waren die Verhältnisse im Februar 1903. In allen näher untersuchten Fällen war in der östlichen Ostsee die Hauptmenge der Plankton-Organismen, bemerkenswerter Weise auch der pflanzlichen, in den tiefen Schichten nahe dem Boden vertreten, während die oberen Schichten von 0—33 bzw. 0—50 m verhältnismäßig weniger Plankton enthielten. Den Grund für diese sonderbare Erscheinung sucht Dr. Apstein (wie ich glaube mit Recht) darin, daß die an das salzigere Wasser der westlichen Ostsee angepaßten Plankton-Organismen in der östlichen Ostsee nur in den unteren, salzreicheren Schichten noch leben können.

Nordsee. Während Dr. Apstein mit dem Plankton der Ostsee und den für dieses Gebiet in Betracht kommenden Problemen auf Grund von mehr als 15-jährigen Studien wohl bekannt war, musste er sich in die mannigfaltigere Fauna und Flora des Planktons der Nordsee erst einarbeiten und mit den in diesem Meeresabschnitt vorliegenden hydrographischen Verhältnissen erst näher bekannt machen. Er konnte nach dem Material, das er auf den 3 wohlgelungenen Terminfahrten des Jahres 1902 gesammelt hat, 3 Gebiete unterscheiden. Diese Gebiete (Jütlandbank, Norwegische Rinne nebst Skagerak und mittlere Nordsee) sind durch besondere dominierende Planktonformen charakterisiert; ihre Grenzen verschieben sich etwas in den Jahreszeiten.

2. Untersuchungen über den Gehalt des Meerwassers an Ammoniak, salpetriger Säure, Kieselsäure und Phosphorsäure von Dr. Raben.

a. Es kam zunächst die Frage in Betracht, ob im Meerwasser der Ost- und Nordsee wirklich, wie ich auf Grund allgemeiner Erwägungen wahrscheinlich gemacht hatte, mehr anorganische Stickstoffverbindungen sich finden, als in dem Wasser wärmerer Meeresgebiete. Zum Vergleiche kommt nur das östliche Mittelmeer und das Rote Meer in

Betracht. Natterer hatte dort mit den besten vorliegenden Methoden die verschiedenen Stickstoffverbindungen gleich nach der Probeentnahme an Bord quantitativ bestimmt. In allen übrigen Fällen ist, soweit mir bekannt, die Bestimmung erst nach mehr oder weniger langer Zeit am Lande ausgeführt worden. Solche Untersuchungen müssen aber unrichtige Werte ergeben, weil die Stickstoffverbindungen in quantitativer und qualitativer Hinsicht dem Einflusse von Bakterien (nitrifizierenden und denitrifizierenden) unterliegen. Auf Grund meiner Voruntersuchungen habe ich daher zunächst auf der „Holsatia“-Expedition des Deutschen Seefischereivereins 1901, dann aber auch bei allen Terminfahrten des verflossenen Jahres die zur Untersuchung auf Stickstoffverbindungen bestimmten Wasserproben sofort nach der Entnahme mit Quecksilberchlorid vergiften lassen, um sämtliche Bakterien zu töten und die Fäulnis der Planktonorganismen zu verhindern.

Vergleicht man die von Natterer für das Mittelmeer und das Rote Meer erhaltenen Werte mit denjenigen, die Dr. Raben für Nord- und Ostsee gewonnen hat, so tritt mit voller Klarheit hervor, dass die stets äußerst geringe Menge von Stickstoffverbindungen in den heimischen Meeren immerhin größer ist als in dem wärmeren Mittelmeere.

Ein zweites Ergebnis besteht darin, daß nicht bloß in verschiedenen Wasserschichten, sondern auch zu verschiedener Zeit an derselben Stelle und in derselben Schicht verschieden grosse Mengen von Stickstoffverbindungen nachgewiesen werden. In der Nordsee war der Ammoniakgehalt des freien Wassers während der Maifahrt im allgemeinen grösser als während der August- und Novemberfahrt. In der Ostsee waren die Werte im August höher als im November (im Mai hatte keine Fahrt stattgefunden.)

Leider sind die besten z. Z. vorliegenden Methoden noch nicht genau genug, um kleine Differenzen, die biologisch von hoher Bedeutung sind, mit der nötigen Sicherheit festzustellen. Dr. Raben ist daher jetzt damit beschäftigt, unter Leitung von Professor H. Rodewald im hiesigen landwirtschaftlichen Universitätsinstitut die vorliegenden Methoden nach Möglichkeit zu verbessern oder durch andere Verfahren zu ersetzen.

b. Um genaue Werte bezüglich der anderen nur spurenweise im Wasser vertretenen Pflanzennährstoffe, Kieselsäure und Phosphorsäure, zu erhalten, ließ ich von der Augustfahrt an gut filtrierte (von Planktonorganismen befreite) Meerwasser in Zinkblechkästen bis zur Untersuchung im Laboratorium aufbewahren. Das Meerwasser wurde dann von Dr. Raben sowohl auf gelöste Kieselsäure, als auch auf den Gehalt an gelöster Phosphorsäure untersucht.

Die von Dr. Raben für die gelöste Kieselsäure gewonnenen Zahlen ordne ich nachstehend für die beiden Gebiete unter Zufügung des Monats, in dem die untersuchten Proben entnommen sind, nach ihrer Größe.

Nordsee			Ostsee	
Monat			Monat	
XI.	0,57	} 5 Proben. Mittel 0,90.	VIII.	0,973
XI.	0,763		VIII.	1,01
XI.	0,93		(Kiel I.	1,01)
VIII.	1,03		VIII.	1,017
VIII.	1,23		(Kiel VII.	1,03)
			(Kiel I.	1,10)
			VIII.	1,148
			XI.	1,27
			XI.	1,36
			II.	1,41
			II.	1,50

} 11 Proben.
Mittel
1,16.

Mittel überhaupt: 1 Teil gelöste Kieselsäure in
1 Million Teilen Meerwasser.

In der freien Ostsee (von den 3 Proben der Kieler Förde abgesehen) findet nach den bis jetzt vorliegenden — allerdings wenig zahlreichen — Untersuchungen eine deutliche Zunahme des Gehaltes an gelöster Kieselsäure vom August nach dem November, und von November bis Februar statt.

Die örtlichen und zeitlichen Verschiedenheiten sowie die Gesamtmenge des Kieselsäuregehaltes sind nach diesen neuen Untersuchungen viel geringer als es nach früheren Untersuchungen der Fall sein sollte. Wahrscheinlich ist in vielen Fällen das (an Kieselsäure reiche) Plankton nicht gleich nach der Probeentnahme durch Filtration beseitigt worden und vor allem wird die Anreicherung des Wassers an Kieselsäure durch Aufbewahrung in Glasgefäßen nicht vermieden worden sein. Bestätigen die weiteren Untersuchungen die bis jetzt gewonnenen Ergebnisse der Analysen Dr. Rabens, so ist die Kieselsäure für eine sehr wichtige Gruppe von Nahrungsproduzenten im Meere, die kieselschaligen Diatomeen, zu gewissen Zeiten und in manchen Gebieten in der Tat im Minimum vertreten. Wie ich vor einigen Jahren nachgewiesen habe, kommt bei stärkster Wucherung der Diatomeen in der Kieler Förde (im Frühjahr) etwa 1 Teil feste Kieselsäure in Gestalt von Diatomeenschalen auf eine Million Teile Meerwasser. Wenn aber die gelöste Kieselsäure im Mittel auch nur in demselben Verhältnis (1:1 Million) im Meerwasser vertreten ist, dann wird auch bei den wuchernden Diatomeen für die Neubildung von Schalen das Rohmaterial nicht ausreichen. Dem Kreislauf der Kieselsäure im Meere wird daher eine ähnlich eingehende Würdigung zu teil werden müssen wie dem Kreislauf des Stickstoffs.

c. Die Untersuchung der Wasserproben auf Phosphorsäure ergab niedrige und ziemlich schwankende Werte, die in der nachstehenden Uebersicht zusammengestellt sind.

Nordsee		Ostsee	
0,142	} 5 Proben Mittel 0,74	0,272	} 9 Proben Mittel 0,76
0,203		0,36	
		0,403	
		0,445	
		0,556	
	0,732		
	1,109		
	1,13		
	1,148		
1,27			
1,363			
1,39			

Mittel überhaupt: 0,75 Teile Phosphorsäure (P_2O_5)
in 1 Million Teilen Meerwasser.

