

Ueber das Kleinplankton der Barentssee.

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde
der hohen philosophischen Fakultät
der Königl. Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

vorgelegt von

Alfred Wulff

aus Heilshoop (Stormarn).



Kiel, 1914.

D 1105

Ueber das Kleinplankton der Barentssee.



Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde
der hohen philosophischen Fakultät
der Königl. Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

vorgelegt von

Alfred Wulff

aus Heilshoop (Stormarn).

24. März 1917

Kiel, 1914.

Referent: Prof. Dr. **K. Brandt.**

Tag der mündlichen Prüfung: 28. Februar 1914.

Kiel, den 18. April 1914.

Zum Druck genehmigt:

Dr. Dieterici,

z. Zt. Dekan.

Fels im Sommer 1913 der „Poseidon“ auf eine Expedition in die Barentssee entsandt wurde, die in erster Linie die Erforschung des Fischbestandes jener Gegend zum Gegenstand hatte, wurde mir in freundlichster Weise von Herrn Geheimrat Brandt, dem ich mich dafür zu tiefstem Dank verpflichtet fühle, die Teilnahme an dieser Fahrt zur Untersuchung des Nannoplanktons möglich gemacht.

Mit den Fang- und Untersuchungsmethoden des Kleinplanktons war ich gründlich vertraut, da ich schon seit Herbst 1911 als Assistent des Meereslaboratoriums im Auftrage von Geheimrat Brandt mit Untersuchungen über das Plankton mit besonderer Berücksichtigung der kleinsten Formen beschäftigt war.

Unter anderem habe ich in regelmäßigen Zwischenräumen ähnliche Untersuchungen, wie sie 1905—1906 von Lohmann gemacht worden sind, über das Kleinplankton der Kieler Förde ausgeführt.

Zunächst sei kurz auf die Methodik eingegangen.

Der Untersuchung unterzogen wurden in der Barentssee an möglichst vielen Stationen Wasserproben, die von der Oberfläche geschöpft oder mit dem Krümmelschen Wasserschöpfer aus den tieferen Schichten emporgeholt wurden. Für die Zentrifugierung wurde eine Handzentrifuge (von Leitz) verwendet, die im Maximum 4 Gläser à 50 ccm aufnehmen kann. Doch konnte ich — wohl wegen der allzu breiten Form der Gläser — mit diesen nie eine quantitative Sedimentierung der in der Wasserprobe enthaltenen Organismen erreichen. Deshalb wurden ausschließlich Gläser zu 25 ccm verwandt, deren Zuverlässigkeit in quantitativer Hinsicht übrigens auch noch einer genauen Prüfung bedarf. Bei dieser Gelegenheit möchte ich auch andeuten, daß nach meinen Beobachtungen eine quantitative Sedimentierung der kleinen und kleinsten Organismen in größeren Wasserproben (etwa über 20 ccm) außerordentlich schwer zu erreichen ist. Beobachtungen allerdings, von denen Pascher (15) berichtet, habe ich, wenigstens im Meerwasser, nicht machen können.

Für die qualitative Untersuchung indeß lieferte mir die Zentrifugierung von 25 ccm meist reiches Material. Quantitativ habe ich an frischem Material nicht gearbeitet, da ich mit dem Studium der lebenden Organismen reichlich zu tun hatte. Eine quantitative Untersuchung des frisch getöteten Materials sofort an Bord vorzunehmen, war auch überflüssig, weil inzwischen durch Gran und Brandt Verfahren eingeführt sind, die eine zuverlässige Zählung der heimgebrachten Proben gestatten. Auf der Kopenhagener Tagung des Zentralausschusses für internationale Meeresforschung April 1912 (19, S. 91) veröffentlichte Gran (4) ein Verfahren, das im wesentlichen darin besteht, den Wasserproben Flemmings Konservierungsflüssigkeit zuzusetzen und sie so bis zur quantitativen Untersuchung aufzuheben, die dann ohne ein Auswaschen mit destilliertem Wasser und ohne Ueberführen in Alkohol im Laboratorium erfolgt. Brandt empfahl in derselben Sitzung statt Flemmings Gemisch auch konzentrierte Sublimatlösung in Seewasser der Wasserprobe zuzufügen, um auch die kalkhaltigen Organismen, z. B. die Coccolithophoriden, noch mit Sicherheit bestimmen zu können. Nach seiner Rückkehr von Kopenhagen beauftragte mich Brandt beide Verfahren nebeneinander bei meinen Untersuchungen in der Kieler Bucht und den späteren „Poseidon“-Fahrten anzuwenden.

An dieser Stelle sei die historische Bemerkung gestattet, daß beide Verfahren Modifikationen der ursprünglich von Hensen (5, S. 14) angewandten Konservierungsmethode für das Plankton überhaupt sind. Hensen konservierte die Planktonfänge in Pikrinschwefelsäure ebenso wie in Flemmings Gemisch und ließ sie, um Verluste an Plankton zu vermeiden ohne auszuwaschen darin. Da auch die Pikrinschwefelsäure ebenso wie Flemmings Gemisch die Kalksalze des Kopepodenpanzers usw. auflöst, so ging Brandt zu der direkten Konservierung in Alkohol über.

Ich habe bei meinen Untersuchungen des mit Flemmings Flüssigkeit konservierten Materials durchaus gute Erfahrungen gemacht. Die zarten Geißeln der Monadinen, Rhodomonas, Chlorophyceen, auch Gymnodinien, sind meist in ausgezeichnetem Erhaltungszustand. Auch wird die Form der meisten Organismen bei der schnellen Einwirkung der Fixierungsflüssigkeit meist kaum verändert, die Kerne sind sehr gut konserviert, so daß sie eingehende cytologische Untersuchung gestatten. Ein allerdings großer Nachteil jeder Konservierung ist der, daß recht bald die Chromatophoren ihre Farbe verlieren oder gar, wie es bei den sehr empfindlichen Chloroplasten der Peridiniaceen ist, ganz unkenntlich werden. Erfolgt aber die Untersuchung der Fänge schon in den nächsten Tagen kurz nach der Konservierung, so ist die Unterscheidung von Gymnodinien mit oder ohne Chromatophoren wie auch der Chrysomonadinen noch gut möglich. Sonst schadet ein längeres, selbst viele Monate langes Stehen dem Erhaltungszustand nicht so erheblich, daß die Zählung darunter leidet. Für Konservierung von Organismen, die irgend welche in Säuren lösliche Skelette oder Kalkplatten tragen, (Coccolithophoriden) ist natürlich die Flemmingsche Lösung unbrauchbar. Für diese Organismen, wie auch für die Trichocysten der Strombidien, wandte ich mit gutem Erfolg eine konzentrierte Lösung von Sublimat in Seewasser an, von der auch 5—10 ccm zur Konservierung genügen. Die Coccolithophoriden sind darin recht gut erhalten, ebenso die empfindliche Calycomonas (siehe unten), für die anderen Organismen dagegen erwies es sich als ganz unbrauchbar, wenn auch vereinzelt gut konservierte Fänge vorkamen. Mit anderen Flüssigkeiten hatte ich gar keinen Erfolg, so mit Gilsons Gemisch (Pikrinsäure, Formol, Chloroform, vgl. Steuer S. 169), das Gran (3) für Phytoplankton empfiehlt, ebenso mit Pfeifers Gemisch (Formol, Methylalkohol, Holzessig, vgl. Steuer, ebenda).

Nach meinen Erfahrungen ist diese Konservierung von Wasserproben mit ihrem Inhalt an Nannoplankton neben den Netzfängen für die sichere Feststellung der in den einzelnen Schichten wirklich vorhandenen Organismen unentbehrlich. Sie liefert vor allem zuverlässigere Werte als die Verarbeitung von lebendem Material, wobei — wie auch Lohmann (9) bei vielen Organismen erwähnt — oft genug die Zählung durch das Platzen der Organismen ungenau wird. Ferner kommt als sehr wichtiger Faktor hinzu, daß sich die relative Zusammensetzung des Gehaltes der Wasserprobe an Kleinplankton sicher in der Zeit vom Moment des Schöpfens bis zur Untersuchung oft erheblich ändert. An Bord können allerdings, wenigstens bei verankertem Schiff, die Proben unmittelbar vor der Zentrifugierung entnommen werden. Ist man aber gezwungen alle Proben gleich hintereinander zu schöpfen, so hat die letzte Probe schon mehrere Stunden, eventuell unter sehr veränderten Bedingungen, zu stehen, bis die anderen untersucht sind. Jedenfalls ist eine einwandfreie Untersuchung der vertikalen Verteilung erschwert. Diese Fehlerquelle ist natürlich, wenn man, wie es hier in Kiel liegt, sich die Proben erst mit einem Motorboot von der Außenförde hereinholen muß und dann erst die Untersuchung nacheinander erfolgen kann.

Daß tatsächlich große Unterschiede zwischen dem in dieser Weise lebend untersuchten und dem an Ort und Stelle unmittelbar nach dem Schöpfen konservierten Material bestehen, zeigt eigentlich jeder daraufhin untersuchte Fang, vor allem, wenn man bestimmte Formen ins Auge faßt. Besonders die Ciliaten gehen offenbar sehr schnell zugrunde, eine Beobachtung, die ich früher in Kiel wie auch wieder in der Barentssee machte. Als Zahlenbeispiel sei eine Serie vom 22. Juni 1912 aus dem Kieler Hafen angeführt. Es fanden sich von *Mesodinium rubrum*:

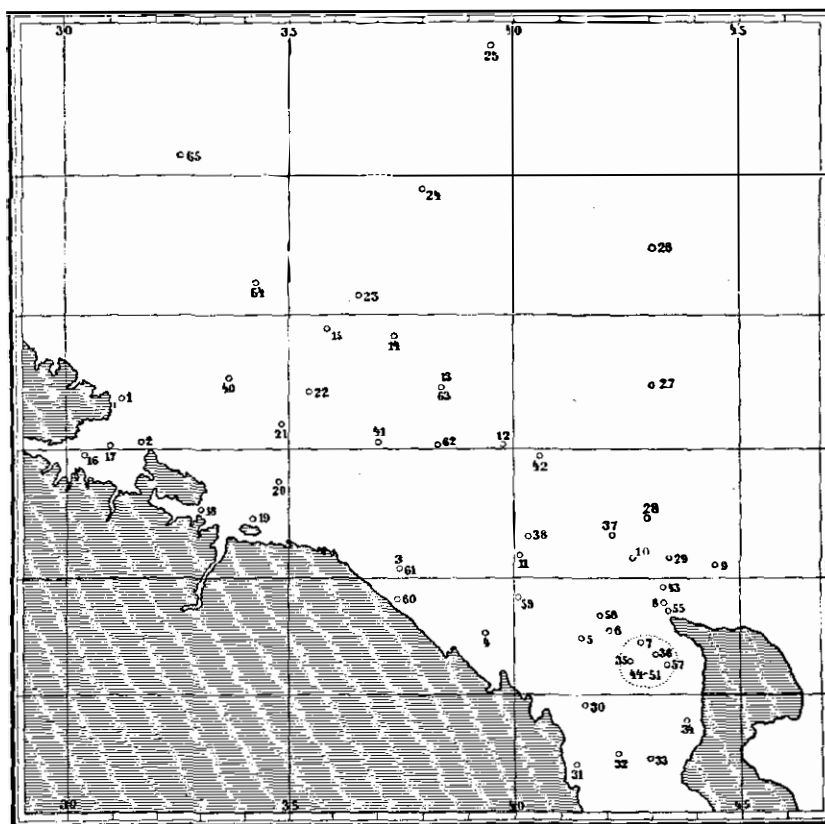
Mesodinium rubrum	0 m	5 m	10 m	15 m	0—15 m Schlauchwasser
in 100 ccm	4 00	2 200	3470	6600	14
gezählt	25 ccm	10 ccm	10 ccm	10 ccm	50 ccm

Diese Tabelle erklärt sich folgendermaßen: Die Werte aus 0, 5, 10 und 15 m entstammen Proben, die sofort nach dem Schöpfen an Bord konserviert wurden, während das Schlauchwasser, das eine Mischung aus Wasser aller Schichten enthalten soll, infolge eines Versehens unkonserviert stehen blieb, bis im Laboratorium nach ungefähr 3 Stunden das Fehlen der konservierten Probe bemerkt wurde. Die Zählung der dann

sofort konservierten Wasserprobe zeigt nun sehr deutlich, daß ein großes Sterben der Mesodinen während der 3 Stunden stattgefunden haben muß. Im Sediment von 50 cm dieses Wassers fanden sich nur 7 Exemplare, während es bei den übrigen Proben nötig war, sich auf die Zählung von 10 cm zu beschränken. Ähnliche Fälle habe ich auch sonst bemerkt, wenn sie auch nicht so auffallend waren wie obiges Beispiel.

