Fünfter Bericht

der

Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere,

in Kiel

für die Jahre 1882 bis 1886.

Im Auftrage des Kgl. Preuss. Ministeriums für Landwirthschaft, Domänen und Forsten

herausgegeben von

Dr. H. A. Meyer. Dr. K. Möbius. Dr. G. Karsten. Dr. V. Hensen. Dr. J. Reincke.

XII. bis XVI. Jahrgang.

Mit 8 Kupfertafeln.

Berlin.
Paul Parey.
Im 1887.

WIS
8436

4634
1
19-5

Inhalt.

Seite

Vorbericht V

V. Hensen. Ueber die Bestimmung des Plankton's oder des im Meere treibenden Materials an Pflanzen und Thieren; nebst Anhang. 1

K. Möbius. Systematische Darstellung der Thiere des Plankton's, gewonnen in der westlichen Ostsee und auf einer Fahrt von Kiel in den atlantischen Ocean 109

K. Möbius. Bericht über Untersuchungen der Geschlechtsdrüsen weiblicher und männlicher Aale 127

G. Karsten. Die Beobachtungen an den Küstenstationen 135

Vorbericht.

Der letzte von der Kommission veröffentlichte Bericht umfasst die Arbeiten derselben in den Jahren 1877 bis 1881 beziehungsweise 1883.

Der vorliegende fünfte Kommissionsbericht enthält die bis Ende des Jahres 1886 abgeschlossenen wissenschaftlichen Arbeiten.

Wie in der Einleitung zum vierten Berichte giebt die Kommission im Nachstehenden eine kurze Uebersicht über die von ihr erstatteten gutachtlichen Aeusserungen.

Die Zusammensetzung der Kommission hat seit ihrem letzten Berichte einige Aenderungen erfahren. Professor Dr. A. Engler schied in Folge seiner Berufung nach Breslau aus der Kommission im Jahre 1885.

Se. Excellenz der Minister für Landwirthschaft, Domainen und Forsten Herr Dr. Lucius ernannte unterm 15. Juni 1885 den nach Kiel berufenen Professor der Botanik Herrn Dr. Reincke zum Nachfolger Engler's.

Zur Wahrnehmung der Interessen der Kommission und Betheiligung an den Arbeiten, insbesondere für den östlichen Theil der Ostsee, ernannte der Herr Minister unterm 27. Dec. 1885 den Professor Dr. Benecke zum auswärtigen Kommissionsmitgliede. Leider hat die Kommission von der Arbeitskraft des Herrn Professor Dr. Benecke keinen Nutzen ziehen können, da derselbe bereits am 27. Februar 1886 starb.

Von den Gutachten, welche von der Kommission erstattet wurden, sind zunächst einige hervorzuheben, welche entweder Fortsetzungen oder Erledigungen der früheren Gutachten sind; sodann diejenigen, welche sich auf neu aufgeworfene Fragen beziehen.

1. Zur Stör-Fischerei.

Nachdem, wie aus dem vorigen Berichte hervorgeht, dem Störfange grössere Aufmerksamkeit zugewendet wurde, entstand die Frage, ob es sich nicht zur Erhaltung und Vermehrung des Störs empfehlen würde, ein Mindestmaass für den Stör auf 125 cm anzusetzen, in der Annahme, dass Störe dieser Grösse fortpflanzungsfähig seien.

Die Kommission war von dem Herrn Minister beauftragt worden über die Grösse der geschlechtsreifen Störe zu berichten. Eine in Folge dessen angestellte Untersuchung ergab, dass über diese Frage wenig bekannt ist. Es konnte nur festgestellt werden, dass an der Unterelbe

die kleinsten Rogenstöre meist 1,5 m lang und gegen 27½ kg schwer sind, dass aber auch kleinere geschlechtsreife Rogener gefangen worden sind. Unter diesen Umständen musste die Kommission es für wünschenswerth halten, in allen Gebieten, wo Störfang betrieben wird, durch die Königlichen Fischereibeamten Beobachtungen anstellen zu lassen. Dieser Ansicht hat der Herr Minister durch Verfügung vom 16. April 1887 Folge gegeben und wird nunmehr die Kommission hoffentlich bald in den Stand gesetzt werden, Vorschläge über das Minimalmaass der Störe zu machen.

2. Miesmuschelzucht.

Im Anschluss an Nr. 3 des Vorberichtes unseres Vierten Berichtes f. d. J. 1877 bis 1881 theilen wir mit, dass die in der Gjenner Bucht und im Höruphaff gesetzten Muschelpfähle sehr gute Ernten geliefert haben und dass auch ein in der kleinen Wyker Bucht bei Kiel angestellter Versuch, Miesmuscheln in flacherem Wasser an sägebockähnlichen Gestellen zu ziehen, gelungen ist. Ueber die für Miesmuschelzucht in der Ostsee geeigneten Geräthe, über die Verwerthung der ausgewachsenen Miesmuscheln und die vielbesprochene Giftigkeit derselben beabsichtigt die Kommission in ihren „Gemeinfasslichen Mittheilungen“ eine Abhandlung zu veröffentlichen, in welcher sie den Fischern und Händlern und dem Publikum alle die Miesmuscheln betreffenden praktischen Belehrungen darbieten wird.

3. Schonzeit und Minimalmaasse für Plattfische.

Ueber diesen Gegenstand hatte die Kommission mehrere gutachtliche Berichte zu erstatten. Auf Grund eines unterm 9. Oktober 1882 erstatteten Gutachtens wurde zunächst für die Rheinprovinz in dem Regierungsbezirk Wiesbaden ein Minimalmaass von 15 cm für Flunder (Struvbutt, *Pleuronectes flesus*) eingeführt.

Sodann gab die Fischerei-Conferenz der an den Fischerei-Conventionen betheiligten See-Uferstaaten 1883 Veranlassung der Frage näher zu treten, ob für alle wichtigeren und werthvolleren Seeplattfischarten ein Minimalmaass in den Ausführungs-Verordnungen festgesetzt werden solle. Ihren hierauf bezüglichen Bericht erstattete die Kommission unterm 22. Oktober 1883.

Während sich diese Berichte im Wesentlichen nur auf die Plattfische der Nordsee bezogen hatte die Kommission 1886 ein Minimalmaass für Goldbutt *(Pleuronectes platessa)* in der Ostsee zu berichten und schlug vor, dasselbe auf 18 cm. festzusetzen.

4. Schonzeit für Aale; Untersuchungen über Aale.

Es war von einigen Seiten die Frage angeregt worden, ob nicht für solche Gewässer, aus denen dem Aal der Zug nach dem Meere nicht offen stehe, z. B. für geschlossene Landseen, eine Schonzeit für Aale beizubehalten sei, da angenommen werden müsse, dass sich die Aale in diesen geschlossenen Binnengewässern vermehrten.

Ueber diese Frage hat die Kommission 1883 dahin berichtet, dass solche Fortpflanzung wissenschaftlich nicht anzunehmen sei und das Vorkommen der Aale in solchen Gewässern sich erkläre, wenn auch nur ein ganz seichter Graben, von etwa 2—3 cm Wassertiefe im Frühjahr, den See mit einem Stromgebiete verbände.

Ueber eine Untersuchung der Geschlechtsorgane wandernder und während des Winters in Gefangenschaft gehaltener Aale enthält der Bericht das Nähere.

5. Zur Hebung der Seefischerei.

Die Königliche Regierung zu Schleswig war 1883 mit der Kommission in Verbindung getreten, um eine Verbesserung in der Organisation der Aufsicht über die Seefischerei herbeizuführen. Die Kommission nahm Gelegenheit hierbei auf einen früher erstatteten Bericht zurückzukommen, in welchem sie als wünschenswerth bezeichnet hatte, dass für die Fischerei-Aufsicht an der ganzen deutschen Küste ein Dampfschiff verfügbar gemacht werde, um sowohl die praktischen Aufgaben für die Fischerei erfüllen als auch wissenschaftliche Untersuchungen anstellen zu können.

Die hierzu erforderlichen Mittel konnten indessen nicht gewährt werden.

Inzwischen ist durch die Begründung einer besonderen Sektion des deutschen Fischerei-Vereins für Küsten- und Hochseefischerei in dieser Richtung ein weiterer Schritt vorwärts gethan, indem die Sektion in den Stand gesetzt ist, in diesem Jahre eine Untersuchungsfahrt zu eingehenden praktischen und wissenschaftlichen Studien in der Ostsee einzurichten, bei welchen Arbeiten sich die Kommission betheiligen wird.

6. Internationale Konvention zur polizeilichen Regelung der Fischerei in der Nordsee ausserhalb der Küstengewässer.

Die im vorigen Berichte erwähnten Verhandlungen über internationale Regelung der Fischerei in der Nordsee haben im Jahre 1883 durch die in der ausserordentlichen Reichstagssession angenommene convention internationale etc. ihren Abschluss gefunden.

7. Ueber angebliche Verminderung der Fische in der Nordsee.

Die Kommission hatte sich 1884 in Anlass von Fragen, welche die Königliche Grossbrittanische Regierung gestellt hatte, darüber zu äussern, ob Klagen über eine Verminderung der Fische in der Nordsee begründet seien. Nach dem ihr zugänglichen Materiale musste die Kommsision diese Frage verneinen.

8. Minimalmaass für Meerforellen und Lachs.

Von Preussen und Pommern war der Wunsch ausgesprochen worden das Minimalmaass für Lachs und Meerforelle gleichmässig auf 50 cm zu erhöhen. Die Kommission hatte über diesen Gegenstand im Jahre 1885 und 1886 mehrmals zu berichten, nachdem über die in den verschiedenen Theilen der Ostsee sehr ungleich liegenden Verhältnisse nähere Erkundigungen eingezogen worden waren. Der schliessliche Bericht der Kommission ging dahin: dass zwar für den östlichen Theil der Ostsee das Verbot des Fanges jeglicher Lachsart unter 50 cm Länge zu erlassen sei, dass dagegen für den westlichen Theil der Ostsee und für den Markt in Berlin dies Verbot nur den eigentlichen Lachs *(Salmo salar)* zu treffen habe, die Meerforelle *(Salmo trutta)* dagegen von einer Grösse von 28 cm an in den Handel kommen dürfe.

Es ist denn auch von einer Gleichstellung der Minimalmaasse für Meerforellen und Lachse abgesehen worden. Zugleich aber hatte die Kommission den Entwurf zu einer mit Abbildungen versehenen Anweisung vorzulegen, „wie junge Lachse von jungen Meerforellen zu unterscheiden sind."

9. Minimalmaass für Dorsch.

Ein von einigen Seiten beantragtes Minimalmaass für den Dorsch einzuführen, konnte die Kommission in einem Berichte aus dem Jahre 1886 nicht empfehlen, weil ein Verbot im Winter

kleine Dorsche zu fangen, nicht durchführbar sein würde und im Sommer ohnehin Dorsche nur ganz gelegentlich auf den Markt gebracht werden und durch solchen Fang eine Abnahme des Dorschbestandes nicht zu erweisen ist.

10. Schonzeit für die Robbenjagd.

Bei internationalen Verhandlungen war die Feststellung von Grenzen der Gebiete, innerhalb deren eine Schonzeit für Robben einzuführen sei, zur Sprache gebracht.

Die Kommission, 1886 zum Berichte über diesen Gegenstand aufgefordert, konnte nur erklären, dass die deutsche Fischerei ein unmittelbares Interesse an der Regelung der Frage nicht habe, da die Robbenjagd gegenwärtig von deutschen Schiffen nicht ausgeübt werde.

10. Lateinische Benennung der Fische.

Da die Namen derselben Fische in den deutschen Benennungen örtlich sehr verschieden sind, so sollten in den Ausführungsverordnungen zum Fischerei-Gesetz die vollständigen wissenschaftlichen lateinischen Benennungen angegeben werden. Ein Verzeichniss dieser Benennungen wurde von der Kommission eingefordert und im Juni 1886 überreicht.

12. Nordseeexpedition 1885.

Im Herbste 1885 hat die Kommission eine kurze Untersuchungsfahrt in der Nordsee ausführen können, welche vorzugsweise zur Weiterführung der Untersuchungen in der Ostsee über die treibenden Organismen dienen sollte. Das Ergebniss dieser Expedition ist in den Abhandlungen von V. Hensen und K. Möbius niedergelegt.

Kiel, den 20. September 1887.

Die Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere.

K. Möbius. G. Karsten. V. Hensen. J. Reincke.

Ueber die Bestimmung

des

Plankton's

oder des

im Meere treibenden Materials

an Pflanzen und Thieren.

Von

Dr. Hensen,

Professor der Physiologie in Kiel.

Inhalts-Verzeichniss.

Seite

Einleitung 1
I. Methodik 3
1. Konstruktion der Netze 3
A. Materialien 3
B. Bau der Netze 6
C. Filtrationsgrösse der Netze 10
2. Die Behandlung des Fanges 13
3. Die Behandlung des Schiffs 14
4. Die Arbeit zu Lande 15
A. Bestimmung des Volumens 15
B. Die Zählung 15
Abmessung und Mischung der Volumina 15
Das Mikroskop 17
Methodik der Zählung 18
Prüfung der Methodik 22
Tabellen der Fangverzeichnisse 29
Journal einer Fahrt 30
II. Anwendung der Methodik 33
1. Analytische Gewichtsbestimmungen 33
A. Ganze Fänge 34
B. Einzelne Bestandtheile der Fänge 35
2. Das Volumen 38
3. Die treibenden Fischeier 39
4. Die *Copepoden* 45
5. Dekapode Krebse 54
6. *Daphniden* 54
7. *Ostracoden* 56
8. Larven von *Cirripeden* 57
9. *Hyperien* 57
10. *Mollusken* 57
a. Schnecken 57
b. Muscheln 58
c. *Pteropoden* 59
11. Würmer
a. *Sagitta* 59
b. Wurmlarven 60
c. Andere Wurmformen 61
12. *Echinodermen* 62
13. *Tunicaten, Appendicularien* 63
Salpen und *Doliolum* 64
14. *Coelenteraten, Ctenophoren, Acalephen* 64
15. *Bryozoen* 65
Statoblasten 66
16. Räderthiere 67
17. *Tintinnen* 67
18. *Dinoflagellaten* 71
19. *Radiolarien* 79
20. *Globigerina* 79
21. *Challengerien* 79
22. Dornige *Cyste* 79
23 und 24. Umrindete und strahlige *Cyste* 80
25. *Diatomeen* 80
Chaetoceros 82
Rhizosolenien 83
Coscinodiscoiden 86
Andere *Diatomeen* 87
26. *Algen* 92
III. Schlussbemerkungen 93
Erklärung der Tafeln 103
Corrigenda 108
Anhang 109

Das mit dem Namen »Auftrieb« bezeichnete Material, welches von Zoologen und Botanikern, seit den bahnbrechenden Arbeiten von JOHANNES MÜLLER, so vielfach untersucht worden ist und mit feinem durchlässigen Netz gefischt wird, hat, neben seinem Interesse für Systematik und Anatomie, ohne Zweifel für den ganzen Stoffwechsel des Meeres eine grosse Bedeutung.

Diese Arbeit versucht es, dem bezüglichen Stoffwechsel näher zu treten. Es zeigt sich, dass der Name: Auftrieb nicht genügend umfassend und bequem ist, so dass ich es vorgezogen habe dies Material mit dem Namen Halyplankton[1]) zu belegen; da hier jedoch nur vom Meere die Rede ist genügt der kürzere Ausdruck Plankton. Ich verstehe darunter Alles was im Wasser treibt, einerlei ob hoch oder tief, ob todt oder lebendig.

Eine bestimmte Begrenzung des Ausdrucks auf bestimmte Formen lässt sich nicht gewinnen, denn es gehören zum Plankton viele Embryonal-Formen, die im entwickelten Zustand ihm Plankton nicht mehr vorkommen. Das Entscheidende ist der Umstand, ob die Thiere willenlos mit dem Wasser treiben oder ob sie einen gewissen Grad der Selbständigkeit dieser Triebkraft gegenüber bewahren? Die Fische gehören daher höchstens in der Form von Eiern und Brut zum Plankton, aber nicht als erwachsene Thiere; die *Copepoden*, obgleich lebhaft schwimmend, werden doch willenlos mit dem Wasser fortgerissen, und müssen daher zum Plankton gerechnet werden. Auf eine ganz genaue Abgrenzung des Begriffes kommt es durchaus nicht an; es knüpft sich dagegen, wie wir sehen werden, ein Interesse an die Frage: was zum periodischen und was zum perenirenden Plankton gerechnet werden muss? Es unterliegt keinem Zweifel, dass *Salpen* und *Heteropoden* zu dem perenirenden Plankton gehören und dass die Larven von Muscheln und Radiaten dem periodischen Plankton angehören, aber häufig ist es schwieriger eine Entscheidung zu treffen als dies auf den ersten Blick erscheint. Das Plankton ist in der Lage, die Kräfte, welche dem Meer von der Sonne übermittelt werden, voll auszunutzen, weil es sich sehr nahe an der Oberfläche zu halten vermag, aber unter Umständen auch in der Tiefe vor dem Licht wird Schutz zu finden vermögen. Man hat neuerdings[2]) nachgewiesen, dass Licht noch bis zur Tiefe von etwa 400 m eindringt; so dankenswerth diese Versuche an und für sich sind, so kommen sie für die hier vorliegende Frage nicht in Betracht. Es handelt sich bei jenen Versuchen um, höchst lichtempfindliche photographische Trockenplatten, die so lange Zeit exponirt waren, dass ein sehr schwacher Mondschein genügt hätte um sie völlig zu schwärzen; ein solches Licht macht aber auf Pflanzen keinen nachweisbaren Eindruck mehr. Thatsächlich werden ja auch über eine gewisse Tiefe hinaus[3]) am Boden des Meeres keine festsitzenden Pflanzen mehr gefunden. Die zahlreichen Pflanzen und Pflanzenthiere des Planktons sind also von vornherein als besonders wichtig für den Stoffwechsel grade der tiefen See zu betrachten. Damit soll, wie ich ein für alle mal bemerken möchte, nicht gesagt sein, dass selbst die tiefsten Stellen der Oceane einen Stoffwechsel haben müssen; ebenso wie die höchsten Spitzen der Alpen völlig ohne Belebtes dastehen, können sehr wohl auf tiefstem Meeresgrunde Umstände walten, welche dort alles Leben verhindern; aber andererseits ist für immerhin sehr erhebliche Tiefen doch völlig sicher festgestellt, dass dort am Boden reiches Thierleben herrscht, während festsitzende Pflanzen völlig fehlen.

Es zeigen sich meines Wissens bisher nur zwei Quellen, denen die Nahrungsstoffe, welche das Meer darbietet, entstammen können; die eine Quelle sind die Flüsse und die Küsten, wie dies MÖBIUS[4]) ausgeführt hat, die andere ist das Plankton. Erstere Quelle spielt meines Erachtens keine erhebliche Rolle; ich finde nämlich thatsächlich nur eine sehr geringe Menge treibenden Materials, welches von den Küsten herstammt; das immerhin nicht reichliche Material an organischer Substanz, welches sinkt, kann wie ich glaube auf dem äusserst ebenen Boden der tiefen See nicht weit kommen. Namentlich aber kann ich diese Nahrungsquelle nicht hoch schätzen, weil, soweit mir bekannt geworden, überhaupt nur sehr wenig Thiere von abgestorbenem Materiale leben. Ich

---

[1]) Der Ausdruck ist nach einem Vorschlag meines Kollegen Professor FÖRSTER aus ἡ ἅλς und πλανάω gebildet. Der Ausdruck pelagisch bezeichnet nur das ganz allgemein zum Meere Gehörige.

[2]) Fol et Sarasin, Comptes rendus 13 avril 1885.

[3]) MAX WEBER, einleitende Bemerkungen zu den naturwissenschaftlichen Ergebnissen der Reisen des »WILLEM BARENTS«, fand in 330 Metern Tiefe eine braune Alge: Desmarestia aculeata.

[4]) MÖBIUS, Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie Bd. XXI S. 294.

erkläre mir dies Verhalten daraus, dass ein in fauliger Zersetzung begriffenes Material einer stärkeren Verdauungskraft bedarf, als diejenige ist, welche die Organisation der niederen Thiere hervorzubringen vermag.

Das Plankton kann im Allgemeinen wohl überall im Meere wachsen, es gewährt lebendige Nahrung, und scheint deshalb eine vorzügliche Quelle der Nahrungsstoffe zu sein.

Dieser Stoffquelle nachzugehen ist die Aufgabe, zu welcher ich im Verlauf meiner Untersuchungen geführt worden bin. Schon als ich 1867 im preussischen Landtag für die Herbeiziehung wissenschaftlicher Untersucher zur Erforschung des Meeres im Interesse der Fischerei eintrat, schwebte mir der Gedanke vor, dass man nur dann richtige Massnahmen im Interesse der Fischerei werde aufzufinden vermögen, wenn man in der Lage sei, sich ein Urtheil über die Ertragsfähigkeit des Meeres zu bilden. Als Mitglied der bezüglichen wissenschaftlichen Kommission habe ich dann zunächst die Stärke und die Ausdehnung der Befischung der deutschen Küste festgestellt, darauf, mit Hülfe der Verfolgung der Ergebnisse einiger Fischereien, die mittlere Grösse des Ertrages bestimmter Küstenstrecken zu bestimmen gesucht, zuletzt endlich habe ich mich bemüht, durch Zählung der treibenden Fischeier eine Vorstellung über die Menge der, auf dem entsprechenden Gebiet befindlichen Fische ein annäherndes Urtheil zu gewinnen [1]). Letztere Untersuchungen haben mich endlich zu der Ueberzeugung geführt, dass es nothwendig und möglich sei, der Urnahrung der Meeresthiere näher zu treten.

Diese Aufgabe erfordert quantitative Bestimmung der Urnahrung; die Möglichkeit, solche Bestimmungen zu machen, ergiebt sich aus folgender Betrachtung. Auf dem Lande werden Massangaben gewonnen über die jährliche Produktion an Gras und Getreide, an Menschen und gezähmten Thieren; bezüglich der übrigen belebten Welt scheinen derartige Angaben nicht gewonnen werden zu können; die Systematiker bezeichnen zwar diese oder jene Art als gemein oder selten, jedoch es ist damit irgend ein bestimmtes Mass nicht gegeben; immerhin ist bemerkenswerth, dass solchen Angaben die Erfahrung zu Grunde liegt, wie sehr vereinzelte Beobachtungen einen Schluss für sehr ausgedehnte Strecken zu machen erlauben. Der Grund, weshalb für die belebten Wesen der freien Natur eine Zählung nicht eintreten kann, liegt in der grossen Verschiedenheit der Lebensbedingungen innerhalb von immerhin recht beschränkten Landflächen.

An der Oberfläche des Meeres liegen die Dinge in dieser Beziehung weit günstiger; Salzgehalt, Licht, Luft und Bewegung sind im Ganzen überall die gleichen; Störungen, wie Wellen und Strömungen werden nur zu einer vollkommeren Mischung des Planktons führen können, so dass hier eine Verallgemeinerung der Befunde die grösseste Berechtigung zu haben scheint. In einer früheren Arbeit [2]) habe ich die Gründe, weshalb die Störungen zu einer Gleichmässigkeit der Vertheilung führen müssen, näher ausgeführt, auch habe ich dort bereits über einen in dieser Richtung angestellten praktischen Versuch berichtet. Ich habe denselben jetzt mit etwas besseren Mitteln wiederholt. 10 versilberte Glaskugeln wurden so mit Blei gefüllt, dass sie eben noch schwammen, dann wurden sie bei sehr bewegter See gleichzeitig ins Wasser geworfen und ihre Bewegung eine Stunde lang verfolgt. Die Kugeln wichen auseinander, traten dann aber wiederholt ziemlich dicht zusammen, dass Endresultat entsprach dem früher von mir gefundenen, dass nämlich nach Verlauf von 24 Stunden die äussersten Kugeln etwa eine deutsche Meile von einander entfernt gewesen sein würden. Es zeigte sich jedoch zugleich dass der Versuch, um über die Verbreitung des Planchtons Aufschluss zu geben, eine andere Form hätte annehmen müssen. Das Planchton schwimmt in verschiedener Höhe, daher hätten auch die Kugeln durch die Tiefe des Wassers vertheilt werden müssen. Diesen Versuch habe ich nicht ausführen können.

Indem ich nunmehr an das Thema dieser Arbeit herantrete, habe ich dasselbe dahin zu erläutern, dass es sich nur um die Feststellung einer Methodik handelt. Es wird mir schwerer wie man vielleicht glaubt, dieses Wort auszusprechen, denn nicht nur hätte ich gerne mehr geschaffen, als nur eine Methodik, sondern ich muss fast gewaltsam die Augen schliessen, um zu sagen, dass es sich nur um eine Methodik handele. Manchmal sieht es aus, als wenn mehr als das geleistet wäre. Dieser Anschein entsteht dadurch, dass allerdings die Ergebnisse, welche ich erhalten habe, meistens das einzige, jedenfalls aber das wahrscheinlichste sind, was über den betreffenden Gegenstand ausgesagt werden kann; jedoch fast für jeden Fall muss ich anerkennen, dass eine erneute Untersuchung sehr wünschenswerth ist.

Bezüglich einer Vorgeschichte meiner Studien wüsste ich nur anzugeben, dass MURRAY [3]) die Angabe macht: im Ocean fänden sich 16 Tons of Carbonate in 1 quadrate Mile Oberfläche und in 100 Fathoms Tiefe. Ich selbst habe dann während der Untersuchung hin und wieder kleine Berichte erstattet. [4])

Die Arbeit zerfällt in zwei Abtheilungen: die Methodik und die Ergebnisse; letztere können als ein breit ausgeführtes Beispiel der Methodik aufgefasst werden.

---

[1]) Die bezüglichen Arbeiten finden sich in den vorhergehenden Berichten der Kommission.

[2]) Ueber das Vorkommen und die Menge der Eier einiger Ostseefische. Vierter Bericht der Kommission 1877—1881. S. 294. Auf dem Titel findet sich irrthümlich Platessa flesus als Platessa vulgaris bezeichnet.

[3]) MURRAY Narrative. Report of Voyage of Challenger. Vol. I. S. 980.

[4]) HENSEN Sitzungsberichte des physiologischen Vereins in Kiel 12. Januar 1885, in den Mittheilungen des Vereins schleswig-holsteinischer Aerzte, ferner achter Jahresbericht des Central-Fischereivereins für Schleswig.Holstein 1885. S. 9. Tagesbericht der Naturforscherversammlung in Berlin 1886. Zoologie.

I. Methodik.

Es handelt sich darum genügend sichere und ins Einzelne gehende Bestimmungen des Inhaltes von möglichst grossen Massen von Meereswasser rasch und mit dem geringsten Arbeitsaufwand auszuführen; die schwankenden Zustände bei der Arbeit auf dem Wasser und die oft sehr schleimige Beschaffenheit des Fanges erschweren die Lösung dieser Aufgabe nicht unbedeutend. Dennoch ist es gelungen für ein kleines Dampfboot von etwa 10 Register-Tons und die Ostsee die Methodik völlig genügend auszubilden, für ein grosses Schiff und die Untersuchung des Oceans wird vielleicht noch ein zweiter Versuch erforderlich sein, obgleich auch dort der Fang geglückt ist. Bei Sturm hören die Untersuchungs-Arbeiten zur See auf, da die Gefahr den Apparat zu zerstören bei den über Bord schlagenden Wellen und der Unlenksamkeit des Schiffs eine zu grosse ist. In der Ostsee brauche ich eine schon recht bewegte See nicht zu scheuen, da erfahrungsmässig der Apparat noch richtig arbeitet. Die Methodik zerfällt in die Arbeit zur See und die nachfolgende Arbeit zu Lande. Für die Arbeit auf See handelt es sich um die Konstruktion der Netze und die Gewinnung des Fanges.