Es bedarf noch näherer Untersuchungen, um sowohl die Differenz gegenüber den schon vorliegenden Untersuchungen von Schmidt (1878), als auch die grosse Verschiedenheit der von Raben gefundenen Werte zu erklären. Außerdem ist bei sehr geringem Gehalt an Phosphorsäure zu prüfen, ob in solchen Fällen nicht doch die Phosphorsäure im Minimum vertreten ist.

Auch auf Grund der zahlreichen und sorgfältigen Analysen Raben's ist der Satz aufrecht zu erhalten, daß die Stärke der Produktion im Meere in erster Linie abhängt von der Menge der anorganischen Stickstoffverbindungen.

3. Untersuchungen über die Besiedelung des Meeresbodens in der Nordsee durch Dr. J. Reibisch.

Dr. Reibisch mußte während des ersten Untersuchungsjahres vor allem in das große Gebiet, das ihm zugefallen war, sich einarbeiten und systematische Vorarbeiten erledigen. Ueber die Beziehungen zwischen der Besiedelung des Meeresbodens mit Tieren und Pflanzen einerseits und den hydrographischen Verhältnissen, der Bodenbeschaffenheit und der Verteilung der Nutzfische andererseits kann genaueres erst ausgesagt werden, wenn nicht bloss zahlreiche Bodenproben physikalisch und chemisch untersucht sind, sondern auch die etwa 1000 Arten von Tieren, die am Boden der Nordsee leben, im Kieler Laboratorium leicht und sicher bestimmt werden können.



Um zunächst Material zu gewinnen, hat Dr. Reibisch auf den Terminfahrten 22 Dredge-Züge in der Nordsee und 5 in der Ostsee gemacht. Er hat dann die erbeuteten Organismen nach Tiergruppen sortiert und in einer vorläufigen tabellarischen Uebersicht die Beziehungen der einzelnen Tiergruppen zur Bodenbeschaffenheit und Tiefe dargestellt. Die Flohkrebse oder Amphipoden, die in den nordischen Meeren eine große Bedeutung als Fischnahrung besitzen, hat er nach Arten bestimmt. In einer Tabelle am Schlusse seines Berichts werden 75 Amphipoden-Arten nach Ort und Zeit des Vorkommens aufgeführt. Die meisten anderen Tiergruppen werden zum Zwecke der genaueren Bestimmung Spezialforschern zugeschickt werden. Die Ostsee konnte in dem Berichte nicht berücksichtigt werden, weil bisher nur vereinzelte Fänge haben gemacht werden können.

Dr. Reibisch hat außerdem an der im März ausgeführten Fischereifahrt durch die Nordsee zusammen mit Dr. Immermann teilgenommen. Diese eine Fahrt hat mehr Material gebracht, als alle Terminfahrten zusammen hatten ergeben können. Die Durcharbeitung dieser Fänge vom März kommt erst für den nächsten Jahresbericht in Betracht, ebenso die gleichfalls von Dr. Reibisch auf der Märzfahrt begonnenen Altersbestimmungen von Nordseefischen nach den Otolithen.



I. Abteilung: Kiel.

2.

Bericht über die hydrographischen Untersuchungen.

Von

Prof. Dr. O. Krümmel (Kiel).

meine Tätigkeit im Bereiche der wissenschaftlichen Kommission bezog sich in der Hauptsache auf die Organisation und Überwachung der eigentlich ozeanographischen Arbeiten, wie sie in dem Programm von Christiania als Resolution A (Hydrographie) vorgeschrieben sind.

Außerdem wandte ich mein besonderes Interesse der Einrichtung des Forschungsdampfers in den Laboratorien- und Wohnräumen zu, deren allgemeine Anordnung in ihrer endgültigen Ausführung wesentlich nach meinen Anträgen erfolgt ist.

Ferner bin ich durch Telegramm des Herrn Staatssekretärs des Innern vom 21. Juli 1902 zum zweiten deutschen Mitgliede des internationalen Zentral-Ausschusses ernannt worden und habe als solches an den Sitzungen vom 23. bis 27. Juli 1902 und 23. bis 26. Februar 1903 in Kopenhagen teilgenommen. Hierbei war ich nicht nur durch die Verhandlungen im Plenum und in der hydrographischen Sektion in Anspruch genommen, sondern es war mir überdies beidemal für die Plenarsitzungen die Führung des deutschen Protokolls und die Herstellung desselben für den Druck übertragen.

Die deutschen hydrographischen Arbeiten sind sowohl an Bord wie an Land auszuführen und für beide Zwecke mußten das erforderliche Personal und die Einrichtungen beschafft werden.

Personal.

Es schien zweckmäßig, als wissenschaftliche Kraft für diese Arbeiten einen tüchtigen jüngeren Chemiker zu gewinnen, da die zu lösenden Aufgaben, soweit sie physikalischer Art sind, als verhältnismäßig einfach

gelten dürfen, während die chemischen Analysen des Seewassers, wie namentlich der absorbierten Gase, eine große Gewandtheit und Sicherheit in chemischen Arbeiten zur Voraussetzung haben, wenn sie brauchbare Ergebnisse liefern sollen.

Nachdem Verhandlungen mit dem Chemiker der deutschen Tiefsee-Expedition, Herrn Dr. P. Schmidt in Leipzig, ergebnislos verlaufen waren, gelang es in Herrn Dr. Ernst Ruppin, einem geprüften Nahrungsmittel-Chemiker, damals am bakteriologischen Staatslaboratorium in Bremen angestellt, uns eine in jeder Hinsicht gut ausgebildete und, wie die Erfahrung gezeigt hat, an Bord wie an Land gleich leistungsfähige Kraft zu sichern.

In Anbetracht des großen Umfanges der vorliegenden Arbeiten wurde von vornherein ins Auge gefaßt, dem Chemiker einerseits für die Terminfahrten an Bord, andererseits für eine Reihe von einfacheren Laboratoriumsarbeiten, jedesmal einen älteren Studierenden gegen besondere Honorierung zur Seite zu stellen.

Herr Dr. Ruppin hat seinen Dienst durch das dankenswerte Entgegenkommen der bremischen Staatsbehörde bereits am 4. März 1902 antreten können. Zu seiner Einführung in den neuesten Stand der hydrographisch-chemischen Untersuchungsmethoden verweilte er vom 13. bis 21. März im Laboratorium des Herrn Dr. Martin Knudsen in Kopenhagen, und wandte sich alsdann der Ausrüstung seines Laboratoriums in Kiel zu. Er hat seitdem als erster Hydrograph an sämtlichen Terminfahrten des Berichtsjahres teilgenommen.

Leider bewährt sich der Plan, ihn durch jüngere Hilfskräfte in gewissen Laboratoriumsarbeiten zu entlasten, nicht im erwünschten Maße. In erster Linie handelt es sich hierbei um die Untersuchung von etwa 250 Wasserproben, deren Salz- bzw. Chlorgehalt unmittelbar nach jeder Terminfahrt durch Titeranalyse festzustellen ist. Da diese Arbeit nur in den hellen Tagesstunden ausführbar ist, ergibt sich für einen Studierenden der Chemie, der sie übernimmt, im Juni und Dezember die Schwierigkeit, daß er dann auf den Besuch des chemischen Laboratoriums der Universität verzichten müßte; nur im März und September, wo die Universität Ferien hat, ist er leichter zu haben. So gelang es leider verschiedentlich nicht, den betreffenden Studierenden an seine Arbeit festzuhalten, und infolge dessen hat Herr Dr. Ruppin einen Teil dieser eintönigen Analysen noch selbst übernehmen müssen. Hierfür, wie für das Luftleermachen der für die Gasanalysen bestimmten Glasröhren, wird künftig die Einstellung eines ständigen jüngeren Hilfsarbeiters kaum zu umgehen sein, da sonst eine pünktliche Mitteilung der Ergebnisse unserer deutschen Terminfahrten an die Zentralstelle in Kopenhagen nicht gewährleistet werden kann.

Überdies wurde Herr Dr. Ruppin durch solche Zwischenfälle bisher daran verhindert, sich der weiteren Verbesserung der noch ziemlich

unvollkommenen Methoden der Gasanalysen in der Weise zuzuwenden, wie das seiner Neigung und Befähigung entsprechend von ihm zu erhoffen wäre. Doch hat er Versuche, eine genauere Methode zur Bestimmung der im Seewasser vorhandenen Kohlensäure auszuarbeiten, immerhin soweit gefördert, daß sie demnächst veröffentlicht werden können.