Filter und Pumpe zur Gewinnung von Material wurde in der Barentssee nicht verwandt. Dagegen benutzte ich um den mittleren Gehalt an Nannoplankton einer bestimmten Wassersäule zu erhalten, einen etwa 65 m langen Gummischlauch mit 19 mm lichter Weite. Diese von Geheimrat Hensen (6) vorgeschlagene und im März 1912 in der Beltsee zuerst auf dem „Poseidon“ erprobte Methode besteht darin, daß ein an beiden Enden offener und unten beschwerter Gummischlauch an einer Leine oder Trosse ins Wasser hinabgelassen wird, sodaß in die untere Oeffnung Wasser aus allen Schichten, die sie passiert, hincinfließen kann. Nachdem das untere Ende eingeholt ist, läßt man das im Schlauch enthaltene Wasser langsam in Glasballons ausfließen, in denen dann die Durchmischung erfolgt. Eine Untersuchung dieses „Mischwassers“ gibt dann ein Bild von dem durchschnittlichen Gehalt der gewählten Wassersäule.

Im ganzen wurden auf der Barentssee-fahrt 110 Wasserproben (à 250 cm) von der Oberfläche, aus verschiedenen Tiefen wie vom Mischwasser (60—0 m) für quantitative Untersuchungen im Kieler Meereslaboratorium konserviert.



Figur A.

Stationen des „Poseidon“ in der Barentssee.

Zusammensetzung des Nannoplanktons der Barentssee.

Das Gesamtbild, das ich bei den qualitativen Untersuchungen an Bord des „Poseidon“ in der Barentssee erhalten habe, weicht beträchtlich ab von dem, das das Studium des Nannoplanktons in der Ost- und Nordsee bot.

Im ganzen darf gesagt werden, daß in der Barentssee die kleinen Formen — besonders die Flagellaten — außer an den küstennahen Stationen sehr zurücktraten; meist war das Plankton durch eine große Zahl von Gymnodiniaceen charakterisiert.

Im einzelnen bestimmt charakterisierte Gebiete schon jetzt hervorzuheben, bevor die konservierten Proben durchgesehen sind, dürfte kaum zulässig sein, da meine Aufzeichnungen an den einzelnen Stationen nicht immer alle Formen berücksichtigen, sondern ich vielmehr durch das Studium der mir neuen Formen in Anspruch genommen wurde.

Wie im Netzplankton die Peridiniaceen während der ganzen Fahrt ziemlich die Oberhand hatten, so spielten im Nannoplankton die Gymnodiniaceen etwa dieselbe Rolle; doch war die Häufigkeit ihres Auftretens durchaus nicht gleichmäßig. An den küstennahen Stationen traten sie sehr zurück; doch um Kanin herum (besonders Station 37) schienen sie — ebenso wie die Peridineen, von denen ich dort etwa an Station 53 in 10 cm Oberflächenwasser 30 Exemplare zählte — stark in Wucherung zu sein. Während an Station 12 und 64, die im Gebiet der Ausläufer des Golfstromes liegen, verhältnismäßig wenig Gymnodinien angetroffen wurden, beobachtete ich um die kalte, im arktischen Wasser gelegene Station 24 herum 4600 Stück in 1 Liter, davon allein 2720 *Gymnodinium lohmanni*.

Der Formenreichtum der Gymnodinien war sehr mannigfaltig, und es bereitete zum Teil viel Schwierigkeit, die beobachteten Formen mit den zahlreichen bisher bekannten, oft erst unvollständig beschriebenen Spezies zu identifizieren, zumal bei ihrer oft ziemlich plastischen Beschaffenheit die Gestalt innerhalb gewisser Grenzen sich verändern kann. Im letzten Teil der Arbeit habe ich versucht die von mir beobachteten Typen darzustellen und möglichst zu beschreiben.

Von den bekannten Formen — vgl. besonders die Tafeln in Schütts Peridineen-Band der Plankton-Expedition (16) — wurden mehrere Arten von *Pouchetia*, die aber nicht näher bestimmt wurden, ferner *Cochlodinium geminatum* Schütt, (besonders an Station 37) gesehen, weiter oft in großen Mengen *Steiniella fragilis* Schütt, vereinzelt auch *Spirodinium spirale* (Bergh) Schütt, var. *pepo* Schütt, und *Spirodinium schütti* Lemmermann, *Gymnodinium lohmanni* wurde schon erwähnt.

Amphidinium longum trat immer nur ganz vereinzelt auf (Station 21, 22, 37, 64); *Amphidinium rotundatum* schien mir vollkommen auf die Küstennähe beschränkt zu sein. Es wurde vor allem massenhaft am Eingang zum Weißen Meer bemerkt (Station 34, 35, 53—57).

Anschließend an die Gymnodinien sei noch einer Procoentracce gedacht: *Exuviaella baltica* Lohmann, wurden an den meisten Stationen, auch im freien Wasser, oft in beträchtlicher Zahl beobachtet; sie schien nirgends im Gebiet ganz zu fehlen.

Die Peridineen, größere Formen, kamen, wie erwähnt, auch in den Zentrifugenfängen oft massenhaft vor.

Glenodinien dagegen traten zerstreut immer nur in kleinen Mengen auf.

Diatomeen, die zum eigentlichen Kleinplankton gehören, fehlten — wohl der Jahreszeit wegen — fast vollkommen. Ganz vereinzelt ließ sich um Kanin herum *Thalassiosira nana* Lohmann, wie auch *Nitzschia closterium* nachweisen. Ebenfalls wurde dort *Skeletonema costatum* im Zentrifugensediment gesehen. Größere

Formen erreichten mehr Bedeutung, so *Chaetoceras* und *Rhizosolenia semispina*, letzteres vor allem bei Kanin — in Küstennähe und an den nördlichen Stationen. In der Murmanströmung waren die Diatomen an Station 64, wie Zentrifuge und Schließnetz übereinstimmend zeigten, auf eine Schicht in 50—60 m Tiefe beschränkt. In dem Wasser dieser Schicht fanden sich vor allem viele *Chaetoceras*-Ketten, die zum größten Teil mit Sporen angefüllt waren, auch *Thalassiosira*, *Cerataulina bergoni*, *Rhizosolenia setigera*; daneben trat sehr wenig Nannoplankton auf, meist farblose runde Monaden, ganz vereinzelte Gymnodinien. Nach der Oberfläche hin nahm das Nannoplankton, besonders die Gymnodinien, stark zu, während eine schnelle Abnahme der Diatomeen zu bemerken war; in 25 m Tiefe nur noch ganz vereinzelt, schienen sie an der Oberfläche ganz zu fehlen.

Die pflanzlichen Flagellaten wie auch die Chlorophyceen spielten im Plankton der Barentssee sowohl der Zahl wie der Masse nach kaum eine Rolle, wenn man von dem massenhaften Auftreten von *Phaeocystis poucheti* Lagerheim, in der Nordkapströmung absieht. Diese große Gallertklumpen bildende Chrysomonade trat zu Anfang der Expedition so zahlreich auf, daß das Sediment aus 5 ccm Oberflächenwasser nur ein Gewirr von kleinen braunen Flagellaten bildete, und so jegliche Untersuchung anderer Formen zur Unmöglichkeit wurde. Seit Mitte Juli wurde die *Phaeocystis* überhaupt nicht mehr bemerkt, auch nicht an den westlichen Stationen 63—65.

Die übrigen Flagellaten traten in der Barentssee nur in geringer Zahl auf, sie waren in den küstennahen Stationen etwas zahlreicher, so vor allem bei Kanin und im Varanger-Fjord. Beobachtet wurden: *Dinobryon*, *Rhodomonas pelagica*, *Eutreptia viridis*, wie auch eine kleinere *Eutreptia* und endlich *Carteria*.

Interessant ist noch das Auftreten einer Cocolithophoride in der Barentssee. Diese für die wärmeren Meere charakteristischen, Kalkplatten tragenden Verwandten der Chrysomonaden waren durch eine Form: *Cocolithophora pelagica* (Wall.) Lohmann, vertreten. Sie fand sich nur spärlich und war ganz beschränkt auf die im Golfstromgebiet gelegenen Stationen 64, 23, 14 (bei Oberflächen-Temperaturen von 10° resp. 5,3° und 4,35°), kam aber auffälligerweise in einem Exemplar auch bei Kanin an Station 46 (Temperatur 6,4°) vor. In dem Nordatlantik ist dieselbe Form schon von Ostenfeld (14) gefunden und zwar im Gebiet zwischen 64° 37' bis 57° 20' nördl. Breite und 3° 43' bis 33° 20' westl. Länge.

Die tierischen Flagellaten zeigten eine ziemlich regelmäßige Verbreitung über das ganze Gebiet; die kleinen runden bis länglichen farblosen Monaden fehlten in keinem Fang, erreichten manchmal ziemliche Häufigkeit, doch konnte ich bestimmte, ihre Verbreitung beeinflussende Gesichtspunkte nicht entdecken.

Oxyrrhis phaeocysticola war besonders häufig im Varanger Fjord, wurde aber sonst im allgemeinen vermißt.

Interessant war vor allem das ganz beschränkte Vorkommen der kleinen mit Gehäuse versehenen Monade *Calycomonas gracilis* Lohmann, die bisher nur aus dem Kieler Hafen bekannt war. Sie fand sich nur an der Westseite der Halbinsel Kanin, besonders an Station 55 und 56, wie auch direkt unter Land bei Kap Kanin. Dort zählte ich 54 Exemplare in 10 ccm Oberflächenwasser. Sie wurde an keiner der übrigen Stationen gesehen.

Schließlich sei noch ein kleiner farbloser Flagellat von länglicher Gestalt mit 2 Geißeln (s. unten) erwähnt, der wohl mit *Heteromita adunca* Mereschkowsky, (11) identisch ist. Er trat vor allem massenhaft im Gebiete des Golfstroms auf (Stat. 14, 62, 63), fehlte aber auch nicht bei Kanin (Stat. 45, 46, 55—57).

Die wichtigsten Vertreter der Tiere waren indeß die Ciliaten. Die schon im Kieler Hafen und in der Nordsee beobachteten Formen kamen neben anderen auch hier vor. Wie aus dem oben Erwähnten hervorgeht, mußte man nach dem Ergebnis der Lebenduntersuchungen der Empfindlichkeit der Ciliaten wegen ein unrichtiges Bild vom Verhältnis von Pflanzenwelt zu Tierwelt erhalten. Erörterungen darüber erscheinen mir daher verfrüht, da erst wenige konservierte Proben durchgesehen wurden.

Neben zahlreichen Strombidien, über die ich weiter unten eingehender zu berichten habe, trat auch *Mesodinium rubrum* Lohmann an vielen Stationen auf. Letzteres wurde übrigens auch von Meunier in der Barentssee angetroffen, unter dem Namen „*Cyclotrichium spec.*“ beschrieben und in verschiedenen Altersstadien abgebildet (Tafel 15, 17, 20 und 23). Da nach der Beschreibung wie den Abbildungen Meuniers kein Zweifel an der Identität der beiden Formen möglich ist, so ist der Name *Cyclotrichium* als der jüngere hinfällig.

Vereinzelt wurde auch *Didinium gargantua* Meunier, (12) gesehen (Station 18).

Endlich sei noch das an einigen Stationen sehr zahlreiche Auftreten von *Ptychocylis* erwähnt; so zählte ich an Station 24 in 25 ccm 22 Exemplare.

Im folgenden schließe ich eine nähere Charakteristik einiger von mir beobachteter Formen an, soweit sie näheres Interesse beanspruchen.

1. Pflanzliche Organismen.

Von den Planktonpflanzen seien hier außer den unter 2 näher behandelten Peridinalen (Dinoflagellaten) nur *Carteria*, *Rhodomonas* und *Meringosphaera* berücksichtigt.

Carteria Dies.

Fig. 13.

Ganz auffallend an die Küstennähe gebunden erschien ein Vertreter der durch 4 Geißeln ausgezeichneten Gattung *Carteria*. Sie wurde nur an den Stationen 3, 16, 18 und bei Kanin bemerkt.

Ogleich diese Pflanze oft außerordentlich häufig im Meere vorkommt — Lohmann fand im Kieler Hafen (10) bis 63 Zellen in 1 ccm — so ist sie doch ihrer Kleinheit und Empfindlichkeit wegen recht wenig untersucht worden.