1. Konstruktion der Netze.

A. Materialien.

Unter den für das Netz zu verwendenden Materialien fällt das Hauptgewicht auf das Zeug, welches für das eigentliche Netz zu verwenden ist. Man hat bisher auf diese Verhältnisse wenig Aufmerksamkeit verwendet. Die theoretische Anforderung lässt sich etwa wie folgt feststellen. Das Zeug soll keine grösseren Poren haben, als die Grösse der kleinsten Individuen ist, welche gefangen werden sollen, dabei soll es für Wasser und sonstiges Plankton möglichst durchlässig sein; es müssen also die Poren möglichst alle die gleiche Grösse haben und zugleich möglichst zahlreich sein. Das Zeug soll möglichst stark und glatt sein, nicht fasern und sich im Wasser nicht verändern. Obgleich in der Technik der Bereitung des Zeuges unerfahren, glaube ich doch Folgendes angeben zu können: Leinen und Wolle habe ich nicht brauchbar gefunden, sie quellen und fasern und gestatten nicht ein reines Abspülen des Planktons, noch eine Bestimmung ihrer, übrigens wenig günstigen Durchlässigkeit. Baumwolle, Halbseide (mit Wolle) und Seide habe ich gebraucht. Die Seide empfiehlt sich am meisten, weil sie sehr glatt bleibt, stark ist und sich im Wasser kaum ändert; Baumwolle und Halbseide halten nicht so lange aus, erstere rauht aus und wird undurchlässiger, letztere ist sehr zerreisslich.

Rücksichtlich der Porosität wird man die Stoffe in durchsichtige und durchscheinende scheiden können, völlig undurchsichtige Stoffe sind für Netze nicht brauchbar. In den durchsichtigen Stoffen sind absichtlich Löcher offen gelassen, in den durchscheinenden Stoffen sind die Oeffnungen nicht in erster Linie beabsichtigt, aber das Zeug ist dünn, und locker gewebt.

Die durchsichtigen Stoffe, welche technisch die mannichfachste Bezeichnung haben, wird man im allgemeinen als Gaze bezeichnen können. Die Baumwollengazen haben meistens viereckige Löcher von ziemlich erheblicher Unregelmässigkeit; lockere Fädchen springen in die Löcher vor und verlegen sie, jedoch dürften diese Fädchen durch den Wasserstrom auseinander gedrängt werden. Technische Schwierigkeiten und der geringe Geldwerth solcher Gewebe verhindern es, dass die Oeffnungen sehr fein gemacht werden. Bis zum Januar 1884 wurde von mir ein ziemlich weitmaschiges derartiges Gewebe mit etwa 0,2 mm Seite der Maschen verwendet, weil ich es damals nicht für möglich hielt, fast das ganze Planchton zu bestimmen und glaubte, es sei schon ein Grosses geschehen, wenn man sich eine Vorstellung von der Menge der grösseren *Copepoden* und ähnlicher Thierformen so wie der Fischeier verschaffe. Man darf sich übrigens nicht dadurch täuschen lassen, dass solche weitmaschigen Netze auch sehr feine Materie zu fangen vermögen. Wirft man auf eine Filtervorrichtung von weitmaschiger Gaze sofort eine grosse Menge feinster Formen, so lassen sich diese kaum durch die Maschen hindurch spülen, weil die in der Regel sehr langen oder verzweigten Formen selbst eine Art von engstem Gitter auf dem Zeug bilden.

Seit dem Januar 1884 wurde eine recht feine Baumwollengaze verwendet. Die Maschen dieses Gewebes haben im Mittel 0,135 mm Seite und auf das qmm kommen etwa 19 Löcher, also hat das qmm eine Lochfläche von 0,248 qmm. Ausgewachsene *Ceratium Tripos* können nicht durch diese Löcher gehen, während *Ceratium Fusus* und *Tintinnen* sowie *Rhizosolenien*, wenn sie auf diese Löcher mit der Spitze stossen mit Leichtigkeit durchschlüpfen, *Dinophysis*, *Prorocentrum* und *Dictyocha* stets durchschlüpfen müssen. Wenn dennoch von diesen Formen einige gefangen werden, beruht das auf der Gitterbildung und man erhält jedenfalls nur Minimalzahlen.

Endlich wurde ich auf ein im Handel unter dem Namen Müllergaze oder Beuteltuch gehendes Seidengewebe aufmerksam, mit welchem dann seit August 1884 gefischt worden ist. Mittlerweile hat FOL[1]) schon auf die vorzügliche Brauchbarkeit dieses Gewebes aufmerksam gemacht. Das Zeug, welches auf den Mühlen zur Trennung der Mehlkörner je nach ihrer Grösse dient, hat einen so eigenthümlich gedrehten Durchschuss, dass die Fäden sich nicht verschieben können, ist sehr stark und überhaupt von hoher technischer Vollendung, ich habe von diesem Gewebe in Fig. 7, Taf. 1 eine Abbildung gegeben. Es wird in mindestens 22 Maschengrössen dar-

[1]) FOL, Famille des Tintinnoidea. Recueil zoologique suisse I 1884. Pg. 28.

gestellt, so dass man je nach Bedarf wählen kann. Eine als Griesebeuteltuch bezeichnete Sorte hat einen besonders starken Faden, eignet sich also für den Fall, dass dem Netz besonders viel zugemuthet werden muss.

Die Maschengrössen des feinsten Zeuges No. 20 sind ziemlich ungleich, während No. 19 schon sehr gleichmässige Maschen hat. Ich habe einige Messungen in der Weise gewonnen, dass ich Stücke des Zeugs mit der Camera lucida zeichnete und die Zeichnung mit dem Polarplanimeter ausgemessen habe.

Das Resultat der Messung ist folgendes: es enthält

1 qcm	Lochfläche im qcm	Menge der Löcher	mittlere Fläche des Lochs qcm	Seite des Lochs cm
Müllergaze No. 5	0.33819	763	0.00044178	0.021018
» » 19	0.168846	4272	0.000039529	0.006287
» » 20	0.168203	5926	0.000028387	0.005328
Baumwollengaze	0.2812	1900	?	?

No. 5 und No. 20 sind von HEIDEGGER in Zürich, No. 19 von einer anderen Fabrik bezogen. In No. 5 variirt die Lochfläche um $^1/_5$ in No. 19 um $^2/_3$ in No 20 um etwa 1 mal die Grösse der Lochfläche. Die grössten Löcher in No. 19 sind 0.00006449 qcm mit 0.008031 cm Seitenlänge, in No. 20 0.00004785 qcm mit 0.006917 cm Seitenlänge gross. Mit No. 20 scheint die grösste Feinheit solcher Gewebe erreicht zu sein. Feinere Löcher würden feinere Fäden erfordern und schon dieser Umstand steigert die Schwierigkeit des Webens bedeutend. Wie dem jedoch sein möge, für die Methodik hat eine geringe Verkleinerung der Löcher keinen erheblichen Werth. Die Lochfläche ist die Filtrationsfläche. Ich war zweifelhaft, ob vielleicht Wasser durch die Fäden oder durch die Spalten zwischen den aneinander liegenden Fäden durch gehe, jedoch es zeigt sich, dass dies nicht in Rechnung gezogen werden darf. Ich habe mir kleine Stücke der Einschlagskante dieses Zeuges weben lassen, dieselben liessen nur eine ganz verschwindende Menge Wasser durchfiltriren und es ergab sich, dass diese Mengen wohl nur den kleinen Lichtspalten welche noch in dem Gewebe geblieben waren, entsprachen; es filtrirte überhaupt kaum 1/1000 der Menge, die durch die entsprechende Gazefläche filtrirt sein würde, so dass thatsächlich nur die Fläche der Oeffnungen in Betracht kommt.

Diese Fläche von 0.34 resp. 0.17 Theilen der Zeugfläche filtrirt natürlich nicht so, als wenn die Löcher zu einem grossen Loch vereint wären; sondern die absolute Enge der Löcher verringert entsprechend die Filtrationsgrösse. Die Filtrationsgrössen müssen daher genau bestimmt werden; diese Bestimmungen waren besonders zeitraubend und mühevoll, weil die Nothwendigkeit, einen sehr vollkommenen Apparat anzuwenden, sich erst allmählig herausstellte.

Für das Ausströmen von Flüssigkeiten aus Oeffnungen gilt das Toricellische Theorem, zufolge dessen die Geschwindigkeit, mit welcher eine Flüssigkeit aus einer Oeffnung ausströmt mit dem Druck, welcher sie zum Strömen zwingt durch die Formel: $v = \sqrt{2gs}$. verbunden ist, g ist die Beschleunigung durch die Schwere, also 9809 cm v. die Geschwindigkeit; $s = v \frac{2}{2g}$ ist die Druckhöhe. Für die Bestimmungen der Filtration und für später zu besprechende Verhältnisse wurde es nothwendig eine Tabelle des Fallgesetzes zu berechnen; dieselbe findet man als erste Tabelle des Anhangs, berechnet für 0.01 bis 100 cm, um diese Tabelle auch für andere Zwecke brauchbar zu machen ist die Zeit $t = \frac{v}{g}$ beigefügt.

Wenn Flüssigkeit durch kleine Oeffnungen strömt wird ihre mittlere Geschwindigkeit in Folge der Kontraktion des Strahls und anderer Umstände verringert. Die ausfliessende Masse m. ist Geschwindigkeit mal Fläche f. also $m. = v f = f \sqrt{2gs}$. In dem Falle einer Oeffnung wird $m = c f \sqrt{2gs}$., wo der Coefficient c. als eine Constante angesehen wird, obgleich er sich veränderlich erweist. Die theoretische Ableitung dieses Coefficienten ist nicht gegeben worden, dagegen sind sehr viel Versuche mit Oeffnungen zwischen 1 und 200 mm Durchmesser gemacht worden, um seine Grösse zu bestimmen. Man hat sein Maas zwischen 0.57 und 0.75 gefunden. Dabei entströmte der Strahl in die Luft und es waren sehr grosse Gefässe und complizirte Einrichtungen für diese Versuche erforderlich.

Das Ausströmen des Strahls in Luft mit allen seinen Komplikationen hat für die vorliegende Untersuchung kein Interesse, da das Ausströmen ganz unter Wasser stattfindet. Um über diese Art der Filtration Aufschluss zu gewinnen musste ein anderes Verfahren in Anwendung gebracht werden, welches durch die Fig. 8, Taf. II. erläutert werden soll.

Für diese Versuche diente ein Wasserreservoir von 8 kbm Inhalt, also von einem für diese Versuche völlig konstanten Niveau. Von dem Wasserhahn aus geht ein Schlauch, welchem mit Hülfe eines T.-Rohres eine mit Luft gefüllte Kugel angehängt ist; um einen elastischen Druck auf der Wassersäule zu haben, was sich

durch die Praxis empfiehlt. Im weiteren Lauf des Wassers wird ein Regulirhahn eingeschaltet, den die Fig. 8 a im Durchschnitt zeigt. Durch eine Schraube mit getheiltem Kopf a., an welcher der Zeiger E die Theilung markirt, wird in einem Messingrohr b ein Stöpsel C vor- und rückwärts bewegt, um dem Wasser, welches in der Richtung des Pfeils läuft, den Weg mehr oder weniger zu verengen. Der Stöpsel besteht aus Korkscheiben, zwischen welche Messingplatten eingelegt sind, die Scheiben und Platten werden durch drei Schrauben unter gehörige Spannung versetzt. Diese Art von Stempel habe ich namentlich für die später zu beschreibenden Messapparate verwandt; auch bei den Wasserhähnen sind sie sehr zweckmässig. Durch diesen Hahn kann der Wasserdruck bis auf 1/10 mm regulirt werden. Von dem Hahn aus geht das Wasser in das Metallgefäss f. Dies ist ein rundes, flaches, aus zwei Hälften bestehendes Gefäss und ist zur Reinigung des Wassers bestimmt. Die beiden Hälften werden durch mehrere Schrauben g aneinander gepresst, nachdem ein Stück des zu untersuchenden Zeuges, h quer durch den Apparat gespannt worden ist. Die Stöpsel bei i dienen dazu, etwa sich ansammelnde Luft zu entfernen. Diese Vorlage ist unentbehrlich, denn stets führt das Wasser Unreinlichkeiten mit sich, sei es auch nur, dass es von der Wand der Kautschukschläuche Fetzen losreist. Fortan darf das Wasser nur durch feste Röhren geleitet werden. Es geht Fig. 8 b von F durch das Glasrohr K in das Metallrohr L. Dies Rohr hat bei M eine Flansche, gegen welche zwei Metallplatten n festgeschroben werden können. In den Metallplatten ist ein kreisrundes Loch ausgedreht und dieses Loch wird durch die auf ihre Durchlässigkeit zu untersuchende Zeuglamelle verschlossen. Das Wasser kann also nur den Raum L verlassen, wenn es durch diese Lamelle geht. Die Fläche der Lamelle oder die Grösse des Lochs kann durch mikroskopische Messung oder durch das Polarplanimeter genau festgestellt werden; sie betrug meistens 206 qmm.

Von dem Rohr L geht ein Zweig p zu dem Manometer Q Fig. 8 c. Dieses besteht aus einem graden oben verstöpselten Rohr und einem abgebogenen Zweig r; letzterer ist in Millimeter getheilt. Das grade Rohr dient nur dazu, die etwa entwickelte Luft aufzunehmen; ist dies grade Rohr selbst der Manometer, (so hatte ich die Einrichtung zuerst gemacht), so wird es unbequem, den O Punkt zu bestimmen. Das Manometer muss mindestens 50 cm Länge haben. Aus L fliesst das Wasser durch das Zeug weiter in den viereckigen Kasten, S, dieser hat an seinem Rande eine flache Kante, t, über welche das Wasser rings an den Rändern abfliesst. Lässt man die Ränder scharf, so läuft das Wasser mehr mit wellenförmiger Bewegung ab und der Wasserstand im Manometer geräth in Schwankungen. Aus dem Gefäss s fliesst also das Wasser über in das Gefäss U aus dem es durch das Rohr v in das Maassgefäss abfliesst.

Als Maasgefäss kann bei langsamem Strome ein Messcylinder oder eine Literflasche benutzt werden. Für stärkeren Strom benutze ich eine Blechflasche von circa 5 L. Inhalt und der in Fig. 8 d W gezeichneten Form Man lässt das Gefäss bis zum Ueberlaufrohr voll fliessen und fängt das aus letzterem etwa abfliessende Wasser in einem besonderen Glase auf. Während des Versuchs zählt man die Schläge eines Pendels und lässt mit dem Schlage O das Wasser in das Gefäss laufen, dann schneidet man mit einem vollen Pendelschlage den Einfluss ab, sobald das Ueberlaufrohr zu laufen beginnt. Der Versuch sollte wenigstens 100 Sekunden dauern und jeder Versuch sollte dreimal wiederholt werden.

In vielen Fällen bekommt man bei den Wiederholungen ganz genau stimmende Resultate; andere Male finden sich Verschiedenheiten von ein und selbst zwei pCt. Diese kommen zum Theil daher, dass sich an den Maschen des Gewebes Luftblasen ansetzen und die Filtration beschränken; in dem Fall muss man durch ein Rohr von aussen Wasser durch das Zeug treiben, wobei die Luftblasen sich zu lösen pflegen. Es kommen aber noch andere Unregelmässigkeiten vor, die wahrscheinlich durch die Oeffnung anderer Hähne des im Hause vertheilten Wasserleitungsnetzes entstehen, ich bin noch nicht dazu gekommen, Versuche mit Eliminirung der verzweigten Röhren anzustellen.

Für die vorliegenden Zwecke war die erlangte Genauigkeit eine ausreichende. Ich habe bei einem Druck von 5 zu 5 resp. von 10 zu 10 und über 100 mm bei einem Druck von 50 zu 50 mm die zugehörende Ausflussmenge bestimmt und diese für eine Sekunde und ein qcm Membranfläche umgerechnet. Die resultirende Kurve wurde dann gezeichnet und mit Hülfe der Kurve der ersten und selbst der zweiten Differenz berichtigt. Die so erhaltenen Resultate sind dann in der zweiten Tabelle des Anhangs mit der Ueberschrift: „Filtration des Netzzeuges“ niedergelegt. Sie dienen für die Konstruktion der Netze und für die Berechnung der wirklich filtrirten Wassermassen. Die Tabellen haben 6 Rubriken, die erste giebt den Druck im Manometer an, die zweite das unter diesem Druck ausfliessenden Wasservolumen für 1 qcm Fläche, die dritte die Differenz dieser Volumia, die vierte die mittlere Geschwindigkeit, die sich aus Lochfläche der angewendeten Netzfläche dividirt in das pro Sekunde ausgeflossene Wasservolumen bestimmt; in Wirklichkeit wird die mittlere Geschwindigkeit etwas grösser sein, da hart an der Wand des Loches das Wasser fast steht, jedoch es war zu mühevoll, diesem Verhältniss näher zu treten und ihm Rücksicht zu tragen; die Unterlassung bewirkt, dass sich die Filtrationsgrösse des Zeuges etwas zu hoch ergiebt, aber doch nur um höchstens einige pCt. Diese Geschwindigkeit ergiebt mit Hülfe der Tabelle des Fallgesetzes den Theil des Drucks, welchen das Manometer nicht angezeigt hat und nicht anzeigen konnte, weil er eben als Bewegung auftrat, zu Bewegung geworden ist. Die Summe des Druckes im Manometer und in der Form von Geschwindigkeit giebt die fünfte Rubrik; die sechste giebt die Differenz dieser Summen

B. Bau der Netze.

Um quantitative Bestimmungen des Planktons zu gewinnen, kommt es darauf an, Alles, was unter einer bestimmten Oberfläche treibt, zu fangen. Dies wird eintreten, wenn man ein leer auf den Grund herabgelassenes Netz senkrecht nach oben zieht und so eine vertikal stehende Wassersäule durch das Zeug des Netzes hindurch filtrirt. Solche vertikal fischenden Netze wollen wir kurz als Vertikal-Netze bezeichnen.

Die gewöhnliche Art des Fischens ist die, dass man das Netz eine Strecke weit hinter dem Fahrzeug nachschleppen lässt, entweder an der Oberfläche oder, wie auf der Challengerexpedition geschah, mit Hülfe von vorgehängten Gewichten in einer gewissen Tiefe. Diese Netze kann man als Horizontal-Netze bezeichnen, sie kommen für das Plankton erst in zweiter Linie in Betracht.

Die von mir benutzten Netze hatten folgende Beschaffenheit:

Die am meisten benutzte Form des Vertikal-Netzes ist Taf. I Fig. 4 abgebildet, im Durchschnitt Taf II Fig. 9 zur Darstellung gebracht.

Das Netz besteht aus drei Theilen, Taf. II Fig. 9^a. Dem eigentlichen Gestell (Gst), dem eigentlichen Netz (Ntz.) und einem den Netzbeutel vertretenden Eimer (Em.) Fig. 9^d. Das Gestell des Netzes besteht aus einem Ring aus Rundeisen (a), von 80 cm Durchmesser, oder einer Oeffnung von $^1/_2$ qm. Der Ring ist vermittelst dreier, 40 cm langer Eisenstangen (d) an einem breiten und flachen Eisenring von 90 cm Durchmesser festgeschmiedet. Die Stangen tragen bei c Oesen, um das Tau daran zu befestigen. Das ganze Gestell wird mit Barchend überzogen. Dies Gestell soll verhindern, dass bei dem Auffallen auf weichen Grund Schlamm in das Netz gerathe, der Rand b sinkt etwas in den Schlamm ein, aber doch nur bei äusserst weichem Grund so tief, dass er über den Rand C überfliessen könnte. Ich habe wenig davon zu leiden gehabt, jedoch hin und wieder war das Gestell nicht hoch genug gewesen.

Wenn nur dieser Zweck hätte erreicht werden sollen, würde das Netz selbst haben von dem Ring a ausgehen können, was den Vortheil haben würde, dass es kürzer herabhängen könnte. Jedoch der Raum des Gestells wird auch noch benutzt um gegen Fangverluste zu schützen. Während des Aufziehens bei bewegtem Wasser entsteht die Gefahr, dass das Netz zusammenfällt, namentlich bei kurzen Wellen; denn während das Schiff vielleicht in ein Wellenthal hinabgleitet, kann sich das Netz in der Tiefe vielleicht in einem Wellenberg befinden und so der Inhalt herausgespült werden. Bei der gewählten Einrichtung kommt der Netz-Inhalt zunächst nur in den Raum Gst. des Gestells und da überhaupt nur der dicht an der Netzwand gelegene Theil des Netz-Inhaltes für diese Ausspülung in Frage kommen kann, (der freilich stets am reichsten an Plankton ist) so dürfte dieser Schutz in der Regel ausreichend, aber auch unentbehrlich sein. Ein weiterer Schutz gegen die erwähnte Gefahr ist zu gewinnen, wenn man das Netz zunächst an einen Kautschukring aufhängt, jedoch habe ich darüber noch keine Erfahrung einsammeln können.

An den eisernen Ring wird ein mit Leinen überzogenes Tau h angenäht, von diesem Tau geht das Gazenetz i zu dem Messingguss-Ring k herunter. Es dürfte besser sein, das Netz durch ein zweites ringförmiges Tau an das Tau h so fest zu binden, dass man es leicht durch ein Reserve-Netz ersetzen kann. Das Netz hat eine trichterförmige Gestalt, besser wäre es, wenn man es cylindrisch machen könnte, jedoch ist dies bei der grossen Fang-Oeffnung nicht ausführbar.

Da das Netz durchaus glatt sitzen soll, wird es nöthig, ein Muster dafür zu berechnen und auszuschneiden oder doch aufzuzeichnen. Es sei a die Höhe, welche man dem abgestumpften Kegel, den das Netz bildet, geben will. Der halbe Winkel an der Kegelspitze, den das Netz bildet, findet sich aus dem halben Durchmesser der Ringe b und k. $\left(\frac{b}{2} - \frac{k}{2}\right) : a = \sin. \mathfrak{M}$, wo $\mathfrak{M}$ den halben Winkel bedeutet. Mit Hülfe von $\mathfrak{M}$ findet sich die Höhe M des Mantels von dem betreffenden noch nicht abgestumpften Kegel, $M = \frac{b}{2} : \sin \mathfrak{M}$. Die Höhe des kleinen abzuschneidenden Kegelmantels m ist $m = M - a$. Die Länge der Peripherien des Musters ergiebt sich aus den Durchmessern der entsprechenden Kreise an denen das Netz zu befestigen ist. Diese Längen würden sich jedoch unbequem messen und es muss der Winkel des Kreisausschnitts gemessen werden. Man nimmt $\text{arc } A = \frac{b\,\pi}{2\,M}$ aus diesem Werth ergiebt sich der zu dem Kreisausschnitt gehörige Winkel A. Die halbe Sehne des Kreisbogens ist $= M \sin. \frac{A}{2}$. Für das unter Beschreibung stehende Netz will ich die Rechnung hier ausführen. Es war $a = 100$ cm. $\frac{b.}{2} = 45$ cm. $\frac{k}{2} = 18.5$ cm. $\frac{45-18.5}{100} = \sin \mathfrak{M}$. log. sin. $\mathfrak{M} = 9.5471591-10$. $M = \frac{45}{\sin. \mathfrak{M}} = 130.63$ cm. Höhe des kleinen Kegelmantels $m = 130.63-100 = 30.63$ cm. Obere Peripherie ist 282.7 cm untere 58.1 cm. Der Winkel des Kreisausschnittes $A = \sphericalangle \text{ arc } \frac{b\,\pi}{2\,M} = \sphericalangle \text{ arc } \frac{282.7}{130.63} = \sphericalangle \text{ arc } 2{,}164 = 124^0$. Die halbe Sehne ist 130.63 sin. $\frac{124}{2} = 115.34$ cm, also die ganze grosse Sehne ist 230.7 cm.

Das Muster, dessen verkleinerte Form Fig. 9e zeigt, wird am besten in der Weise gezeichnet, dass man in den Fussboden eines Zimmers einen Nagel einschlägt, um den ein dünner galvanischer Leitungsdraht gewunden ist. Dieser Draht dient als Radius, indem man in gehöriger Entfernung eine Bleifeder in ihn einwickelt bis der Draht die Länge M erreicht hat. Man schlägt dann auf Musterpapier einen Kreisbogen, schlägt dann wiederum auf einer Stelle dieses Bogens einen Nagel mit Draht ein, und schlägt mit der Sehne als Radius einen Bogen, der den ersten Bogen an der richtigen Stelle abschneiden wird. Die Näherin nimmt am Rande so viel mehr Fläche, wie sie für die Einschläge gebraucht. Natürlich stehen die Näthe nach aussen, dass Netz wird glatt und ohne Falten sitzen.

Der untere Rand wird mit dem Radius m gezeichnet und soll an den Ring k befestigt werden. Dieser Ring, der an drei Stellen Gabeln trägt, Fig. 9b k wird auf beiden Seiten glatt mit Barchend überzogen. Man schneidet zwei entsprechende Ringe aus dem vollen Stück, beim Aufnähen wird die Nath nicht eingeschlagen, sondern steht innen und aussen frei vor. An den inneren Nathrand wird das Netz mit Hülfe eines leinenen Bandes befestigt, Fig. 9c i.

Das Netz bedarf einer Stütze, da es zu zart ist um den Wasserdruck beim an Bordholen des Fanges zu ertragen. Man umgiebt dasselbe daher mit einem gewöhnlichen Fischnetz f welches dem Gazenetz so dicht anliegen muss, dass es das unter Druck stehende Netz überall stützt. Das Fischnetz wird an den zu diesem Zweck durchlöcherten Eisenring b befestigt und unten unter einen halbirten Ring Fig. 9c g durchgeführt, alsdann dieser Ring auf den Ring k festgeschraubt.

Durch das Fischnetz werden etwa 12 Bindfäden von 4 mm Dicke gezogen, welche dann oben an den Eisenring und unten an den Ring Fig. 9c l an Oesen m befestigt und soweit gleichmässig angezogen werden, dass das Gazenetz den Ring k grade nicht mehr trägt.

Unten an die Netzabtheilung wird der Eimer Fig. 9d (Em.) durch die Schrauben n′, welche an einem Messingring n festsitzen und in die Gabeln k′ hinein gelegt werden können, angeschroben. Der Eimer ist von Blech, ein grosser Theil seiner Seitenwand ist entfernt und wird mit der Gaze überspannt. Zu dem Zweck ist um den Eimer noch ein Messingring bei q Fig. 9d angelöthet. Das Netzzeug Fig. 9f o, welches rings an einen leinenen Rand o′ genäht ist, wird oben und unten durch die Halbringe p p′ Fig. 9d gehalten; diese Ringe werden fest auf n und q Fig. 9d aufgeschroben. Die seitliche Befestigung der Netzwand sieht man im Durchschnitt Fig. 9g Em′., der in der Höhe $\beta\beta$ Fig. 9d genommen ist. SS sind zwei vertikal stehende Stangen, die an den Eimer angelöthet sind; gegen diese Stangen werden die Schienen t t Fig. 9g angeschraubt, nachdem vorher der Rand des Netzes durchgezogen worden ist. Zur besseren Stütze der freien Netzwand werden noch die Schienen u u′ vertikal in der Eimeröffnung angeschroben. Auf diese Weise ist das ganze Netz geschlossen, ohne dass irgendwo ein Nadelstich, der ein grosses Loch bildet, zu Tage tritt. Man hat wohl zuweilen geglaubt, dass der Fang sich auch in einem rings geschlossenen Gefäss ansammeln werde, jedoch diese Ansicht ist völlig irrig und unmöglich, wie man sofort erkennen würde, wenn man ein Glas statt des Blecheimers anhängen würde.