Terminfahrten.

Den Schwerpunkt meiner Tätigkeit im Berichtsjahr bildete ohne Zweifel die Organisation der Terminfahrten, wie sie wesentlich zu hydrographischen Zwecken viermal im Jahr, im Februar, Mai, August und November stattzufinden haben. Das deutsche Untersuchungsgebiet, das sich über einen großen Teil der Nordsee (mit 15 Stationen) und die ganze südliche Ostsee (mit 13 Stationen) erstreckt, wie aus den auf einem Separatblatt beigefügten Kartenskizzen ersichtlich, bietet die mannigfaltigsten ozeanographischen Probleme dar, und dementsprechend mußte die instrumentelle Ausrüstung sehr vielseitig und reichhaltig bemessen werden.

Die aus Reichsmitteln für die deutsche Tiefsee-Expedition beschaffte, von Leblanc nach den Angaben des Fürsten von Monaco konstruierte Dampfplotmaschine, die seit Mai 1899 in den Speichern der Hamburg-Amerika-Linie in Hamburg lagerte, wurde auf dem Forschungsdampfer „Poseidon“ im Maschinenhause auf Deck steuerbords eingebaut. Die Maschine hat sich, nach einigen notwendigen Reparaturen, als sehr brauchbar erwiesen, indem ihr starker Dampfmotor sie nicht nur zu Lotungen, sondern auch zum Fieren und Hieven der Instrumente geeignet macht. Die Arbeitstrommel wurde zu diesem Zwecke mit einem Stahlseil von 1500 m Länge versehen, das aus 19 verzinkten Drähten besteht und einen Durchmesser von 2 mm, sowie eine rechnungsmäßige Bruchfestigkeit von 475 kg besitzt (geliefert von Felten & Guillaume in Mülheim am Rhein). Die aus den vorgeschriebenen Tiefen auf jeder Station aufzuzuholenden Wasserproben wurden teils mit dem von Pettersson und Nansen konstruierten, wärmeisolirenden Wasserschöpfer aus Hartgummi gewonnen, teils mit einem nach meinen Angaben hergestellten metallenen Apparat, der zugleich eine Vorrichtung für Umkippthermometer trägt und vor dem Pettersson-Nansen'schen den Vorzug hat, trotz beträchtlich geringeren Eigengewichts mehr als doppelt soviel Wasser zu liefern. Die erforderlichen Tiefseethermometer wurden von der Firma C. Richter in Berlin geliefert. Die Prüfung der Thermometer hat bisher die Kaiserl. Physikalisch-Technische Reichsanstalt in Charlottenburg übernommen; demnächst aber wird diese Arbeit, den internationalen Abmachungen entsprechend, im Zentrallaboratorium in Christiania erfolgen können.

Die zur ersten Feststellung des Salzgehalts an Bord benutzten Aräometer sind durchweg aus Jenaer Glas gearbeitet und konnten zum Teil aus Beständen der kgl. preußischen Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere in Kiel zur Verfügung gestellt werden. Von jeder aufgeholten Wasserprobe ist ein Teil in nummerierte Seltersflaschen von $\frac{1}{2}$ Liter Inhalt mit Patentverschluß zu füllen und für die nachträgliche genauere Untersuchung des Salzgehalts durch Titeranalyse an das Kieler Laboratorium abzuliefern. Ebenso werden auf jeder Station noch einzelne Seewasserproben zur späteren Analyse der darin enthaltenen Gase (Sauerstoff, Stickstoff, Kohlensäure) aus bestimmten Tiefen in luftleer gemachten Röhren von etwa 300 cbcm Inhalt gesammelt, die unmittelbar nach der Füllung vor der Gebläselampe an Bord wieder zugeschmolzen werden.

Soweit die Stationen bei Tageslicht bearbeitet werden, wird auch die Durchsichtigkeit des Seewassers bestimmt, indem eine 45 cm breite weisslackierte Scheibe langsam versenkt wird, bis sie dem Auge entschwindet, wobei die verschiedenen Sichttiefen der Durchsichtigkeit des Seewassers proportional sind.

Endlich werden auf jeder Station auch die vorgeschriebenen meteorologischen Beobachtungen ausgeführt: so wird der Luftdruck, die Temperatur des trocknen und des feuchten Thermometers (mit Abmanns Aspirationspsychrometer), die Windstärke mit einem kleinen Schalenkreuzanemometer bestimmt. Während der ganzen Dauer der Terminfahrt wird ein meteorologisches Tagebuch (nach dem Muster der deutschen Seewarte) geführt, wobei meistens die Instrumente alle zwei Stunden abgelesen werden; hieran beteiligt sich auch das Schiffspersonal. Ein guter Barograph (von Fuess) registriert ausserdem kontinuierlich die Luftdruckkurve.

Die für alle diese Zwecke erforderlichen Apparate, Instrumente, Flaschen, Transportkisten u. s. w. wurden mit einem Aufwande von fast 5000 Mark beschafft.

Vorläufig verzichtet wurde auf die Ausführung von feineren Messungen der Meeresströme. Es geschah das einerseits deshalb, weil die sonst hierfür üblichen, in der Wasserbautechnik benutzten Apparate an Bord nicht einwandfrei arbeiten und andere Konstruktionen zur Zeit noch auf ihre Leistungsfähigkeit durch das Zentrallaboratorium in Christiania geprüft werden; andererseits aber ist das Ankergeschirr des Forschungsdampfers bisher nicht geeignet gewesen, das Schiff in den grösseren Tiefen der norwegischen Rinne und des westlichen Skagerak (300 bis 500 m) sicher zu verankern. Jedes freitreibende Schiff legt sich in kurzer Zeit so auf die See, daß es den Wellen die Breitseite darbietet, und ein so „steif“ gebautes Fahrzeug wie „Poseidon“, gerät dann bei höherer See (von Stärke 4 und mehr) alsbald in so heftige Schlingerbewegung, daß alle

Arbeiten abgebrochen werden müssen, wenn nicht in kurzer Zeit die meisten Instrumente beschädigt oder verloren werden sollen.

Es wurden im Berichtsjahr folgende Terminfahrten ausgeführt:

1. in die Nordsee an Bord des „Poseidon“ vom 23. Mai bis 2. Juni 1902. Diese Fahrt war als Versuch gedacht und diente zur ersten Erprobung von Schiff, Instrumenten und Personal. Hydrographische Beobachter waren Dr. Ruppın und cand. Perlewitz.

2. in die Ostsee an Bord des Kieler Dampfers „Holsatia“ vom 3. bis 14. August 1902; Beobachter waren Dr. Ruppın und Dr. Perlewitz. Gleichzeitig war der Meteorologe der deutschen Seewarte Prof. Dr. W. Köppen, eingeschifft, um Versuche mit Drachen in See auszuführen; in die Nordsee, ebenfalls an Bord der „Holsatia“ vom 15. bis 25. August. Beobachter waren Dr. Ruppın und cand. Cornelius.

3. in die Ostsee an Bord des „Poseidon“ vom 29. Oktober bis 8. November 1902 und:

in die Nordsee vom 9. bis 19. November. Beobachter waren Dr. Ruppın und cand. Castens.

4. in die Nordsee an Bord des „Poseidon“ vom 2. bis 14. Februar 1903. Beobachter wie vorher ad 3. Hier gelang es nur die ersten drei Stationen vorschriftsmäßig zu erledigen; an den übrigen konnte wegen anhaltend stürmischen Wetters überhaupt nicht gearbeitet werden;

in die Ostsee vom 16. bis 27. Februar 1903; Beobachter wie ad 3. Auch hier gestattete das Wetter die wissenschaftlichen Arbeiten auf den letzten Stationen 12 und 13 sowie auf den von uns aushilfsweise übernommenen beiden schwedischen Stationen östlich von Bornholm leider nicht.

Auch die Einrichtung, unserm ersten Hydrographen Dr. Ruppın für seine Tag und Nacht fortlaufenden Arbeiten einen Studierenden als Gehilfen mitzugeben, hat sich nicht so bewährt, wie gehofft wurde. Abgesehen davon, daß jeder neu eingestellte Beobachter sich erst an den Aufenthalt und das Arbeiten an Bord gewöhnen muß, sind die Studierenden genötigt, außer im August, ihre Vorlesungen zu versäumen oder, wenn sie schon im Examen stehen, ihre Prüfungsarbeiten zu vernachlässigen: leider hat beides bereits unerwünschte Folgen gehabt. Auch aus diesem Grunde ist die Einstellung eines fest besoldeten zweiten Hydrographen als Hilfsarbeiter erwünscht, der dann alle Arbeiten an Land wie an Bord neben dem ersten Hydrographen auszuführen hätte.