Die Exemplare aus der Barentssee stimmen mit Lohmanns Figur (Tafel 17, Fig 5) wenig überein. Die Vorderfläche des nach hinten konisch zulaufenden Körpers ist nicht gerade abgestutzt, sondern zeigt in oberen Umkreis der Zelle 4 etwas vorgewölbte Höcker, von denen nach der Mitte zu eine schwache — vielleicht etwas vorstülpbare? — Einsenkung zu gehen scheint, in der die 4 Geißeln entspringen. Diese Verhältnisse sind bei den untersuchten intensiv grün gefärbten Exemplaren nur schwer festzustellen. An der Basis der Geißeln liegen zwei längliche, rote Augenflecke. Eine oder zwei grasgrüne Chromatophoren nehmen fast die ganze Außenwand der Zelle ein, deren hinteres Ende in einen oft ziemlich langen Plasmazapfen, der immer frei von Chromatophoren ist, ausgezogen ist. In ihm finden sich immer eine Anzahl infolge Reflexion des Lichtes an ihrer Oberfläche schwarz erscheinende kleine Tropfen, die wohl als Leucosin, nach Klebs ein Stoffwechselprodukt, anzusehen sind. Die so charakterisierte Form möchte ich *Carteria marina* nennen. Die Länge der Zelle beträgt 9—13 μ . Ich habe sie außer in der Barentssee auch in der Nordsee, Ostsee und dem Kieler Hafen gefunden.

In der Barentssee wurde außer dieser Form noch eine andere vereinzelt gesehen, die wohl *Carteria cordiformis* (Carter) Dill. sein dürfte. Bestimmtes darüber wird erst das konservierte Material liefern.

Nach der Konservierung mit Flemmingscher Lösung ist die Form der Carterien kaum verändert; sie sind leicht an den sehr gut erhaltenen 4 Geißeln zu erkennen.

Ob Lohmanns „*Carteria spec.*“ noch eine dritte Form ist, möchte ich noch nicht entscheiden, bevor eine nähere Untersuchung an Kieler Material erfolgt ist.

Rhodomonas pelagica Lohmann.

Ebenso wie die vorige Form war in den untersuchten Oberflächenproben *Rhodomonas pelagica* Lohmann, auf die Küstenstationen beschränkt. Aufschluß über ihre wirkliche Verbreitung können erst die konservierten Wasserproben liefern, da sie an Bord in den angewandten großen Gläsern kaum immer sedimentiert sein dürfte.

Die beobachteten Formen stimmen genau mit der Beschreibung Lohmanns (1908, Seite 286, Tafel 17, Figg. 29—33) überein, ebenso mit der von Büttner (1911, Seite 129) für *Cryptomonas marina* Büttner: Läng-

lich eiförmiger, seitlich komprimierter Körper, der an dem einen schräg abgestutzten Ende zwei etwa körperlange Geißeln trägt. Zwei braune bis braunrote, große, bald gelappte, bald ungelappte Chromatophoren, die nach Lohmann auch zusammenhängen können, liegen an den Flanken. Die von Lohmann erwähnten zahlreichen kleinen „Vakuolen“ am Vorderende haben wir wohl, wie Büttner durch Jodlösung nachwies, als kleine Stärkekörner anzusehen. Auch ein Vergleich der Abbildungen zeigt, daß wir es in beiden Fällen mit derselben Form zu tun haben, wenn auch Lohmanns Exemplare nur 4—18 μ maßen, Büttner aber 18—22 μ angibt.

In den konservierten Fängen ist *Rhodomonas* leicht zu erkennen. Seine Form ist beträchtlich verändert, der Körper kontrahiert sich stark; man erhält verschiedene Bilder, offenbar je nach der Schnelligkeit der Einwirkung des Fixierungsmittels. Manchmal ist die Kontraktion nicht so auffällig, aber es kommt auch vor, daß man Exemplare trifft, die sich fast bis zur Kugel kontrahiert haben, aber als deutliches Merkmal ist immer am einen Ende ein farbloser Plasmazapfen vorhanden. Die Chromatophoren liegen meist der Wand dicht an und erscheinen in älteren Fängen als gestreckte oder rundliche stark lichtbrechende Massen.

Meringosphaera.

Fig. 14.

Obgleich nicht mit Sicherheit in der Barentssee selbst, wohl aber an der norwegischen Küste bei der Hinfahrt Meringosphaeren angetroffen wurden, möchte ich doch hier den Angaben Lohmanns einige Ergänzungen anschließen.

Wir haben, vgl. Lohmann (9 und 10), bis jetzt in dieser Gruppe Organismen recht verschiedener Art vereinigt, deren Trennung sich vielleicht als nötig erweisen wird.

Eine von ihnen: *Meringosphaera radians* Lohmann, besitzt einen bis zu einem gewissen Grade veränderlichen Zelleib; eine Membran scheint ihn nicht zu umgeben. Die geraden Schwebborsten, die in das Innere der Zelle zwischen die sechs Chromatophoren eindringen, sind stark beweglich. Für gewöhnlich einfach radiär nach den Seiten ausstrahlend, können sie — ein Vorgang, den ich gelegentlich unter dem Deckglase beobachtete, — wenn die Zellen in seitliche Lage geraten, langsam nach der Unterseite hin zusammengeschlagen werden. Im konservierten Material wurden beide Lagen nebeneinander beobachtet. Durchmesser der Zelle beträgt 6—9 μ .

Meringosphaera mediterranea Lohmann, (und offenbar auch *M. divergens* L. und *M. serrata* L.) dagegen besitzt, wie besonders das konservierte Material infolge der eingetretenen Schrumpfung zeigt, eine feste Hülle, von der aus die Schwebborsten starr und unbeweglich nach allen Richtungen ausstrahlen. Eine nähere Untersuchung der Borsten zeigte (Taf. II Fig. 14), daß sie nicht einfach gewellt sind, wie das die bisherigen Figuren zeigen, sondern daß sich an jeder Biegung der Borste ein feiner, spitzer, dorniger Fortsatz findet. Ebenso konnte ich deutlich feststellen, daß die Schale aus zwei halbkugelförmigen Hälften besteht; ich traf nämlich einmal ein paar leere auseinandergefallene Schalenhälften, deren jede an ihrer Außenseite mit vielen (ca. 9) jener gewundenen stacheligen ca. 18 μ langen Schwebborsten besetzt war. Die Zahl der Borsten scheint zu variieren, doch ist sie wegen der Verteilung der Borsten nach allen Richtungen hin meist schwer sicher festzustellen. 4 (— 6?) grüne Chromatophoren sind vorhanden.

Außer dieser Form scheint noch eine fast gleiche ohne Chromatophoren vorhanden zu sein, die, wenn sie auch kleiner ist, der Figur Henscns (1887, Tafel 5, Fig. 55) gleicht.

2. Dinoflagellaten.

Gymnodiniaceae.

Amphidinium rotundatum Lohmann.

Figur 11 a—c.

In großen Mengen trat an den Stationen bei Kanin vor der Mündung des Weißen Meeres eine kleine lebhaft gefärbte Gymnodiniacee *Amphidinium rotundatum* Lohmann, auf. In den frischen Fängen fällt es durch seine eigenartigen lebhaften Schwimmbewegungen auf. Das konische, zugespitzte Ende nach vorn gerichtet, führt es fortwährend eine Drehung um die Längsachse aus; dabei finden in ungefähr regelmäßigen Zwischen-

räumen Ruckbewegungen statt, durch die das nach vorn gerichtete Ende um eine auf der Bewegungsebene senkrecht stehende Achse nach links seitwärts geschleudert wird. Die beschriebene Bahn stellt dann ungefähr die Kontur eines Zackenrades dar.

Der Körper des *Amphidinium rotundatum* hat, wie ihn Lohmann (1908, S. 261) beschreibt, kreiselförmige Gestalt mit kreisrundem Querschnitt. Der Hinterkörper ist stark konisch zugespitzt; in ihm liegt ein gelappter großer gelber Chromatophor, der immer die hinterste Spitze frei läßt. Eine scharf einschneidende Querfurche trennt den Hinterkörper von dem bedeutend schmäleren kopfartigen Vorderkörper, wenn auch der Gegensatz zwischen beiden meist nicht so groß ist, wie ihn Lohmanns Figur (1908, Tafel 17, Figur 9) zeigt. Am Vorderende liegt ebenfalls ein gelappter Chromatophor. An konservierten Exemplaren (Fig. 11 b u. c) ließ sich eine recht lange in der Furche schwingende Geißel feststellen. Ebenso trat nach Färbung mit Safranin oder Essig-Carmin ein ziemlich großer runder zentral gelegener Kern mit der grobkörnigen Struktur des Peridineenkerns deutlich hervor. Die Länge der Pflanze beträgt 9—12 μ .

Die äußere Form des Amphidiniums ist nach der Konservierung etwas verändert (Fig. 11 b u. c). Der Unterschied in der Breite zwischen Vorder- und Hinterkörper erscheint mehr ausgeglichen, die Furche wird bedeutend flacher. Die Chromatophoren ändern ihre Form wenig, sind aber nur in der ersten Zeit nach der Konservierung zu erkennen; bald werden ihre Begrenzungen undeutlich. Obgleich auf den ersten Blick die Verwechslung von *Amphidinium rotundatum* mit *Rhodomonas pelagica* im konservierten Material leicht möglich erscheint, ist doch eine deutliche Trennung bei der Zählung möglich, da das Auge sich bald an die typische Form gewöhnt, zumal die Einbuchtung im vorderen Teil meist unschwer erkennbar ist.

Amphidinium longum Lohmann.

Figur 12.

Dieser von Lohmann im Kieler Hafen zuerst aufgefundene bisher größte Vertreter der Gattung *Amphidinium* trat vereinzelt an mehreren Stationen der Barentssee auf (Stat. 21, 22, 37, 64).

Seine auch nach der Konservierung vollkommen unveränderte Form (Figur C) scheint mir darauf hinzudeuten, daß die Oberflächenschicht dieser Formen stärker ist als bei den übrigen Gymnodiniaceen, wenn man auch noch nicht von einer Membran reden kann. Ähnliches war mir schon länger bei *Amphidinium rotundatum* aufgefallen, bei dem sich an oberen Teil des Vorderkörpers bei konserviertem Material meist eine membranartige Kontur zeigt, von der das Plasma zurückgetreten scheint.

Das *Amphidinium longum* ist ganz farblos, mit großem walzenförmigem, hinten stumpf abschließendem Hinterkörper und beträchtlich schmälerem hut- oder knopfförmigem Vorderkörper. In dem dichten Plasma fehlen die Chromatophoren. Der ziemlich große heller durchscheinende Kern liegt im hinteren Drittel. Ferner findet sich regelmäßig im vorderen Teil des Hinterkörpers ein größerer, von hellerem Plasmahof umgebener lichtbrechender Körper.

Eine Längsfurche — von der übrigens Lohmann auch nichts erwähnt — habe ich bei dieser wie bei den folgenden Formen nicht finden können. Für das einzige schon länger bekannte *Amphidinium operculatum* Clap. u. Lachn., wird — u. a. schon bei Bergh: Zoolog. Anzeiger 1882 — das Vorhandensein einer „über die ganze Hinterhälfte ausgedehnten“ vielleicht erweiterungsfähigen Längsfurche angegeben.

Länge 35 μ , Breite 17 μ .

Verbreitung: Kieler Hafen, Barentssee.

Amphidinium extensum n. sp.

Fig. 8 a—d.

Dem *Gymnodinium vestifici* Schütt, ähnlich ist eine farblose langgestreckte Gymnodiniacee, die ich, da eine Längsfurche nicht bemerkt wurde, sondern nur eine ringsgeschlossene, einen kleinen kopfartigen Vorderkörper abtrennende Querfurche vorhanden war, als *Amphidinium extensum* n. sp. bezeichnen will.

Die Querfurche liegt schräg zur Längsachse vor dem ersten Drittel des Körpers. Dieser zeigt eine feine Längsstreifung, die leicht übersehen wird. Die ganze Körperform ist lang gestreckt; meist laufen Vorder- und Hinterende etwas spitz zu. Chromatophoren fehlen. Ein runder Kern liegt in der Nähe der Furche.

Länge: 30—50 μ .

Vorkommen: Barentssee, besonders um Station 37.

Amphidinium sphenoides n. sp.

Fig. 9 a und b.