Auch noch bei der gegebenen Einrichtung bleibt ein grosser Theil des Fanges rings an der Netzwand hängen. Man spült ihn durch Bewerfen des Netzes mit Wasser aus einem Eimer herunter, auf grösserem Schiff wird man die Dampfspritze verwenden können. So kommt der Fang schliesslich vollständig in den Eimer. Er wird ausgegossen, indem man den Eimer an dem Griff r Fig. 9d anfasst, die auf der Netzwand des Eimers haftende Fangmasse wird von aussen mit Hülfe einer Giesskanne begossen und noch einmal entleert. Auf diese Weise erhält man den vollen Fang und zwar in einem sehr wenig verletzten Zustand. Beim Sinken des Netzes geht der Eimer voran, dass Netz kommt daher leer zum Grunde. Es sinkt ziemlich rasch, doch würde es sich vielleicht empfehlen, den Eimer unten spitz zugehen zu lassen, dann müsste er aber mit Füssen versehen werden. Mit dieser Netzform habe ich zuerst mit Baumwollengaze, später mit Müllergaze No. 19, zuletzt mit No. 5 gefischt. Auf die Auswerthung der Grösse des Filtrates soll später eingegangen werden.

Es erschien zweckmässig noch eine zweite derartige Netzform zu konstruiren. Wenn die Netzwand mit Plankton bedeckt wird leidet ihre Durchlässigkeit erheblich. Diesen Uebelstand zu vermeiden oder doch möglichst zu verringern, muss einerseits die Netzwand möglichst gross gemacht werden, andererseits ist die Oeffnung des Netz-Einganges möglichst zu verengen. Dies neue Netz ist Taf. I, Fig. 6 und Taf. III, Fig. 12 (im Durchschnitt) gezeichnet. Der Eingang hat 36 cm Durchmesser, also 1/10 qm Fläche. Das Netz selbst hat an seiner weitesten Stelle 95.2 cm Durchmesser, an der abgestumpften Spitze 40 cm, so dass der halbe Winkel an der Spitze des Kegels 10°26′ beträgt. Die Höhe der Netzwand ist 152 cm, die Netzfläche 3.29 qm = 32900 qcm. In diesem Fall habe ich das Netz unten nicht durch einen Eimer, sondern durch ein konisches Blechgefäss l geschlossen, namentlich, weil ich eine möglichst günstige Form für den raschen Fall des Netzes haben wollte. Der Blechtrichter ist unten offen und mit einem Doppelring zur Befestigung eines kleinen Netzes versehen. Dies Netz von circa 1500 qcm Fläche ist nach Innen gezogen um es gegen Verletzungen zu schützen. Es besteht aus einem Cylinder i′ der an dem Doppelring n befestigt ist und einem trichterförmigen Netz i″ das von n aus an einen Metalltrichter En hinabgeht. Das Netz wird durch eine Eisenstange m getragen, welche in einen Metallklotz r eingeschroben wird, nachdem sie zuerst durch den weiter ausgebohrten Metallklotz v durchgeschoben

wurde. Sie hat einen ziemlich grossen Druck zu tragen und muss 7 mm dick sein. Der Endtrichter ist konstruirt, wie es die Fig. 12 b zeigt. Ein äusseres, mit Tubus versehenes Stück δ passt an einen inneren Ring y; zwischen beiden Stücken wird das Netz befestigt. Der Endtrichter wird durch einen Stöpsel β verschlossen, der in den Trichter eingeschroben wird. Bei dem Fang wird zunächst in der gezeichneten Stellung des Endnetzes die abfiltrirte Planktonmasse mit einem Theelöffel entnommen, dann wird das Netz herunter gelassen, der Trichter auf den Hals einer leeren Flasche gesetzt und der Fang ausgespült. Ueber dem Blechkonus kann ein Gazering No. 3 ausgespannt werden, Fig. 12, a; p o um die grösseren, viel Schleim gebenden Thiere von vornherein dem feineren Fang fern zu halten, jedoch diese Einrichtung bewährt sich nicht genügend, weil das bei der Spülung des Netzes herabfallende Wasser die fast trocken liegenden Thiere verletzt. Ich habe diese Einrichtung beschrieben, weil damit ziemlich viel gefischt worden ist, jedoch ich finde die ältere Einrichtung des anhängenden Eimers doch zweckmässiger.

Die Vertikalnetze können nur bei stillstehendem Schiff benutzt werden. Es erschien daher wünschenswerth, zwischen den einzelnen Haltepunkten des Schiffs den Gehalt der Oberfläche an Plankton zu kontroliren. Allerdings sagt diese Kontrole nichts über das Plankton der Tiefe aus, jedoch zunächst war dies kein Grund die fortdauernde Untersuchung der Oberfläche zu unterlassen. Gleichzeitig bot sich die Möglichkeit, dort die kleineren Wesen etwas sicherer zu fangen, weil feineres Zeug in Gebrauch genommen werden konnte. Es giebt zwei Methoden um den Zweck zu erreichen; die eine würde sein: durch ein Rohr fortwährend Wasser auf Deck zu leiten und dort zu filtriren; die andere: ein Netz so einzurichten, dass es trotz des grossen Drucks, fortwährend einen gemessenen kleinen Theil des durchfahrenen Wassers filtrire.

Die Geschwindigkeit des Schiffs ist nie gross genug, um einfach mit Hülfe eines über Bord gelassenen Rohrs Wasser auf Deck zu schaffen; es wird komplicirterer Einrichtungen bedürfen, um auf diese Weise zum Zweck zu kommen. Ich schlug den zweiten Weg ein, habe allerdings auf der grösseren Tour doch auch von dem ersteren, an sich genaueren, Verfahren Gebrauch machen müssen.

Einen grossen Theil der bezüglichen Fänge habe ich mit dem Korbnetz Fig. 10, Taf. II. gemacht. Ein einfaches Korbgeflecht K wird an den Holzring H befestigt. Der Korb hat hinten den Deckel g, der mit einer Klappe versehen ist. Der Korb wird mit Barchend rings überzogen. Auf den Holz- oder besser Metallring H wird ein engerer Metallring R mit der Schraube S festgeschroben. An diesen Ring ist der hölzerne Kegel C durch drei Metallwinkel n befestigt und durch den Kegel geht das Tau T, an welchem der Korb getragen wird. An dem Ring H hängt das Netz, (Ntz.) welches aus dünnem Leinen gemacht ist.

Die Anwendung zeigt Fig. 10 b. Von Bord aus geht eine Stange A, mit Hülfe deren das Netz unter Wasser gehalten wird, das Tau c trägt den Korb, d dient zum Heraufziehen desselben. Der Barchendüberzug verhindert, dass zu viel Wasser durch das Netz gehen könnte, und setzt also den Druck im Netz sehr herab. Bei 6 Knoten Geschwindigkeit leidet der Fang nicht erheblich, bei grösserer Geschwindigkeit würde der Korb nicht mehr dem Andrang des Wassers wiederstehen können. Die Bestimmung der Menge des durchfischten Wassers ist jedoch unter diesen Umständen nicht zu machen; man kann sie, wenn nöthig, ausführen, wenn man gleichzeitig mit einem Netz, welches solche Bestimmung gestattet, fischt und die Resultate vergleicht, jedoch immer giebt diese Methode die Gelegenheit, den Wechsel in der Dichte des Planktons zu beurtheilen, worauf es fast allein ankommt. Es ist noch darauf aufmerksam zu machen, dass der Holzkegel weit genug vorspringen muss um den direkten Stoss des Wassers auf die Netzwand abzulenken, sonst würde doch der Fang erheblich leiden.

Das Korbnetz ist ein im Ganzen sehr brauchbarer Apparat; jedoch einestheils enthält das Leinen noch ziemlich grobe Pooren, andererseits wollte ich versuchen, ob es möglich sei, auch mit dem Horizontalnetz theoretisch bestimmbare Mengen Wassers zu filtriren. Der zu diesem Zweck konstruirte Apparat, den ich als Blechkonus bezeichne, ist Taf. 1, Fig. 1 und im Durchschnitt Taf. II, Fig. 11 a und b dargestellt. Den Körper bildet ein abgestumpfter Konus, der durch aufgesetzte Blechrippen, die man Fig. 11 b bei n im Durchschnitt sieht, verstärkt wird. Oben am Konus sind Haken für das Tau und ein flacher Ring zum Auflegen des Netzringes und des Deckels angelöthet. Unten ist der Konus durch eine Zinkscheibe verschlossen, welche mit vielen Löchern versehen ist und in welchen bei g Korkstöpsel sitzen. In den Konus hinein hängt, an einem Ring h befestigt, dass Netz i. Dasselbe ist aus einem zarten, im Handel als Marcelline bezeichneten Seidenzeug gefertigt. (Fig. 12 b) Es geht bei k an einen Drahtring und von dort an den Endtrichter (En.) dessen Struktur aus früherem bekannt ist. Das Netz wird verstärkt durch leinene Bänder f da es zu schwach ist um den bei der Herausnahme des Netzes entstehenden Druck zu ertragen. Auf den Netzring h wird der Blechdeckel a gesetzt und fest geschroben; dieser Deckel trägt bei b eine Oeffnung von genau bestimmtem Querschnitt und bei n einen Tubus, in welchen ein Kork mit dem Manometerrohr d eingefügt werden kann.

Das Prinzip, nach welchem dieses Netz fischt, ist ein eigenthümliches. Es soll genau eine Wassermenge filtriren, welche dem Produkt aus Querschnitt der Eingangsöffnung mal durchlaufener Länge entspricht. Der Druck innerhalb des Netzes muss also genau eben so gross sein und bleiben, wie der Druck vor dem Eingang des Netzkonus ist. Würde der Druck im Netz grösser sein, so würde zu wenig ins Netz einströmen, wäre der Druck geringer, so würde etwas zu viel Wasser filtriren. Es soll also das Wasser nur aus dem Netz g e z o g e n,

nicht aber hinein gedrückt werden. Um dies zu erreichen wird der leere Raum benutzt, welcher, wie Fig. 11 b zeigt, bei rascher Fahrt hinter dem Netz entsteht. Die Löcher im Boden des Konus werden in so grosser Anzahl verschlossen, dass nach Nachweis des Manometer, weder ein negativer noch ein positiver Druck im Netz herrscht. Da von einer geringen Geschwindigkeit des Schiffes an, vor dem ganzen Boden des Konus ein leerer Raum sich befindet, so werden durch eine Veränderung in der Geschwindigkeit des Schiffs die Zugkräfte nicht verändert, es ist daher ziemlich leicht zu erreichen, dass das Wasser im Manometer um den o Punkt spielt. Die Netzwand wird so gross genommen, dass ein Zug von wenig mm Wasserdruck ausreichend ist um die erforderliche Menge zu filtriren. Die durchlaufene Strecke kann mit dem Patentlogg sehr genau bestimmt werden. Ein Dampfboot läuft am einzelnen Tage sehr gleichmässig, die Schwankungen der Geschwindigkeit dürften für die Genauigkeit des Fangs kaum in Betracht kommen; dagegen ist ein anderer Umstand sehr hinderlich. Bei einem starken Fang und bei lange dauerndem Fischen verstopft sich das Zeug, die gefangene Masse fällt dem entsprechend zu gering aus und schliesslich zerreisst das Netz. Bei dem langsamen Boot, welches ich in der Ostsee hatte, und höchstens halbstündigem Fischen fiel mir dieser Umstand wenig auf, aber als ich bei 9 Knoten Fahrt eine Stunde in der Nordsee fischen wollte, zerriss jedesmal das Netz, weil es sich verstopfte und nun der ganze Wasserdruck trotz der sehr kleinen Eingangsöffnung fast ungeschwächt zur Geltung kam. Es wird schliesslich für die Bestimmung des Oberflächenfanges am besten sein, durch eine Art von Schrauben und Pumpeinrichtung regelmässig Wasser auf einen Filtrirapparat zu bringen, jedoch nach den gemachten Erfahrungen kommt es auf die Oberflächenfänge wenig an; ich habe mich deshalb mit der Erfindung einer solchen Einrichtung nicht beschäftigt. Wenn man will kann man die fangende Oberfläche durch Einrichtungen der Art, wie sie bei dem folgenden Netz beschrieben werden sollen, vergrössern, ich habe dies ausgeführt, jedoch trotzdem sind mir bei zu lang fortgesetztem Fischen die Netze zerrissen.

Die beschriebenen Horizontalnetze waren bestimmt, die feinen Theile des Planktons in entsprechend geringer Masse zu fangen; es hat jedoch Interesse auch die gröberen Theile für sich und dann in entsprechend grösseren Mengen zu fangen. Hierzu wird ein Apparat erforderlich der es gestattet bei voller Fahrt des Dampfboots sehr viel Wasser filtriren zu lassen. Taf. I, Fig. 3 und Taf. III, Fig. 13 (im Durchschnitt) zeigen das zu diesem Zweck von mir konstruirte Netz.

Zwei eiserne Ringe Figur 13 a a und b werden durch 6 dünne Gasleitungsröhren c von 1.7 m Länge verbunden; die Röhren ragen etwas über den unteren ausgekehlten Ring b vor und sind hier mit Fussschrauben versehen, um dass Gestell aufrecht stellen zu können. Der untere Ring ist mit einem Blechtrichter geschlossen, in dessen Spitze ein Deckel eingesetzt ist d, der nach Bedarf entfernt werden kann. Die Stangen sind mit eingenieteten Ringen e, e umgeben; dass ganze Gestell hatte ich ursprünglich mit starkem Barchend überzogen, aber derselbe wurde in Fetzen herunter gerissen, als das Netz mit 9 Knoten Geschwindigkeit fischte; ich habe dann das Gestell mit Blechplatten überziehen lassen, die sich zu halten scheinen. Diese Blechplatten sind mit Löchern und Spalten versehen, deren Anzahl und Weite von vorn nach hinten zunimmt und die den Zweck haben, dass filtrirte Wasser zu entlassen. Auf den oberen Ring des Gestells wird der Ring i, welchem das Netz anhängt, gelegt. Das Netz bildet einen nahe 6 m langen Trichter, der aber in dem Gestell zweimal herauf und herunter gezogen ist um Platz zu gewinnen; auf diese Weise erhält man eine sehr grosse Netzwand, die fast so gut filtrirt, als wenn die ganze Netzwand frei entfaltet wäre. Um das Netz in dieser Lage zu erhalten wird eine starke Stange m auf der Platte i in folgender Weise befestigt: in den Ring i Fig. 13 c, ist ein Stift x eingeschraubt und auf der anderen Seite bei y ein drehbarer Haken; die Stange ist hier geschlitzt, so dass sie den Haken von beiden Seiten umgreift; wenn der entsprechend ausgearbeitete Deckel aufgelegt wird liegt die Stange fest, kann aber nach Abnahme des Deckels leicht gelöst werden. Ueber die Stange werden der feststellbare Doppelring o und die Kuppe n geschoben und an diesen in der mit Hülfe der Figur leicht verständlichen Weise das Netz befestigt. Unten werden die Netzfalten durch die Ringe l und an diese befestigte Bänder festgehalten. Fig. 13 b zeigt die Einrichtung der Ringe; an einem oberen massiveren Ring ist die Aussenwand des Netztheils befestigt, an dem unteren Ring die Innenwand, die Ringe werden durch Handschrauben an einander geklemmt. Durch den Eisenring des Gestells wird eine Stange k geschroben, um welche herum die Bänder geschlungen werden. Nach dem Fischen wird der Fang nach unten gespült, die Stange k gelöst, das ganze Netz herausgenommen und durch Oeffnen der Ringe l, l der Fang entleert. Der Deckel g wird durch in Gabeln greifende Schrauben befestigt. Ich habe auf diesen Deckel Messingplatten mit weiter Durchbohrung gelegt, kann aber dieselben nicht empfehlen. Das Wasser stösst nämlich in grader Richtung in das Netz und daher fischt das grössere äussere Netz zu wenig. Wenn man nicht grade grossen Quallen und ähnliche Thiere fangen will, (Quallen werden sogar besser vermieden) so wird es richtig sein, auch vorne einen Trichter aufzusetzen und denselben mit so viel Löchern von passender Grösse zu versehen, wie es der beabsichtigten Untersuchung entspricht. Es wird nothwendig das Netz vermittels eines Drahtseiles zu befestigen; dass Wasser reisst von einem Hanfseil so viel Fäserchen ab, dass der Fang dadurch sehr verunreinigt wird.

Nach der Filtrationsfähigkeit des von mir verwendeten, etwas zu feinen Netzzeuges (No. 5) hätte der Druck im Netz nur circa 7 mm betragen dürfen, jedoch er muss höher gestiegen sein, denn der Fang hatte doch

sehr gelitten, auch bekam, nachdem über vierzig Miles gefischt worden war, das innere Netz einen Riss; die Photographie Fig. 7 ist einem Stück des betreffenden Netzes entnommen und deshalb zeigt sich das Zeug stärker faserig, als dies sonst der Fall zu sein pflegt. Es erscheint daher richtig den Eingang nicht gar zu weit zu machen, vielleicht müssten auch die Spalten im Cylinder-Mantel eine andere Vertheilung haben.

Dies Cylinder-Netz habe ich auch benutzen wollen um in grossen Tiefen zu fischen, weil ich fürchtete, dass ich mit den anderen Netzen die Tiefe nicht würde erreichen können. Ich hatte dafür Netze von Marcelline eingehängt, allein, wie es scheint hat ein Formfehler der betreffenden Netze, die nur einmal eingestülpt worden waren, dass gute Gelingen des Versuches verhindert.

Für den Fang des aller feinsten Planktons reicht selbst noch die Marcelline nicht aus, hier wird man einen Satz von Mikromembranfiltern nehmen müssen, um damit das an Deck geholte Wasser zu filtriren und dann wird man eventuell durch Jod die Masse tödten und absitzen lassen können.

C. Filtrations-Grösse der Netze.

Es ist von vornherein selbstverständlich, dass nicht soviel Wasser durch das Netz filtrirt, als Wasser durch den Ring gehen würde, wenn ihm kein Netz angehängt wäre. Es kommt darauf an zu bestimmen, um wie viel weniger durch das Netz filtrirt. Ich glaube, dass nach der Theorie, die mit den praktischen Erfahrungen zu stimmen scheint, sich die Sache in folgender Art erledigt.

Wenn ein offener Ring durch das Wasser gezogen wird, so geht ebenso viel Wasser durch den Ring, wie der Geschwindigkeit des Zuges entspricht. Es ist aber in dieser Beziehung einerlei, ob der Ring gezogen wird, oder ob man ihn festhält und das Wasser mit der entsprechenden Geschwindigkeit durch ihn hindurch strömt. Werde der Ring mit der Geschwindigkeit v gezogen, so tritt das Wasser mit der Geschwindigkeit v, in das Netz ein. Nach der Falltabelle Anhang S. I ist diese Geschwindigkeit dem Druck D äquivalent. Unter diesem Druck würden die Netzwände filtriren, wenn sie bei undurchlässigem Netzboden als Cylinder-Mantel in der Richtung des Zuges aufgespannt wären. Wäre dagegen das Netz quer gegen die Richtung des Zuges aufgespannt, so würde der Druck doppelt zu nehmen sein, weil das Wasser von hinten her mit derselben Kraft an dem Netz zieht, wie es von vorn her drückt. Bildet das Netz einen Trichter, so wirkt eine Komponente der Kraft senkrecht gegen die Netzfläche, die zweite, unwirksame, paralell mit der Netzwand. Erstere Komponente ist D sin. a, wenn a der halbe Winkel an der Spitze des Trichters ist; auf die Netzwand am Eimer wird allein der Druck D wirken. Aus der Filtrations-Tabelle im Anhang wird entnommen werden können, wie viel Wasser bei dem Druck $D + D$ sin. a durch den Quadratcentimeter des betreffenden Netzzeuges filtrirt. Zu dieser Filtratmasse käme dann eventuell noch die Masse welche unter dem Druck D durch die Eimerwand filtrirt.

Es entsteht die Frage, ob die Wasser-Masse, welche nach den gegebenen Verhältnissen in die Netzöffnung eintreten kann, ausreichend ist um das Filtrat zu decken. Von dem in der Netzöffnung in der Form von Geschwindigkeit vorhandenen Druck D bleibt ein Theil als Widerstandsdruck d, im Netz bestehen, während der andere Theil als Filtrations-Geschwindigkeit aufgebraucht wird. Der Druck $D \div d$ ist der Ueberdruck, der neues Wasser in das Netz einströmen macht. Aus der Falltabelle wird die Geschwindigkeit zu entnehmen sein, mit der das Wasser durch die Netzöffnung einströmen kann. Sei diese Geschwindigkeit v′ so ergiebt der Faktor Netzöffnung $\times$ v′ die in der Sekunde einströmende Wassermasse. Ist diese genügend um die Menge des, nach der Rechnung filtrirenden Wassers zu decken, so ist die Rechnung beendet; genügt sie nicht, so wird eine Ausgleichungs-Rechnung, die einen angenäherten Werth ergiebt, erforderlich. Man könnte mit dem neugefundenen Druck einen neuen Filtrations-Werth bestimmen und würde, so weiter rechnend, schliesslich zu einem genügend angenäherten Werth kommen; einfacher ist es jedoch, von „Einstrom“ und „Ausstrom“ das Mittel zu nehmen und hiermit so lange weiter zu rechnen bis eine genügend erscheinende Gleichheit von Ein- und Ausstrom erzielt worden ist. Daraus findet sich dann der Quotient welcher angiebt, wie viel kleiner die wirklich befischte Oberfläche als die Netzöffnung ist und der Faktor, mit welchem multiplicirt werden muss, um den wirklichen Inhalt der durchfischten Wassersäule von dem Querschnitt der Netzöffnung zu erhalten.

Es wird richtig sein, Beispiele der Rechnung zu geben. Das Netzgestell Fig. 4, Taf. I ist mit Baumwollengaze, mit Müllergaze No. 19 und No. 5 bespannt gewesen. Netzeingang war 5000 qcm. Die Fläche des Netzes findet sich, wenn man die Höhe des ganzen Kegelmantels, welche 130.63 cm betrug, mit dem Radius der Grundfläche dieses Kegels, hier 45 cm und mit der Zahl π, also 3.1416 multiplicirt. Dies ergiebt 18469 qcm. Hiervon geht jedoch der kleine Kegelmantel, dessen Höhe 30.63 cm, dessen Radius 9.25 cm betrug, ab. Die Fläche desselben war 890 qcm also: $18469 \div 890 = 17579$ qcm war die Fläche der Netzwand. Hierzu kommt noch die kleine Netzfläche am Eimer von 760 qcm, die jedoch besonders behandelt sein will.

Das Netz werde mit einer Geschwindigkeit von 150 cm durch das Wasser gezogen. Nach der Falltabelle ist dieser Geschwindigkeit ein Druck von 11.47 cm äquivalent. Der halbe Winkel a an der Spitze des Trichters ist 20° 38′ 30″. D sin. $a = 4.042$, $D + D$ sin. $a = 11.47 + 4.04 = 15.51$. Die Filtrations-Tabelle ergiebt, dass diesem D ein d von nahe 12.0 cm entspricht, bei welchem 23.428 qcm Wasser filtriren, pro Sekunde und qcm Netzfläche. Dieser Werth mit dem oben für die Netzfläche gefundenen von 17579 qcm multiplicirt, giebt 411940 ccm

Filtrat pro Sekunde. Dazu kommt noch das Filtrat aus dem Eimer; auf dessen Wand steht ein D von 11.47 oder ein d von 8.9 cm; durch die 760 qcm grosse Eimerfläche filtriren also 760 × 19.923 = 15142 qcm Wasser. Dies zu dem oben gefundenen Werth addirt giebt 427082 qcm Filtrat oder »Ausstrom«. Von dem Anfangsdruck von 11 47 cm bleibt, wie wir soeben sahen, ein Druck von 8.9 cm als Widerstands-Druck im Netz stehen; unter dem Druck der Differenz wird, wie ich glaube, das Wasser wirklich einströmen müssen. Diesen 2.57 cm Druck entspricht nach der Falltabelle eine Geschwindigkeit von 71.003 cm die Sekunde. Diese Zahl mit der Fläche der Oeffnung von 5000 qcm multiplicirt, giebt einen Einstrom von 355015 qcm. Dies reicht nicht zur Deckung des Ausstromes. Die Summe beider addirt ergiebt 782097 und die Halbirung 391049 qcm. Die neue Rechnung geht am bequemsten von der kleinen Eimerfläche aus; das durch den Eimer gehende Filtrat findet sich aus der Gleichung: 427082: 15142 = 391049: x wo x = 13892.8 qcm. Diese Zahl durch die Fläche 760 qcm dividirt giebt 18.28 qcm für die Sekunde und Flächeneinheit. Mit Hülfe der Filtrations-Tabelle bestimmt sich daraus D zu 9.71 und d zu 7.6 cm. Der Werth D sin. a wird 3.4227 also D + D sin. a = 13.127 cm gegen früher 15.51.

Dieser Werth ergiebt ein d = 10.15 mm; die bei diesem Druck filtrirende Menge ist 21.497 ccm pro Secunde und qcm Zeugfläche. 17597.21.497 = 379901 ccm Filtrat, dazu 13893 ccm Filtrat aus dem Eimer giebt in Summa 391794 ccm Ausstrom.

Den Geschwindigkeitsdruck in der Netzöffnung hatten wir zu 11.47 cm gefunden, der Widerstandsdruck im Netz war zu 7.8 abgeleitet, die Differenz von 3.87 cm ist der Ueberdruck, welcher das Wasser ins Netz treibt; dafür ergiebt die Falltabelle den Werth: 87.1315 also mit 5000 multiplicirt 435657 ccm Einstrom. Die beiden gefundenen Werthe addirt und durch 2 dividirt geben die Zahl: 413726, eine noch nicht genügende Annäherung.

Der neue Ansatz: 391793 : 13893 = 413726: x ergiebt ein x von 14671 und ein Filtrat aus dem Eimer von 19.303 ccm, aus diesem findet sich ein d von 8.35 also D = 10.7; D sin. a wird 3.772 D + D sin. a = 14.472. Hierzu findet sich ein d = 11.1 cm, also eine Filtration von 22.52 ccm. Das resultirende Filtrat ist 395884 ccm, dazu obige 14671 ccm giebt 410555 ccm Ausstrom. Der Ueberdruck in der Netzöffnung 11.47 ÷ 8.35 = 312 giebt einen Einstrom von 78.234.5000 = 391170 und ein Mittel aus Filtrat und Einstrom von 400863 ccm. Die Rechnung noch einmal ausgeführt giebt ein d von 8.0, ein D von 10.67, ein D sin. a = 3.5993 und eine Summe des Filtrates von 402150 ccm. Ueberdruck des Einstroms, 11.47 ÷ 8.0 = 3.47 ergiebt einen Einstrom von 402150 und ein Mittel von 407339. Dieses Mittel für eine Sekunde oder für 1½ M. Zuggeschwindigkeit ist bis auf 1 pCt. richtig und kann genügen. Es werden also vom Netz statt 750000 ccm, die durchgehen könnten, nur filtrirt 407000 ccm, also statt je eines nur 0.543 ccm. Dieselbe Art der Rechnung ergiebt, dass bei 1 m Zuggeschwindigkeit für je 1 km nur 0.51 km filtrirt werden und bei 0.5 M Geschwindigkeit nur 0.4338 km durch das Netz gehen. Die relative Grösse des Filtrats nimmt also mit der Geschwindigkeit ab. Die Kurve für die Baumwollengaze habe ich am wenigsten genau gerechnet, da das Zeug zu unregelmässig gewebt war. Später habe ich auf dasselbe Gestell Müllergaze No. 19 gespannt.