Laboratorium.

Das hydrographische Laboratorium ist mit dem biologischen zusammen in einem, nahe der Universität gelegenen und vom Universitäts-

fiskus gemieteten Privathause in Kiel, Brunswiekerstraße 12 untergebracht. Hier sind im zweiten Stockwerk zwei kleine Zimmer für hydrographisch-chemische Arbeiten ausschließlich bestimmt, ein drittes kleines Zimmer enthält die analytischen Waagen und wird von beiden Abteilungen gemeinsam benutzt.

Die Ausstattung ist in der für kleinere chemische Laboratorien üblichen Art gehalten, sie umfaßt Experimentiertische, reichliche Wasser- und Gaszuführung, einen Abzug, zwei Trockenschränke, die erforderlichen Glas- und Platingeräte, Apparate für Bestimmung von Sauerstoff, Stickstoff und Kohlensäure im Seewasser, die erforderlichen feinen Waagen, eine einfache Quecksilberluftpumpe zum Evakuieren der Glasröhren, und einen reichlichen Vorrat der für die Spezialzwecke des Arbeitenden erforderlichen chemischen Reagentien. Ausschließlich gewisser baulicher Änderungen hat diese Einrichtung einen Aufwand von rund 4500 Mark erfordert.

Es sind im Berichtsjahre an die internationale Zentralstelle in Kopenhagen mitgeteilt die Ergebnisse von:

702 Analysen des Salz- bzw. Chlorgehalts des Seewassers,

674 Analysen des Gasgehalts;

ferner sind rund 90 Bestimmungen der Kohlensäure in Seewasser und künstlichen Lösungen ausgeführt, 600 Glasröhren sind luftleer gemacht und dann zugeschmolzen worden, um auf den Terminfahrten verwendet zu werden; für die erste Fahrt im Mai 1902 verfügten wir über einen Vorrat von Röhren, die der Fabrikant C. Richter in Berlin evakuiert und sterilisiert geliefert hatte.

Die Anforderungen, welche die Organisation und Beaufsichtigung der hydrographischen Arbeiten an Bord wie an Land in Gestalt von Korrespondenzen und Berichten, Werkzeichnungen, Anschlägen, Zahlungsanweisungen und mündlichen Verhandlungen im Berichtsjahr an mich gestellt haben, waren unvermutet groß. Meine gewohnte wissenschaftlich-produktive Tätigkeit ist dadurch, wie ich nicht verschweigen mag, in empfindlicher Weise gestört worden.

Die Beobachtungen während der vier deutschen Terminfahrten ergeben, für sich allein betrachtet, natürlich kein abgeschlossenes Bild: sie sind nur im Rahmen der gesamten internationalen Organisation voll verständlich. Vom Zentralbureau in Kopenhagen sind bisher allein die Beobachtungen für August 1902 veröffentlicht; der Bericht für November ist im Druck.

Über einen Teil der ozeanographischen Resultate habe ich in zwei öffentlichen Vorträgen im Institut für Meereskunde am 5. und 6. März d. J. in Berlin bereits berichten können.

Daß die Zustände in dem von uns bearbeiteten Teil der heimischen Meere außerordentlich wechsellvoll sind, war schon aus früheren gelegentlichen Beobachtungen zu schließen. Immerhin bleibt es doch eine erstaunliche Sache, solche gewaltigen Unterschiede festzustellen, wie das in der beigegebenen graphischen Darstellung in den Profilen Fig. 1 und 2 für die Nordsee, 3 und 4 für die westliche Ostsee auf den ersten Blick hervortritt. Die Darstellungen geben senkrechte Schnitte, wobei der horizontale Maßstab gegenüber dem vertikalen sehr beträchtlich verkürzt ist; die Profile 1 und 2 erstrecken sich über einen horizontalen Abstand von 315 Kilometer (170 Seemeilen), die Profile 3 und 4 über 75 Kilometer (41 Seemeilen). Die senkrechten Linien zeigen die Beobachtungsstationen, die darüber stehenden Ziffern die Nummern derselben (vgl. auch die beigegebene Karte). Die Kurven sind Isohalinen, d. h. Linien gleichen Salzgehalts in Promille, also Gramm Salz im Kilogramm Seewasser.

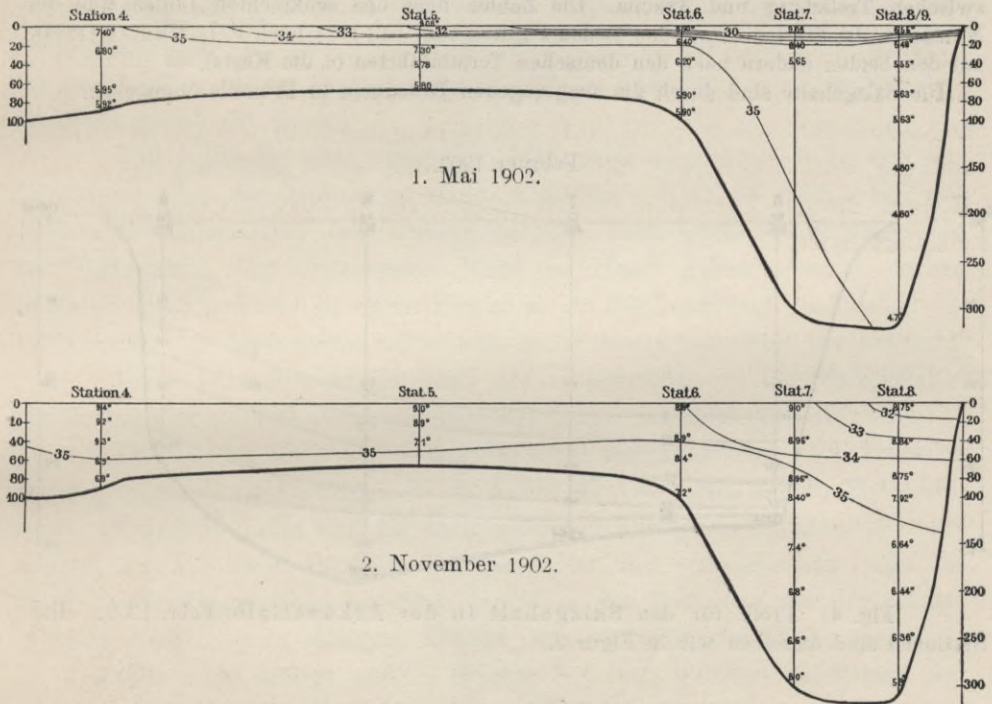


Fig. 1 und 2: Salzgehalt und Temperatur in der nördlichen Nordsee, im Querschnitt durch die Große Fischerbank und die norwegische Rinne für Mai und November 1902. — Die ausgezogenen Linien sind Isohalinen und geben den Salzgehalt in Promille; die Lage der Stationen ist aus der Karte für die Terminfahrten in der Nordsee ersichtlich; längs den Lotlinien sind die beobachteten Temperaturen eingetragen.