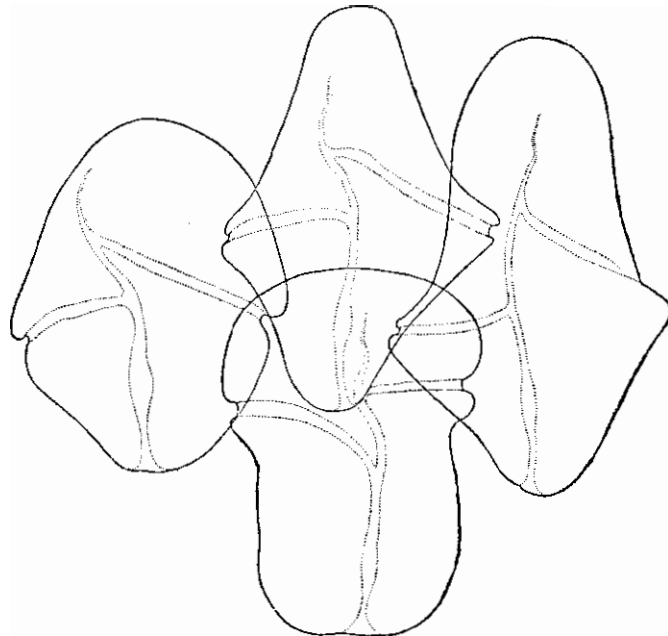
In Wasserproben aus 100 m an Station 24 wie von der Oberfläche an Station 37 fanden sich wenige Exemplare eines farblosen auffällig geformten *Amphidinium*, das ich seiner keilförmigen Gestalt wegen *Amphidinium sphenoides* nenne.

Ein schief kegelförmiger, sehr spitzer Vorderkörper wird durch eine schmale, tiefe, mehr kerbenartige Querfurche von dem viel größeren, ebenfalls sehr spitz zulaufendem Hinterkörper abgetrennt. Beide Körperabschnitte erscheinen nicht drehrund, sondern sind in einer Richtung etwas abgeflacht, so daß die ganze Form sich mehr der eines Keiles nähert. Meist geht die Längsachse des Körpers nicht durch die Mitte des Organismus, sondern ist etwas nach einer Seite verlagert. Alle beobachteten Exemplare zeigen im Vorderkörper ein sehr feines Plasma, das des hinteren Abschnittes ist in der Mitte stark mit lichtbrechenden Körpern erfüllt (Fig. 9). Chromatophoren fehlen. Länge 40–50 μ .

Vorkommen: in der Barentssee vereinzelt, einmal in der Nordsee gesehen.

Die übrigen Ordnungen der Gymnodiniaceen waren, wie schon bemerkt, in der Barentssee sehr reich an Zahl wie an Formen vertreten. Als allgemeine Beobachtung konnte das Vorherrschen der größeren, keine Chromatophoren führenden Formen festgestellt werden. Vor allen Dingen waren an einzelnen Stationen (z. B. 22, 64, 27) die bis 200 μ groß werdenden Spirocinien (s. unten) schon im Sediment aus 25 cm mehrfach vertreten.

Die Bestimmung der Formen bereitete bei der Plastizität dieser panzerlosen Organismen einige Schwierigkeiten.

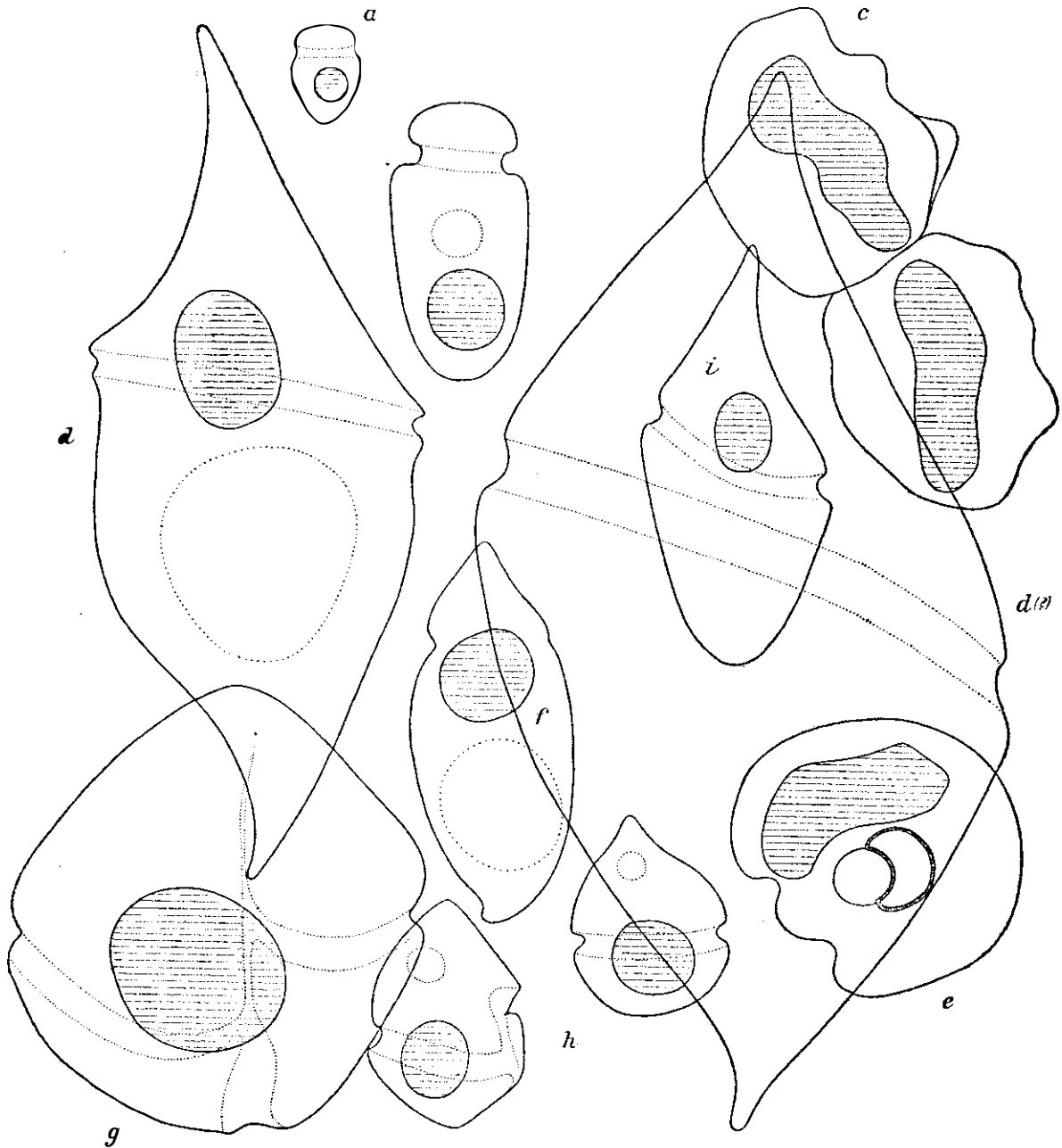


Figur B.
Steiniella fragilis.

Von den bekannten Formen wurde vor allem die von Schütt (Peridineen der Plankton-Expedition Tafel 6) abgebildete *Steiniella fragilis* Schütt, an einzelnen Stationen sehr häufig bemerkt, und zwar, wie es schien, in zwei ziemlich gesonderten Gebieten um Station 21, 22 und 40 wie im ganzen Gebiet um Kanin herum, von Station 32–37. Die in Figur 18, Taf. 2 nicht gezeichnete Panzerung dieser Form (vgl. Schütt) gestattet ihr offenbar weitgehende Formveränderungen. Oft traf ich gänzlich verändert aussehende Exemplare, von denen einige in Textfigur B im Umriß wiedergegeben sind. Uebrigens ist bei den lebenden intensiv durch gelbbraune Chromatophoren gefärbten Exemplaren die Panzerung fast nie zu bemerken, erst beim konservierten Material tritt sie etwas mehr hervor; bei letzterem wird vor allem auch die ziemlich grobe Längs-

streifung deutlich sichtbar. Von den zahlreichen Chromatophoren ist dann nichts mehr wahrzunehmen. Diese waren auch schon beim lebenden Material nach der Zentrifugierung der Form nach vielfach zerstört, so daß man nur formlose grünlichgelbe Massen oder ziemlich diffuse Färbung im Innern der *Steiniella* sah.

An Station 37 trat vor allem ziemlich oft *Cochlodinium geminatum* Schütt, auf, das zu zweien vielfach in einer gallertigen Hülle eingebettet liegt und in den konservierten Proben durch seinen großen langgestreckten Kern auffällt (Fig. C).



Figur C.

a. *Amphidinium rotundatum*. b. *A. longum*. c. *Cochlodinium geminatum*. d. *Gymnodinium lohmanni*. e. *Pouchetia* spec.
f. *Gymnodinium vestifici*. g. *Steiniella fragilis*. h. *Gymnodinium arcticum*.

Auch *Pouchetia* war an dieser Station häufiger vertreten (Fig. C). Ferner wurde vereinzelt *Gymnodinium vestifici* Schütt, gesehen.

Endlich traten überall, — am häufigsten an Station 37 und 61 — jene kleinen farblosen Gymnodinien auf, von denen Figur 10 a—e einige Vertreter gezeichnet sind. Diese Formen werden überall in Seewasser angetroffen und sind wohl kaum als selbständige Spezies anzusehen, sondern wir haben in ihnen wohl meist Schwärmerstadien zu sehen.

Aus den übrigen beobachteten Formen glaube ich einige neue noch nicht beschriebene Formen herausheben zu dürfen, deren Beschreibung ich hier anschließe.

Gymnodinium arcticum n. sp.

Figur 1.

Vor allem um Kanin und an Station 23—24 war ein kleines *Gymnodinium* häufig, das durch seine intensive gelbbraune Farbe auffällt. Ich habe diesen sehr empfindlichen Organismus, dessen Form sich sehr bald nach der Zentrifugierung ändert, *Gymnodinium arcticum* genannt. Von der Dorsalseite erscheinen Vorder- wie Hinterkörper meist halbkugelig (Fig. 1), von der Seite gesehen ist der Vorderkörper kegelförmig zugespitzt. Die Quersfurche läuft um den Äquator der Zelle, die Längsfurche sah ich nur schwach ausgebildet. Das Innere ist dicht mit länglichen Chromatophoren erfüllt, die meist durch ziemlich große lichtbrechende Körper verdeckt erscheinen. Das Ektoplasma ist ohne Struktur. Die Länge der Zelle beträgt 20—25 μ . In den konservierten Fängen ist es leicht an dem zugespitzten Vorder- und halbkugelförmigen Hinterende, in dem ein runder Kern liegt, zu erkennen (Fig. C, h).

Gymnodinium pellucidum n. sp.

Figur 2.

Aehnlich dem vorhergehenden an Größe ist ein anderes *Gymnodinium*, das seines zarten Aussehens halber *Gymnodinium pellucidum* heißen mag. Es besitzt keine Chromatophoren, ist sehr durchsichtig, mit einem runden unter der etwa um die Mitte verlaufenden ein wenig spiraligen Quersfurche liegenden Kern. Vorder- und Hinterkörper erscheinen ein wenig kegelförmig zugespitzt, vor allem kann das Hinterende etwas zu einer Spitze ausgezogen sein. Es wurde vor allem um Station 37 herum bemerkt.

Länge: 25—30 μ .

Spirodinium prunus n. sp.

Figur 3.

Die Gestalt dieser, zu der durch eine stark spiralig ansteigende Quersfurche charakterisierten Gattung *Spirodinium* gehörigen Form, ist etwa rundlich pflaumenförmig. Die Längsfurche ist recht eng, die Quersfurche breiter, stark ansteigend. Der Kern und mehrere große Vakuolen treten deutlich hervor. Unter dem glatten Ektoplasma liegen in großer Menge über die ganze Zelle zerstreut lichtbrechende Körper. Zahlreiche gelbbraune Chromatophoren, deren Form und Verteilung, trotzdem viele Exemplare untersucht wurden, nicht einwandfrei zu erkennen war, sind vorhanden.

Größe 40—50 μ .

Vorkommen: Barentssee, besonders Station 22, 24, 25

Spirodinium varians n. sp.

Figur 4.

Durch weitgehende Veränderlichkeit in Form wie Größe zeichnete sich ein besonders an Station 24 und 18 vorkommendes *Spirodinium* aus, das deshalb *Spirodinium varians* genannt sei. Im ganzen von langgestreckter ziemlich breiter Form, wird es durch eine nach dem Hinterende verschobene Furche in einen großen, oben spitz auslaufenden Vorderkörper und einen kleineren, meist breit und stumpf, oft aber auch etwas zugespitzt auslaufenden Hinterkörper zerlegt.