Die Rechnung für Gaze Nr. 19 nimmt einen etwas anderen Ausgang. Sei die Zuggeschwindigkeit ein Meter, so findet sich der äquivalente Druck zu 5.099 cm, daraus findet sich d zu 3.928 cm oder es fliessen 7.729 ccm durch ein qcm des Eimernetzes, also durch dessen 760 qcm 5874 ccm; D sin. a ist 1.7972, so dass D + D sin. a = 6.8962 ist, das dazu gehörige d findet sich zu 5.21, das dazu gehörige Volum ist 9.6729 ccm. Daraus ergiebt sich dass ganze Filtrat zu 176025 ccm. Der Ueberdruck ist 5.099 ÷ 3.928 = 1.071 cm, das ergiebt dann einen Einstrom von 229139 ccm. In diesem Fall übertrifft also der mögliche Einstrom die Filtration an Menge; dieser Umstand vermehrt jedoch nicht die Menge des Filtrates. Wenn ich das Netz in schmale Streifen zerlegen wolite, würde die Einströmungsöffnung bedeutend vermehrt werden können, aber die Menge des Filtrates würde sich darum doch nicht vermehren. Dabei würde die Zugkraft allerdings eine viel grössere werden müssen, weil in dem letzteren Fall sehr viel mehr Wasser bei Seite gedrängt werden müsste. Die Vergleichung von möglichem Einstrom und Filtrat hat in diesem Fall nur noch Bedeutung, wenn es sich darum handelte, eine Netzform zu finden, die mit einem Minimum von Zugkraft würde zu fischen vermögen, aber auf diesen Punkt kommt es bei den kleinen Plankton-Netzen gar nicht an.

Da, wie berechnet wurde, statt 500000 nur 176025 ccm filtrirt werden, stellt sich der Fang bei 1 m Geschwindigkeit pro km auf nur 0.352 km, bei 1.5 m Geschwindigkeit zu 0.406, bei 0.5 m zu 0.214 km für je ein km, das durch den Ring ohne Netz geflossen sein würde.

Dasselbe Gestell ward später mit Gaze No. 5 bespannt. Bei der Geschwindigkeit von 2 m pro Sekunde würde es bei genügender Weite des Eingangs anstatt 1 km haben 0.95 fischen können. Bei dem vorhandenen Eingang war das Filtrat 0.775 pro 2 m, 0.765 pro 1.1/2 m, 0.739 pro 1 m und 0.6933 pro 0.5 m Geschwindigkeit.

Das grosse Vertikalnetz Taf. 1, Fig. 6 war mit Müllergaze No. 20 bespannt. Es wurden von diesem Netz anstatt eines km gefangen bei der Geschwindigkeit von 2 m 0.93, bei 1.5 m 0.923, bei 1 m 0.893, bei 0.5 m 0.872, bei 0.33 m 0.782 km.

Bezüglich des Korbnetzes habe ich hier die Maasse nachzutragen; Kegelspitze bis Boden: 37 cm, Breite des Bodens: 36 cm, Höhe der Korbwand: 18 cm, Basis des Holzkegels: 13 cm, Lumen des Ringes am Kegel:

11.5 cm, Oeffnung des Ringes: 1.5 cm. Durchmesser des Kegels hier: 8.5 cm, Fläche der Oeffnung: 40 qcm. Ein Vergleichsversuch ergab, dass bei 6 Knoten Fahrt dies Netz etwa 3080000 ccm pro Seemeile filtrirt hat, jedoch es war etwas durchlässiger, wie der zum Vergleich herangezogene Netzkonus, so dass vielleicht etwas mehr Wasser durchgegangen sein mag.

Der Netzkonus Taf. 1, Fig. 1 hatte für 6 Knoten Fahrt einen Durchmesser der Oeffnung von 4.6 cm oder 16.62 qcm. Eine Seemeile sind 185500 cm so dass per Seemeile 3083010 ccm Einfluss war. Diese Masse floss ein in 600 Sekunden, also floss per Sekunde 5138 ccm ein. Die Oberfläche des Netzes betrug 3740 qcm, so dass 1.37 ccm Wasser pro qcm und Sekunde zu filtriren hatten. Als Netzzeug diente meistens Marcelline; ich habe allerdings auch Versuche mit Halbseide gemacht, indem ich derselben durch eine entsprechend ausgeschnittene Zinkplatte die Form eines Faltentrichters ertheilte, jedoch die Filtration entsprach nicht der erzielten, bedeutenden Vermehrung der Oberfläche, ich habe daher diese Art, die filtrirende Fläche in kleinem Raum unterzubringen aufgegeben, um so mehr, als es schwer wird aus den so gebildeten Räumen die Massen rein zu entleeren. Die Tabelle der Filtration durch Marcelline ist für die Bestimmung des Ausdrucks D ungenau, weil ich nicht die Grösse der Lochfläche bestimmen konnte, daher auch nicht in der Lage war, die mittlere Geschwindigkeit des filtrirenden Wassers zu finden. Ich habe den Geschwindigkeitsdruck aus dem Verhältniss der Geschwindigkeiten von Gaze No. 20 und Marcelline berechnet und denke, dass diese Rechnung für den vorliegenden Zweck genügend genähert ist. Die Filtrationstabelle verlangt für die 1.37 ccm ein D von 3.5 cm, dabei steht ein Druck, oder für den vorliegenden Fall, Zug von 3 cm auf dem Netz, während es einen Druck von 60 cm vertrug. Für die grosse Fahrt hatte ich das Netz durch Hinaufziehen der inneren Wand fast auf die doppelte Fläche gebracht, so dass 0.7 ccm pro qcm Fläche zu filtriren hatte. Dies gab einen Zug von 1.79 oder ein d, von 1.6 cm, also eine nicht nennenswerthe Belastung, so dass mich das Reissen dieses Netzes recht überraschte.

Der Netzcylinder Fig. 3, Taf. 1 bot folgende Verhältnisse. Das Netz bildete einen zweimal eingestülpten Conus von 6 m Länge. Der Apparat wog 23 Kilo. Das Netz war Gaze No. 5, seine Fläche betrug 41322 qcm. Bei der Fahrt von 10 Seemeilen floss das Wasser ein mit 515.3 cm. pro Sekunde, der entsprechende Druck ist 135 cm. Die weiteste Einflussöffnung war 483 qcm, was 184745 ccm pro Sekunde oder 14.9 km pro Minute und 874 km pro Stunde ergiebt. Der zur Bewältigung dieser Masse erforderliche Druck beträgt in erster Annäherung nur 0.72 cm so dass eine weitere Ausgleichrechnung nicht erforderlich schien. Es ist mir auffallend, dass dennoch das Netz schliesslich etwas litt und es müssen noch Verhältnisse eine Rolle spielen, die ich nicht verstehe. Das Wasser schiesst mit grosser Kraft aus den Oeffnungen des Cylinders hervor, es ist möglich, dass diese Oeffnungen nicht richtig vertheilt waren, jedoch hatte dies keine grosse Bedeutung, denn die Einrisse kamen auf halbe Höhe des Netzes, ich glaube eher, dass der Stoss des Wassers die Gleichmässigkeit der Filtration durch die ganze Netzfläche hindurch verhinderte. Es sind hier noch weitere Versuche erforderlich, ehe man auf die Dauer auf dies Netz wird bauen können. Jedenfalls wird man dem Netz weitere Maschen geben können.

Eine übersichtliche Zusammenstellung der Resultate ergiebt folgende Tabelle.

Uebersicht der Netz-Coefficienten.

Zeug	Weite des Einganges qcm	Netzwand qcm	Geschwindigkeit des Zuges m	Widerstands-Druck cm	Filtrat anstatt 1 km	Coefficient
Baumwoll Gaze . .	5000	18339	1.5	8.0	0.543	1.85
do. . .	5000	18339	1	8.35	0.51	1.96
do. . .	5000	18339	0.5	.	0.4338	2.3
Gaze No. 19 . . .	5000	18339	1.5	.	0.406	2.47
do.	5000	18339	1	3.928	0.352	2.85
do.	5000	18339	0.5	.	0.214	4.67
Gaze No. 5. . . .	5000	18339	2	.	0.775	1.3
do.	5000	18339	1.5	.	0.765	1.31
do.	5000	18339	1	.	0.739	1.35
do.	5000	18339	0.5	.	0.6933	1.45
Gaze No. 20 . . .	1000	34400	2	2.58	0.93	1.08
do.	1000	34400	1.5	1.7	0.923	1.085
do.	1000	34400	1	0.987	0.893	1.12
do.	1000	34400	0.5	0.388	0.827	1.21
do.	1000	34400	0.33	0.224	0.782	1.28

Pro Seemeile fischte das Korbnetz 3.08; der Konus 3.083; der Cylinder 87.4 km.

Diese Rechnungen geben aus verschiedenen Gründen nur eine erste Annäherung. Vor allem ist die Verstopfung des Netzzeuges ein schwer wiegender Fehler. Der gemachte Fang verlegt selbstverständlich eine

gewisse Anzahl von Poren, so dass die Rechnung stets eine zu hohe Zahl für die Menge des wirklich filtrirten Wassers angeben muss, je grösser der Fang ist desto mehr Poren wird er verlegen. Ich habe darüber in der Weise Versuche angestellt, dass ich in die filtrirende Flüssigkeit meines Apparates Taf. II, Fig. 8, soviel Fang brachte, wie mein Netz gemacht hatte, nachdem es 1, 2, 3 m durchfischt hatte. Die Masse war nicht frisch, sondern durch Pikrinschwefelsäure erhärtet, also viel weniger schleimig, dabei waren genaue Zahlen zwar nicht zu gewinnen, weil die Art wie der Fang beschaffen war und sich auf das Zeug legte, die Filtration beeinflusste, aber doch wurde die Filtration sofort auf das 2- bis selbst 5-fache herabgesetzt. Die Fänge mit dem Netzzeug No. 19 sind daher sicher Minimalzahlen. Dieser Fehlerquelle auszuweichen konstruirte ich das Netz Fig. 6, welches einen so sehr verengten Eingang und eine so grosse Netzwand erhalten hat, dass nicht leicht Fang genug in das Netz kommt, um eine erhebliche Verstopfung zu bewirken. In dieser Richtung noch weiter zu gehen hat Bedenken, entweder nämlich, man macht dass Netz sehr gross und unhandlich, oder der Fang wird so klein, dass die peinlichste Sorgfalt kaum vor grossen Fehlern schützt.

Eine weitere Frage ist die, ob sich mit der Zeit die Poren des Netzes zusetzen? Bei der Fischerei in der Ostsee habe ich davon nichts bemerkt und war der Meinung, dass sich alle etwa eingekeilte Materie bei dem Sinken des Netzes in die Tiefe aus diesem herausspüle; jedoch nach später gemachten Erfahrungen halte ich es für entschieden geboten, nach dem Gebrauch das Netz ohne Eimer über Bord zu hängen und es hier gehörig auszuspülen.

Auffallender Weise scheint das Wasser des Oceans und der Nordsee mehr verstopfend zu wirken, als das der Ostsee, (doch müsste diese Sache noch näher untersucht werden); wenn ich durch den später zu beschreibenden Filtrator 107 l Wasser goss, so war er so undurchlässig geworden, dass er praktisch als völlig verstopft gelten musste. Die ersten 90 l flossen ohne merkliche Verstopfung durch, dann aber begann die Verstopfung merklich zu werden und wuchs sehr rasch. Dabei war noch besonders auffallend, dass die Verstopfung unabhängig von der Menge des nachweisbaren Planktons war, denn diese nahm zeitweilig sehr bedeutend ab, ohne dass sich die Verstopfung vermindert hätte; darauf komme ich zurück.

2. Die Behandlung des Fanges.

Um den Fang zu conserviren muss er zunächst vom Seewasser befreit werden. Durch das Bewerfen oder Bespritzen des Netzes wird die Menge des Wassers nicht vermehrt, weil dies Wasser immer wieder durch das Eimernetz abläuft. Jedoch um den Eimer selbst gründlich zu entleeren bedarf es wiederum einer ziemlichen Menge Wassers, das abfiltrirt werden muss. Für diesen Zweck dient das Taf. I, Fig 5 und Taf. III, Fig 14 dargestellte Geschirr, das ich als Filtrator bezeichnen will. Derselbe kann zwar nicht stets die Schleimigkeit des Fanges überwinden, jedoch er ist immerhin sehr wirksam. Die Aufgaben für die Herstellung eines solchen Apparates stellen sich wie folgt: 1. das filtrirende Zeug muss ohne Nath aufgespannt werden, denn jeder Nadelstich stellt dem feineren Fang gegenüber ein grosses Loch dar; 2. der Fang muss auf einer Glasplatte gesammelt werden, denn einmal stellt diese überhaupt die reinlichste Unterlage dar, dann kann man sie völlig rein abspülen und endlich kann man auf ihr den Fang zur vorläufigen Betrachtung unter das Mikroskop bringen; 3. der Rest des Fanges muss leicht abgenommen resp. abgespült werden können; 4. die Filtration muss sehr rasch vor sich gehen, bei dem dichtesten Stoff, der für den vorliegenden Zweck verwendbar erscheint, Müllergaze No. 20, konnte die ganze Wassermasse aus dem ganz geöffneten Hahn einer Wasserleitung bewältigt werden, jedoch genügt es, dass aus dem Eimer das Wasser in gleichmässigem Strom ausgegossen werden kann. Bei geringem Fang geht das sehr gut, jedoch andere Male verstopft sich das Zeug rasch, und man muss eine halbe oder eine ganze Stunde warten bis die Filtration beendet ist. Ich finde kein Mittel diese Schwierigkeit zu umgehen und glaube nicht, dass ein den praktischen Erfordernissen entsprechender besserer Apparat leicht gefunden werden wird; man muss eben mehrere Filtratoren haben, um, wenn nöthig, mehrere Fänge zugleich behandeln zu können.

Der Filtrator bildet einen Hohlcylinder, der in seinem unteren Theil eine frei aufgespannte Wand von Gaze trägt. Er steht frei auf der Glasplatte G, auf welche er durch einen Bügel und die Ueberfallschraube festgehalten wird. In seine Oeffnung passt ein Trichter (Tr.) hinein, behufs des bequemeren Eingiessens aus dem Eimer. Der Filtrator besteht aus einem Metallring B, einem Endring K und Fig 14b und aus 5 Stangen S und einer Schiene S′, welche durch Schrauben an B und K befestigt sind. Der Ring B ist innen ausgedreht und trägt hier den Ring R der durch Schrauben r gegen ihn festgeschroben wird. Zwischen B und r wird das Netzzeug fest eingeklemmt. In dem Ring K Fig. 14 b ist ein Vorsprung m ausgedreht, mit welchem der Ring auf der Glasplatte aufsteht; ein flacher und dünner Ring L kann mit Hülfe der Schrauben I gegen K fest angeschroben werden. Auf diese Weise wird der Rand des Apparates so niedrig, dass fast alles Wasser ablaufen muss. Das Netzzeug geht von R aus, über den Rand m zwischen die Ringe K und L und wird hier festgeklemmt. Die Schnittränder des Zeugs werden zwischen die Schiene S′ und H geklemmt und hier fest geschroben. Die einzige Schwierigkeit beim Aufziehen des Netzzeuges, das sehr lange dienen kann, liegt darin, dass es unter den Ringen K. L eine starke Spannung erleidet, man muss hier bis nahe an m einige Einschnitte machen. Die Löcher für die Schrauben werden mittelst eines heissen Griffels durch das Zeug gebrannt.

Die mit Hülfe des Filtrators vom Wasser befreite Masse wird in eine entsprechende Flasche gebracht und der Filtrator dann noch einmal auf die Glasplatte gestellt und mit der Spritzflasche der letzte Rest des Planktons abgespült, das Wasser wiederum abfiltrirt und so alles bis auf die letzte Spur von der Glasplatte in den Kolben gebracht, um dort mit conservirender Flüssigkeit übergossen zu werden.

Als conservirende Flüssigkeit habe ich fast ausschliesslich die Kleienberg'sche Pikrinschwefelsäurelösung benutzt. Die Säure löst natürlich die Kalksalze und erweicht die Theile erheblich, jedoch meinen Zwecken diente sie recht genügend, ich wüsste nichts besseres anzugeben. Versuche mit dem Liquor conservatius und mit Sublimat, ja selbst mit Osmiumsäure fielen wenig günstig aus, aber es liesse sich, sei es für bestimmte Zwecke, sei es allgemein, wohl noch Besseres finden; auch Salpetersäure habe ich verwendet, jedoch ohne besonderen Vortheil.

Durch die Gaze No. 20 gingen durch: *Rhizosolenien*, *Pyxilla*, kleine *Coscinodiscen*, *Tintinnen*, *Dinophysis*, *Prorocentrum* und *Dictyocha*, jedoch das ablaufende Wasser zeigte kaum eine Trübung, so dass bei weitem das Meiste auch von diesen Formen zurück bleibt; wird das zuerst ablaufende Wasser noch einmal filtrirt, so läuft es fast rein ab; aber, da das Netz selbst nicht dichter ist als dieser Filter, so wird doch nur von den genannten Formen ein kleinerer Theil gefischt und auf diesen letzten kleinen Theil kommt es kaum noch an. Sollen alle diese Dinge gewonnen werden, so wird man die Massen fällen und absetzen lassen müssen, oder man wird mit Mikromembran-Filtern zu filtriren haben.

3. Die Behandlung des Schiffs.

Es ist natürlich ein grosser Unterschied zu machen, je nach dem Meer, auf welchem gefischt werden soll, und je nach dem Schiff, welches zur Verfügung steht. Auf so flachen Gewässern, wie die Ostsee, genügt ein kleines Schiff, wenn man es wagen will, sich demselben anzuvertrauen, was in stürmischen Jahreszeiten nicht immer ganz ohne Gefahr ist. An Bord wird eine Art David, zum Aufziehen der Netze angebracht, der drehbar sein muss, um das Netz bequem an Bord holen zu können. Man kontrollirt die Befischung der Oberfläche mit Hülfe eines Patentloggs, dasselbe muss aber längsseits des Schiffs genommen werden, weil es sonst sehr leicht beim Anhalten des Schiffs vergessen wird und unter die Schraube kommt. Den Fang muss man vor dem Rauch schützen, da die Kohlenpartikelchen, die massenhaft aus dem Schornstein fliegen, den Fang sehr verunreinigen können. Ein recht kleines Schiff lässt sich beim Fischen noch einigermassen unter langsamem Gang der Schraube in dem Wind und an Ort und Stelle halten, jedoch zuweilen will es doch auch dem Steuer nicht mehr gehorchen und man muss mehr Kraft geben oder treibt stark ab, natürlich nur wenn starker Seegang ist. Ein grösseres Schiff auf diese Weise so am Platz festzuhalten wie für den Fang mit dem Vertikalnetz erforderlich erscheint, halte ich für unmöglich. Meines Erachtens muss bei grösserer Tiefe und unruhigem Wetter eine Boje ausgeworfen werden; dieselbe ist mit einer langen, durch Korkstücke flottirend zu erhaltenden Leine zu versehen die man entweder an Bord festhalten oder loswerfen kann, je nach den Verhältnissen. Das Schiff legt sich, ehe das Netz ausgeworfen wird, voll oder ziemlich voll vor den Wind und hält sich in der Lage an Ort und Stelle, indem es mit der Schraube nach Bedarf rückwärts schlägt und mit dem Focksegel vorwärts segelt. Ich muss bemerken, dass ich selbst nicht in die Nothwendigkeit kam, in dieser Weise manöveriren zu müssen, weil ich auf der grossen Fahrt beim Fischen fast Windstille hatte. Das Aufnehmen des Netzes aus grösseren Tiefen geschieht mittelst der Dampfwinde. Auch diese Sache hat ihre Schwierigkeiten, jedoch ist schon oft von anderen darüber gesprochen, sodass ich nicht weiter darauf eingehe. Ich habe nur zu erwähnen, dass ich für die grösseren Tiefen einen besonderen Akkumulator construirt habe, derselbe bestand aus zwei 40 cm langen, 10 cm dicken Eisenstangen, von denen die eine an einen vom Fockmaste ausgehenden Baum gebunden wurde, die zweite eine Rolle trug, über welche das Tau für das Netz lief. Beide Stangen waren durch drei Paar Kautschuk-Ringe mit einander verbunden, ein Paar hatte eine ganze Länge von 2 m, das zweite von 1.5 m, das dritte von 1 m. Die untere Stange hing an den längsten Ringen, die anderen beiden Paare waren durch Taue so angebunden, dass sie erst in Anspruch genommen werden konnten, wenn der erste Ring sich um einen resp. zwei m gedehnt hatte, der ganze Apparat war so bemessen, dass er bei einer Belastung von 600 Kilo sich um 3 m ausdehnte, kleineren Kräften aber sehr leicht nachgab. Die für den Fang bestimmte Leine hatte, nach gütiger Untersuchung der kaiserl. Werft, eine Tragfähigkeit von 760 Kilo. Der Akkumulator sollte nach meiner Rechnung früher reissen als das Tau, in der That riss einer der kürzesten Ringe als am Ende der Fahrt versucht wurde, den Akkumulator über 3 m zu dehnen. Der Apparat functionirte recht gut, jedoch könnten die Ringe zahlreicher und dünner sein, auch dürfte die Dehnbarkeit auf 4 bis 5 m zu bringen sein. Namentlich aber wird es richtig sein, das Netz selbst an einen etwa bis auf 2 m nachgebenden Kautschuk-Ring zu hängen, es wird dann einestheils sicherer fischen, anderentheils wird das Aufziehen aus bewegtem Wasser sehr viel besser gehen.

4. Die Arbeit zu Lande.

A. Bestimmung des Volumens.

So einfach und erwünscht es wäre, das Volumen zur Vergleichung der Fangresultate zu benutzen, so beschränkt erweist sich doch in Wirklichkeit die Anwendbarkeit dieses Verfahrens.

Zur Volumensbestimmung bringt man die gefangene Masse in Messcylinder passender Grösse. Es entsteht dabei zunächst die Frage, wie lange Zeit der Fang sch absetzen muss. Fänge, in denen die Dinoflagellaten sehr überwiegen, setzen sich gut und rasch ab und können nach einigen Stunden schon das richtige Volumen geben, auch die *Copepoden* allein setzen sich nach 24 Stunden genügend genau ab, um die Volumensbestimmung zu gestatten. Anders ist es mit den, in der Regel in Ueberzahl vorhandenen *Diatomeen;* man kann bei diesen vielleicht nie auf ein constantes Volumen kommen denn so lange sie auch gestanden haben mögen, immer noch nehmen sie beim Rütteln ein kleineres Volumen an und man müsste sehr lange warten, wenn man auch nur die Abnahme des Volumen bei ruhigem Stehen erwarten wollte. Ein Beispiel des Verhaltens geben folgende Zahlen: Im März 1884 enthielten die Fänge wenig *Chätoceros* sie maassen

nach dem Absetzen:	cc m	2.875	4.25	3.15	3 75	5.80
nach 24 Stunden	»	2.675	3.825	2.700	3.10	5.25
nach 48 »	»	2.55	3.70	2.65	3.05	5.15

Ich habe mir, wie man namentlich in dem Fangverzeichniss ersehen kann, viele Mühe gegeben, eine befriedigende Art der Messung zu ermitteln, aber dadurch ist eher den Resultaten geschadet als genützt worden. Namentlich habe ich versucht das Wasser mechanisch abzupressen und frisch zu messen, jedoch dabei wurden die Resultate eher schlechter und ausserdem litt der Fang sehr bedeutend. Schliesslich habe ich mich begnügt, den Fang 24 Stunden im Messcylinder absetzen zu lassen, ein Verfahren, das ich den Nachfolgern empfehlen möchte. Die Messung gestattet nämlich immerhin eine relative Kontrole, auf die nicht verzichtet werden sollte, ausserdem giebt sie einen Anhalt für die Verdünnung, welche behufs der Zählung anzuwenden ist. Die Massen werden, wie schon gesagt, in der Regel allein durch die *Diatomeen* beherrscht. Wenn *Salpen* und ähnliche Thiere in dem Fang sind, wird die Messung des ganzen Fangs zu unvollkommen, dann muss man die einzelnen grösseren Thierarten für sich messen.

Es könnte den Anschein gewinnen als wenn Wägungen der getrockneten oder der organischen Substanz die einzig sichere Methode für die Auswerthung des Gesammtfanges wären; jedoch auch hierbei stellen sich Schwierigkeiten in den Weg. Nach vollendeter Zählung kann man die Analyse nicht mehr gut machen, weil nothwendig bei der Zählung einiges verloren geht und namentlich organische Substanz in Lösung geräth und weggespült wird; vor der Zählung kann man sie auch nicht gut ausführen, weil die Entnahme des betreffenden Theils nicht sicher zu machen ist, auch dieser Theil nicht immer entbehrt werden kann. Man müsste also schon eigens für diesen Zweck Doppelfänge machen. Dagegen wäre vielleicht nichts zu erinnern, als dass jeder Fang Zeit kostet, aber die Analyse selbst stösst auf Schwierigkeiten. Die Frage ist nämlich, wie man das Salzwasser aus diesen Fängen entfernen soll? Wirft man den Fang aufs Filter und wäscht mit destillirtem Wasser aus, so wäscht man auch den Salzgehalt der Zellen selbst fort und verliert ausserdem organische Substanz; diese Verluste treffen das Plankton in sehr verschiedener Weise, je nach der Art der Bestandtheile, die es gerade enthält; ich bin aus diesem Grunde zu Versuchen in genannter Richtung nicht gekommen, man könnte entweder allein die organische Substanz bestimmen, indem man den betreffenden Fang in Chromsäure oder Jodlösung wirft und dann eindampft und verbrennt, oder man würde ein ziemlich complizirtes Verfahren anwenden müssen, um bei Bestimmung der Trockensubstanz das Salz des anhängenden Meerwassers in Abrechnung bringen zu können.

B. Die Zählung.

Eine genaue Analyse des Plankton lässt sich bei der grossen Manigfaltigkeit seiner Theile nur durch Zählung gewinnen. Selbstverständlich kann nicht der ganze Fang gezählt werden, am wenigsten die kleineren Bestandtheile; ferner kann nicht alles gezählt werden, weil man viele Embryonen z. B. von Schnecken und Muscheln überhaupt noch nicht genügend erkennen kann, für anderes z. B. für *Copepoden* die bis jetzt gewählten Charaktere für die rasche Identificirung höchst unbequem sind; jedoch wenn man die Dinge entsprechend gruppirt, geht die Zählungs-Möglichkeit sehr weit. Billiger Weise muss dabei in Erwägung gezogen werden, dass die vorliegenden Zählungen im ersten Anlauf gewonnen worden sind. Ferner kommt in Betracht, dass ich weder Botaniker noch Zoologe bin, dass mir ausserdem häufig nicht Talente zuerkannt werden, sondern man glaubt von mir bearbeitete Dinge viel besser machen zu können als ich, aus diesen Gründen möchte ich doch Einwände, welche sich darauf berufen, dass die quantitativen Bestimmungen zu schwierig seien, von vornherein als Scheingründe bezeichnen. Zur Bewältigung der Fänge bedarf es allerdings einer besonderen Methodik, die ich in Nachfolgendem entwickle.

a. Abmessung und Mischung der Volumina.

Man entfernt von dem Fange die überschüssige Pikrinsäure durch Dekantiren, weil dieselbe, namentlich beim Zählen auf trockner Platte, recht störend wirkt. Darauf verdünnt man den Fang mit Wasser auf ein so grosses Volumen, dass die ganze Masse sich leicht durch Schütteln vertheilen lässt. Es werden also z. B.