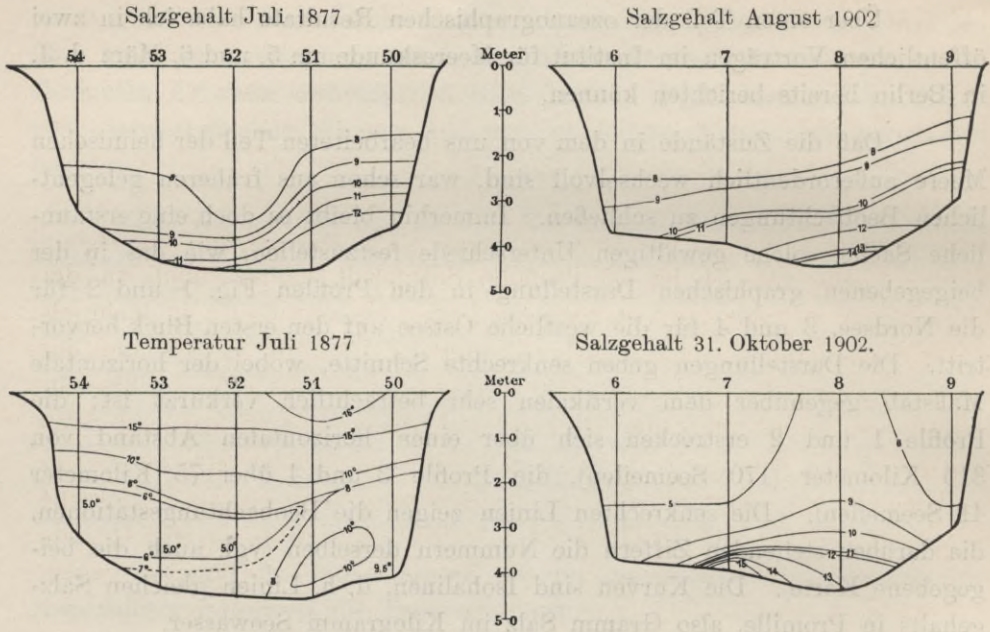


Fig. 3: Profile für den Salzgehalt und die Temperatur in der Arkonatiefe zwischen Trelleborg und Arkona. Die Zahlen über den senkrechten Linien sind die Nummern der Stationen, auf den beiden Figuren vom Juli 1877 nach F. L. Ekman (1877), auf den beiden andern nach den deutschen Terminfahrten (s. die Karte). — Die Salzgehalte sind durch die ausgezogenen Isohalinen in Promille angegeben.

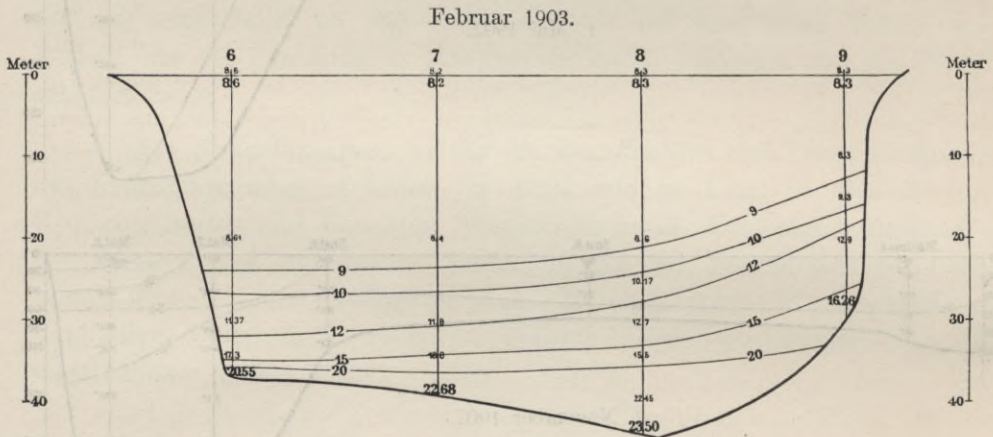


Fig. 4: Profil für den Salzgehalt in der Arkonatiefe Febr. 1903. Die Stationen sind dieselben wie in Figur 3.

In Profil 1 erkennt man, wie das größtenteils dem Kattegat entstammende und entlang der norwegischen Küste aus dem Skagerak abfließende Wasser von weniger als 30 Promille Salzgehalt sich im Mai 1902 als eine dünne oberflächliche Decke von 15 bis 20 m von Ekersund her bis mitten auf die Große Fischerbank erstreckte, in einer Breite von

220 Kilometer: Der Mai ist in der Tat die Zeit, wo dieser sogenannte baltische Strom seine größte Entwicklung auch sonst erreicht. Im August 1902, der hier nicht dargestellt ist, war das Bild im wesentlichen unverändert; dagegen im November (Profil 2) fand sich das baltische Wasser, und zwar nunmehr mit 31 bis 32 Promille, hart an die Küste zurückgedrängt und die Schichten in größere Tiefen zusammengeschoben. Am auffälligsten aber ist das Verhalten der tieferen Lager. Im Mai ist das sogenannte Nordseewasser von 34 bis 35 Promille Salzgehalt hauptsächlich in der tiefen Rinne zu finden, wo es nahe am Lande bis zum Boden in mehr als 300 m Tiefe herrscht; seine niedrige Temperatur von $4,7^{\circ}$ bis $4,8^{\circ}$ und der dieser genau entsprechende Luftgehalt zeigt, daß es sich um Wasser handelt, welches im Winter über der Großen Fischerbank gelegen hat und dann vom Rande der Nordseebank her durch den herrschenden Meeresstrom in die Tiefe hinabgedrängt ist. Das ozeanische Wasser von mehr als 35 Promille Salzgehalt herrscht auf der Großen Fischerbank von 20 m bis zum Grunde und ist auch an der Südwestseite der Rinne in die Tiefe hinabgestiegen.

Im November 1902 aber liegt das Nordseewasser normal über der Großen Fischerbank von der Oberfläche bis 60 m hinab; nur dicht am Boden findet sich das ozeanische Wasser. Dieses erfüllt dann aber die tiefe Rinne unterhalb von 150 m gänzlich. Dabei waren hier die Temperaturen bis zu 2° höher als im Mai; an der Oberfläche dagegen in beiden Monaten ungefähr gleich (8° bis 9°).

Daß beide Schnitte demselben Meeresteil angehören, ließe sich aus der Anordnung der Isohalinen nicht schließen. Klar ist auch, daß mit solchen Verschiebungen der Wasserschichten auch große Änderungen in der Verbreitung der Organismen Hand in Hand gehen müssen, indem zunächst das Plankton, in seiner Funktion als Fischnahrung, und damit die Verbreitung der Speisefische selbst notwendig davon beeinflusst werden wird.

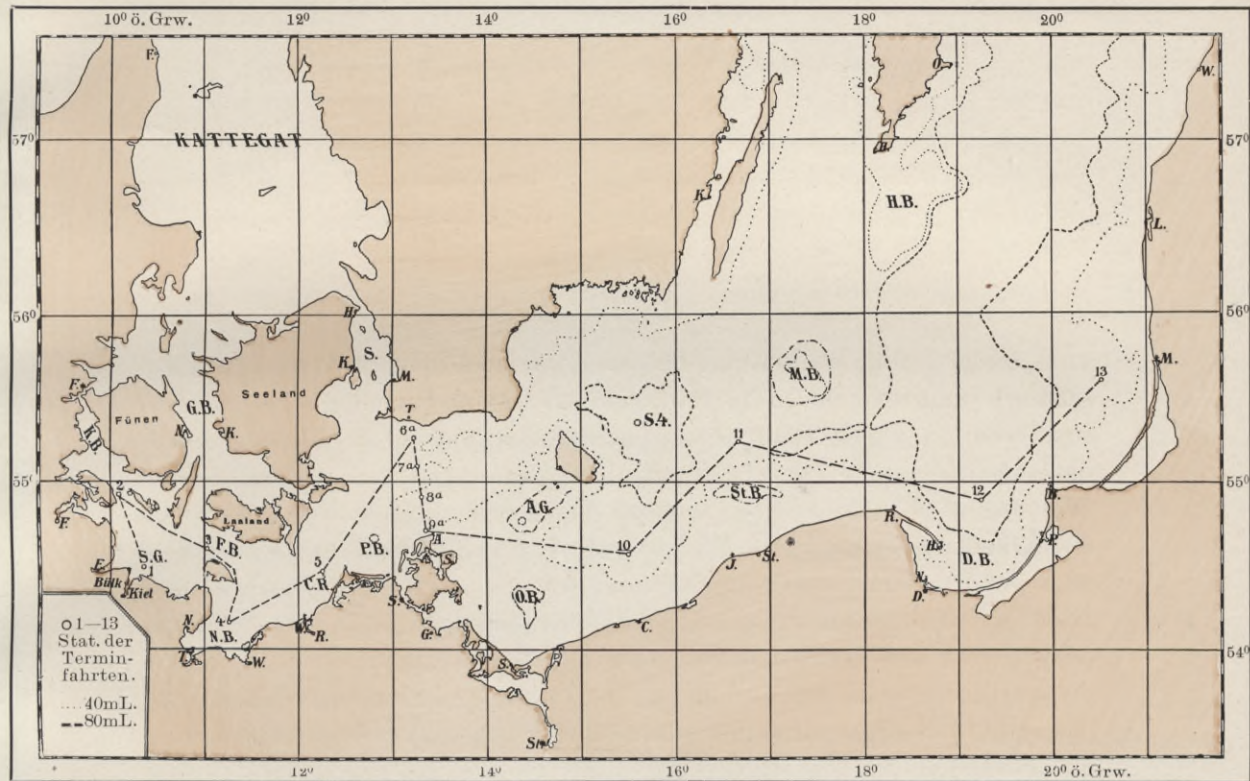
Noch bemerkenswerter sind die Unterschiede in der Salzgehaltsschichtung der westlichen Ostsee zwischen Rügen und Schonen (Fig. 3 u. 4).