Eine feine, nicht sehr enge Längsstreifung wurde auf der Oberfläche bemerkt. Der ganze Körper war frei von Chromatophoren, das Plasma feinkörnig und sehr durchsichtig, nur mit wenig lichtbrechenden Körpern erfüllt. Auch wurde mehrfach eine große, im Vorderkörper liegende Vakuole bemerkt.

Größe: 45—65 μ lang.

Vorkommen: Barentssee, besonders Station 18, 22, 23, 24, 27

Spirodinium schütti Lemm.

(synon.: *Gymnodinium cornutum* Schütt.)

Figur 5.

Eine dem *Spirodinium schütti* Lemm. (Abbildung bei Schütt, l. c. Tafel 22, Figur 71) ähnliche und mit ihr wohl identische Form fand ich vereinzelt (z. B. an Station 23 und 25). Allerdings maßen diese Exemplare nur 45—70 μ , während Schütts Figuren auf eine Größe von reichlich 100 μ schließen lassen. Der Verlauf der Furchen, die Lage des Kernes, das Vorhandensein der Längsstreifung und des Fortsatzes am Hinterende war auch für die in der Barentssee beobachteten Exemplare charakteristisch. (Fig. 5).

Spirodinium nasutum n. sp.

Figur 6.

Unter diesem Namen möchte ich eine Anzahl beobachteter großer farbloser *Spirodinien* vereinigen, wie sie Figur 6 a bis c darstellen.

Sie haben einen oft mit Plasmazapfen versehenen verdickten Hinterkörper, über den eine sehr steil ansteigende Querfurchung verläuft. Die Längsfurchung ist schmal und erstreckt sich über die ganze Länge des Körpers. Das Vorderende ist bei den einzelnen Individuen recht verschieden, teils ziemlich dick, fast walzenförmig mit stumpfer Spitze (Fig. 6 b), teils konisch in eine ziemlich dünne Spitze auslaufend (Fig. 6 a), teils sogar (Fig. 6 c) seitwärts gebogen. Offenbar ist es imstande ausgiebige Bewegungen auszuführen. Chromatophoren fehlen. Große Vakuolen wurden oft bemerkt; auch waren die Exemplare teils mit vielen großen und kleinen lichtbrechenden Körpern erfüllt. Das Ektoplasma war bei allen mit feiner Längsstreifung versehen.

Länge: 100—140 μ .

Vorkommen: Barentssee, zerstreut, besonders an Station 22, 27, 54.

Spirodinium maximum n. sp.

Figur 7.

Das größte von den beobachteten *Spirodinien* maß über 200 μ . Die Gestalt ist lang gestreckt, verhältnismäßig schmal und leicht gebogen. Eine steile Querfurchung, wie eine schmale Längsfurchung sind vorhanden. Vorder- und Hinterende laufen ziemlich spitz zu. Das Ektoplasma weist feine Längsstreifung auf. Im Vorderkörper fand ich oft einen großen, stark lichtbrechenden Körper von unregelmäßiger, manchmal traubiger Gestalt; über seine Natur kann ich Näheres nicht angeben. Ferner waren in großer Zahl kleine Körperchen über das ganze *Spirodinium* verteilt. Chromatophoren fehlen.

Größe: 160—220 μ .

Vorkommen: Barentssee zerstreut, besonders Station 22

Cochlodinium brandti n. sp.

Figur 17 a, b.

Ein eigenartiges, in seiner Gestalt an *Polycricos* erinnerndes *Cochlodinium* fand sich in mehreren Exemplaren um Station 63 herum.

Wie andere *Cochlodinien* (vgl. Schütt, l. c. Tafel 23) zeigte auch dieses eine Gallerthülle, die aber nie eine beträchtliche Dicke erreichte. Der Körper des *Cochlodiniums*, das ich zu Ehren meines hochverehrten Lehrers Herrn Geheimrat Brandt *Cochlodinium brandti* nennen will, wird von einer ziemlich breiten, 3—4

volle Windungen beschreibenden Furche umzogen. Eine Längsfurche habe ich nicht entdecken können. Das Plasma des im ganzen länglich elliptischen, am einen Ende spitzeren, am anderen ganz stumpf zulaufenden Körpers ist ziemlich durchsichtig; es enthielt bei einigen Exemplaren eine große Anzahl oft recht großer, meist in der Nähe der Furchen gelegener, stark lichtbrechender Körper, deren Bedeutung mir nicht klar wurde. Vom Kern war bei den lebenden Exemplaren nichts zu sehen. Ein Melanosom nebst Linse fehlte allen lebenden Exemplaren, die im übrigen ja der *Pouchetia junco* Schütt, (vgl. Schütt, l. c. Tafel 27, Fig. 99) sehr ähnlich sind.

Zum Schluß möchte ich noch, um die Größenverhältnisse einiger Formen wie auch ihr Aussehen nach der Konservierung — soweit sie mir bis jetzt entgegengetreten sind — zu zeigen, eine Figur hinzufügen, die beides erläutern soll (Fig. C). Alle Formen wurden mit Zeichenapparat, Okular 4 und Leitz Immersion 2 mm (1300:1) gezeichnet.

Ueber die Unterscheidungsmöglichkeit der konservierten *Gymnodiniaceen* kann ich bis jetzt sagen, daß die meisten ein ganz charakteristisches Aussehen haben und bei der Zählung wohl zu trennen sein werden.

Bevor ich zu den Tieren übergehe, seien mir noch über ein kleines *Peridinium* und eine *Prorocentracee* einige Bemerkungen erlaubt.

Peridinium belgicum n. sp.

Figur 16.

Mit diesem Namen bezeichne ich ein nur 20—22 μ messendes *Peridinium*, von dem schon Meunier (13) Tafel II, Fig. 34 eine Abbildung gebracht hat. Im Kieler Hafen wie in der Ost- und Nordsee hatte ich dies kleine *Peridinium* schon oft in den Zentrifugenfängen gesehen, es aber für ein *Glenodinium* angesprochen und als solches gezählt. In der Barentssee nun bekam ich reicheres Material, so daß die Schale einer näheren Untersuchung unterworfen werden konnte. Dabei stellte sich heraus, daß die Schale tatsächlich aus Tafeln besteht, so daß die Form ein *Peridinium* ist, obgleich sie „rattacherait mieux, semble-t-il, aux *Glenodinium*“. (Meunier).

Die Querfurche ist recht breit, eine schwach ansteigende Spiralwindung bildend, die Längsfurche ist ebenfalls breit und verflacht sich zum Antapex hin.

In der Ventral-Ansicht zeigt die Schale an der einen unteren Wand eine charakteristische Einbuchtung, an der die Form leicht zu erkennen ist.

Größe: 20—22 μ lang, ca. 17 μ breit.

Vorkommen: Kieler Hafen, Ostsee, Nordsee, Barentssee, besonders an Station 21, 40, 61, 62.

Exuviaella baltica Lohm.

Figur 15.

Ueberall in der Barentssee, doch vorwiegend an den Stationen 61—65, trat ziemlich zahlreich ein sehr kleiner Vertreter der *Prorocentraceen* auf, der bis dahin nur von Lohmann bei Kiel gefunden war mit einer Wucherungsperiode im Mai-Juni.

Außerlich unterscheidet sich *Exuviaella baltica* meist nur durch seinen etwas unsymmetrischen Bau von den kleinen *Thalassiosiren*, ein Unterschied der zunächst bei den Zählungen so wenig in die Augen fällt, daß die Pflanze mir bei den quantitativen Arbeiten lange entgangen ist. Aber einmal erkannt ist sie von diesen leicht zu unterscheiden.

Vielfach sieht man nämlich am konservierten Material am oberen Rande der rundlichen, oben etwas abgeplatteten Schale eine kleine Lücke, begrenzt von zwei winzigen Zähnen, die seitlich vor der Austrittsstelle der beiden gelegentlich im konservierten Material gut erhaltenen Geißeln liegen. Die Schale besteht aus zwei Hälften, die, wie bei den anderen Vertretern dieser Gattung, seitlich etwas komprimiert erscheinen,

aber in diesem Falle keine Schalenstruktur zeigen. Die Schalennaht habe ich nur selten und schwer erkennen können. Die stark verästelten Chromatophoren, die bei der Konservierung vollkommen verschwinden, scheinen auch hier sehr empfindlich zu sein, da sie oft genug nach dem Zentrifugieren ihre Form verloren hatten und nur noch eine gelbbraune Färbung im Innern der Zelle nachweisbar war.

Das fein gekörnte Plasma enthält im Leben viele kleine lichtbrechende Körper und einen runden, meist etwas exzentrisch gelegenen Kern mit der typischen Peridineenkernstruktur. Nach der Konservierung tritt das Plasma von der Schale zurück und läßt dann deutlich den Unterschied gegen die *Thalassiosiren* erkennen.

Größe: 10—15 μ .

Vorkommen: Kieler Hafen, Nordsee, Barentssee.

3. Tierische Flagellaten.

Calycomonas Lohmann.

Die Vertreter der Gattung *Calycomonas* sind winzige, kugelige, in gelb gefärbten Gehäusen sitzende Monadinen, die zuerst Lohmann 1905/06 oft im Kieler Hafen antraf. Sie scheinen ziemlich an die Küstennähe gebunden zu sein, denn sie begegneten mir auf den Fahrten des „Poseidon“ besonders im Kattegat (September 1912), ferner allerdings auch auf Station N 1 (November 1912); in der offenen Nordsee wie in der freien Barentssee schienen sie zu fehlen. Dagegen traten sie wieder (15.—20. Juli 1913) vereinzelt vor der Einfahrt zum Weißen Meer, massenhaft in Landnähe bei Kap Kanin und südlicher an der Küste der Halbinsel Kanin auf.

Die Gehäuse, obwohl äußerst klein, werden doch ihrer gelben Farbe wegen verhältnismäßig leicht gesehen. Sie gehören zu den Formen, für die die Flemming'sche Lösung als Konservierungsmittel nicht verwendbar ist, da das Gehäuse sich als sehr empfindlich gegen Säuren erweist. Schon in den konservierten Fängen aus dem Kieler Hafen war mir aufgefallen, daß sie schon nach kurzer Zeit spurlos verschwunden waren. Schließlich zeigte mir ein in der Barentssee angestellter Versuch deutlich, daß die Gehäuse leicht von verdünnter Salzsäure aufgelöst werden. Damit wird wahrscheinlich, daß die Gehäuse nicht, wie Lohmann (1908, pag. 290) angibt, aus organischer Substanz bestehen. Zu ihrer Konservierung wandte ich daher Sublimat an und zwar mit gutem Erfolg, denn jetzt, nach etwa 5 Monaten sind in jenem Material von Kanin die kleinen Schalen deutlich mit ihrer charakteristischen Farbe erhalten. Ebenso sind sie noch in den vor einem Jahre auf Station N 1 mit Sublimat konservierten Proben vorhanden, während sie in den gleichzeitig mit Flemming'scher Lösung versetzten Parallelproben nicht mehr nachzuweisen sind.

Lohmann unterschied 2 Formen: *Calycomonas gracilis* und *Calycomonas globosa* und sprach schon die Vermutung aus, daß unter dem ersten Namen wohl zwei Formen vereinigt seien.

Ich hatte Gelegenheit, diese Formen — außer der *Calycomonas globosa*, die ich nie sicher gesehen habe — genauer, soweit es bei ihrer Kleinheit möglich ist, zu studieren. Ich konnte deutlich zwei Formen unterscheiden, deren Habitus auch aus den Skizzen Lohmanns (1908, Tafel 17, Fig. 13) hervorgeht.

1. *Calycomonas gracilis* Lohmann.

Figur 19.

Das braune Gehäuse ist in seinem oberen Teil zylinderisch mit breiter Oeffnung und läuft nach unten flach kegelförmig in eine stumpfe Spitze aus. Die verhältnismäßig dicke Wandung weist rechtwinklig zur Längsachse 2—3 sehr schwer wahrnehmbare feine Ringe auf, ist im übrigen aber nicht strukturiert; meist ist sie noch mit unregelmäßigen Verdickungen im unteren zugespitzten Teil versehen.

Am Grunde des Gehäuses sitzt eine kugelige kleine Monadine von 2—3 μ Durchmesser. Mittels der einen vorhandenen Geißel fährt sie lebhaft durch das Gesichtsfeld, das spitze Ende der Schale nach vorn gerichtet.

Ein kleiner zentral gelegener Kern schimmert meist durch das Gehäuse. Farbkörper fehlen.

Größe des Gehäuses 5–7 μ ; die Exemplare der Kieler Bucht erschienen mir etwas breiter und niedriger, (5–7 μ).