50 ccm Fang auf 1000 ccm Volumen gebracht; man braucht also Maassflaschen von 1000, 500, 200 und 100 ccm. Diese erste Verdünnung darf nicht weiter gehen, eher kann man sie etwas geringer machen, sobald man einige Erfahrungen gesammelt hat. Man setzt auf die Flasche mit der genannten Mischung einen doppelt durchbohrten Kork mit zwei Röhren, der Form wie sie Fig 16 c, Taf. 3 gezeichnet sind, schüttelt um und giesst sofort etwa 100 ccm in die Flasche 16 a A. Diese Masse wird zu weiteren Verdünnungen benutzt, weil auf diese Weise ein zu häufiges Schütteln der ganzen Masse, das schliesslich doch etwas störend wirkt, vermieden wird. Aus dieser Flasche nimmt man je nach Bedarf einige ccm. Die Abmessung, die recht genau sein muss, habe ich zuerst mit dem Fig. 15 gezeichneten Apparat gemacht, den ich deshalb beschreibe. Eine ziemlich dickwandige Glasröhre A ist in 1/25 ccm getheilt. Sie ist oben und unten offen und wird durch einen Stempel, der an der Stange B befestigt ist, geschlossen. Der Stempel wird durch 4 Stücke Kork gebildet, von denen die drei oberen genau die Dicke des Rohrs haben, der Unterste etwas dünner genommen wird. Die Stücke liegen zwischen zwei Messingscheiben, deren also 4 gebraucht werden. Sie werden durch 2 Schrauben, welche in die oberste dicke Messingscheibe eingelassen sind, auf die Stange B hinunter geschroben, so dass sie dicht schliessen. Bei längerem Nichtgebrauch trocknet der Kork etwas ein, schliesst jedoch sofort wieder völlig dicht, wenn man ihn in warmes Wasser legt. Die Stange hat bei L eine Führung und geht durch einen Metallfuss C, in welchem sie durch die Contermutter D festgestellt wird. Der Fuss läuft in Speichen C aus; auf diese Speichen passt ein geschlitzter Metallring E auf dem mittelst der Stange F, ein gläserner Nonius befestigt ist. Die Stange trägt einen Ring G, welcher ihre Führung parallel zum Messingrohr sichert. Der Nonius ist in dem messingnen Rahmen K befestigt und ist mit dem Endstück H der Führungsstange so verbunden, dass die Schraube J ihn nach Bedarf heben oder senken kann. Die beiden Schrauben bei H gestatten dann, ihn in die richtige Stellung zur Theilung zu bringen. Der Nonius hat 20 Theilstriche, der Strich 20 wird ein für alle Mal genau in der Höhe der oberen Kolbenfläche eingestellt, jeder Theil des Nonius giebt 1/500 ccm. Diese Messung ist dadurch eigenthümlich, dass man von dem Meniskus frei wird; nachdem man aus der Schüttel-Flasche die erforderliche Menge während des Schüttelns in das Rohr gegossen hat, stellt man mit Hülfe des Stempels die Flüssigkeit so ein, dass ihr Niveau grade mit der Ebene der Mündung abschneidet. Man notirt die Ablesung und entleert das Rohr je nachdem, entweder in eine Flasche von 100 oder 200 ccm Inhalt, oder man tröpfelt den Inhalt direkt auf die Zählplatte; darauf spült man die letzten Reste durch einen Tropfen Wasser in denselben Apparat. Die geeichte Flasche wird bis zur Marke mit Wasser gefüllt und in das Schüttelgefäss entleert. Angenommen, man habe von den 1000 ccm der ersten Lösung 4.5 ccm entnommen und auf 200 ccm verdünnt, so enthält jeder Kubikcentimeter der letzteren 4.5/200 = 0.0225 ccm der ersten Lösung.

Für diese Abmessungen kann man gewöhnliche Messpipetten nicht gebrauchen, weil die Oeffnung derselben fein ist und daher den Fang nicht gleichmässig durchlassen, sondern sich verstopfen würde. Später habe ich mir einen für die meisten Fälle weit bequemeren und vollkommeneren Apparat hergestellt. Das Glasrohr B Fig. 16 a ist an seinem unteren Ende genau cylindrisch ausgeschliffen, es wird durch den Stempel C verschlossen, derselbe besteht in der bereits beschriebenen Weise aus Kork- und Metallscheiben, die durch Schrauben gegen einander gepresst werden. Auf den Stempel kommt noch wieder eine dünne Korkplatte Fig. 16 b, h, darauf wird dann ein vernickeltes Messingstück m fest aufgeschroben; dieses Metallstück wird, wie die Figur andeutet, so ausgedreht und ausgefeilt, dass zwischen ihm und dem Rohr ein bestimmtes Wasservolumen stecken bleibt, wenn man das Rohr in der Stellung, wie es Fig. 16 a zeigt, bis auf den Boden des mit Wasser gefüllten Gefässes vorstösst. Wenn die obere Platte genügend genau schliesst, und wenn keine Luftblasen im Rohr sich festgesetzt haben, ist diese Abmessung vollkommen genau, denn die Temperaturschwankungen könnten allein noch einen Fehler des Volumen erzeugen; solche sind in den Zimmern viel zu klein, um irgend Beachtung für diese Abmessung zu verdienen. Die Grösse des auf diese Weise mitten aus der geschüttelten Masse zu entnehmenden Volumen wird ein für alle Mal durch Auswägen mit Quecksilber bestimmt. Für diesen Zweck ist zu empfehlen, auf die äussere Metallplatte noch ein Lederstück aufzuschrauben, denn das Quecksilber hat Neigung aus der feinen Spalte zwischen Endplatte und Glas heraus zu drängen. Man wägt das ganze Rohr erst voll, dann leer, dann wieder gefüllt u. s. w. Bei meinen ersten Versuchen mit einem Gefäss von 0.10845 ccm hatte ich einen mittleren Fehler von ± 0.14 pCt., später stimmten die Wägungen häufig vollkommen, bis auf 1/10 Milligramm Quecksilber, in anderen Fällen waren Temperaturdifferenzen eingetreten, die nicht vollständig genau sich verrechnen liesen, weil dabei zu viele Faktoren ins Spiel kommen; ich kann jedoch sagen, dass der Apparat der grössten Anforderungen an genaue Abmessung gewachsen ist. Dieser Umstand ist wichtig, weil auf diese Weise eine Fehlerquelle der Zählung ausgeschlossen werden kann. Wenn die Entleerung in Flüssigkeiten hinein geschieht, so spült sich selbstverständlich der Inhalt völlig aus, soll die Masse auf die Glasplatte entleert werden, so muss man ein paar Mal mit einem Tropfen Wasser nach spülen, es bleibt auch dann von dem Plankton nichts mehr in dem Messgefäss zurück.

Von diesen Röhren, die ich leider etwas spät konstruirt habe, wurden zuletzt 5 gebraucht. Ihr Inhalt war 0.1, 0.5, 1, 2.5 und 5 ccm. Kennt man das specifische Gewicht des betreffenden Metalls, so kann man sehr bequem diese Stempelpipetten, wie ich sie nennen will, eichen; man lässt zuerst soviel abdrehen, dass annähernd das beabsichtigte Volumen ausgespart ist, füllt dann mit Quecksilber und berechnet wie viel Kubikcentimeter

noch fehlen, daraus berechnet sich, wie viel Gramm Metall noch fort müssen und diese nimmt man dann mit Hülfe der Waage mit derselben Genauigkeit fort, wie man Gewichte zu justiren vermag. Wenn nicht allzuviel fortzunehmen ist kann man ohne nennenswerthen Fehler das specifische Gewicht des Messing zu 8.5 annehmen.

b. Das Mikroskop.

Für die Zählung ist ein besonderes Mikroskop erforderlich, welches allerdings zu gleicher Zeit für die Auffindung der selteneren Formen ausgezeichnete Dienste leistet. Dasselbe ist mir zuerst von Herrn LEITZ in Wetzlar konstruirt worden, hat dann aber eine Reihe von Verbesserungen erhalten. Das Mikroskop ist Taf. I, Fig. 2 dargestellt. Der schwere Fuss wird auf eine horizontal einstellbare Platte gestellt und ist hinten mit einem Loch für eine Schraube versehen, um es beim Mikroskopiren an Bord sicher stellen zu können. Der Fuss trägt eine grosse Platte mit zwei Schienen, ausserdem eine Zahnstange die von hinten bis zum Diaphragma geht. Auf diesen Schienen laufen zwei Querschienen, welche einen durchbrochenen Tisch tragen. Die Bewegung des Tisches von vorn nach hinten wird durch den Trieb, der mit festem Handgriff versehenen Stange links bewirkt, die entsprechende Stange rechts bewirkt mit Hülfe einer Schraube mit vierfachem Gewinde die Bewegung von rechts nach links. Es ist oft bequem diese Bewegung mit der linken Hand zu machen, daher ist auch links eine hängende Handhabe angebracht. Es erweist sich unentbehrlich, ersehen zu können, in welcher Richtung die Schrauben bewegt worden sind, als man sie losliess; wird man dann bei der Zählung gestört, so weiss man was zu thun ist, wenn man wieder an die Arbeit gehen kann. Eine derartige Einrichtung ist Taf. III, Fig. 17 gezeichnet. Die Triebstange a, ist mit einem gerändelten Rad b umgeben; auf diesem ruht in labilem Gleichgewicht der Metallkeil c, der einen Schlitz erhalten hat und an der dünnen Axe d hängt; sobald die Stange a nach rechts oder links gedreht wird, fällt der Keil in der betreffenden Richtung um und man weiss also in welcher Richtung gedreht worden ist. Die Stange rechts hat eine ähnliche Einrichtung, nur wird der Keil durch eine Feder von unten angedrückt. Nur in dem Augenblick, wo man am Ende einer Reihe angelangt ist und in eine neue Reihe umkehren will, wird der Weg zweifelhaft, hier wird man die Umkehr unterlassen bis die Störung erledigt ist. Das Okular trägt ein Fadenkreuz, man wird die Horizontallinie auf das zuletzt gezählte Objekt einstellen, eine ganz geringe Zurückschraubung giebt noch keinen neuen Ausschlag.

Auf den Objekttisch wird eine liniirte Glasplatte gelegt. Die Oberfläche derselben soll genau im rechten Winkel zur Axe des Mikroskops stehen. Dies würde nur zu machen sein, wenn die Glasplatte genau eben wäre, aber solche Platten würden wohl zu theuer werden. Gute Platten von Spiegelglas müssen genügen. Man untersucht mit 200-facher Vergrösserung und mit Hülfe der Theilung an der Mikrometerschraube, ob und um wie viel die Platte an den vier Ecken des zu zählenden Feldes ungleich tief steht. Die Platte liegt hinten auf einer Schraube, vorne kann sie mit Hülfe von zwei Stiften, welche durch Handschrauben eingestellt werden können (man sieht die eine auf der rechten Seite des Tisches in Fig. 2) gehoben oder gesenkt werden. Man senkt oder hebt das Mikroskop auf die Höhe, welche das Glas über der hinteren festen Schraube hat und senkt oder hebt die Ecken der Glasplatte so lange, bis man die Oberfläche scharf sieht. Die Arbeit ist nicht schwierig und braucht auch nur für die Zählung mit der starken Vergrösserung gemacht zu werden, für schwächere Linsen liegt dann meistens jede Glasplatte genügend horizontal.

Die Glasplatten müssen liniirt werden und zwar für die Zählung der feineren Objekte am besten horinzontal, weil die entsprechende Schraube die feinere Bewegung giebt, anderenfalls vertikal, weil jene Schraube rascher arbeitet. Man macht die Liniirung am richtigsten selbst. An der linken Seite des Tubusträgers ist ein Arm anschraubbar (ich vergass es, denselben aufzusetzen, als das Mikroskop photographirt wurde) welcher einen Diamanten trägt, der in der Verlängerung der optischen Axe des Mikroskops auf die Glasplatte durch eine Feder hinunter gedrückt wird. Man kann zwar nicht die Spitze des Diamanten selbst sehen, aber man sieht doch mit schwacher Vergrösserung den Strich den derselbe zieht. Man hat es durch Stellung der Mikrometerschraube in der Hand, ob die Striche fein oder grob sein sollen und indem man eine Theilung in das Okular einlegt, kann man leicht den Linien denjenigen Abstand geben, welchen man haben will. Eine Platte ist rasch liniirt.

Man hat zu unterscheiden, ob die Platte dienen soll für die Untersuchung des trocknen Fangs oder für feuchten Fang; im ersteren Fall zieht man die Linien auf trockner Platte und beachtet, dass sie nicht zu fein und nicht zu grob werden, im zweiten Fall wird man am besten die Striche auf mit Wasser befeuchteter Platte ziehen. Meine Platten haben Liniirungen von 0.5, 1, 2.5 und 5 mm Spatium. Man kann in Zweifel sein, ob eine Form in dem einen oder dem anderen Spatium zu zählen sei, hier muss man sich gewisse Regeln machen; in dem seltenen Fall, dass die Lage völlig neutral ist, muss man die Sache im Gedächtniss behalten, bis man der Form in dem neuen Spatium noch einmal begegnet; ernsthafte Schwierigkeiten erwachsen dabei nicht.

Meine Vergrösserungen variirten zwischen 200- und 20-facher Stärke. Es ist dabei zu beachten, dass man die Objekte zwar schon bei sehr schwacher Vergrösserung völlig deutlich erkennen kann, aber darum doch noch nicht damit die Zählung genügend auszuführen vermag. Von diesem Umstand habe ich mich wiederholt genau überzeugt, namentlich durch Zählungen von *Tintinnus subulatus*. Bei wiederholten Versuchen mit ein und derselben Platte stellte es sich heraus, dass ich mit System I HARTNACK die Hälfte weniger zählte, wie mit System II

und zwar auch noch, als ich versuchte, mit möglichster Sorgfalt den Fehler zu vermeiden [1]). Man muss also nicht zu kleine Vergrösserungen nehmen, aber doch auch nicht zu grosse, weil bei letzteren die Zählung langsamer geht und auch die Augen mehr angreift. Bei entsprechender Vergrösserung ist die Zählung sehr genau, ich habe häufig, theils mit Absicht, theils durch Unsicherheit der Zahl gezwungen, die Zählungen wiederholt und bekam auf 500—1000 Individuen keine oder doch nur bis 5 Stück abweichende Resultate, vorausgesetzt dass die Vertheilung auf der Platte eine genügende war. Ist der Fang sehr schleimig oder sonst schlecht erhalten, so wird natürlich die Zählung unsicherer. Das hat freilich weniger Bedeutung, wenn man nur einige Formen zählen will, als wenn man, wie ich es thun musste, alle zählt. Dass derartige Zählungen sehr genau werden können, hat bereits die Erfahrung über die Zählung der Blutkörperchen zur Genüge gelehrt.

c. Methodik der Zählung.

Eine gleichzeitige Zählung aller Bestandtheile des Planktons ist für das menschliche Gehirn unmöglich, aber man kommt über diese Schwierigkeit mit Leichtigkeit durch folgendes Verfahren hinweg. Man nimmt einen Setzerkasten oder eine ähnliche Einrichtung mit etwa 50 Abtheilungen und bezeichnet jede Abtheilung mit dem Namen der zu zählenden Bestandtheile des Planktons. Dann nimmt man etwa 2000 Pfennige oder Zählpfennige und 100 Zweipfennigstücke in zwei Schachteln, diese benutzt man zur Zählung. Diejenige Species, von welcher am meisten vorkommen, wird am bequemsten wirklich gezählt und man wirft in den betreffenden Kasten eine Marke, sobald das 100 voll ist, für jedes Individuum einer anderen Art wird ein Pfennig in den betreffenden Kasten geworfen. Am Ende der Zählung werden dann diese Marken gezählt und zu Protokoll genommen. Bei diesen Auszählungen sind zwar Fehler möglich, weil theils eine Marke in den falschen Kasten geworfen werden kann, theils man sich in den Pfennigen verzählt, jedoch das eine wie das andere kommt nur selten und in unerheblichem Maasse vor. Häufig wird es wünschenswerth sein, irgend welche Besonderheiten einer Form, Grösse, Sporenbildung, Missbildungen numerisch fest zu legen; in dem Fall kann man ein Zweipfennigstück in den Kasten werfen, wenn man nicht vorzieht, einen besonderen Kasten zu nehmen. Bis auf letzteren Fall ist das Verfahren einfacher wie das des Ablegens von Lettern, weil bei diesem auch noch der Buchstabe gelesen werden muss, so dass die Methode wohl als sehr fehlerfrei bezeichnet werden darf.

Für die Zählung selbst gebe ich die Regel, dass man suchen sollte von den zahlreichsten der zu zählenden Objekte nicht weniger wie 1000 und nicht mehr wie 3000 auf die Zählplatte zu bringen. Weniger lohnt kaum der Mühe, mehr erschwert die Zählung sehr bedeutend und wird ermüdend. Findet sich nach Durchzählung einiger Felder, dass die Zahl über 4000 hinausgehen dürfte, so gebe man die Zählung auf und nehme ein anderes Maass oder eine andere Verdünnung.

Das Maass bestimmt sich etwa in folgender Weise. Bei einiger Uebung und Kenntniss der Hauptbestandtheile des Fanges kann man aus dem Volumen schon einen Schluss auf die ungefähre Menge der kleinen Formen, welche den Ausschlag für die Grösse des Volumens zu geben pflegen, machen.

Gesetzt es werde aus dem Volumen der Mischung einiger Fänge erschlossen, dass 500 Millionen *Rhizosolenia alata* darin enthalten seien; so wird die Masse auf ein Volumen von 1000 ccm gebracht, dann enthält jeder Kubikcentimeter 50000 Stück, 0.1 ccm würde also 5000 Stück enthalten. Man wird also 25 ccm der Mischung entnehmen und diese auf 100 ccm bringen, dann enthält 0.1 ccm 1250 Stück. Man soll im allgemeinen nicht mehr verdünnen, wie grade nothwendig ist. Die genannte Mischung kann noch dazu dienen seltenere Formen zu bestimmen; wären von anderen Arten 50 Millionen im Fang gewesen, so würde 1 ccm der 2. Mischung wieder 1250 Stück enthalten und man könnte mit dieser Mischung ziemlich lange sich begnügen, würde aber für noch seltenere Formen, sofern dieselben leicht kenntlich sind, auf die erste Mischung zurückgreifen müssen. Die Platte vermag bis 4 ccm Flüssigkeit aufzunehmen und wenn sie horizontal liegt ist eine Verschiebung der Theile beim Zählen nicht zu fürchten, da dieselben rasch zu Boden fallen und durch die leisen Bewegungen der Platte sich nicht verschieben. Die Mischungen sind zwar im Allgemeinen recht gleichmässige, aber ganz gleichmässig können sie niemals werden, daher ist es richtig, alles zu beachten, was die Gleichmässigkeit der Mischung erhöhen kann. Man würde bessere Mittelzahlen erhalten, wenn man für jede neue Zählung eine neue Mischung machen wollte, jedoch dies Verfahren ist etwas mühsam und bringt durch Zerstörung des Fangs vielleicht etwas mehr Schaden als Nutzen. Dagegen ist zu beachten das der Fang im Allgemeinen schon ziemlich gut gemischt ist und dass das verdünnende Wasser eine Quelle der Ungleichheit ist, denn die eine Portion enthält etwas mehr oder weniger Wasser, wie die nächste, es würde daher unrichtig sein die Verdünnung zu weit zu treiben; zu wenig Wasser darf man jedoch auch nicht nehmen, weil sonst die Formen zu dicht liegen. Die Wahrscheinlichkeitsrechnung verlangt [2]) für derartige Zählungen, dass das Volumen der zu zählenden Masse nur ein geringer Bruchtheil von der Quadratwurzel der Anzahl sei, welche das Volumen völlig ausfüllen könnte. Das sehr lockere Volumen der feinsten Theile betrug in obigem Fall höchstens 1/10 der Quadratwurzel des Wasservolumens.

---

[1]) Ich zählte z. B. mit System I 60 Stück, mit System III 132, dann wieder mit System I 72 Stück.

[2]) Vergleiche ABBE, über Blutkörper-Zählung, Jenaer Zeitschrift für Naturwissenschaft 1879, Supplement-Heft S. CII.

d. Die Protokolle.

In die Einzelheiten der Zählung führen wohl am besten die Protokolle ein, deren ich eine Anzahl beigegeben habe. Einleitend möchte ich bemerken, dass es mir zweifelhaft gewesen ist, ob die Zählungsprotokolle veröffentlicht werden müssen oder nicht. Meine eigenen Protokolle sind wie die Tabellen nur Lehrwerk und haben daher als solche kein Interesse; anders liegt es aber mit künftigen Protokollen, da nur durch sie ein sicheres Urtheil über die Bedeutung und den Werth der gefundenen Thatsachen erlangt werden kann. Die Tabellen sind nur die Versicherung, dass etwas so sei, die Protokolle haben den Werth einer Beobachtung und sind der nachträglichen Prüfung unterworfen. Wenn man nun bedenkt, dass sehr viele Jahre dazu gehören werden, um das vorliegende Feld zu erobern und dass jede Beobachtung eine Stufe darstellt, die das Verhalten eines nicht wieder kommenden Moments festlegen soll und die ein Verhalten beschreibt, dessen Wiederkehr zweifelhaft, jedenfalls nicht sicher kontrollirbar ist, so kommt man allerdings zu der Ansicht, dass die Protokolle veröffentlicht werden müssen. Dies giebt eine grosse Last von Drucksachen, die man aber in einigen anderen Wissenschaften nicht gescheut hat. Ich habe daran gedacht, ob vielleicht die Protokolle als Manuskript auf Bibliotheken niedergelegt werden könnten, jedoch dies erschwert bis zur praktischen Unausführbarkeit die Prüfung den Wenigen, die sie einmal ausführen wollen, die aber für den Fortschritt dieses Wissenzweiges allein in Betracht kommen; ich muss es der Zukunft überlassen hier das Richtige zu finden.

Die vorliegenden Protokolle gehören der letzten Zeit an, leiden jedoch darunter, dass zum Theil der Fang durch unglückliche Konservirung gelitten hatte, zum Theil, dass mir eine grosse Anzahl der Formen noch neu waren; ein Umstand, der sich bei den ersten Zählungen geltend macht, weil man nicht weiss wie der Fund am besten zu behandeln ist.

Ueberhaupt macht die Diagnose der einzelnen Arten Schwierigkeiten, obgleich doch wohl nicht so sehr, wie die Systematiker zu glauben geneigt sein dürften. Im Allgemeinen finden sich Species, die einander sehr ähnlich aussehen, wohl nicht sehr viele gleichzeitig neben einander. Theoretisch betrachtet hat ein solches Vorkommen wenig Wahrscheinlichkeit für sich, denn zwei sehr ähnliche Formen finden kein Moment in der umgebenden anorganischen Natur, welches die Trennung aufrecht erhalten könnte, eben so wenig eines, welches sie hervorzubringen im Stande wäre. Immerhin bleibt es möglich, dass tiefe Verschiedenheiten da sein können, ohne dass die Form dies verräth. Ueberhaupt sind wir noch nicht so weit, um uns durch derartige Spekulationen leiten lassen zu dürfen. Thatsächlich sind die Mannichfaltigkeiten der nahe stehenden Formen meistens nicht so gross, dass man sie nicht verhältnissmässig leicht sollte beherrschen können. Wenn ich dies nur in beschränkten Maasse gethan habe, so liegt die Schuld theils an mir, theils aber an der Systematik. Diese berücksichtigt alle möglichen vorkommenden Formen und hält sich dabei an Charaktere, die namentlich eine systematische Einordnung in ein Genus gestatten. Das ist für eine leichte und sichere Scheidung der wenigen gleichzeitig und gleichörtlich vorkommenden Species häufig recht unbequem und unpraktisch; so würde es, glaube ich, nicht schwer sein, die *Copepoden* allein mit Hülfe guter Photographien ihrer Körperform, soweit sie gleichzeitig vorkommen, von einander zu scheiden, während es einfach unmöglich ist, die üblichen Charaktere während des Zählens zu benutzen. Ich glaube daher, dass für eingehendere Studien, die sich dann nur mit wenigen Klassen beschäftigen könnten, die Herstellung von Photographien und von bequemeren Kennzeichen unerlässlich sein dürfte.

Die Form des Protokolles hat erst nach vielen Versuchen die jetzige Gestalt angenommen. So einfach die Einrichtung auch erscheint, so gestattete doch erst die Praxis dieselbe aufzufinden. Keine der Rubriken sollte ausgelassen werden, denn jede gewinnt unter Umständen Bedeutung, theils für die Beurtheilung des Gewichts des einzelnen Zählungtheils, theils für die Nachrechnung auffallender Zahlen. Das Protokoll findet auf den zwei Quartseiten eines Bogens Platz, selbst bei in Betrachtziehung von 50 Arten und bei 25 Zählungen. Die Rechnung habe ich mit Hülfe von Logarithmen und dem CRELLE'schen grossen Ein-mal-Eins ausgeführt; die Zahlen sind meistens viel zu genau gerechnet, aber es ist unbequem, jedes Mal überlegen zu sollen, wie genau gerechnet zu werden braucht; eine zu genaue Berechnung kann nur wenig schaden und ist bequemer. Nach der Zählungsart geht in Wirklichkeit die Genauigkeit meistens nicht über 1 pCt.

Eine Summirung der einzelnen Kolumnen der Protokolle ergiebt, dass recht häufig die Mischung insofern keine ganz gleichmässige ist, als dasselbe Maass in einem Fall reichlicher mit Individuen erfüllt ist als in einem anderen Fall. Sehr gross pflegt die Differenz nicht zu sein, aber ich habe doch den Eindruck, als wenn selbst nach sehr langem Schütteln die Körper etwas wolkig vertheilt seien, so dass sie an einigen Stellen der Flüssigkeit etwas dichter vertheilt liegen, wie an anderen. Diese Ungleichheit tritt am stärksten in Bezug auf die kleinen Theile hervor, die seltenen Formen werden oft recht gleichmässig gefunden, wohl deshalb, weil es wenig für sie, die nur zu 1—5 Stück in dem Maass vorkommen, ausmacht, ob ein Procent mehr oder weniger an Wasser darin enthalten ist. Ueber diesen Uebelstand kommt man durch Verdichtung der Mischung und Verkleinerung des Maasses nicht hinweg; hier könnte nur eine Vermehrung der Zählungen nützen.

Im Einzelnen sind die Zahlen von verschiedenem Werth, denn gewisse Formen lassen sich gut, andere schlecht zählen und von einzelnen erhält man nur Mittelwerthe, von anderen wirkliche Werthe.