Im August 1902 entspricht das Bild ungefähr dem nach früheren gelegentlichen Beobachtungen (z. B. Juli 1877) zu erwartenden Zustande: an der Oberfläche findet sich die nach Westen ausfließende sogenannte Deckschicht, mit 7,5 bis 8 Promille Salzgehalt, an der schwedischen Seite bis 25 m, an der Rügenschens bis 10 m hinab; in der Tiefe das aus der Beltsee ostwärts einströmende salzigere Wasser, das sich normaler Weise rechts an die deutsche Seite drängt und in Station 8 seinen größten Salzgehalt mit 14,40 Promille besitzt.

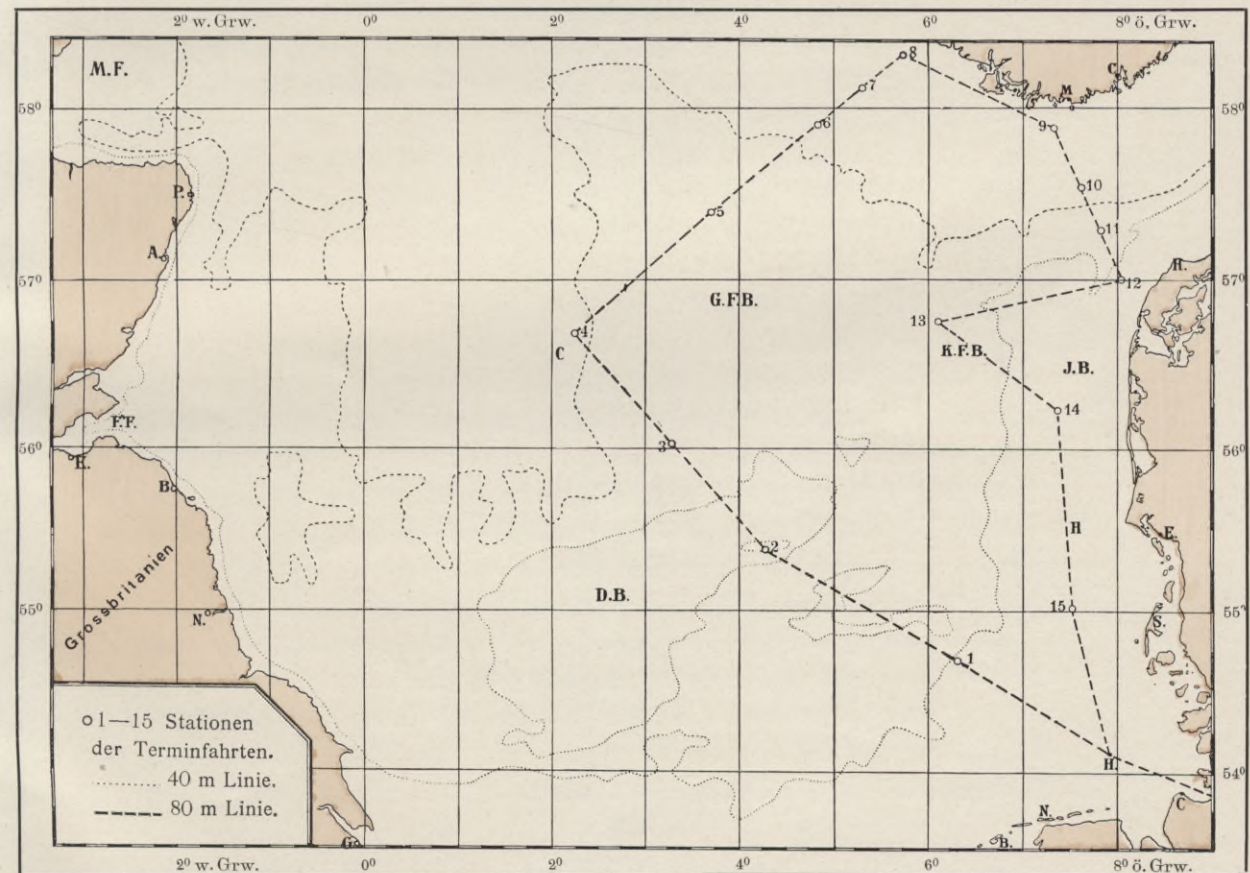
Am 31. Oktober 1902 aber ist die Deckschicht sonderbarer Weise bei Station 8 mit 8,28 Promille etwas salziger als normal, im Übrigen aber wie sonst (zwischen 7,7 und 7,8 Promille); das Bodenwasser zeigt seinen größten Salzgehalt in der nördlichen Station 7, und die hier gefundenen

15,97 Promille sind wahrscheinlich ausnahmsweise über die nur 7 m tiefe Drogdenschwelle aus dem Sund herübergekommen, während der normale Weg über die 18 m tiefe und sehr viel breitere Darsser Schwelle, zwischen Möen und dem Darß, hinüber führt.

Besonders auffällig war der Zustand im Februar 1903 (Fig. 4). Die Deckschicht hat 8,2 bis 9,0 Promille Salzgehalt, ist also um 1 Promille salziger als gewöhnlich. Außerdem aber war auch der Unterstrom unerhört salzreich und am Boden in Station 8 mit 23,50 Promille so salzig, wie sonst wohl im Großen Belt. Dieses unzweifelhaft aus der Beltsee stammende, dabei recht kalte Wasser (2°) ist offenbar durch die starken und anhaltenden Weststürme über die Darsser Schwelle hinübergedrängt worden und erfüllte die Arkonatiefe, von wo es entsprechend der Bodengestaltung seinen Weg auch in die 100 m messende Bornholmtiefe östlich von der gleichnamigen Insel gefunden haben dürfte. Nach älteren schwedischen Untersuchungen pflegen aber mit dem salzigen Unterstrom auch wertvollere Speisefische in die westliche Ostsee einzuwandern, und um so mehr ist zu bedauern, daß das vom 19. Februar ab wieder stürmisch gewordene Wetter nicht gestattete, die Bornholmtiefe, wie beabsichtigt war, näher zu untersuchen, namentlich dort auch mit Dredge und Kurre zu arbeiten. Dies wird voraussichtlich in diesem Frühling von schwedischer Seite nachgeholt werden, zumal die Bornholmtiefe in den Bereich der schwedischen Termin- und Fischereifahrten fällt.



Ostsee-Terminfahrten. S.G. = Stoller Grund. F.B. = Fehmarn Belt. K.B. = Kleiner Belt. G.B. = Großer Belt. N.B. = Neustädter Bucht. C.R. = Cadet-Rinne. A. = Arkona. T. = Trelleborg. A.G. = Adler-Grund. O.B. = Oderbank. St.B. = Stolper Bank. D.B. = Danziger Bucht. H. = Hela. N. = Neufahrwasser. D. = Danzig. P. = Pillau. B. = Brüsterort. M. = Memel. M.B. = Mittel-Bank. S.4 = Schwed. Terminstation 4.



Nordsee-Terminfahrten. H. = Helgoland. D.B. = Doggerbank. C. = Cemetery (= Fladengrund). G.F.B. = Große Fischerbank. M. = Mandal. H. = Hanstholm. K.F.B. = Kleine Fischerbank. J.B. = Jütlandbank. H. = Hornsriff.

II. Abteilung: Helgoland.

Bericht über die Tätigkeit im Etatsjahre 1902.

Von

Prof. Dr. F. Heincke (Helgoland).