Vorkommen: Kieler Hafen, Ostsee, Kattegat, Nordsee (N 1), Barentssee bei Kanin.

2. Calycomonas ovalis n. sp.

Figur 20.

Deutlich von der vorigen Form verschiedene Gehäuse besitzt die *Calycomonas ovalis*. Diese Form hat nur eine enge Oeffnung, auf die ein enger sehr kurzer Aufsatz folgt — der übrigens auch mehr oder weniger fehlen kann —. Den Hauptteil des Gehäuses bildet eine kugelige bis ovale Kammer, deren Wand im optischen Durchschnitt regelmäßig mit dunklen Buckeln besetzt erscheint. Mit sehr starker Vergrößerung läßt sich nachweisen, daß das die Querschnitte von quer oder schräg über die Schale laufenden erhöhten, oben runden, wallartigen Streifen sind, die durch spitz zulaufende Furchen voneinander getrennt sind.

Der Bewohner des Gehäuses gleicht genau dem von *Calycomonas gracilis*.

Größe des Gehäuses: 4–5 μ .

Vorkommen bis jetzt nur Kieler Bucht und Nordsee, in der Barentssee nicht gesehen.

4. Ciliaten.

Strombidium.

Die Strombidien, oligotriche, den Tintinnen nahestehende Ciliaten, kommen im Meerwasser, sowohl näher der Küste wie auch im freieren Wasser weit häufiger vor, als bis jetzt festgestellt wurde. Gerade bei diesen Formen war es mir mit am auffälligsten, ein wie großer Unterschied besteht zwischen den Untersuchungen an demselben Wasser, je nachdem das darin enthaltene Material sofort frisch in lebendem Zustand zentrifugiert oder ob die Zentrifugierung erst nach dem Abtöten des Fanges mit Flemmingscher Lösung vorgenommen wurde. Im ersteren Falle wurde von den Strombidien eigentlich kaum etwas bemerkt, nur vereinzelte Exemplare, und auch diese meist schon beschädigt, fanden sich im Sediment. Diese Tatsache mag auch für Lohmann die Veranlassung gewesen sein zu seiner Bemerkung über *Laboea conica* (1908, S. 299), daß sie „in Schöpfproben merkwürdig schlecht gefangen“ würde.

Bei einer vorläufigen Musterung einiger konservierter Oberflächenproben aus der Barentssee konnte ich nun einen ganz ungeahnten Reichtum an Strombidien feststellen. So fand ich

an Station 37 in 25 ccm Oberflächenwasser 65 Strombidien

und „ „ 24 „ 25 „ „ sogar 135 Strombidien,

während im lebend untersuchten Material kaum ein einziges Exemplar vorhanden war.

Von diesem Gesichtspunkt aus scheint sich mir auch die geringe Anzahl der Tiere — Ciliaten fand ich überhaupt in den Tabellen nicht erwähnt — zu erklären, die Lohmann (10) 1911 im Atlantischen Ozean fand. Sicher werden auch dort die konservierten Fänge in dieser Richtung ein anderes Bild geben.

Marine *Strombidien* sind schon eine ganze Anzahl bekannt. Eine Uebersicht über sie nebst der Literatur findet sich bei Anigstein im Archiv für Protistenkunde 1913 (1). Durch die Untersuchungen Anigsteins, und durch eigene Beobachtungen, erscheint es mir erwiesen, daß die Vertreter von Lohmanns Gattung *Laboea* (9) keine wesentlichen Unterschiede gegenüber den Strombidien zeigen und zwar speziell dem *Strombidium testaceum* Anigstein, sehr nahe stehen. Näheres darüber werde ich weiter unten ausführen.

In unserem Gebiet wurden von Mcunier (12) zwei Ciliaten als Strombidien angeführt, aber aus Mangel an Material nur unvollkommen beschrieben: *Strombidium longipes* Mcunier, und „*Strombidium spec.*“ über letzteres siehe unten.

Außerdem stellt Meunier für einige andere oligotriche Ciliaten die neue Gattung *Conocyles* auf, die folgendermaßen charakterisiert wird: . . . organismes de forme conique qui portent une couronne orale fermée de lamelles fibrillaires, analogue à celle des Tintinnides, mais insérée directement sans l'intermédiaire d'un péristome contractile sur le corps même de l'organisme, qui nous a toujours paru sondé avec sa capsulc. Il en résulte, pour celui-là l'impossibilité d'y ramener ses appendices oraux lorsqu'il les met en contraction. Dann folgt die Beschreibung dreier neuer Species: *Chonocylis helix*, *constricta* und *striata*.

Nach den Beschreibungen und den auf Tafel X, XI und XXIII gegebenen Abbildungen gehören diese Formen zweifellos in die von Lohmann schon 1908 aufgestellte Gattung *Laboea*.

Nach Lohmann ist für *Laboea* folgendes typisch: Eine verschieden strukturierte Schale ohne Auflagerungen geht „direkt in die zarte Zellmembran des oralen Rumpfabschnittes über; der schalenfreie orale Abschnitt trägt mächtige mit einer dichten Fahne feiner Seidenhärchen versehene Cilien, die besonders an zwei Stellen zu einem Büschel zusammengeordnet sind,“ (die lobules arrondis bei Meunier) „und, soweit sich an dem konservierten Materiale feststellen ließ, einen adoralen nur an einer schmalen Stelle unterbrochenen Wimperring bilden.“ Dann erwähnt Lohmann zwei Gruppen von „Fibrillen“, deren Bedeutung er dahin erklärt, daß er das eine System, das vorn vorderen Schalenrand zu einem Punkte des hinteren Körperteils zusammenläuft, als „Protraktoren“ des Oralfeldes ansieht. Die andere Gruppe, die „Retraktoren“, entspringen umgekehrt von einem Punkte des Schalenrandes und setzen sich ausstrahlend an dem Plasma des hinteren Zellabschnittes etwa in gleicher Höhe mit der Ursprungsstelle des ersten Bündels fest. Diese „Fibrillen“ glaubt Lohmann nicht als Trichocysten auffassen zu dürfen im Gegensatz zu Levander (7), der bei einer ähnlichen Form, *Strombidium stylifer*, offenbar ganz analoge Bildungen als Trichocysten deutet. Lohmann beruft sich darauf, daß die Trichocysten bei Zusatz von Osmiumsäure nicht ausgeschleudert werden. Dasselbe beobachtete ich bei Anwendung von Flemming'scher Lösung. Ich habe in den mit dieser Flüssigkeit konservierten Wasserprouben niemals Trichocysten ausgeschleudert gefunden; andererseits zeigten in allen mit Sublimat vergifteten Schöpfproben sich alle „Laboecen“ von einem dichten Kranz von ausgeschleuderten langen Trichocysten umgeben. Damit halte ich unzweifelhaft Lohmanns Ansicht für widerlegt.

Bei den von mir beobachteten Formen waren die Trichocysten, wie unten näher gezeigt ist, in normaler Lage trichterförmig vom oberen Schalenrand bis weit in das Innere des Tieres hinein gelagert, im ausgeschleuderten Zustand standen sie, dicht nebeneinander liegend, in einem starren Trichter weit über den oberen Schalenrand hervor. Auch Anigstein hat das Ausschnellen der Trichocysten beobachtet.

Weiter konnte ich bei den Laboecen, ebenso wie Anigstein für *Strombidium testaceum*, feststellen, daß die Schale aus polygonalen Plättchen zusammengesetzt ist, die sehr schwer sichtbar ist und sich meist nur als „striation longitudinale irrégulière“ (Meunier) äußert. Beim *Strombidium stylifer* Levander, wird sich wohl auch noch eine ähnliche Hülle nachweisen lassen, zumal Levander die Körperform ausdrücklich als beständig bezeichnet.

Endlich deutete auch der feinere Bau der Membranellen bei *Laboea* darauf hin, daß die am konservierten Tier ein dichtes Gewirr bildenden „Cilien“ bei ganz unverletzten Tieren zusammenhängende Platten bilden, wie es auch Levander und Anigstein beobachteten. Vereinzelt sah auch ich Membranellen, deren Zerfaserung noch nicht vollständig erfolgt war. Solche teilweise erfolgte Zerfiederung veranlaßte Lohmann offenbar zu der Angabe, daß die Cilien mit einer „Fahne feiner Seitenhärchen“ versehen seien.

Nach Vergleich der vorliegenden Literaturangaben mit meinen ergänzenden Untersuchungen halte ich mich berechtigt zu folgenden Änderungen in der Systematik:

1. Die Gattung *Laboea* Lohmann (1908), ist als solche aufzuheben, da wesentliche Unterschiede zwischen ihr und der Gattung *Strombidium* Claparède und Lachmann, nicht bestehen. Das Vorhandensein einer Hülle allein scheint mir, zumal ihr Fehlen bei den meisten übrigen Strombidien — *Strombidium testaceum* Anigstein, besitzt eine Hülle — nicht erwiesen erscheint, für die Beibehaltung der Gattung *Laboea* nicht ausreichend.
2. Damit ist dann auch die Gattung *Conocylis* Meunier, deren Identität mit *Laboea* Lohmann, an dem Material aus der Barentssee sicher nachgewiesen werden konnte, zu *Strombidium* zu ziehen.

Bevor ich zur Charakterisierung der einzelnen in der Barentssee vorkommenden Spezies übergehe, sei noch kurz auf die Ausbildung des Oralfeldes eingegangen. Meine Beobachtungen stimmen im wesent-

lichen mit denen Anigsteins überein; dabei ist natürlich zu berücksichtigen, daß meine Angaben und Zeichnungen sich in der Hauptsache auf konserviertes Material beziehen.

Am Vorderende des Tieres konnte ich, wie Anigstein, eine adorale wie auch eine orale Membranellenzone feststellen (z. B. Fig. 21) die parorale, die bei dem vollständig zerfaserten Zustand der Membranellen kaum aus dem Gewirr herauszufinden sein wird, ist mir sicher wohl nur entgangen.

Die adorale Zone stand an dem äußeren Abfall eines ziemlich hohen, nach außen steiler als nach innen sich abdachenden Wulstes, der den zentralen Teil des Peristomfeldes umgibt (Fig. 21). Einen Zapfen habe ich — außer bei *Strombidium minutum* (Fig. 23) — nicht beobachtet; die ganze centrale Partie wird sich aber wohl bei der Abtötung energisch kontrahiert und eingezogen haben. Jener Wulst war an der Ventralseite an einer ziemlich schmalen Stelle unterbrochen, durch die meist die oralen Membranellen deutlich zu sehen waren (Figg. 21—24). Die Form und Anordnung der Membranellen entspricht ganz den Angaben Anigsteins. Sie sitzen je auf einer breiten, deutlich durch starke Lichtbrechung hervortretenden Basalleiste auf, die in je einer zwischen zwei radiär gerichteten Plasmawülsten eingesenkten Rinne liegt.

Ebenso wie bei *Strombidium testaceum* sah ich überall am linken Peristomrand eine Reihe sich zur Mundöffnung hin allmählich verkleinernder (oraler) Membranellen. Der Mund war nie deutlich zu erkennen, nur seine exzentrische Lage war nachweisbar.

Endlich seien noch kurz die Kernverhältnisse berührt. Während Anigstein für *Strombidium testaceum* einen langgestreckten, wurstförmigen, aus zwei durch einen schwer nachweisbaren Strang verbundenen Gliedern bestehenden Kern angibt, habe ich bei einigen Formen einen ovalen Kern festgestellt (*Strombidium minutum*, *conicum*), wie er auch für die anderen, früher bekannten Formen beschrieben wurde. Andere, *Strombidium strobilum* und *striatum* (Fig. 28 und 30), zeigen eine große Anzahl kleiner rundlich ovaler Kerne, für die ich eine Verbindung untereinander bis jetzt nicht nachweisen konnte. Näheres darüber bei den betreffenden Spezies. *Strombidium constrictum* endlich besaß, soweit ich erkennen konnte, genau den zweigeteilten Kern wie *Strombidium testaceum*.

Es mögen jetzt die einzelnen beobachteten Strombidien für sich betrachtet werden.

Strombidium striatum (Meunier) Wulff.

Figg. 22, 27, 28.

Eine der häufigsten Strombidien war — wenigstens an vielen Stationen — *Strombidium striatum*, das Meunier zuerst als *Conocylis striata* beschrieb und abbildete.