Es ist zu erwägen, was mit der Zählung beabsichtigt wird oder erreicht werden kann. Eine Auswerthung des Gewichts oder Volumens eines Fanges in Bezug auf die einzelnen Species würde immer nur durch Mittelwerthe geschehen können, weil die einzelnen Formen eine sehr wechselnde Grösse haben. Etwas anderes ist die Frage, durch wie viel Individuen der einen oder anderen Art das Meer belebt oder ausgebeutet wird? Hier wird man bei einzelligen Wesen Schwierigkeiten finden, sobald Verkettungen der Formen stattfinden. Bei verschiedenen sogenannten Meeresblüthen wird man die Zellen nicht zählen können, weil sie sehr klein und unlösbar auf einander gepackt sind, in anderen Fällen ist dies zwar möglich, aber doch sehr beschwerlich, z. B. bei den *Oscillarien*. Hier habe ich die ganzen Fäden gezählt und dann die mittlere Zahl der Zellen in einer Anzahl von Ketten bestimmt. Dies Verfahren würde Manches über die Physiologie dieser Pflanzen bei einer Detailuntersuchung ermitteln lassen, jedoch stellt sich der Umstand störend in den Weg, dass die Ketten durch langes Schütteln zerbrechen, was die Gewinnung richtiger Zahlen sehr erschwert und vielleicht doch eine Detailzählung der Zellen bevorzugen lässt. Solche Formen haben im Allgemeinen längere Ketten, wenn das Wachsthum lebhaft ist, als wenn sich die Periode der Wucherung dem Ende naht. Sehr auffallend findet sich dies Verhalten auch bei den *Chätoceros*, die längere Perioden hindurch nur aus ein oder zwei zusammenhängenden Zellen zu bestehen pflegen, beim Eintreten einer Wachsthumsperiode dagegen in längeren Ketten von 5—10 Zellen vorzukommen pflegen. Ich habe nur die Chätocerosfäden unabhängig von ihrer Zellenzahl bestimmt, weil die Fäden als Vermehrungscentren erscheinen und weil ich die Verhältnisse nicht genügend übersah. Die Zählung der einzelnen Zellen würde etwas beschwerlich sein und würde auch wiederum ein einseitiges Bild geben, eine sicher lohnende Special-Untersuchung würde wohl beide Verhältnisse berücksichtigen müssen. Im Anfang habe ich es überhaupt für unmöglich gehalten, die *Chätoceros* zu bestimmen, die später gewonnenen Zahlen haben dem Gesagten zu Folge einen verschiedenen Werth, je nach der Wucherungsperiode. Protokoll No. 39 giebt z. B. eine Species *Chätoceros* in Wucherung, No. 26, 28, 30, nicht wuchernde Formen. Es geben die Protokolle 7 und 12 der Nordsee 2 bis 300000 *Chätoceros*, 26, 28 und 30 Fang im Ocean 6 bis 30 Millionen, Oceanküste $2^1/_2$ Millionen. Der gefundene Unterschied zwischen Nordsee und Ocean ist ohne Zweifel ein richtiges Bild der damaligen Verhältnisse, hätte ich die einzelnen Zellen gezählt, so würde nur in Bezug auf die Oceanküste eine erhebliche Aenderung eingetreten sein, die zahlenmässig anzugeben mich in der That interessirt haben würde, aber die denn doch auch schon durch das Wort festgestellt werden kann und die als reine Zahl eher eine unrichtige als eine richtigere Vorstellung gegeben hätte. Zu den Zahlen gehört also immer noch die Beobachtung, aber wenn diese durch Zahlen begründet werden kann, ist es freilich weit besser. Natürlich gewinnen durchgeführte Zählungen unverhältnissmässig an Gewicht, wenn man genau scheidet; ich habe dies bei den Chätoceros-Species nicht gethan, doch würde es meines Erachtens recht wohl thunlich sein.

Aehnliche Schwierigkeiten machen die Kettenbildungen von *Melosiren* und *Pyxilla stephanos*, während die *Thalassiosiren* sich ziemlich leicht isolirt zählen lassen.

Manche Formen haben Neigung auseinander zu fallen oder zu zerbrechen; so zerfallen leicht in Hälften die grösseren *Coscinodiscen, Pyxilla baltica* und *Synedra Hennedyana*, namentlich aber zerbrechen leicht in kleinere Stücke die *Rhizosolenien*. Man zählt hier einfach die Hälften als 1/2 und von den *Rhicosolenien* nur die leicht zu erkennenden Spitzen.

Die *Cilioflagellaten*, die *Tintinnen* und Krebse zählen sich bei entsprechender Vergrösserung meistens sehr exakt, ich habe früher mehrfach die Zählungen einer Platte wiederholt und fand keine oder sehr geringe Abweichungen, obgleich man immerhin darauf rechnen muss, dass einige Exemplare übersehen werden. Die Zählung stösst aber in anderer Richtung auf Schwierigkeiten. Es finden sich mehr oder weniger häufig leere Formen, wie dies in den Protokollen auch zum Theil angegeben ist. Anfänglich glaubte ich die leeren Gehäuse nicht rechnen zu dürfen, jedoch es zeigte sich, dass z. B. bei *Tintinnen* mit dunklem Gehäuse nicht zu erkennen ist, ob dasselbe voll oder leer ist und dass bei den anderen Arten nicht selten das Thier das Gehäuse nach dem Fang verlässt, so dass man nicht wissen kann, wie viele Gehäuse mit Recht als leere zu gelten haben; es kommt hinzu, dass in vielen Fällen die Sporen dieser Thiere, die doch als volles Thier gerechnet werden müssen, aus dem Gehäuse herausgefallen sein dürften, so dass in der That nichts anderes übrig bleibt, als alle unzersetzten Schalen zu zählen, wenn man bei der Zählung nicht stark individualisiren will und die einzelnen Fälle geschieden zählt. Allerdings hat dies Verfahren dazu geführt, dass auf der Oceantour von *T. denticulatus* fast nur leere Schalen gezählt worden sind, da offenbar die Periode dieser Art vorbei war; aber auch dies ist vielleicht nicht ohne Interesse; ich weiss nicht wie lange die Schalen schwimmend bleiben und ein wohlerhaltenes Aussehen bewahren, ich denke jedoch, dass diese Periode kaum länger als einen Monat wird dauern können, dann wüssten wir, dass in der Golfstromdrift sich Ende Juni diese Thiere sehr zahlreich vorgefunden haben.

Bei den *Dinoflagellaten* tritt in der Regel die Anzahl der leeren Schalen sehr zurück, auch ist anzunehmen, dass während der Concentration des Fanges im Netz noch manche der Thiere von den *Copepoden* ergriffen werden, wenigstens fallen diese selbst noch während des Fanges den *Sagitten* zum Opfer, da man sie häufig noch in deren *Oesophagus* stecken findet. Oft erfordert es ein genaues Zusehen, ob die Schalen noch Inhalt haben oder nicht, so dass schon aus diesem Grunde es misslich wird, die gut erhaltenen Schalen aus zu lassen. In der Regel

ist die Quote der leeren Schalen nicht gross, nur einige Procent, es treten aber Perioden ein, wo sie erheblich steigt und dann muss die Zählung allerdings auch dies Verhältniss berücksichtigen. Die Zählung der grösseren Thiere ist an sich einfach, es versteht sich, dass man hier leere Schalen, die meistens von Häutungen herrühren, nicht berücksichtigt. Die Scheidung der *Mysislarven* war in Bezug auf die jüngeren Formen nicht genügend sicher, weil ich nicht dazu kam, die Dinge daraufhin genau zu studiren.

Bezüglich der Einrichtung der Protokolle ist noch zu erwähnen, dass in einigen Fällen in der ersten Spalte eine o steht, dies soll natürlich heissen, dass von der betreffenden Form kein Stück vorhanden war; diese o hätte aber meistens auch in den folgenden Rubriken wiederholt werden müssen, und ist in der That im Original-Protokoll eingetragen; hier blieb sie der Uebersichtlichkeit des Druckes wegen fort und es ist überall in den leeren Plätzen eine o zu denken. Einige Formen sind jedoch im Anfang nicht mit gezählt worden, in ihren Rubriken ist daher im Anfang ein ? gesetzt, und dies Zeichen gilt so lange bis eine Zahl oder eine o kommt, was beides beweist, das gezählt worden ist. Wenn aufgehört wird zu zählen, sollte eigentlich wieder ein ? gesetzt werden, jedoch giebt die No. rechts den Nachweis darüber, wie viele Rubriken gezählt worden sind und in der Praxis wird man sich nicht irren, weil sonst dort eine o gesetzt sein würde, wenn nichts gefunden worden wäre.

Die Zählung der kleineren *Diatomeen* muss auf trockner Platte gemacht werden, sonst würden bei 200facher Vergrösserung viele entgehen. Das Trocknen mache ich, falls ich Eile habe, auf dem heizbaren Objekttisch. Die meisten der übrigen Formen lassen sich auf solchen Platten auch noch sehr gut unterscheiden fast nur in Bezug auf die *Copepodeneier* entstehen Schwierigkeiten. Die Zählung auf der trocknen Platte ist zeitraubend, weil die Vergrösserung stark ist und die Anzahl der Individuen zugleich erheblich zu sein pflegt. Unter 4—5 Stunden wird eine solche Platte kaum durchgezählt. Aus der ersten Zählung ergiebt sich annähernd die Gesammtzahl der vorhandenen zahlreichsten Individuen und man weiss dann, wie viele gezählt werden müssen; ich zähle womöglich die Quadratwurzel aus der ganzen Masse; will man mehr zählen ist es besser, aber selbst diese Zahl ist nicht immer erreichbar; für seltene Formen sollte womöglich die Zählung weiter gehen, denn je weniger zahlreich die Formen sind, desto weniger ist auf gleichförmige Vertheilung zu rechnen.

Hat man von einigen Species die genügende Anzahl gezählt, so scheiden diese aus, das erleichtert die folgenden Zählungen. Nach Ausscheidung der *Dinoflagellaten* kann man eine Zählung in ein bis zwei Stunden vollenden. Immerhin habe ich, die vielen Abhaltungen eingerechnet, die Fänge mit dem feinen Netzzeug meistens nicht unter einer Woche erledigen können, im Anfang ging natürlich die Sache rascher.

Es fragt sich, eine wie grosse Genauigkeit erlangt werden kann und soll.

Die Genauigkeit der Zählung ergiebt sich in folgender Weise. Im Laufe der Untersuchung werden 3 — 5 Zählungen gemacht, jede einzelne Zählung mit dem ihr zukommenden Faktor multiplicirt ergiebt eine andere Summe; von diesen Summen nimmt man das Mittel und untersucht wie das Mittel ausfallen würde, wenn noch eine weitere Zählung mit dem am weitesten von dem gefundenen Mittel abweichenden Resultat hinzugekommen wäre; dies kann man thun, weil die Wahrscheinlichkeit, dass die neue Zählung einen so grossen Fehler gebracht hätte, nur 0.3 oder weniger beträgt. Ich halte die Zählung für genügend, wenn sich ergiebt, dass bei dieser Annahme das Resultat sich um weniger wie 5 pCt. ändert, denn es ist nicht zu erwarten, dass die nächste Zählung wirklich so stark abweichen würde und thäten dies von nachfolgenden Zählungen auch einzelne, so würde das doch keinen Ausschlag für eine über 5 pCt. gehende Abweichung ergeben. Dass in einer grossen Reihe von Fällen, dieser Schluss doch einmal ein w e n i g täuschen könnte, kann nicht in Betracht kommen.

Um ein Beispiel zu geben, findet sich im Protokoll No. 64 für *Ceratium tripos* die Zählung: 419, 367, 386 Summe 1172 Mittel 391. Wäre 419, das am stärksten abweicht, noch einmal gezählt worden, so wäre die Summe 1590 und das Mittel 397.5 geworden. Der Ansatz wird 391 : 100 = 397.5 : x, x = 101.66. Der Fehler würde also 1.7 pCt. sein können, wahrscheinlich ist er unter 1 pCt. Manche meiner Zählungen sind genauer, andere ungenauer, nach einem ungefähren Ueberschlag rechne ich, dass für die wichtigeren Formen die Genauigkeit meistens 3 pCt. erreicht hat.

Es fragt sich, wie viel Genauigkeit erreicht werden muss? Ein Netzzug ergiebt nach meinen Erfahrungen keine grössere Genauigkeit als ± 10 pCt. die Genauigkeit brauchte demnach nur bis ± 5 pCt. zu gehen, nun sollten allerdings stets an ein und derselben Stelle mehrere Fänge gemacht und vereint gezählt werden, dann würde die Richtigkeit des Mittels entsprechend vergrössert sein, aber einige Meilen weiter würde doch wieder der Fang um 10 pCt. anders sein, so dass die grössere Genauigkeit der Zählung sich für gewöhnlich kaum lohnen würde. Um die Genauigkeit der Zählung zu verdoppeln, bedarf es der doppelten Arbeit, diese wird wohl besser verwerthet, wenn die doppelte Anzahl Fänge gezählt wird, als wenn wenige Fänge sehr genau gezählt werden; natürlich können besondere Umstände eine möglichst genaue Zählnng als wichtiger erscheinen lassen.

So lange eine Zählung m e h r die Genauigkeit erheblich erhöhen könnte d. h. so lange die Zählung nicht wenigstens auf 1/2 pCt. genau ist, liegt meines Erachtens keine Veranlassung vor, die Resultate durch Fehlerrechnung zu corrigiren.

e. Prüfung der Methodik.

Es hat mich natürlich die Frage sehr beschäftigt, ob meine Netze gleichmässig fischten und ob die Vertheilung des Planktons wirklich so gleichmässig sei, wie es von mir als Vorraussetzung genommen worden ist.

Zur Prüfung dieser Frage sind zunächst eine Reihe von Vergleichsfängen gemacht worden, dieselben sind in den Fangverzeichnissen durch den Zusatz kleiner Buchstaben zu der Fang-No. bezeichnet worden. Diese Fänge wurden also möglichst an Ort und Stelle und sofort nacheinander gemacht. Die Fänge sind niemals vollständig gleich ausgefallen, jedoch dies konnte auch nicht erwartet werden, denn wie der Zufall dahin wirkt, ungleichmässige Mischungen gleich zu machen, so muss er auch eine etwa eingetretene vollkommene Gleichmässigkeit wieder zerstören. Ich habe meistens bei treibendem Schiff gefischt und die Züge folgten sich in der Zeit von 10 Minuten. Ganz gleich können die Fänge also schon aus diesem Grunde nicht sein, da der Ort des Schiffs sich doch um viele Meter verändert haben dürfte. Auch wenn ich das Schiff vor Anker gelegt habe, bessert sich die Sache kaum, da während des Fischens viel Wasser an dem Schiff vorbei treibt. Streng richtig könnte nur ein Fang werden, der gleichzeitig mit zwei gleichen Netzen gemacht wäre, ich hatte aber nicht zwei Netze gleichzeitig zur Verfügung. In den vorliegenden Fällen kommt noch in Betracht, dass das Netz mit der Hand und ziemlich langsam aufgezogen wurde, woraus, wie wir oben sahen, Unterschiede bezüglich der Wassermenge, welche das Netz filtrirt, erwachsen sein können. Die Fehler, welche durch meine, namentlich im Anfang recht unvollkommenen Bestimmungen gemacht worden sind, können sich zwar compensiren, aber sie werden sich auch zuweilen gehäuft haben, was zu berücksichtigen sein wird. Die nachstehende Tabelle giebt eine Zusammenstellung der hauptsächlichsten Bestandtheile der Vergleichsfänge.

(Siehe nebenstehende Tabelle).

Um ein Urtheil über die Gleichmässigkeit des Fanges zu gewinnen, habe ich das Mittel genommen und dieses = 100 gesetzt; jedoch wo nur 2 Zahlen in Frage kommen, nahm ich das geometrische Mittel, weil $\sqrt{ab}/a = b/\sqrt{ab}$. Für mehr wie 2 Zahlen ist es in den hier vorkommenden Fällen fast einerlei, ob man das arithmetische oder das geometrische Mittel nimmt.

Für Volumina geben die Fehler am Mittel, dies zu 100 gesetzt, nach wachsenden Differenzen geordnet folgende Reihe.

100	100.2	100.6	101	101.7	101.9	102	102	102.5	102.9	104.1	104.3
100	—	100.6	101	—	101.9	102	102	102.5	102.9	104.2	104.3

106.1	—	106.9	107.5	107.5	108.1	108.7	111.1	115.5	119.2	121.5	127.3	131.7	136.9	139	144.1	162.4	186.5
106.1	106.6	106.9	107.5	107.7	—	108.7	—	115.5	119.2	121.6	—	131.7	136.9	139	—	162.4	186.5

Dies sind 53 Werthe von in Summa 61419, also im Mittel 115.88 oder mit einem mittleren Fehler von ± 15.88 pCt. Der wahrscheinliche Fehler jeden Fanges ist der mittelste Werth der Zahlenreihe, liegt also zwischen den Werthen 106.9 und 107.5, beträgt also ± 7.4 pCt. Zu stark abweichende Werthe erkennt man sofort beim Fischen und könnte sie also durch Wiederholung des Zuges richtig stellen. Lasse ich die zu sehr abweichenden, aber nicht weiter verfolgten, Werthe von 62.4 und 86.5 ausser Spiel, so wird der mittlere Fehler 11.1 pCt. und der wahrscheinliche Fehler 6.3 pCt.

Sollte es sich in späterer Zeit als nothwendig heraus stellen, diesen Fehler zu verringern, so wird das thunlich sein, zur Zeit wüsste ich in der That kaum, weshalb es nöthig sein sollte.

Die übrigen Columnen der Tabelle sind in derselben Weise geprüft worden und ergeben folgendes Resultat:

	mittlerer Fehler	wahrscheinlicher Fehler	Maximum des Fehlers
Für die *Copepoden* ist:	12.76	10.3	44.6
» » *Podon* »	21.0	15.8	75.5
» » *Evadne* »	27.1	17.4	156
» » *Sagitta* »	37.1	14.9	275.5
» » *Appendikularien* »	19.9	11.8	76.4
» » *Cyphonautes* »	26.7	16.3	147
» » *Synchäta* »	63.5	35.3	371
» » gr. *Coscinodiscen* »	16.8	6.8	100
» » *Ceratium trip.* »	13.8	10.7	36.9
Volumen	15.9	7.4	86.5
Mittel	25.46	14.67	—
Mittel ohne *Synchäta*	21.2	12.4	—

Tabelle der Vergleichsfänge.

Datum	Volumen ccm	Volumen Fehler am Mittel = 100	Fischeier	Copepoden Zahl	Copepoden Fehler am Mittel = 100	Podon Zahl	Podon Fehler am Mittel	Evadne Zahl	Evadne Fehler am Mittel	Sagitta Zahl	Sagitta Fehler am Mittel	Appendicularia Zahl	Appendicularia Fehler am Mittel	Cyphonautes Zahl	Cyphonautes Fehler am Mittel	Synchaeta Zahl	Synchaeta Fehler am Mittel	Coscinodiscen Zahl	Coscinodiscen Fehler am Mittel	Ceratium tripos Zahl	Ceratium tripos Fehler am Mittel
November 1883	?	.	.	362	125.3	.	.	.	.	40	119.7	.	.	10	247.7	.	.	.	.	.	.
			.	568		.		.		57		.		61		.		.		.	
Januar 1884	?	.	0	1350	138.9	.	.	.	.	103	114.9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
			1	700		.		.		78		.		.		.		.		.	
April 1884	13.5	106.1	10	63345	111.5	99	112.7	66	159.6	91	102.9	58	101.8	50	105.8	1280	105.8	627	109.4	.	.
	12.0		11	78723		78		168		90		56		56		1434		750		.	
	82	107.5	35	92436	105.5	439	125.9	150	128.9	14	.	.	.	.	.	413	124.7	1696	101.2	.	.
11. Mai 1884	88	100.2	28	106235	109.0	312	111.8	225	111.1	einig.	.	.	.	.	.	486	146.5	1814	107.0	.	.
	95	107.7	29	94416	103.3	289	117.9	214	110.7	1	.	.	.	.	.	182	182.3	1530	110.8	.	.
do.	104	101.9	5	110784	104.5	1858	116.0	578	104.8	3	.	.	.	.	.	198	115.5	1111	102.4	.	.
	108		einig.	120780		2604		528		einig.		.		.		264		1164		.	
do.	97	107.5	29	92527	111.3	893	104.6	1026	122.6	17	116.3	.	.	.	.	115	186.7	1035	102.3	.	.
	112		30	114865		817		683		23		.		.		33		1084		.	
do.	240	186.5	613	100490	108.5	1060	109.6	316	109.2	.	.	74	165.5	.	.	37	183.1	1860	104.1	.	.
	69		29	118000		883		377		.		27		.		130		2014		.	
do.	180	139.0	26	132452	114.8	1552	109.3	465	108.0	21	152.7	.	.	.	.	110	109.3	3737	140.5	.	.
	87		12	100566		1300		399		9		.		.		92		1894		.	
do.	155	101.0	7	118200	108.3	3230	131.5	240	104.5	17	105.7	30	112.6	.	.	73	103.4	2450	103.2	.	.
	152		18	100788		1866		262		19		38		.		78		2303		.	
do.	125	102.0	65	130675	100.5	2291	117.5	377	102.3	28	103.8	56	176.4	38	101.3	226	115.3	2235	106.6	.	.
	130		58	129492		1659		360		26		18		37		170		2541		.	
do.	?	.	63	179000	104.8	1333	139.3	119	172.2	.	.	119	103.5	.	.	167	150.2	3454	112.7	.	.
			64	196614		2585		353		.		111		.		74		4389		.	
do.	160	115.5	24	96850	108.9	786	115.8	729	146.9	9	173.2	.	.	.	.	148	135.3	915	112.0	.	.
	120		32	114840		1104		1574		3		.		.		271		724		.	
15. Juni 1884	3.4	104.3	20	12081	108.2	16	106.1	847	108.2	7	264.6	28	124.7	.	.	20	111.8	12	200	.	.
	3.7		9	14143		18		723		1		18		.		15		3		.	
do.	10.4	102	43	75785	108.9	252	116.7	3270	108.9	7	108.0	84	128.4	26	142.8	.	.	18	149.1	.	.
	10.0		38	64033		343		2759		6		52		53		.		40		.	
do.	11.8	131.7	32	83700	122.3	159	107.7	6449	132.7	9	159.9	140	158.1	19	125.6	.	.	76	100.7	.	.
	6.8		17	56006		137		3660		23		56		30		.		77		.	
29. Juni 1884	2.1	102.5	1	9737	113.2	3	100	248	123.3	einig.	.	.	.	13	130.0	.	.	89	104.2	150420	102.4
	2.0		1	12415		3		377		1		.		11		.		82		143397	
13. Juli 1884	4	136.9	.	22293	112.0	35	100	119	122.0	.	.	25	111.8	133	115.3	.	.	257	125.5	177081	101.0
	7.5		.	17780		35		80		.		20		100		.		405		173568	
do.	5.5	162.37	.	17880	117.0	30	141.4	232	110.4	.	.	20	111.8	111	103.3	.	.	172	147.9	95725	134.0
	14.5		.	24460		60		283		.		25		104		.		376		171990	
do.	11	108.7	1	42503	112.2	149	108.7	696	101.2	7	108.0	525	108.3	256	119.2	.	.	1099	122.6	931776	102.6
	13		7	53495		126		679		6		616		364		.		731		886603	
2. August 1884	4.5	102.9	.	23124	101.1	49	120.1	530	101.5	41	149.8	321	121.1	794	109.1	.	.	13939	109.7	432730	107.6
	4.25		.	22614		35		514		92		219		667		.		11578		296964	
do.	4	100	.	18419	110.3	76	159.1	110	112.8	127	105.1	262	109.4	245	109.0	.	.	7742	100.0	106600	111.6
	4		.	20431		30		140		115		212		291		.		7744		85593	
19. August 1884	11	104.2	.	157784	107.6	215	104.0	447	147.8	77	138.4	1201	105.0	430	125.9	.	.	37337	103.9	3678577	114.2
	11.25	106.6	.	149485	101.8	213	105.0	788	119.3	43	129.4	1278	101.4	533	101.8	.	.	36679	102.1	4603200	109.5
	9.5	111.1	.	134348	109.3	244	109.1	818	123.8	52	107.0	1305	103.5	696	128.2	.	.	33878	106.1	4384185	104.3
	7.9		.	56888	134.6	109	145.8	476	129.8	212	107.8	1509	100.6	482	218.3	.	.	28786	103.9	1661395	104.7
do.	8.0	100.6	.	110964	144.6	156	128.2	600	103.0	280	125.4	1752	115.4	154	143.4	.	.	26585	104.2	2071051	119.1
	?		.	71237	107.5	236	148.5	826	133.7	201	113.7	1322	114.8	145	152.3	.	.	27776	100.3	1529072	113.8
11. Sept. 1884	9.5	119.2	.	150766	123.4	159	146.2	114	186.6	68	109.2	8184	108.2	1323	100.5	189	175.3	22905	103.3	5769487	112.6
	13.5		.	229616		340		397		57		9578		1336		581		24460		7317252	
do.	7	106.9	.	144086	107.8	68	108.3	88	140.2	78	106.3	8076	107.0	2348	116.3	470	261.0	11504	111.2	4710450	120.7
	8		.	167384		58		173		69		9252		1735		69		14126		6867602	
30. September 1884	8.5	101.7	.	139094	101.4	351	137.0	653	199.5	436	258.0	7165	102.0	1341	107.3	461	125.4	2765	125.0	15997000	104.4
Schiff vor Anker.	8.0	108.1	.	119600	117.9	240	106.8	454	138.5	201	119.0	7506	102.7	1567	108.9	216	170.1	2578	134.1	16377260	109.7
$1^1/_4$ Stunden gefischt. Strom ca. 2 Mile die Stunde also aequivalent einer Wasserversetzung von 500 m nach jedem Netzzug.	6.0	144.1	.	104259	135.3	179	143.1	220	149.0	110	153.7	5101	143.3	1108	129.9	78	471.2	643	186.0	10908820	136.9
	9.0	104.1	.	124500	113.3	234	109.5	331	101.0	156	108.3	9115	124.7	1927	133.9	818	222.6	3387	102.1	13845340	108.2
	10.5	121.6	.	178889	100.7	276	107.7	335	102.2	171	101.2	9486	129.7	1232	116.8	924	251.4	3758	108.7	17787700	119.1
	7.0	123.5	.	160030	113.5	146	175.5	128	256.0	45	375.5	5853	125.0	1274	112.9	755	205.4	3634	105.1	10948380	136.4
	10.5	121.6	.	162017	114.9	353	137.8	419	127.9	193	111.6	7618	104.2	1467	102.0	415	112.9	2903	119.1	16138182	108.1
	11.0	117.3	.	156366	110.9	370	144.4	343	104.7	298	176.3	7725	105.7	1778	123.6	181	203.1	3318	104.2	20452520	136.9
Mittel	.	119.0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

In der Tabelle gehen, wie man sieht, die Abweichungen vom Mittel zwar häufig in der gleichen Richtung und in ähnlicher Grösse durch einen erheblichen Theil der Arten durch, indessen ist dies keineswegs constant und oft gehen die Abweichungen in ganz verschiedener Richtung. Daraus ist eine gewisse Unvollkommenheit der Mischung in Bezug auf die verschiedenen Arten abzuleiten. Nirgends ist jedoch diese Unvollkommenheit einer Regel unterworfen und von einem erheblichen Zusammenschaaren der einzelnen Species geben weder diese noch die Fangverzeichnisse eine sichere Beobachtung. Die obige Fehlertabelle führt diesen Namen in so fern mit Unrecht, als Fehler dabei kaum eine nennenswerthe Rolle spielen dürften, sondern die Differenzen der Hauptsache nach wohl sicher auf der wirklichen Ungleichheit in der Vertheilung des Planktons beruhen. Ich habe es nicht für gerechtfertigt gehalten, einzelne Werthe auszuscheiden, aber ich muss doch darauf aufmerksam machen, dass eben deshalb die Gewichte, welche den verschiedenen Zahlen beizulegen sind, nicht zur Geltung kommen. Der Fang z. B. von 12 und 3 *Coscinodiscen* vom 15. Juni, giebt den schwer wiegenden Fehler von 100 und bewirkt, dass der mittlere Fehler statt 12 pCt. jetzt 16.8 pCt. beträgt, dem gegenüber sieht man, dass Vergleichsfänge von 30000 Individuen pro Fang in Maximo einen Fehler von 4.2 pCt. ergeben haben. Diese Fänge beweisen mit grossem Gewicht, dass die Regelmässigkeit der Vertheilung eine grosse war, während die Fänge von 3 und 12 Individuen dem gegenüber fast ohne Gewicht sind.