Die Biologische Anstalt, von dem vorgesetzten Herrn Minister mit der Teilnahme an den internationalen Meeresuntersuchungen beauftragt, erfüllt damit nur einen Teil desjenigen Arbeitsprogramms, das ihr bei ihrer Begründung im Jahre 1892 von der hohen Staatsregierung vorgeschrieben worden ist. Denn einer der wesentlichsten Teile dieses Programms ist die Erforschung der Nordsee nach der praktisch-wissenschaftlichen Seite hin, d. h. mit anderen Worten: Die Erforschung der Naturgeschichte und der Lebensbedingungen der nutzbaren Tiere dieses Meeres nach allen Richtungen. Auf eben diesem Gebiet der praktisch-wissenschaftlichen Meeresuntersuchungen liegen die vornehmsten Arbeiten, die von den Mitgliedern und den Mitarbeitern der Biologischen Anstalt seit ihrem Bestehen veröffentlicht sind, so die Untersuchungen über die Naturgeschichte des Herings und anderer Nutzfische, über die Eier und Larven derselben, über die Fischgründe der Nordsee, die Überfischungsfrage und Andere.

In Übereinstimmung hiermit sind der Biologischen Anstalt bei der notwendigen Teilung der internationalen Arbeit zwischen ihr, der Kommission zur Untersuchung der deutschen Meere in Kiel und dem deutschen Seefischerei-Verein vorwiegend jene Untersuchungen zugewiesen worden, die in den §§ 2 bis 11 des biologischen Teils des Christiania-Programms vom Mai 1901 näher bezeichnet sind und die den Kern der im unmittelbaren Interesse der Seefischereien auszuführenden biologischen Forschungen bilden. Die Anstalt hat hiernach die Aufgabe, die Naturgeschichte der wichtigsten Nutzfische vom Ei an bis zur ausgebildeten Form zu bearbeiten, die Lage und natürliche Beschaffenheit der Fischgründe, namentlich der Jungfischgründe, zu studieren und zur Erreichung dieses Zweckes biologische Unter-

suchungsfahrten und Versuchsfischereien mit dem Reichsforschungsdampfer und anderen Fahrzeugen anzustellen.

Für diese internationalen Arbeiten sind im verflossenen Etatsjahre sowohl die sächlichen Fonds der Anstalt als auch ihr wissenschaftliches Personal bedeutend verstärkt worden.

Einmalige Fonds von 2500 und 1800 Mark und eine laufende Summe von 4600 Mark sind verwendet worden, um durch Mietung eines Hauses Raum für das vermehrte Personal zu schaffen, neue Laboratoriumsräume einzurichten und den wissenschaftlichen Apparat der Anstalt zu vergrössern, ferner, und dies in erster Linie, um eine ganze Reihe neuer auf den Untersuchungsfahrten zur Verwendung kommender wissenschaftlicher und praktischer Apparate, wie hydrographische Instrumente und Fanggeräte jeder Art, Netze, Angeln u. A. zu beschaffen und zu erneuern, endlich, um die Einrichtungen der Motorbarkasse der Anstalt für wissenschaftliche Fischerei zu vervollständigen. Ein äusserst wichtiges und für die internationalen Arbeiten der Anstalt schon jetzt unentbehrlich gewordenes Hilfsmittel wurde der Anstalt zu Teil durch ihr neues Aquarium, das mit einem Kostenaufwand von 86000 (darunter 22000 Mark als Geschenk eines Freundes der Anstalt und der wissenschaftlichen Meeresforschung) erbaut und im Juli 1902 eröffnet wurde.

Das wissenschaftliche Personal — bisher aus dem Direktor und drei Custoden bestehend — ist um drei Zoologen und zwar zwei Hilfsarbeiter und einen Assistenten vermehrt, die je 3000, beziehungsweise 2400 Mk. Remuneration erhalten. Sie sind speziell für die internationalen Arbeiten verpflichtet worden. Der erste wissenschaftliche Hilfsarbeiter ist Dr. S. Strodtmann, Oberlehrer am Dom-Gymnasium zu Schleswig, beurlaubt an die Biologische Anstalt auf Helgoland. Ihm ist die Bearbeitung des Planktons übertragen, soweit es in den Arbeitsbereich der Anstalt fällt, also entweder die Eier und Larven von Fischen oder ihre planktonische Nahrung umfaßt. Der zweite Hilfsarbeiter ist Dr. H. Bolau aus Hamburg, speziell beauftragt mit der praktisch-wissenschaftlichen Fischereiarbeit, der Analyse der Fischfänge, dem Marken und Aussetzen von Fischen, der Untersuchung der Fischnahrung u. A. Der Assistent ist Dr. H. Maier aus Stuttgart als Gehilfe des Direktors bei dessen internationalen Arbeiten und im besonderen beschäftigt, die Geschlechts-, Reife- und Altersverhältnisse der Nutzfische zu studieren und auf den Untersuchungsfahrten die hydrographischen Beobachtungen zu machen.

Von den älteren wissenschaftlichen Beamten der Anstalt widmen der Direktor und der Custos Prof. Ehrenbaum ihre ganze freie Arbeitskraft den internationalen Untersuchungen. Der erstere hat außer der Leitung der gesamten Arbeiten die Untersuchung der Fischgründe und die Frage nach den Wanderungen und den Lokalformen der Nutzfische über-

nommen, der letztere die Erforschung ihrer Eier und Larven. An der Bearbeitung der Bodenfauna der nordischen Meere und gewisser Teile des Planktons beteiligen sich alle wissenschaftlichen Mitglieder der Anstalt. Im besonderen bearbeiten in dem von Prof. Brandt herausgegebenen für die Zwecke der internationalen Untersuchungen bestimmten Werke „das nordische Plankton“, der Custos Professor Dr. Hartlaub die Quallen, Prof. Ehrenbaum die Fischeier und Larven.

Um den hydrographischen Teil des internationalen Programms zu fördern, hat die Anstalt im Einvernehmen mit Prof. Krümmel in Kiel vom 1. Januar ds. J. ab eine ständige Beobachtungsstation in Helgoland errichtet, an der regelmäßig hydrographische Beobachtungen nach den internationalen Vorschriften ausgeführt werden. Die Leitung dieser Station hat der Custos der Anstalt Dr. Kuckuck.

Die zielbewußte internationale Arbeit hat auf der Biologischen Anstalt in dem Augenblick begonnen, wo der Plan der internationalen Meeresforschung nach der Stockholmer Konferenz vom Juni 1899 der Verwirklichung entgegen ging. Um einen der wichtigsten Teile des internationalen biologischen Programms, der Untersuchung über die Mengen und die Verbreitung der schwimmenden Fischeier in der Nordsee, eine exakte Grundlage zu geben, haben Heincke und Ehrenbaum im Jahre 1900 eine größere Arbeit über die Bestimmung der schwimmenden Fischeier veröffentlicht. Im Zusammenhang damit sind in Helgoland umfassende Versuche mit der künstlichen Erbrütung und Aufzucht von Nutzfischen gemacht und durch ausgedehnte Messungen und Wägungen von Nutzfischen auf dem Fischmarkt in Geestemünde Untersuchungen angestellt über das wichtige Mengenverhältnis von reifen und unreifen Fischen in unseren Trawldampferfängen. Ferner sind eingehende Studien über die Ernährung unserer Nutzfische gemacht und die Untersuchungen über die Lokalformen derselben, namentlich von Scholle und Hering, energisch aufgenommen worden. Die Ergebnisse dieser Arbeiten sind größtenteils noch nicht veröffentlicht.

Nach dem Eintritt der wissenschaftlichen Hilfsarbeiter in die Anstalt und der Fertigstellung des Reichsdampfers „Poseidon“ konnte auch die Arbeit der Anstalt auf See beginnen. An den hydrographischen Terminfahrten im Mai und August nahmen als Vertreter der Anstalt Dr. Kuckuck, im Februar Dr. Strodtmann teil, beide mit der besonderen Aufgabe Fischeier und Fischlarven zu fangen. Ihre erste selbständige Fahrt unternahm die Biologische Anstalt unter Leitung des Direktors vom 13. bis 24. Oktober 1902 mit einer kurzen Ergänzungsfahrt vom 24. bis 27. November. Aufgabe dieser im östlichen Teile der deutschen Nordsee unternommenen biologischen Probefahrt, an der sich das ganze wissenschaftliche Personal der Anstalt mit einer Ausnahme beteiligte, war, die verschiedenen praktischen und wissenschaftlichen Fanggeräte auf dem neuen Dampfer zu probieren und die

biologischen Arbeitsmethoden an Bord zu prüfen. Die sehr befriedigenden Ergebnisse dieser Probefahrt zeigten namentlich, daß der neue Dampfer und seine Einrichtungen bis auf unwesentliche Einzelheiten vorzüglich für die praktische wissenschaftliche Arbeit auf See geeignet ist.