Diese Form läßt am leichtesten die Plättchen des Panzers erkennen, bei ihr wurde ich zuerst darauf aufmerksam. Die meist fünf- oder sechseckigen Platten sind so geordnet, daß zwischen je 2—4 Reihen ein etwas breiterer Zwischenraum bleibt, der immer stärker lichtbrechend erscheint. Manchmal sah ich an zerdrückten Exemplaren, daß auf diesen lichtbrechenden Streifen, die teils vom oberen Rand bis ganz zur Spitze, teils nur etwa bis zur Hälfte der Schale laufen, stabförmige, offenbar aus kurzen Stücken bestehende Leisten aufliegen. Diese Leisten fallen bei der Schale zuerst auf und haben ihr den Namen gegeben. (Fig. 27.)

Vom oberen Rand der Schale senkt sich tief in das Innere des Tieres hinein, schräg nach unten stehend, ein breiter Trichocystentrichter (Fig. 28). Unten hat derselbe eine Oeffnung, durch die das darüber und darunterliegende Plasma mit einander in Verbindung stehen. Beim konservierten Material (Flemming) war dieser Trichter im optischen Querschnitt immer sehr gut als völlig farbloses, an beiden Seiten sich einsenkendes Band, das unten in der Mitte obige Oeffnung für das Plasma freiläßt und oben etwas über den Schalenrand hinausragt, zu erkennen. An dieser Stelle oberhalb der Schale verengert sich das Tier etwas, rings um dasselbe zieht sich ein konisch nach oben sich verengender Gürtel, der bei allen diesen Formen ein charakteristisches Aussehen hat. Dicht nebeneinander liegen dort parallel zu einander verlaufende, radial gerichtete, durch starke Lichtbrechung auffallende Streifen, die, am oberen Schalenrande beginnend, sich über den ganzen konischen Gürtel bis zu seinem engsten Durchmesser erstrecken. Die Untersuchung mit Immersion-System zeigt, daß diese Streifen aus etwa 10—12 in einer Reihe hintereinander liegender Punkte bestehen. Da nun gerade unter diesem Gürtel die Enden der den Trichter bildenden Trichocysten liegen, so nehme ich an, daß diese Punkte die Enden der Trichocysten oder die Stellen sind, an denen das Ausschleudern erfolgt. Es besteht dann also der Trichter aus 10—12 hintereinander liegenden Trichocysten, die, wenn sie in Funktion treten, schräg nach vorn geschleudert werden

und dann einen oft über die Membranellen hervorstarrenden Kragen von Nadeln bilden. Dies Bild zeigten alle die zahlreichen, in den mit Sublimat konservierten Proben vorhandenen Exemplare von *Strombidium striatum*.

Der obere Teil des Weichkörpers war gerade bei dieser Spezies meist besonders schlecht erhalten und recht unkenntlich, jedenfalls infolge der energischen Kontraktion beim Absterben, wie sie auch Lohmann erwähnt. Indes zeigten einige gut erhaltene Exemplare, daß der Bau des vorderen Körperabschnittes dem oben geschilderten Typus entspricht.

Im Inneren des Körpers waren meist viele Einschlüsse vorhanden, Oeltropfen, Vakuolen u. dgl., deren Identifizierung ich lieber bis später nach Vergleich mit lebendem Material aufschieben möchte.

Die Zahl der dichten Kerne war ziemlich konstant, ich möchte 18 Kerne als typisch für *Strombidium striatum* ansehen; von diesen lagen regelmäßig ein kleinerer Teil, etwa 6 — vielleicht in 2 Gruppen zu je 3? — unter dem Trichocystentrichter in der Nähe seiner Durchbohrung (Fig. 28). Der andere Teil der Kerne (etwa 12) lag im ovalen Abschnitt des Tieres.

Größe 70—90 μ .

Strombidium strobilum (Lohmann) Wulff.

Figur 21, 29, 30.

Nächst *Strombidium striatum* trat von den großen Strombidien *Strombidium strobilum* am häufigsten auf. Lohmann fand diese Form zuerst in der Kieler Bucht und nannte sie *Laboea strobila*, Meunier wies sie für unser Gebiet nach als *Conocylis helix*. Aus Beschreibung und Figuren beider Forscher geht deutlich hervor, daß beide Formen identisch sind.

Nach eingehenden Untersuchungen stellte sich heraus, daß der Vorderkörper des Tieres, über den bisher wenig bekannt war, genau nach dem oben geschilderten Typus gebaut ist (Fig. 21). Eine an der Ventralseite unterbrochene adorale Membranellenzone wie eine zum Mund führende orale Zone sind vorhanden. Die beiden „lobules arrondies“ Meuniers, die besonders bei weniger gut konservierten Exemplaren deutlich hervortreten, entsprechen den beiden oft etwas verdickten, durch den ventralen Einschnitt des das Peristomfeld umgebenden Wulstes entstehenden „Lippen“, zumal sich der Einschnitt noch eine Strecke weit rinnenartig zum ventralen Teil des Peristomfeldes fortsetzt. Aber zu einer völligen Durchteilung des Vorderkörpers kommt es nicht; die Membranellenzone ist an der dorsalen Seite, ebenso wie der sie tragende Wulst geschlossen.

Im Plasma finden sich wie auch bei *Strombidium testaceum* zahlreiche Einschlüsse, so eine ganze Anzahl Vakuolen und Fetttropfen, die oft so zahlreich waren, daß sie, durch Osmium geschwärzt, das Tier fast undurchsichtig machten.

Endlich ließen sich durch Färbung mit Essigkarmin wie auch mit Haematoxylin zahlreiche runde Kerne von durchweg gleicher Größe nachweisen. 36 scheint die normale Anzahl der Kerne zu sein, aber auch die doppelte Anzahl wurde beobachtet; von ihnen lagen meist genau die Hälfte ganz im Vorderkörper, während die andere Hälfte mehr im hinteren Teil oder etwas zerstreut lag (Fig. 30).

Die Schale besteht aus 3—6 spiralig verlaufenden Windungen (Fig. 29), von denen jede, sich nach unten verjüngend, in die vorhergehende einschiebt und deren obere, der Oeffnung der Peristomumwallung folgend, eine nach hinten gerichtete Ausbuchtung trägt. Die schrägen Wände der Windungen setzen sich ähnlich wie bei *Strombidium striatum*, aus einem Pflasterwerk von dicht aneinander stoßenden polygonalen Plättchen zusammen, eine Struktur, die meist kaum zu erkennen, aber nach Behandlung mit Sodalösung deutlich hervortritt. Der obere etwas nach innen einfallende Rand der einzelnen Umgänge scheint nicht mit Platten bedeckt zu sein, vielmehr gewahrt man auf ihm jene parallelen Pünktchenreihen, die ich, wie gesagt, in Zusammenhang mit den Trichocysten bringe. Ich möchte nämlich annehmen, — obgleich diese Form zufällig in den mit Sublimat behandelten und die ausgeschleuderten Trichocysten zeigenden Fängen fehlte — daß bei *Strombidium strobilum* unter der Hülle, deren Verlauf folgend, ein fortlaufendes Spiralband von Trichocysten liegt, die an den oberen Rändern der Spiralwindungen ausgeschleudert werden können. Ich stütze meine Ansicht darauf, daß die konservierten Exemplare — vor allem, wenn sie schon länger in Flemmingscher Lösung liegen — im optischen Querschnitt im Plasma unter der Hülle eine breite strukturlose (vereinzelt sogar längsgestreifte) parallel der Hülle laufende Zone zeigen, die bei den anderen Strombidien genau an den Stellen wiedergefunden wird, an denen die Trichocysten liegen.

Größe 70—110 μ . — Vorkommen: Kieler Hafen und Nordsee seltener, in der Barentssee zum Teil häufig.

Strombidium conicum (Lohmann) Wulff.

Strombidium conicum, das im Kieler Hafen häufig vorkommt und als *Laboea conica* von Lohmann beschrieben wurde, habe ich auffälligerweise als einzige dieser Formen in der Barentssee nicht angetroffen; sie sei hier aber trotzdem mit angeführt wegen ihrer großen Aehnlichkeit mit der folgenden Spezies.

Die Ausbildung des Tieres entspricht wieder vollkommen dem oben skizzierten Typus, nur sind bei der Kleinheit des Tieres die beobachteten Bilder nicht so deutlich. Die kegelförmige, hinten leicht gerundete Hülle konnte ich durch keine Reagentien in Plättchen zerlegen, sie wies immer nur eine ganz feine Längsstreifung auf (vgl. *Strombidium constrictum*).

Ein Trichter von Trichocysten wurde auch hier beobachtet.

Größe: 30—40 μ . — Vorkommen: Kieler Hafen, Nordsee.

Strombidium minutum n. sp.

Figur 23.

Ganz ähnlich der vorigen Form ist *Strombidium minutum*.

In den konservierten Fängen fiel sehr auf, daß bei dieser Form allein ein Apikalzapfen überall deutlich aus dem Peristomfeld hervortrat; um ihn herum standen in typischer Form und Anordnung die Membranellen.

Auch bei *Strombidium minutum* wurde deutlich der Trichocystentrichter, unversehrt wie auch ausgeschleudert, beobachtet.

In der Struktur der Hülle dagegen weicht es ganz von der vorigen Form ab; die Hülle erwies sich nämlich, meist schon ohne Anwendung von Reagentien, zusammengesetzt aus einer Anzahl polygonaler Plättchen; von einer Streifen-Struktur war niemals etwas zu bemerken. Die äußere Form der Schale entsprach sonst der des *Strombidium conicum*, auch die Größe.

Diese wie die vorige Form besitzt einen ovalen Kern, dessen Struktur insofern auffällt, als er aus ziemlich großen würfelartigen bis unregelmäßig geformten Körpern zusammengesetzt erscheint.

Größe: 30—40 μ . — Vorkommen: Nordsee, Barentssee, z. T. sehr häufig.

Strombidium constrictum (Meunier) Wulff.

Figur 24.

Vereinzelt nur findet sich in den Wasserproben aus der Barentssee — besonders an Station 30 u. 37 — ein *Strombidium*, das Meunier als *Conocylis constricta* bezeichnet. Es ist leicht kenntlich an einem durch eine ringförmige Einschnürung kurz vor der Spitze der Hülle von dieser sich scharf absetzenden Knopf, dessen seitliche Wände stark verdickt erscheinen. Der obere Teil der Hülle ist breit und läuft zunächst allmählich, dann steiler zu. Eine Auflösung in Plättchen ist mir, ebenso wie bei *Strombidium conicum* und der folgenden Form, nicht gelungen; ich fand vielmehr nur 10—14 gröbere Längsstreifen, die vom oberen Raud bis zum Knopf liefen, und zwischen je zwei von diesen 10—12 ganz feine Streifen (Fig. 24).

Der auch hier vorhandene Trichocystentrichter hatte bei allen beobachteten Exemplaren eine viel weitere Oeffnung und eine weit steilere Wandung, so daß die Trichocysten hier der Hülle mehr anliegen als bei den übrigen Formen.

Wie schon erwähnt, ist dies die einzige Form, bei der ich in allen Fällen einen gestreckt wurstförmigen, aus zwei Gliedern bestehenden Kern beobachtete, wie ihn Anigstein für *Strombidium testacum* beschreibt.

Größe: 40—50 μ . — Vorkommen: Barentssee, Nordsee einmal beobachtet.

Strombidium virgatum n. sp.

Strombidium virgatum unterscheidet sich von dem vorigen besonders dadurch, daß der für jenes charakteristische Knopf am unteren Ende der Hülle ihm vollkommen fehlt. Diese läuft vielmehr einfach spitz zu. Am oberen Rand der Hülle tritt die Streifung in einer etwa 4 μ breiten Zone deutlicher hervor als auf dem unteren Teil. Jeder sechste Streifen hebt sich bis zur Spitze hinab etwas deutlicher heraus. Im übrigen gleicht diese Form der vorigen.

Größe: 40—50 μ lang. — Vorkommen: Wenige Exemplare in Nordsee und Barentssee.

An die Strombidien möchte ich noch zwei kleine Ciliaten unsicherer Stellung anschließen.

Sphaerotrichium elegans n. g. n. sp.

Figur 25 a—d.

Ein kleiner runder Ciliat wurde oft in den Zentrifugensedimenten schon aus den auf der Fahrt an der norwegischen Küste geschöpften Proben, dann am Nordkap und mehrfach in der Barentssee angetroffen.