Dabei kommt ferner die Frage in Betracht, wie gut die Dinge sich erhalten und wie gut sie zählbar sind; *Synchäta* ist schlecht zu zählen gewesen, und auch die *Sagitten* zählen sich nur mittelmässig, dagegen zählen sich *Copepoden, Coscinodiscen* und *Ceratien* recht gut, diese ergeben denn auch besonders gute Uebereinstimmungen der Vergleichsfänge. Es zeigt sich ferner dass, je zahlreicher die Individuen sind, desto besser die Vergleichungen stimmen. Für *Podon* und *Evadne*, die völlig sicher zu zählen sind, scheint mir eine gewisse Ungleichmässigkeit der Vertheilung sicher angezeigt worden zu sein; ich meine, dass bei diesen mit besonders stark entwickeltem Auge versehenen *Daphniden* doch wohl das von ihnen Gesehene eine Einwirkung auf die Art ihrer Vertheilung gewinnt, obgleich selbst hier die Verschiedenheiten nicht allzugross sind.

Im Ganzen sind meine Zählungen ja kein Meisterwerk und ich glaube dass bessere Zählungen manche Differenz herabgedrückt haben würden, dagegen aber ist es für die Herabdrückung der Differenzen günstig, dass in vielen Fällen nur zwei Fänge gemacht worden sind. Bei den Fängen mit 3 oder 8 Zügen findet man, dass die Differenzen meistens relativ gross ausfallen. Indem dagegen zu erwägen ist, dass die vorliegende Ostsee ein besonders wenig gleichmässiges Meerwasser darstellt, komme ich schliesslich zu der Ansicht, dass eine mittlere Ungleichmässigkeit von 25.5 pCt. der Wahrheit auch in Bezug auf andere Meerestheile recht nahe kommen dürfte; eher darüber als darunter sich finden werde. Maassgebender noch erscheint mir die wahrscheinliche Ungleichheit, nach der also für den einzelnen Fall am wahrscheinlichsten ist, dass der Fang um 14.7 pCt. vom wahren Mittel abweichen wird. Auch hier glaube ich annehmen zu dürfen, dass eine gute Methodik eher unter als über dieser Abweichung vom Mittel bleiben wird.

Da es sich in dem vorliegenden Fall nicht um Fehler sondern um die Ungleichmässigkeit des Planktons, wie es sich trotz aller Fehler herausstellt, handelt, so erscheint der mittlere Fehler der Mischung von 25.5 (21.2) und der wahrscheinliche Fehler von 14.7 (12.4) doch über alle Erwartung, wenigstens über mein Erwarten hinaus, klein und befriedigend.

Nachdem diese Coefficienten festgestellt sind, lässt sich der Frage nach der vertikalen Vertheilung des Planktons näher treten. Zu diesem Zweck habe ich Stufenfänge gemacht, d. h. an einem Ort das Netz successive aus grösseren und grösseren Tiefen aufgezogen und den Fang bestimmt. Diese Fänge sind in dem Fangverzeichniss vom 29. Juni und 13. Juli verzeichnet. Bei grosser Belastung mit Arbeit habe ich eine weitere Ausdehnung dieser Versuche nicht für angezeigt erachtet, weil die Ostsee zu flach und zu ungleichmässig gemischt ist, um auf ihr solche Untersuchungen weiter zu verfolgen, als im Augenblick unerlässlich zu sein schien.

Es sind in nachfolgender Tabelle die Zahlen für gleiche Wasservolumina umgerechnet. War also die grösste Tiefe 22 Meter und war das Netz 6 Meter tief hinabgelassen, so muss der gemachte Fang mit 22/6 multiplicirt werden, um mit dem Fang aus 22 Metern vergleichbar zu sein u. s. w. Ich habe dann auch hier die pCt. der Abweichung berechnet, man ersieht leicht aus dem Mittel, ob die beigeschriebene pCt.-Abweichung in positiver oder negativer Richtung erfolgt ist, denn im ersten Fall war der Fang grösser als das Mittel, im letzteren kleiner. Ich vermeide aueh hier die Rechnung nach Fehlerquadraten, die zwar exacter, aber für den Leser minder übersichtlich, und in diesem Fall durchaus nicht erforderlich ist.

(Siehe nebenstehende Tabelle.)

So geringen Werth ich auf diese wenigen Zählungen, die überdies mit noch unvollkommener Methodik ausgeführt wurden, legen möchte, ist doch nicht zu verkennen, dass die Tabelle recht bestimmte Aussagen macht. Wenn die Vertikalvertheilung sich ungleichmässiger zeigen sollte, wie die Horizontalvertheilung, so müsste die mittlere Abweichung sich gegenüber der oben gefundenen wesentlich grösser herausstellen. Das Volumen ergiebt wie man sieht, eine mittlere Abweichung von 14.86 pCt., wir fanden oben 15.9 pCt., also wäre in Bezug auf dies Verhalten die Schwankung nicht vermehrt; es scheint jedoch, als wenn das Volumen des Planktons an den beiden

Stufenfänge.

Vom 24. Juni und 13. Juli 1884. Schiff vor Anker. Die Fänge auf gleiche Mengen filtrirten Wassers umgerechnet.

Tiefe durchfischt in Metern	Volumen des Fanges	Differenz vom Mittel pCt.	Copepoden	Differenz vom Mittel pCt.	Podon	Differenz vom Mittel pCt.	Evadne	Differenz vom Mittel pCt.	Schneckenlarven	Differenz vom Mittel pCt.	Muschellarven	Differenz vom Mittel pCt.	Seesternlarven	auf Mittel = 100	Appendicularia	Differenz vom Mittel pCt.	Cyphonautes	auf Mittel = 100	Ceratium tripos	Differenz vom Mittel pCt.	Ceratium fusus	Differenz vom Mittel pCt.	Coscinodisceen	Differenz vom Mittel pCt.	Pyxilla	Differenz vom Mittel = 100	Y.	pCt.
3	7.467	38.8	19290	59.3	.	.	2693	72.1	1883	78.2	3766	88.4	170.7	135.6	85.3	14.5	154.7	.	457200	43.1	7253	51.4	725.3	187.9	725.3	432.4	23717	4.8
5	5.120	5.1	21150	45.2	.	.	2848	82.0	1600	51.4	3808	86.3	96	131.1	96.0	1.6	?	.	341500	6.9	4992	4.2	141.9	31.2	1332	235.6	20398	21.9
7	4.343	23.9	25000	22.9	.	.	1253	24.9	1284	21.6	4776	52.0	34.3	367.1	134.9	38.2	?	.	236100	35.3	2720	49.3	100.6	150.6	1632	192.2	16661	49.2
9	4.800	12.1	37280	21.4	.	.	910.2	71.9	616.9	71.3	9109	28.4	32	393.3	64.0	52.4	67.7	.	271100	17.5	4990	7.1	259.5	3.0	2697	116.3	25053	0.8
11	4.509	19.3	30560	0.5	.	.	984.7	58.9	715.4	47.6	10490	47.9	160	160.1	77.1	26.6	.	.	304360	4.9	4626	3.6	212.3	18.7	2767	127.1	25756	3.6
13	6.030	12.1	23670	6.3	.	.	1302	20.2	788.9	33.9	9738	37.3	166	131.9	?	.	.	.	381050	19.3	5858	22.3	141.5	78.0	7926	252.7	32998	32.7
16	5.400	0.4	49111	59.9	.	.	963	20.2	507	108.4	7973	12.4	222	176.4	128	31.2	39	.	244605	30.6	3105	54.3	133	89.5	5175	165.0	25435	2.3
Mittel	5.381	15.96	30723	30.8	.	.	1569.8	50.0	1056.5	58.9	7094	50.4	125.9	213.6	97.51	27.4	.	.	319416	22.6	4792	27.0	252	79.8	3136.3	217.3	24860	16.5
3	3.667	3.1	23930	41.7	146.7	6.3	2229	89.3	2941	36.5	9020	35.4	110	178.9	?	.	36.7	455.3	449000	18.2	7113	191.1	183.3	70.1	887.3	305.6	23111	0.9
6	3.373	5.5	37220	23.3	88.0	77.1	1540	26.1	1357	9.1	6380	4.5	14.7	1341.0	?	.	?	.	391250	2.9	8151	154	73.3	325.3	627.0	432.6	18712	22.4
9	2.640	34.8	33020	38.9	132.0	18.1	1581	34.3	1096	16.1	7522	12.9	17.1	1150.0	?	.	31.8	525.3	255780	48.6	3799	445	97.8	219	633.1	428.4	17319	32.2
12	2.933	21.3	36445	25.9	247.5	58.8	1148	2.6	1003	24	7247	8.8	25.67	766.6	66.0	19.2	66.0	253	373690	1.7	11510	80.1	155.8	100	2640	102.8	21000	9.0
15	3.814	7.2	46580	1.6	164.3	5.4	671.7	75.3	685	85.7	5912	12.7	43.12	456.3	63.1	13.9	101.2	165	288370	31.8	25520	23.3	240.5	29.7	3213	118.5	21024	8.9
18	4.217	18.5	49780	8.5	200.4	28.6	806.9	45.9	926.4	34.2	7567	13.5	454.6	231.1	51.3	7.8	200.4	120.1	319440	19.0	35640	72.1	524.3	68.1	4620	170.3	26836	17.2
21	3.719	4.5	63770	39.0	157.1	0.8	755.3	55.9	861.1	44.4	5371	24.1	343.7	174.6	52.4	5.7	299.6	179.4	470000	23.8	35765	72.7	487.1	56.2	3143	115.9	25772	12.6
22	4.100	15.2	73775	60.9	111	40.4	688	71.1	1076	15.6	4296	55.1	433	220.1	44	25.8	433	259.4	492912	29.7	35142	84.2	733	1351	5934	173.7	29392	28.0
Mittel	3.558	13.76	45865	36.2	155.9	29.4	1177	50.1	1243.2	45.7	6664	20.9	196.7	564.8	55.4	14.5	167.0	279.6	380055	22.0	20705	140.3	311.9	125.8	2712.2	231.0	22896	16.4
Durchschnitt	.	14.86	.	33.5	.	29.4	.	50.05	.	52.3	.	35.7	.	394.2	.	21	.	.	.	22.3	.	83.7	.	97.8	.	224	.	16.45

Grenzen, der Oberfläche nämlich und dem Grunde, ein wenig vermehrt sei, jedoch ist dies Verhalten nur sehr schwach angedeutet.

Unter der Rubrik Y habe ich die einzelnen Zählungen der Schichten summirt und zwar nachdem die *Copepoden* durch 10, die *Ceratium tripos* durch 100 dividirt wurden; dies war geboten, damit die Zahlen der übrigen Bestandtheile zur Geltung kommen konnten. Auf diese Weise ergiebt sich eine mittlere Schwankung von 16.45 pCt. entsprechend etwa dem wahrscheinlichen Fehler für die Horizontalvertheilung, den wir oben zu 14.67 pCt. gefunden haben; auch hier wird eine Anhäufung an beiden Wassergrenzen angedeutet durch die betreffenden Zahlen.

Klar ergiebt sich die beachtenswerthe Thatsache, dass bei den geringen Tiefen der Ostsee das Plankton in grosser Gleichmässigkeit durch die ganze Tiefe vertheilt ist. Es ist zu bemerken, dass dabei die einzelnen Bestandtheile zuweilen eine ausgesprochene Ungleichheit der Vertheilung zeigen.

Die Zahlen der Seesternlarven geben ein charakteristisches Beispiel dafür, wie wenig dazu gehört, um die Gleichmässigkeit der Vertheilungen in hohem Maasse zu stören, sodass die Schwankungen das Mittel um ein Mehrfaches überschreiten, und um ausgeglichen zu werden, eine Multiplikation mit ± 13.4 im Mittel mit ± 3.9 erfordern. Wie man sieht ist die Störung im Juni noch leidlich, einige Thiere haben wohl an der Oberfläche gehaftet, die Tiefe war schon etwas stärker bevölkert, aber im Juli nimmt diese Differenz bedeutend zu. Hier waren die Larven schon weniger schwimmfähig, die meisten ganz reif und hatten sich dementsprechend in der Mehrzahl dem Boden mit seinem schweren Wasser genähert. Die *Diatomee Pyxilla* erweist sich gleichfalls als *bathyphil.* Das ähnliche Verhalten von *Ceratium fusus* (dessen Zählung übrigens viel zu wünschen übrig lässt, weil ich zu wenig Exemplare gezählt habe) hängt, wie ich glaube von einem andern Verhalten ab. Durch die Poren des damals gebrauchten Netzes geht dies Thier mit grosser Leichtigkeit durch, nur wenn das Netz schon anderweiten Fang enthält, werden mehr *Ceratium fusus* zurückgehalten; auf diesen Umstand möchte ich die Vermehrung in grösseren Tiefen zurückführen. Die *Coscinodiscen* geben eine mittlere Schwankung von 97.8 pCt., was gegen die früher gefundene Zahl 16.8 pCt. sehr absticht, die Ursache verstehe ich nicht, ebensowenig die der schlechten Vertheilung von *Cyphonautes.* Die Schwankung bei den *Copepoden* um 33.5 pCt. gegen früher 12.8 pCt. erklärt sich daraus, dass diese Thiere, wie man sieht, in der Tiefe zahlreicher waren, die Species, welche gefangen wurden, zeigten so weit ich sah, keine Veränderung, d. h. keine Vermehrung der Formen mit kurzen Antennen. *Podon* mit 29.4 pCt. Schwankung gegen früher 21 pCt. erscheint recht gleichmässig vertheilt, *Evadne* mit 50.1 pCt. gegen früher 27.1 pCt. Schwankung hat Anhäufung an der Oberfläche, welche die Abweichung begründet. In Bezug auf die Schneckenlarven ist das Verhalten ein ähnliches, wie bei *Evadne.* Die Muschellarven zeigen mit 35.7 pCt. Schwankung ein einigermassen befriedigendes Verhalten. Die *Appendikularien* mit 21 gegen früher 19.9 pCt. mittlerer Schwankung, scheinen ziemlich gleichmässig durch die ganze Tiefe zu gehen. *Ceratium tripos* mit 22.3 gegen früher 13.8 mittlerer Schwankung, zeigt wie es scheint, etwas Neigung sich an der Oberfläche anzuhäufen, etwas auch in den letzten 4 Metern oberhalb des Grundes, jedoch ist die Vertheilung immerhin noch recht gleichmässig.

Im Allgemeinen lehrt die Tabelle, dass es richtig ist, stets in geringeren Tiefen vom Boden auf zu fischen. Der Fang an der Oberfläche allein erweist sich leider als wenig maasgebend. Allerdings sind die Schwankungen unter Y mit 4.8 und 0.9 pCt. sehr günstig, aber diese Gunst beruht lediglich auf Compensation, denn nur für *Podon* und für das Volumen der einen Fangserie sind die Prozente der Schwankungen gering, sonst stets sehr, hoch, meist über dem Mittel.

Ich bin zwar keineswegs überzeugt, dass diese Zahlen beweisend sind, aber vorläufig sind sie die einzige Basis, auf welche sich ein Urtheil stützen könnte. Für weitere Bestimmungen scheint es mir unerlässlich zu sein, gleichzeitig mit zwei Netzen, die in bestimmtem Abstand unter einander stehen, zu fischen.

Mein Plan für die Untersuchung des Planktons war dieser, dass ich mit einem horizontal fischenden Netz fortwährend während der ganzen Fahrt die Oberfläche befischen wollte und dann inzwischen von Zeit zu Zeit halt machend mit dem Vertikalnetz die Bestimmung einer ganzen Wassersäule ausführen wollte. Im ganzen habe ich diesen Gang inne gehalten. Ich habe von vornherein angenommen, dass eine Befischung der Oberfläche nicht maasgebend sei für den Gehalt der ganzen darunter liegenden Wassersäule, und die eben besprochene Tabelle giebt dafür einen Beleg, der allerdings weniger ausgesprochen ist als zu erwarten stand. Selbst bei noch ungünstigeren Befunden hätte eine Untersuchung der Oberfläche noch immer bestimmten Werth; es hat nämlich Berechtigung den Schluss zu machen, dass, solange das Plankton an der Oberfläche sich nicht ändert, auch das Plankton in der Tiefe unverändert geblieben ist und vice versa. Durch Tiefseeströmungen kann dieser Schluss etwas unsicher gemacht werden, aber die bisher analysirten Tabellen machen mir einen starken Eindruck zu Gunsten desselben. Die Fischerei mit dem Horizontalnetz ist mir jedoch nicht in dem Maase geglückt, wie es hätte sein sollen; der Grund liegt aber wahrscheinlich darin, dass ich zu viel erreichen wollte. Ich fischte zunächst mit dem Korbnetz mit starkem dichten Zeug, dies gab, abgesehen von gewissen Unglücksfällen, gute relative Zahlen. Ich musste jedoch eine absolute Vergleichung wünschen und da gefiel mir fälschlich die Idee bei Null Druck das zerbrechliche Plankton zu fischen so sehr, dass ich halb gegen bessere Ueberzeugung die Einrichtung des Conus mit dichtem und schwachem Netzzeug ausbaute. Ich verdanke es dieser Ein-

richtung, auf die Grösse der Gefahr der Verstopfung des Zeuges energisch verwiesen worden zu sein, aber ich sehe jetzt ein, dass die Idee, mittelst dichtem Netzzeug Vergleichsfänge gegen das Vertikalnetz machen zu wollen, eine verfehlte war. Man fängt nämlich auf diese Weise verhältnissmässig mehr feinster Masse und kann daher nur durch Zählung derjenigen Bestandtheile, welche beide Netze vollständig fangen, dagegen nicht durch Vergleichung des Volumens zu einem guten Resultat kommen. Man wird sich also auch hier auf die Filtrationstabellen für das Netzzeug verlassen müssen, unter Druck und mit dem Zeug des Vertikalnetzes filtriren müssen, um die Vergleichung zu gewinnen. Ich würde demnach einen verkleinerten Cylinder der Form Taf. 1, Fig 3 vorschlagen und in diesem nur durch Seitendruck filtriren, also den Boden des Netzes auf fester Unterlage aufruhen lassen. Die Bestimmung der feinsten Bestandtheile des Planktons muss dann, wenn nöthig, nebenher durch besondere Apparate beschafft werden. Den Fang des Korbnetzes habe ich durch gleichzeitiges Fischen mit dem Conus einigermassen ausgewerthet, jedoch ehe ich auf diese Verhältnisse eingehe, möchte ich die Fahrten, welche ich gemacht habe, skizziren.

Aus prinzipiellen Gründen wurde niemals innerhalb des Hafens und der kleinen Buchten gefischt. Hier hat theils die Flora des Bodens einen besonderen Einfluss auf die Beschaffenheit des Wassers, theils häufen sich die Thiere unter Umständen übermässig an. Im Spätsommer ist z. B. der Hafen von den grossen Quallen, namentlich *Aurelia aurita* so erfüllt, dass fast keine Chance bleibt, das Vertikalnetz aufzuziehen, ohne ein oder meistens mehrere Exemplare dieser sehr störenden Beimengung mitzubekommen, während ich in freier See unter circa 500 Fängen nur 5 Mal eine grosse Qualle gefangen habe. Diese Zusammendrängung ist also eine ganz übermässige und was in dem einen Fall Geltung hat, dürfte auch für manche anderen Fänge zutreffen; unzweifelhaft gilt es z. B. für die kleinen *Sarsien*. Es ist mir vorläufig räthselhaft, woher die Anhäufungen kommen. Man sagt, die Thiere pflegen gegen den Strom zu schwimmen und mir selbst hat dies auch solchen Eindruck gemacht; ich komme darauf zurück; es ist aber eine sehr hohe Anforderung die an die Sinnesorgane der Thiere gestellt wird, ohne Land oder Grundmarken die Richtung erkennen zu sollen, in welcher der Strom geht, unsere Navigateure vermögen dies ohne astronomische Bestimmungen oder ohne Verankerung in keiner Weise sicher zu stellen. Nichts desto weniger ist die Anhäufung an bestimmten Stellen thatsächlich vorhanden und solche Stellen müssen also bei dieser Fischerei vermieden werden.

Auf der kleinen beigegebenen Kartenskizze der Ostsee Taf. IV, Fig. 18 habe ich mit Kreuzen die Endpunkte meiner Touren bezeichnet. Den ersten Zug in der Regel entweder bei der sogenannten Heulboje, mit Boje A auf der Karte bezeichnet oder bei Boje 1, beide Punkte 2 Seemeilen vom Lande und ausserhalb des Eingangs zur Rhede. Von dort gingen die Touren möglichst weit hinaus, je nach Wind und Wetter in verschiedener Richtung. Auf dem Hinwege, der zwischen 14 und 20 Mile zu betragen pflegte, wurde gefischt, der Rückweg musste meistens ohne Aufenthalt zurückgelegt werden, jede Tour nahm einen vollen Tag in Anspruch, da das Dampfboot nur 6 Knoten und bei bewegtem Wasser viel weniger lief.

Die auf diesen Touren gemachten Horizontalfänge habe ich zum grössten Theil analysirt; ich gebe jedoch nur einen Theil der Resultate, da nicht alle Befunde mir von Bedeutung zu sein schienen.

(Siehe nebenstehende Tabelle.)

Das Korbnetz war anfänglich an einer Stange festgebunden, wenn es aufgenommen werden sollte, musste dies bei laufendem Schiff geschehen, denn wenn das Netz bei treibendem Schiff im Wasser war, spülte der Inhalt heraus; ich bemerkte nun, dass meine Leute den Sinn der Vorschrift, das Netz stets bei laufendem Schiff aufzuziehen nicht genügend verstanden und in dieser Hinsicht nachlässig wurden, worauf ich dann das Netz bequemer aufziehbar machte; das geschah im März, es ist also möglich, dass vorher ein einzelner Fang schadengelitten hat. Die Nrn. der Tabelle beziehen sich auf die laufende Nr. der Fangverzeichnisse und zeigen an, zwischen welchen Vertikalfängen die betreffenden Horizontalfänge gemacht worden sind. Die zweite Columne giebt die Anzahl der durchlaufenen Seemeilen an, die an dem Patentlogg abgelesen wurden, die dritte das Volumen der auf dieser Strecke gemachten Fänge, die 4. Columne giebt den Fang auf eine Seemeile umgerechnet an, die 6. Columne giebt die Grösse der Abweichung vom Mittel an, wenn man das in der 5. Columne gefundene Mittel = 100 setzt, die Zahl 111.8 z. B. giebt an, dass der Fang um 11.8 pCt. vom Mittel abgewichen ist.

Verfolgt man die Columne des Volumens für 1 Seemeile, so scheint es zuweilen, als wenn der Fang zugenommen hätte, je weiter die Tour gegangen ist, aber bei genauerer Durchsicht zeigen sich auch gegentheilige Befunde; es lässt sich kaum eine genaue Regel nachweisen.

Die Mittelwerthe der Abweichungen schwanken um 83 pCt., die Werthe der einzelnen Touren geben Abweichungen vom Mittel bis zu 376.7 und 272.4, es können also die Fänge um mehr als das 5 fache an einem Tage differiren. In diesen beiden Fällen ist zu wenig gefangen, so dass also die Möglichkeit eines Fangverlustes sich nahe legt, aber die entsprechenden Vertikalfänge deuten hier gleichfalls eine Abnahme des Planktons an, so dass man doch die Befunde nicht eliminiren kann.

Die mittlere Abweichung der Mittel für die 18 Tage, an denen mehrere Fänge gemacht wurden, ist 28.2 pCt. mit der wahrscheinlichsten Abweichung von 23.9 pCt. Wenn ich alle einzelnen Abweichungen vom

Fänge mit den horizontal fischenden Netzen

vom 28. December bis 15. Juni diente das Korbnetz von da an der Blechconus. Beide filtrirten pr. 1′ Weg ca. 3 Kubikmeter. Die Nrn. bezeichnen die Vertikalfänge, zwischen deren Orten die Fänge mit dem Horizontalnetz gemacht wurden.

Datum	No.	Strecke in Seemeilen	Volumen des Fanges	Volumen pro 1′	Abweichung vom Mittel = 100	Fischeier	Eier pro 1′
28. Dec. 83	22/23	1′	.	.	.	3	.
	23/24	1′	.	.	.	3	.
13. Jan. 84	32/36	1′	1.0	1.0	111.8	1	.
	36/37	1′	1.25	1.25	111.8	4	.
Mittel	.	.	.	1.118	111.8	2.5	.
21. Jan. 84	47/48	1′	2.5	2.5	199.0	1	.
	48/49	1′	3.9	3.9	127.5	5	.
	49/50	1′	4.5	4.5	110.5	3	.
	50/51	1′	9	9	181.0	2	.
Mittel	.	.	.	4.975	154.5	2.75	.
2. Feb. 84	56/57	1′	?	.	.	3	.
	57/58	1′	?	.	.	3	.
	58/59	1′	?	.	.	3	.
14. Febr.	65	1′	1.35	1.35	121.7	0	.
	65/66	1′	2.0	2.0	121.7	9	.
Mittel	.	.	.	1.643	121.7	.	.
24. Febr.	71/73	2′	3.53	1.77	187.0	5	.
	73/74	1′	2.65	2.65	124.9	1	.
	74/75	1′	2.85	2.85	116.1	1	.
	75/76	1′	3.55	3.55	107.3	2	.
	77/78	1′	2.86	2.86	115.7	1	.
	78/79	1′	4.4	4.4	129.9	1	.
	79/80	1′	3.3	3.3	100.3	0	.
	81/82	1′	3.25	3.25	104.2	?	.
	82/83	1′	4.15	4.15	125.4	1	.
	83	1′	4.31	4.31	130.3	?	.
Mittel	.	.	.	3.309	124.1	1.5	.
7. März	84/85	1′	2.675	2.675	131	.	.
	85/86	1′	3.825	3.825	109	.	.
	86/87	1′	2.700	2.700	130	.	.
	87/88	1′	3.100	3.100	113	.	.
	88/89	1′	5.250	5.250	149	.	.
	.	.	.	3.510	126	.	.

Datum	No.	Strecke in Seemeilen	Volumen des Fanges	Volumen pro 1′	Abweichung vom Mittel = 100	Fischeier	Eier pro 1′
20. März	95/96	1′	5.4	5.4	159.3	.	.
	96/97	1′	3.8	3.8	112.1	.	.
	97/98	1′	4.9	4.9	144.5	.	.
	99/100	1′	2.8	2.8	121.1	.	.
	100/101	1′	3.0	3.0	115.6	.	.
	101/102	1′	1.6	1.6	211.9	.	.
	102/103	1′	0.9	0.9	376.7	.	.
	103/104	1′	4.7	4.7	138.7	.	.
Mittel	.	.	.	3.39	187.4	.	.
12. April	118/119	2′	15	7.5	101.6	.	.
Schleimiger Fang, das Zeug verstopfend	123/124	1′	7.74	7.74	101.6	.	.
Mittel	.	.	.	7.62	101.6	.	.
26. April	138/139	2′	17.6	8.8	108.4	4	2
	139/140	2′	14.9	7.5	108.4	6	3
Mittel	.	.	.	8.12	108.4	.	2.5
11. Mai	145/146	2′	37.1	18.6	232.3	2	1
	146/147	2′	23.1	11.6	372.4	8	4
	147/148	2′	48	24	180.0	114	67
	150/151	2′	92.2	41.1	105.1	20	10
	151/152	2′	97.5	48.8	112.9	30	15
	152/153	2′	116	58	134.3	75	37.5
	153/154	2′	168	84	194.4	6	3
	154/155	1′	59.5	59.5	137.7	17	8.5
Mittel	.	.	.	43.2	183.6	.	19.5

Datum	No.	Strecke der Seemeilen	Volumen des Fangs	Volumen pro 1′	Abweichung vom Mittel = 100	Fischeier	Eier pro 1′
24. Mai	157/158	2′	42.1	21.1	125.9	27	13.5
	159/160	2′	35.5	17.8	149.3	28	14
	161/162	2′	50.4	25.2	105.4	58	29
	163/164	2′	74.1	37.1	139.6	22	11
	165/166	2′	42.6	21.3	124.7	1	0.5
	167/168	2′	44.5	22.3	119.2	7	3.5
	169/170	2′	60.4	30.2	113.7	17	8.5
	171/172	2′	49.8	24.9	106.7	14	7
	173/174	2′	74.9	37.5	141.1	4	2
Mittel	.	.	.	26.57	125.1	.	9.9
15. Juni	178/179	2′	2.74	1.37	112.5	.	.
	180/181	2′	1.5	0.75	162.4	.	.
	182/183	2′	1.625	0.813	149.8	.	.
	184/185	2′	3.875	1.938	159.1	.	.
Mittel	.	.	.	1.218	159.5	.	.
29. Juni	178/179	2′	6.1	3.05	103.1	.	.
	188/189	2′	7.5	3.75	126.7	43	22
	189/190	2′	7.7	3.85	130.1	10	5
	191/192	2′	5.5	2.75	107.6	11	5.5
	192/193	2′	4.2	2.10	141.0	124	62
	193/194	2′	4.5	2.25	131.6	135	68
Mittel	.	.	.	2.96	123.4	.	27
13. Juli	195/196	2′	13.25	6.63	128.5	.	.
	197/198	3′	20.5	6.83	132.4	.	.
	199/200	3′	12	4.00	129.0	.	.
	200/201	3′	9.5	3.17	162.7	.	.
Mittel	.	.	.	5.158	138.2	.	.