Eine zweite größere Untersuchungsfahrt mit dem „Poseidon“ unternahm die Anstalt unter der Leitung von Prof. Dr. Ehrenbaum und Dr. Strodtmann und der Beteiligung von Dr. Bolau und Dr. Maier aus Helgoland, und Dr. Reibisch und Dr. Immermann aus Kiel vom 5. bis 26. März in die deutsche Nordsee, westlich bis zur Doggerbank und nördlich bis zum Skagerak. Aufgabe dieser Fahrt war in erster Linie, die Verbreitung der schwimmenden Fischeier während der Hauptlaichzeit der wichtigsten Nutzfische, wie Kabeljau, Schellfisch, Wittling, Scholle, Flunder u. a. zu untersuchen und zugleich zur möglichen Feststellung der Laichplätze mit Grundnetzen und Angeln die laichenden Fische selbst zu fangen. Die Ergebnisse dieser Fahrt waren gute, zum Teil sehr gute, namentlich in der ersten vom Wetter außerordentlich begünstigten Hälfte.

Auf allen ihren bisherigen Untersuchungsfahrten hat die Anstalt zur notwendigen Ergänzung der Mannschaften des „Poseidon“ einen Teil ihres eigenen in den Methoden der praktisch-wissenschaftlichen Fischerei geschulten und bewährten Personals mitgenommen, vor allem ihren Fischmeister Lornsen und einen ihrer Fischer.

Das große auf den bisherigen Fahrten und in der Zwischenzeit auf den kleinen Exkursionen der Anstalt mit ihrer Motorbarkasse gesammelte Material konnte natürlich noch nicht vollständig verarbeitet werden. Immerhin lassen sich schon jetzt einige beachtenswerte Ergebnisse der Untersuchungen angeben.

Eins der wichtigsten Hilfsmittel zur Erforschung der Fischgründe und der Bewegungen der Nutzfische in der Nordsee ist die Anstellung wissenschaftlicher Fischerei-Versuche mit Grundnetzen, Treibnetzen und Angeln und die genaue wissenschaftliche Analyse jedes einzelnen Fanges nach Art, Zahl, Grösse, Gewicht, Alter, Geschlecht und geschlechtlicher Reife und Mageninhalt der Fische. Obwohl wir bis jetzt erst aus etwa 30 Fängen mit dem großen Trawl und einigen wenigen Versuchen mit Angeln und anderen Geräten nur etwa 12 000 Fische in der genannten genauen Weise untersucht haben, bekundet sich doch schon die Vortrefflichkeit dieser Methode für die Lösung vieler hier vorliegenden Probleme. Es hat sich schon jetzt deutlich gezeigt, daß die verschiedenen Alters- und Größenklassen mancher Nutzfische sich auf nach Ort und Bodenbeschaffenheit verschiedenen Gründen aufhalten und daß die Jungfischgründe meistens, wenn auch nicht immer, der Küste näher liegen als die Reviere der älteren Fische, ferner daß die Fischschwärme nach der Jahreszeit ihren Standort nicht unwesentlich verändern. Bei weiterer Fortsetzung solcher Fischfänge

und genauer Analyse derselben, namentlich aber bei gleichzeitiger ausgedehnter Anwendung engmaschiger Netze zum Fange der jüngsten auf dem Boden lebenden Stadien der Nutzfische, wird man in nicht allzulanger Zeit ziemlich genau orientiert sein über die Bewegungen der Fischschwärme im Laufe ihres Heranwachsens von jugendlichen bis zu älteren Stufen. Schollen und Kabeljaue haben wir schon jetzt auf allen Stufen vom Ei bis zum laichreifen Alter zahlreich gefangen und eine große Zahl von Daten über das Vorkommen der einzelnen Altersstufen gesammelt. Ein weiteres Hilfsmittel zur Erforschung der jährlichen Wanderungen der Nutzfische, das Marken (Zeichnen) und das Wiederaussetzen solcher gemarkten Fische, hat die Anstalt ebenfalls in Übereinstimmung mit dem internationalen Programme angewendet. Seit September v. Js. sind von uns etwa 700 gezeichnete Fische, meist Schollen, ausgesetzt worden. Wenn bis jetzt nur sehr wenige davon wieder gefangen sind, rührt dies sehr wahrscheinlich daher, daß in dem Gebiet, wo sie ausgesetzt wurden — der deutschen Nordsee — im Winter nur wenig Grundnetzfisherei betrieben wird, namentlich in einem so stürmischen Winter wie dem verflossenen. Ihre besondere Aufmerksamkeit hat die Biologische Anstalt einer exakten Bestimmung des geschlechtlichen Reifegrades der Fische zugewandt. Die Möglichkeit, bei der Analyse der Trawlfänge diesen Reifegrad schnell und hinreichend genau zu bestimmen, zusammen mit einer genauen Messung aller Fische und anderer Arten der Altersbestimmung, wird uns sicher sehr bald befähigen anzugeben, wie schnell die Nutzfische wachsen und sich der Reife nähern, in welchem Alter sie sich zuerst fortpflanzen und in welchem Zahlenverhältnis beide Geschlechter zu einander stehen. Das werden grundlegende Kenntnisse sein für alle Betrachtungen über die Produktion des Meeres an Nutzfischen, eine mögliche Überfischung und viele andere Fragen.

Die zahlreichen Fänge schwimmender Fischeier haben, obwohl noch lange nicht genügend durchgearbeitet, doch schon einige sehr beachtenswerte Ergebnisse gebracht. Jetzt zum erstenmal ist die vielfach behauptete und theoretisch zu weitgehenden Schlüssen verwertete Abwesenheit von Scholleneiern in der östlichen Ostsee durch unsere Beobachtungen bestimmt und endgültig widerlegt; ihr Vorkommen bis mindestens $15\frac{1}{2}^{\circ}$ ö. L. ist sicher nachgewiesen. Ähnliches gilt von den Eiern des Dorsches in der östlichen Ostsee. In der deutschen Nordsee ist die interessante Tatsache festgestellt, daß die Scholle hier ein deutliches, ziemlich eng und scharf umgrenztes Laichrevier NW. von Helgoland besitzt, denn hier allein wurden schwimmende Eier in größerer Dichte nachgewiesen und gleichzeitig laichende Fische gefangen. Für den Schellfisch wurde gefunden, daß in der südlichen Nordsee an der deutschen Küste nennenswerte Mengen von Eiern sehr selten und nur jenseits der 40 Meterkante auftraten, während Kabeljaueier fast überall mit Ausnahme der unmittelbaren Küstennähe gefunden wurden.

Als sehr wichtig wurde ferner festgestellt, daß die Eier der Flunder sich immer nur in mäßiger Entfernung von der Küste finden, aber auf der eigentlichen hohen Nordsee nicht vorkommen.

Die weitere Entwicklung der aus den Eiern der Nutzfische schlüpfenden Larven ist auf der Biologischen Anstalt auch im letzten Jahre eingehend studiert worden, wobei das neue Aquarium gute Dienste geleistet hat. Viele Fische haben in unserem Aquarium gelaicht und ihre Brut ist dort zu oft bedeutender Größe aufgezogen worden; es sind dabei Erfahrungen über das Wachstum und die Ernährung der Fischbrut gemacht worden. Das Vorkommen und die Verbreitung der Fischlarven in der deutschen Nordsee konnten noch nicht genügend erforscht werden, weil unsere bisherigen Untersuchungsfahrten in die Herbst- und Wintermonate fielen. Die für den diesjährigen Frühjahr und Sommer geplanten Fahrten werden über diesen wichtigen Gegenstand bald den erwünschten Aufschluß bringen. Von besonderer Bedeutung wird es sein, Ort und Zeit zu bestimmen, wann und wo die junge Brut der Nutzfische, wie Kabeljau, Schellfisch, Scholle u. a. das Leben im Plankton aufgibt und zum Leben auf dem Meeresboden übergeht. Die Anstalt hat verschiedene neue große Netze konstruiert, um solche junge Brut von 20 bis 60 mm Länge in größerer Menge zu fangen.

Die geplanten Sommerfahrten sollen auch eine genaue Untersuchung derjenigen Fischgründe ausführen, auf denen untermaßige Schollen in größeren Mengen vorkommen.

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000315034

78 I

Biblioteka PK

BIBLIOTEKA GŁÓWNA

J.X.45

/ 1902/1903

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000300954

78 I