Meunier gibt eine Figur, die dieser Form entsprechen dürfte (Tafel XVIII, Fig. 11) und bezeichnet sie vorläufig als „*Strombidium spec.*“ Auch bei Lohmann 1908, Tafel XVII, Fig. 11 findet sich eine ähnliche Figur, deren Größe auch der uns vorliegenden entspricht. Nachdem auch ich diesen Ciliaten häufig in den konservierten Fängen der Kieler Bucht wie in der Nordsee angetroffen hatte, trat er mir wieder mehrfach in der Barentssee entgegen. Da es mir nicht gelungen ist ihn in eine bekannte Gattung einzureihen, so stelle ich, mit Vorbehalt, eine neue Gattung *Sphaerotrichium* auf und nenne ihren ersten Vertreter *Sphaerotrichium elegans*.

Es besitzt einen vollkommen kugeligen Körper, der am Vorderende eine eingesenkte Mundöffnung trägt. Diese wird umstanden von einer Zone von Membranellen, deren Anordnung, soviel ich an mehreren Exemplaren feststellen konnte, der der Tintinnen, wie sie Schweyer (17) beschreibt, entspricht: Das eine Ende der Membranellenzone zieht sich allmählich hinein in eine Einsenkung (den „praeoralen Höhlenbogen“), an deren Grund der Mund exzentrisch liegt (Fig. 25 b). Die Membranellen erscheinen im konservierten Zustand meist ganz zerfasert (Fig. 25 c). Im Innern liegt ein ovaler Kern, der eine eigenartige Struktur zeigt: In einer dichten Grundmasse, deren dichtes Chromatin sich meist sehr stark färbt, liegen in großer Zahl stark färbbare, von einer hellen Zone umgebene Chromatingruppen (Fig. 25 d), eine Struktur, die auch schon bei ungefärbten Kernen leicht zu erkennen war. Uebrigens gibt Lohmann für die von ihm beobachteten Exemplare einen großen wurstförmig gekrümmten Kern an, den ich an Exemplaren aus der Kieler Förde auch beobachtet habe, doch kam auch hier die ovale Kernform vor, die ich in der Barentssee ausschließlich beobachtete. Das Plasma ist fein körnig. Vielleicht läßt sich noch eine Hülle feststellen, denn gelegentlich schien mir bei Exemplaren, bei denen ich direkt auf das Peristom sehen konnte, in einiger Entfernung von der Membranellenzone ein Rand wie von einer Schale sichtbar zu sein. Eine Struktur konnte ich aber bis jetzt nicht bemerken.

Bei vielen Exemplaren von Station 23 wurde auch die seitliche Anlage einer neuen Wimperspirale bemerkt, die offenbar nach den beobachteten Stadien zu urteilen, in derselben Weise erfolgt, wie es Schweyer (l. c.) für die Tintinnen beschreibt.

Größe 17—30 μ . — Vorkommen: Kieler Hafen, Nordsee, Norwegische Küste, Barentssee.

Balanion comatum n. g.; n. sp.

Figur 26.

In der Barentssee (Station 62), der Nordsee (Gr. Fischerbank) und dem Kieler Hafen fand ich mehrfach einen kleinen schwärmerartigen Ciliaten, für den ich, da mir ähnliche Formen nicht bekannt sind, vorläufig die neue Gattung *Balanion* (das Eichelchen) schuf.

Die Gestalt des zarten durchsichtigen Ciliaten ist, wie angedeutet, etwa eichelförmig; das Hinterende zeigt sich vielfach mit schwacher Einkerbung versehen, in deren Grunde sich eine Geißel findet, die etwas mehr als die Länge des Tieres mißt.

Von der etwas verdickten Mitte des Körpers findet nach hinten wie vorn eine Verjüngung statt.

Während das Hinterende ziemlich stumpf zuläuft, endet das Vorderende mit einem etwas vorragenden Randwulst von ziemlich weitem Durchmesser. Von diesem Randwulst führt eine anfangs sanft abfallende, später sich rasch verjüngende trichterförmige Einsenkung zu der in der Mitte tiefgelegenen Mundöffnung.

Die Körperoberfläche ist vom Randwulst bis über die Mitte des Körperes mit einem sehr dichten und feinen Wimperkleid bedeckt.

In dem durchsichtigen Plasma liegt ein runder bis ovaler, ziemlich dichter Kern.

Sonst wurden noch oft viele stark lichtbrechende kleinere und größere Körper und auch zahlreiche Nahrungskörper gesehen.

Größe 12—26 μ . — Vorkommen: Kieler Hafen, Nordsee, Barentssee.

Literatur-Verzeichnis.

1. Anigstein, 1913: Ueber *Strombidium testaceum* n. sp. Archiv für Protistenkunde. Bd. 32.
2. Büttner, 1911: Die farbigen Flagellaten des Kieler Hafens. Wissensch. Meeresunters. Abt. Kiel, Bd. 12.
3. Gran, 1902: Die Diatomeen der arktischen Meere. Römer und Schaudinn. Fauna arctica. Bd. 3. Jena.
4. Gran, 1912: Publications de circonstance Nr. 62. Copenhagen.
5. Hensen, 1887: Ueber die Bestimmung des Planktons 5. Bericht der Kommiss. zur wiss. Unters. d. deutschen Meere. Berlin.
6. Hensen, 1912: Zur Feststellung der Unregelmäßigkeiten in der Verteilung der Planktonen. Wissensch. Meeresuntersuchungen. Abt. Kiel, Bd. 14.
7. Levander, 1894: Materialien zur Kenntnis der Wasserfauna Acta societatis pro flora et fauna fennica. XII. Nr. 2.
8. Lohmann, 1903: Neue Untersuchungen über den Reichtum des Meeres an Plankton. Wissensch. Meeresunters. Abt. Kiel, Bd. 7.
9. Lohmann, 1908: Untersuchungen zur Feststellung des vollständigen Gehaltes des Meeres an Plankton. Wissensch. Meeresunters. Abt. Kiel, Bd. 10.
10. Lohmann, 1912: Beiträge zur Charakterisierung des Tier- und Pflanzenlebens in den von der „Deutschland“ während ihrer Fahrt nach Buenos-Ayres durchfahrenen Gebieten des Atlantischen Ozeans. Internat. Rev. d. ges. Hydrobiol. u. Hydrogr. Bd. IV und V.
11. Mereschkowsky, 1879: Studien über Protozoen des nördl. Rußland. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 16.
12. Meunier, 1910: Campagne arctique de 1907. Bruxelles. Microplankton des Mers de Barents et de Kara.
13. Murray u. Hjort, 1912: The Depths of the Ocean. London.
14. Ostefeld, 1900: Ueber Coccosphaera. Zoolog. Anzeiger.
15. Pascher, 1912: Versuche zur Methodik des Zentrifugierens bei der Gewinnung des Planktons. Internat. Rev. d. ges. Hydrobiol. u. Hydrogr. Bd. V.
16. Schütt, 1895: Die Peridineen der Plankton-Expedition. Ergebnisse der Pl.-Exp. Bd. IV. M. a. A. Kiel u. Leipzig.
17. Schweyer, 1910: Zur Kenntnis des Tintinnodeen-Weichkörpers. Arch. f. Protistenk. Bd. 18.
18. Steuer, 1910: Planktonkunde. Leipzig u. Berlin.
19. Rapports et Procès-Verbaux des Réunions. Volume XIV (Juillet 1910 — Juillet 1911). 1912. (Conseil permanent pour l'exploration de la Mer.) Copenhagen.

Tafel - Erklärung.

Tafel I.

Alle Figuren nach lebenden Exemplaren.

- Fig. 1. *Gymnodinium arcticum* n. sp. a und b = 2000 : 1; c = 1000 : 1.
- Fig. 2. a, b = *Gymnodinium pellucidum* n. sp. 1000 : 1.
- Fig. 3. *Spirodinium prunus*. 1000 : 1.
- Fig. 4. a, b, c = *Spirodinium varians* n. sp. 1000 : 1.
- Fig. 5. *Spirodinium Schütti* Lemm. 1000 : 1.
- Fig. 6. *Spirodinium nasutum* n. sp. a = 600 : 1 (120 μ); b = 700 : 1 (100 μ); c = 1000 : 1 (100 μ).
- Fig. 7. *Spirodinium maximum* n. sp. 400 : 1 (200 μ).
- Fig. 8. *Amphidinium extensum* n. sp. a (35 μ); b (50 μ); c (37 μ); d (50 μ) = 1000 : 1.
- Fig. 9. a und b = *Amphidinium sphenoides* n. sp. 1000 : 1 (45—50 μ).
- Fig. 10. a—e = Kleine farblose Gymnodinien. 1000 : 1 (22—27 μ).
-

chr. = Chromatophor.

lbr. = Lichtbrechender Körper.

n. = Kern.

v. = Vakuole.



Tafel - Erklärung.

Tafel II.

Alle Figuren nach lebenden Exemplaren.

- Fig. 11. *Amphidinium rotundatum* Lohm. 2800 : 1. a lebendes Exemplar; b, c mit Flemming fixiert.
- Fig. 12. *Amphidinium longum* Lohm. 1000 : 1.
- Fig. 13. *Carteria marina* n. sp. 2000 : 1.
- Fig. 14. *Meringosphaera mediterranea* Lohm. 2800 : 1.
- Fig. 15. *Exuviaella baltica* Lohm. 2800 : 1.
- Fig. 16. *Peridinium belgicum* n. sp. (19 μ).
- Fig. 17. *Cochlodinium brandti* n. sp. 1000 : 1. a = 98 μ lang; b = 67 μ lang.
- Fig. 18. *Steiniella fragilis* Schütt. 700 : 1.
- Fig. 19. a, b *Calycomonas gracilis* Lohm. 2800 : 1.
- Fig. 20. a, b *Calycomonas ovalis* n. sp. 2800 : 1.

chr. = Chromatophor.
 lbr. = Lichtbrechender Körper.
 n. = Kern.
 v. = Vakuole.

Tafel-Erklärung.

Tafel III.

Material in Flemmings Gemisch konserviert.

Fig. 21. *Strombidium strobilum*, vorderer Teil. 1300 : 1.

Fig. 22. *Strombidium striatum*, vorderer Teil. 1300 : 1.

Fig. 23. *Strombidium minutum* n. sp. 1300 : 1.

Fig. 24. *Strombidium constrictum*. 1300 : 1.

Fig. 25. *Sphaerotrichium elegans* n. g., n. sp.

a seitlich, 1300 : 1; b von oben, 2800 : 1; c zerfaserte Membranelle, 2800 : 1; d Kern, 2800 : 1.

Fig. 26. *Balanion comatum* n. g, n. sp. 2800 : 1.

chr. = Chromatophor.

lbr. = Lichtbrechender Körper.

n. = Kern.

v. = Vakuole.



Tafel-Erklärung.

Tafel IV.

Material in Flemming konserviert.

Fig. 27. *Strombidium striatum*. 1300 : 1. Bau der Schale.

Fig. 28. *Strombidium striatum*. Kerne, gefärbt mit Essig - Karmin; Trichocystentrichter.

Fig. 29. *Strombidium strobilum*. 1300 : 1. Bau der Schale.

Fig. 30. *Strombidium strobilum*. Kerne, gefärbt mit Essig - Karmin.

chr. == Chromatophor.
lbr. == Lichtbrechender Körper.
n. == Kern.
v. == Vakuole.



Lebenslauf.

Ich, Alfred Wulff, evangelischer Konfession und preussischer Staatsangehöriger, wurde am 13. Januar 1888 zu Heilshoop (Kreis Stormarn) als Sohn des Lehrers Wilhelm Wulff und seiner Ehefrau Pauline geb. Henck geboren. Bis zum Jahre 1899 besuchte ich die Schule meines Heimatsortes, danach das Königliche Gymnasium zu Kiel, welches ich im Herbst 1908 mit dem Reifezeugnis verliess.

Im Wintersemester 1908/09 studierte ich in Kiel Naturwissenschaften, setzte dieses Studium im Sommer 1909 und Winter 1909/10 in Tübingen fort und war vom Sommer 1910 an bis jetzt ununterbrochen an der Kieler Universität immatrikuliert.

Vom 1. Oktober 1911 bis zum 1. August 1914 war ich Assistent an der biologischen Abteilung des Laboratoriums für internationale Meeresforschung in Kiel, vom 1. August 1914 ab bin ich als wissenschaftlicher Hilfsarbeiter beim Deutschen Seefischerei-Verein in Berlin angestellt.

Meine akademischen Lehrer waren

in Tübingen: Adickes, Blochmann, Koken, Noak, Vöchtig, Volbach und Wislicenus.

in Kiel: Benecke, Biltz, Brandt, Haas, Harries, Johnsen, Kautzsch, Küster, Landsberg, Lehmann, Lohmann, Martius, Mecking, Pochhammer, Reibisch, Reinke, Wegemann.