Datum	No.	Strecke der Seemeilen	Volumen des Fanges	Volumen pro 1′	Abweichung vom Mittel = 100	Fischeier	Eier pro 1′
2. Aug.	204/205	2′	7	3.5	123.1	.	.
	206/207	2′	6	3.0	143.7	.	.
	207/208	2′	9.75	4.84	112.3	.	.
	208/209	2′	12	6.0	139.2	.	.
	209/210	2′	8.45	4.23	101.9	.	.
Mittel	.	.	.	4.31	124.0	.	.
19. Aug.	212/213	3′	4.25	1.42	127.8	.	.
	215/216	6′	11.9	1.98	109.1	.	.
	216/217	3′	5.2	1.73	104.9	.	.
	219	5′	10.75	2.13	117.4	.	.
Mittel	.	.	.	1.815	114.8	.	.
11. Sept.	221/222	2′	2.4	1.2	142.5	.	.
	222/223	6′	11.5	1.92	112.3	.	.
	223	3′	6	2.00	117.0	.	.
Mittel	.	.	.	1.71	125.9	.	.
30. Sept.	229/231	6′	4.3	0.72	117.8	.	.
	231/232	3′	3	1.00	117.8	.	.
Mittel	.	.	.	0.849	117.8	.	.
1. Okt.	.	2′	8.8	4.4	.	.	.
15. Nov.	241/242	3′	24.5	8.17	.	.	.
10. Dec.	243	3′	220	73.3	.	.	.
8. Febr.	224	3′	230	76.7	104.7	106	18
	.	3′	210	70.0	104.7		
Mittel	.	.	.	73.3	104.7	.	.

Mittel ihrer Grösse nach ordne und die Mitte der Reihe nehme, so findet sich die wahrscheinlichste Abweichung auf 22.5, also fast genau gleich gross. Mit dem Vertikalnetz hatte sich die mittlere Abweichung an Ort und Stelle zu 15.9 pCt. die wahrscheinlichste zu 7.4 pCt. gefunden, dies Verhältniss scheint mir sehr beachtenswerth zu sein. Die Untersuchung lehrt nämlich, dass der Fang aus dem ganzen westlichen Ostseebecken, soweit ich gekommen bin, also zwischen Kiel, Fehmarn, Langeland, Arö bis zur Schlei herüber nur etwa doppelt so stark vom Mittel abweicht, wie der Fang, welcher gemacht wird, wenn man an einer Stelle der freien See und eine Reihe von Fängen fischt. Während im letzteren Fall der Fang meistens um 7.4 pCt. vom Mittel abweichen wird, werden, wenn die Fänge in Abständen von einigen Seemeilen von einander gemacht werden, die Abweichung am häufigsten das dreifache, also 22.5 pCt. betragen.

In erster Linie kam es weniger darauf an zu wissen, ob die vom Ort abhängigen Abweichungen klein oder gross sind, als darum wie gross sie seien. Diese Aufgabe habe ich zuerst mit dem Vertikalnetz gelöst und das Horizontalnetz giebt dann, wie wir sahen, zum zweiten mal die Lösung.

Ich wurde durch die Zählung der *Copepoden* darauf aufmerksam, dass die Fänge nur dann miteinander verglichen werden können, soweit es wenigstens die Ostsee betrifft, wenn man sie auf die gleiche Wassermenge reducirt, oder was dasselbe ist, auf die gleiche Tiefe umrechnet. Ich habe die Umrechnung auch dieser Fänge auf Procente nicht ausgeführt, weil die Arbeit sehr zeitraubend ist, ein ungefährer Ueberschlag führt aber auf die Vermehrung der Abweichung um etwa 10 pCt., die also eintritt, wenn man, anstatt an einer Stelle zu fischen, die Untersuchung auf eine grössere Strecke ausdehnt.

Man kann weiter fragen, ob diese Grösse der Schwankungen als gering oder als gross zu bezeichnen sei; es kann zweifelhaft sein wie darauf zu antworten ist? Offenbar hängt es von dem zu verfolgenden Zweck ab, ob die Differenz als gering oder als nennenswerth zu bezeichnen sei. Hat man biologische Verhältnisse im Auge, so wird man fragen müssen, ob die betreffenden Schwankungen, also der Wechsel von Jahr zu Jahr, oder der Wechsel von Monat zu Monat, oder endlich derjenige von Tag zu Tag so gross ist, dass die örtlichen Schwankungen dagegen keine nennenswerthe Rolle spielen. Es zeigen sich nach den Jahren und den Jahreszeiten in der That die Schwankungen so erheblich, dass wohl kaum die lokalen Schwankungen des Volumens dagegen ins Gewicht fallen, etwas anders steht es mit den Monats- und wahrscheinlich erst recht mit den Tagesschwankungen, aber wenn man so eingehende Untersuchungen machen wollte, würde man ja jedenfalls nicht das einfache Volumen, sondern die einzelnen Bestandtheile des Planktons verfolgen, wobei man allerdings noch etwas weiter kommen könnte. Jedoch für umfassendere Untersuchungen nimmt man niemals so kleine Spatien; wer würde wohl, um z. B. den Grasertrag einer Wiese zu bestimmen, das Wachsthum des Grases von Tag zu Tag bestimmen wollen? Sobald man grössere Zeitabstände nimmt und nicht von Versetzungen des Wassers zu leiden hat, kann man wohl mit der gefundenen Genauigkeit operiren.

Diese Erkenntniss hat, obgleich ich sie in gewissem Sinne als Voraussetzung genommen habe, einen grossen Eindruck auf mich gemacht. Durch sie eröffnet sich nämlich die Möglichkeit, den Gehalt der Oceane an Plankton zu ermitteln, und da vom Plankton das gesammte Leben in denselben abhängig sein muss, in ihm die Quelle der Produktion an organischen Massen liegt, so können wir über die organische Zeugung dieser $2^1/_2$ mal das Land übertreffenden Fläche mit verhältnissmässig geringer Mühe ein Maas gewinnen, dessen Kenntniss nicht ohne Nutzen bleiben kann. Die energische Aufnahme der betreffenden Versuche liegt jedoch noch in weiter Ferne.

d. Tabellen der Fangverzeichnisse.

Die Einrichtungen, welche ich nach manchen Versuchen diesen Tabellen gegeben habe, dürften sich wohl als zweckmässig erweisen, namentlich für den Fall, dass alle Bestandtheile des Planktons Berücksichtigung finden sollen; dies schliesst natürlich nicht aus, dass im einzelnen Fall manche Modifikationen sich empfehlen werden, aber die Uebersichtlichkeit der sehr erheblichen Zahlenmassen scheint doch nach Möglichkeit gewahrt zu sein. Ein Punkt ist bei diesen Tabellen nicht ganz genügend berücksichtigt; in manchen Fällen ist die Zählung einzelner Bestandtheile unterblieben, in anderen Fällen mangelten diese Bestandtheile. Ich habe häufig in dem ersten Fall das Zeichen ? eingesetzt, aber nicht immer; meistens erkennt man den Sachverhalt leicht, in anderen Fällen wird er erst aus der Summation sich ergeben können, oder dadurch klar gemacht, dass an der Stelle eine 0 steht, also gezählt worden ist, ohne etwas zu finden. Ich habe Ziffern sparen wollen aber ich glaube, dass dies nicht richtig war. Zuweilen habe ich durch Einsetzen des Zeichens e; d. h. Einige, angedeutet, dass die betreffende Form zwar vorhanden, aber nicht reichlich war; dieser Ausdruck ist aber sehr unbestimmt, denn bei gewissen *Diatomeen* steht er für 100000, bei grösseren Formen für vielleicht 2, vielleicht 10, vielleicht 100, je nachdem. Ein so unbestimmter Ausdruck wird eben durch wirkliche Zählung am besten ganz vermieden.

Im Allgemeinen geben die Tabellen ein Bild für die allmählig eintretende Vervollkommnung der Methodik; ein solches Bild hat gar kein Interesse, aber ich kann selbst die ersten Tabellen nicht ganz unterdrücken, weil wir vorläufig nichts besseres haben und niemand sagen kann, wann wir etwas bekommen werden, was rechtfertigen würde sie fortzulassen.

Bis zum Januar 1884 fing ich mit einem wenig engen Gazenetz, dessen Coefficienten ich nicht bestimmt habe. Ich zählte nur die erwachsenen *Copepoden* und überhaupt nur die grösseren Thiere, maas nicht das Volumen

und kann eine Reduktion auf die durchtretende Wassermasse nicht eintreten lassen. Im übrigen bin ich für die Darstellung der Resultate folgender Ueberlegung gefolgt.

Für die Bestimmung von Normalwerthen würde es richtig sein können alle Zahlen von den Zählungsprotokollen an zu veröffentlichen.

Obgleich die vorliegenden Resultate vielleicht einige Zeit als Ausgangspunkt zu dienen haben werden, sind sie doch zu sehr mit Fehlern behaftet, um ihnen den Anschein von Normalwerthen geben zu dürfen, im Gegentheil soll immer wieder von Neuem darauf verwiesen werden, dass Besseres hergestellt werden muss. Ich habe daher die Resultate der Zählungen in umgerechneter Form gegeben, weil so sich die Zahlenmassen in leichterer Weise übersehen lassen. Ich habe dabei die Fänge auf die gleiche Tiefe von 20 m umgerechnet, soweit sie in der Ostsee gemacht worden sind. Ein Fang also der bei der Tiefe von 21 m gemacht worden ist, ist mit der Zahl 20/21, ein Fang der bei 19 m Tiefe gefangen wurde, mit 20/19 multiplicirt worden u. s. w.; wenn man will, kann man also mit Hülfe der stets angegebenen Tiefe leicht die wirklich gefundene Zahl wieder berechnen. Das sich aus diesen in genannter Weise berechneten Zahlen ergebende Tagesmittel ist dann mit gewöhnlichen Lettern unter den Kolumnen angegeben, das dem Netzzeugcoefficienten entsprechend aus diesem Mittel berechnete Plankton in 20 halben Kubikmetern ist in Kursivschrift gedruckt. Diese Zahlen sagen nichts aus über die Menge des Planktons unter der Einheit Oberfläche, die namentlich für grössere Tiefen das Vergleichungsmaas abgiebt. Letztere Zahl kann nur mit Hülfe der Zahlen des Originalfanges respektive der aus jenen Zahlen gewonnenen Mittel berechnet werden, sie ist also nicht ohne weiteres aus den gegebenen Zahlenwerthen abzuleiten, sondern beruht auf der Berechnung des Mittels aus den Originalzahlen und der Multiplikation dieses Mittels mit den entsprechenden Coefficienten. Die auf die Oberfläche reducirten Zahlen sind mit fetter Schrift gedruckt, sie weichen aber für die Ostsee nicht allzu sehr von den auf 20 m Tiefe berechneten Zahlen ab, weil die mittlere Tiefe der vorliegenden Ostsee nahe 20 m beträgt. Für die auf der grösseren Tour gewonnenen Zahlen habe ich stets die Originalzahlen gegeben.

e. Journal einer Fahrt.

Es lehnt sich als Schluss der Methodik wohl passend die Wiedergabe des Journals an, welches bei einer Fahrt bis zur Golfstromdrift entstanden ist.

An dieser Fahrt nahmen die Herren MÖBIUS, BENECKE, HEINKE, SCHÜTT, Fischmeister HINKELMANN und ich Theil, ausserdem war noch mein gewöhnlicher Begleiter bei den Ostseetouren, der Steuermann WALD als besondere Hülfskraft an Bord. Das Schiff war die »Holsatia« des Herrn Konsul SARTORI, welches von diesem mit sehr dankenswerther Bereitwilligkeit aus der gewöhnlichen Tour (Kiel-Stettin) herausgenommen worden war. Kapitän NEUMANN und Steuermann ROOS nahmen sich in lebhafter und dankenswerthester Weise der Aufgabe an. Besonders dankend ist noch zu erwähnen, dass die Kaiserliche Marine uns mit einer Reihe von Apparaten bereitwilligst unterstützt hat.

Die spezielle Einrichtung des Journales will ich hier nicht angeben, es handelte sich um eine erste derartige Versuchsfahrt, wobei natürlich nicht Alles so geht, wie man es sich vorher gedacht hat, daher auch im Journal nicht Alles so ausgefüllt wurde, wie es der Absicht entsprach.

Dampfboot »Holsatia«, 300 Tons, Rheder SARTORI, Kapitän NEUMANN, von Kiel 25. Juli 1 Uhr Nachts bis 11° 5′ W. von Gr. 57° 30′ N. B. am 29. Juli 7 Uhr Morgens, von dort $3^1/_2$ Uhr Nachmittags, in Kiel am 2. August Abends 9 Uhr.

Ausrüstung:

Von der Kaiserlichen Marine, hydrographische Abtheilung, geliehen: 2 neue Lothleinen, 1350 und 1420 m lang, 760 kg Belastungsfähigkeit von mir für je 100 m markirt. 1 alte Lothleine, Länge 1775 m, Belastungsfähigkeit 250 k. 1 Chronometer, 1 Sextant, 1 sogenanntes Tiefloth, 30 kg schwer.

Von der Kommission: 4 Karten und ein nautischer Almanach. Patent-Logg von WEEHLER. Accumulator meiner Construction, Belastung mit 600 kg giebt Dehnung von 3 m. Eiserne Stange zur Befestigung der Horizontalnetze. Bottich mit Einsätzen zur Behandlung des Fanges. 6 Filtratoren verschiedener Art. 164 Flaschen, nummerirt, Capacität 250 cc. mit Pikrinschwefelsäure gefüllt.

Netze waren: 1 Blechkonus für Horizontalfang mit 2 Marcelline-Netzen und 8′ 553 Quadratcentimeter Eingangs-Oeffnung, per Mile 1584000 ccm Filtrat. 1 Cylinder für Horizontal- und Vertikalfang mit 2 Marcellinenetzen und 1 Netz Müllergaze No. 5 1 grosses Vertikalnetz Gaze Nr. 20. 1 kleines Vertikalnetz Gaze No. 5. Ausserdem Schleppnetz, Mikroskope und sonstige Untersuchungsapparate.

Die Vorbereitung und Leitung der Expedition hatte ich übernommen; die Dauer der Fahrt durfte 9 Tage nicht überschreiten.

Journalauszug. (Hierzu die kleine Karte Taf. IV Fig. 19.)

Fang-No.	Datum	Stunde	Ort	Tiefe	Art des Netzes	
	Juli 25.		Romsoe Rösnäs		Konus	Sp. G. 10115 T. 17.4 C. Seegang und Wind. Der Kautschukring riss, weil die Halteschnur zu lang war und er allein nicht Kraft genug hatte, das Netz zu halten. Fang fort.
1	25.		25 Mile von der letzt. Bake d. gr. Belts		Konus	Sp. G. 10124 T. 19° C. Das Netz war wegen unzweckmässig angebrachter Schrauben des neuen Endtrichters etwas durchgescheuert; die Schrauben konnten entfernt werden. Es war 10 Mile gefischt worden. Fang in Gl. I.

Fang-No.	Datum	Stunde	Ort	Tiefe	Art des Netzes	
	Juli 25		S. v. Læsö		Konus	10 Mile gefischt, das neue Netz war zerrissen. Sp. G. 10140 T. = 18°7 C. Das Wasser enthielt: *Rhizosolenia alata, Coscinodiscen, Appendikularien, Cyphonautes,* Larven von Schnecken und Muscheln, *Tintinnus fistularis, Nodularia, Ceratien, Botriococcus, Chaetoceros Nitschia closterium, Coleps fusus? Rhizosolenia* Sp.? Fang fort.
	25	7 Uhr N.	N. v. Læsö		Filtrator	Noch einmal Wasser filtrirt (Befund hier, wie stets ohne Gewähr irgend welcher Vollzähligkeit) *Rhizosolenia* 2 Sp. *Nitschia closterium, Dinophysis loevis Xanthidium* und dornige *Cyste* 2 Sp. *Tintinnen, Glenodinium, Cydippe, Sagitten.*
2	25	8 Uhr 30 M. N.	100 Mile v. Belt Bake		Filtrator	13 Mal ein geaichtes Blechgeschirr durch den Filtrator entleert; Wassermenge 107.3 L. in Gl. 2.
3	25	10 Uhr N.	117 Mile v. gr. Belt		Filtrator	Sp. G. 1018 T. 17° C. 107.3 L. filtrirt in Gl. 3.
4	26	7U.30M.V.			do.	Sp. G. 10234 T. 17°3 C. 107.3 L. filtrirt in Gl. 4.
5	26	8 Uhr V.	Oxö N. 10 Mile		Cylinder mit Marcelline	(Die Angabe Oxö N. 10 Mile ist kaum richtig, da der thonige Grund weiter südlich liegt) 650 m Tau aus, jedoch schien das Netz nur 600 m tief zu fallen. Das Tau lief in 49 Min. ab, aber es wurde kein Tau vorgegeben (was später stets geschah), es kam auf in 35 Min. oder mit einer Geschwindigkeit von 0.31 m per Sekunde. An den Füssen des Cylinders grauer thoniger Schlick. Wind S. fast still. Fang in Gl. 5.
6	26	9 U. 44 M. V.	Weiter nach W.		Vertikal No. 5	Fall des Netzes 0.76 m pro Sekunde. Aufzug 0.833 m pro Sekunde, Tiefe 500 m, Fang an MÖBIUS, dessen Glas 1 bis 8. Beobachtet wurden: *Evadne Nordmanni, Oithona spinirostris, Euchaeta* und andere *Copepoden, Anomalocera Pattersonii, Hyperia, Sagitten, Ostracoden, Polychätenlarven, Zoeen, Brachiolaria, Spatanguslarven, Acanthometera, Ceratien, Rippenquallen.*
7	26	12 U. 58 M. N.	Lindesnæs N.W.		Vertikal No. 20	Netz war auf Grund, Fang schlecht filtrirend. Fall 0.71 pro Sekunde, Aufzug 0.833 m pro Sekunde. In Glas 77, 78, 79, 90, Tiefe 550 m. (Die Gläser waren nicht übersichtlich genug aufbewahrt, um die Reihenfolge nach der No. innezuhalten, dies bleibt wünschenswerth, obgleich es nicht immer thunlich ist, den ganzen Fang in ein Glas zu bringen, ich lasse fortan die Glasnummer fort.)
8	26	9 Uhr N.			Filtrator	Sp. G. 10421 T. 15°1 C. 107.3 L. filtrirt.
9	27	8 U. 30 M. V.			do.	Sp. G. 10276 T. 14°3. Leider war ein Areometer für oceanisches Wasser nicht mitgenommen, so dass die Bestimmung nur mit einem kleinen Areometer zu machen war und meistens unterblieb.
						Bei einem neuen Versuch, den Konus mit reparirtem Netz zu gebrauchen, riss das Netz von neuem, es musste daher diese Art zu fischen aufgegeben werden.
10	27	11 U. 30 M. bis 12 U. 30 M.			Dampfpumpe	Statt dessen wurde der Konus und ein Marcelline-Netz benutzt, um Oberflächenwasser in grösserer Menge mit Hülfe der Dampfpumpe zu filtriren. Die Dampfpumpe wurde auf langsamen Gang gesetzt und eine bestimmte Zeit lang Wasser in den Konus einlaufen gelassen. Gleich darauf oder vorher wurde die Menge des gelieferten Wassers mittelst besonderen Versuches bestimmt.
11	27	1 U. 30 M. N.		140	Vertikal No. 5	Das Zeug am Eimer war stark verstopft. Im Fang gesehen: *Evadne, Copepoden, Sagitta, Oikopleura,* kleine *Mysis Thaumantias* 3 Species, *Miliola seminulum.*
12	27	58° 15 M. N. Br., 0° 30 M. O. Gr.		140	Vertikal No. 20	Aufzug 0.5 m pro Sekunde.
13	27	5 Uhr N.			Pumpe	1 Stunde gepumpt, 24.9 L. pro 26 Sekunden.
14	27	9 U. 20 M. N.			do.	1 Stunde gepumpt, 24.9 L. pro 33 sec. Sp. G. 10282 T. 13.2 C.
15	28	2—3 U. V.	vor Pentlandfirth		do.	Volumen nicht bestimmt, ca. 3 cbm pro Stunde.
16	28	$7^1/_2$—$8^1/_2$ Uhr V.	N. von Schottland		do.	24.9 L. pro 30 Sekunden Sp. G. 10277 T. 12.8 C. Viel *Dinoflagellaten, Pyxilla, Chaetoceros, Rhizosolenien, Glenodinium, Echinodermenlarven.*
17	28	11—12 U. V.	do.		do.	1 Stunde gepumpt, 24.9 L. in 26 Sekunden. *Tintinnen Miliola* mit chitinöser Schale, Nester von *Xanthidium.*
18	28	4—5 U. N.			do.	24.9 L. in 36 Sekunden. Viel *Chaetoceros, Evadne, Podon, Dinoflagellaten, Calanus finmarchicus, Mysoidlarven, Tintinnen, Appendikularien, Pluteus, Cyphonautes, Cirripedenlarven.*
19	28	$10^1/_2$-$11^1/_2$ Uhr N.	Nahe St. Kilda		do.	24.9 L. in 46 Sekunden,
20	28	10 Uhr V.			do.	Volumen des Wassers nicht bestimmt. Viele *Dinoflagellaten,* keine *Diatomeen,* letztere Angabe ist sicher nicht richtig.
21	29	7 U. 50 M.	Ocean	50	Vertikal No. 5	Aufzug 1 Meter pro Sekunde. Viele *Aglantha, Arachnactis albida, Actinienlarven, Pneumodermon, Acanthometra, Thalssicolla, Schwimmpolypen, Salpa runcinata,* einzeln und in Ketten, Fang verbraucht.

Fang-No.	Datum	Stunde	Ort	Tiefe	Art des Netzes	
22	Juli 29		Ocean	1	Vertikal No. 5	Um einige Salpen zu fangen.
23	29		do.	50	do.	Fang aufbewahrt.
24	29	8U.30M.V.	do.	100	do.	Aufbewahrt.
25	29	9 Uhr V.	do.	200	do.	Aufbewahrt.
26	29		do.	200	Vertikal No. 20	Aufbewahrt.
27	29		do.	1000	Cylinder mit Marcelline	Die Stange, welche den inneren Netztheil trägt, brach beim Heben des Netzes aus dem Wasser und spaltete das äussere Netz beim Herabfallen. Fang fort.
28	29		do.	50	Vertikalj Nr. 20	Aufbewahrt.
29	29		do. 57°30′ N. 11°5′ W.	1000	Cylinder mit Marcelline	Die aus dem Netz ablaufende Flüssigkeit war roth gefärbt (ich erinnere persönlich diesen Umstand nicht mehr und habe damals geglaubt, dass es sich um Prorocentrum handeln werde). An der Wand des Netzes fand sich »feuerrother« Beschlag, namentlich der Trichterwand des inneren Netzes gegenüber.
					Lothung	Es wurde gelothet mit dem sogenannten Tiefseeloth der deutschen Marine. Es wurden 2557 Meter abgelassen, bei ruhigstem Wetter, das Løth hatte jedoch keinen Grund berührt.
30	29	1 Uhr N.	do.		Vertikal No. 20	2 Uhr 10 Minuten war dem Netz alles Tau ausgegeben, so dass in dieser Zeit mit der Geschwindigkeit von 0.71 m fallend, reichlich die erforderliche Tiefe durchfallen werden konnte. Das Netz kam auf 3 Uhr 22 Minuten also Zuggeschwindigkeit nur 0.7 m pro Sekunde, jedoch wurde zuerst das Netz nur sehr langsam gezogen, dagegen später mit der gewöhnlichen Geschwindigkeit aufgeholt. Es zeigt sich, dass das Netz am Boden umgefallen war und etwas geschleppt hatte. Es enthielt einige kleine, schneidbare Steine, etwas Globigerinen-Sand, rothe *Dekapoden,* einen weisslichen *Echinus,* ein rothes *Alcyonid* u. s. w. Es muss also ziemlich viel Tau zu viel ausgegeben worden sein, nach der Karte hätte die Tiefe 2200 m betragen sollen, ich rechne sie zu 2500 m.
31	29	9—10 U.V.	do.		Pumpe	24.9 L. in 37 Sek.
32	29	$3^1/_2$ Uhr V.	57°42 N. Br.	120	Vertikal No. 20	Das Schiff war während des Fischens nach Norden getrieben, wir kehrten nach Osten zurück und fuhren 43 Seemeilen.
33	29	$7^3/_4$ Uhr N.		200	Vertikal No. 5	*Doliolum, Ostrakoden, Copepoden, Arachnactis, Aglantha, Actinienlarven, Acanthometra, Seeigellarven, Tomopteris, Spadella hamata,* lebende *Globigerina bulloides* mit langen Stacheln. Fang nicht ganz aufbewahrt.
35	29	9 Uhr N.		500	do.	Aufbewahrt.
36	30	8 Uhr V.			Pumpe	$1^1/_2$ Stunde, 24.9 L. in 28 Sek. *Dinoflagellaten,* Krebse, kleine *Diatomeen* (?) viel Rippenquallen.
37	30	8 U. 30 M. V.		50	Vertikal No. 5	Viel *Copepoden, Cydippe pileus, Beroe ovata, Schwimmpolyp, Tomopteris, Sagitta,* andere Würmer, kraspedote Quallen *(Thaumantias), Mysoid, Echinodermenlarven.*
38	30	10 Uhr V.		50	do.	Fang aufbewahrt.
39				50	Vertikal No. 20	Viel *Diatomeen, Chaetoceros, Pyxilla, Rhizosolenia alata, Coscinodiscen,* wenig Quallen.
40	30	$10^1/_2$—12 Uhr V.			Pumpe	*Pyxilla, Rhizosolenia alata, Prorocentrum.*
41	30	3 Uhr N.		50	Vertikal No. 5	*Copepoden, Rippenquallen, Salpen, Thaumantias, Sagitta, Echinodermenlarven, Cyphonautes, Tomopteris* und andere Würmer.
42	30	2 U. 30 M. N.			Cylinder No. 5 horizontal	Mit halber Kraft gefahren, *Calanus finmarchicus, Sagitta, Cydippe, Tintinnen, Echinodermenlarven.*
43	30	$12^1/_2$—$1^3/_4$ Uhr N.			Pumpe	Schnelligkeit nicht bestimmt.
44	30	?	N. vor den Hebriden	70	Schleppnetz	Grund sehr steinig, so dass ich nicht wagte viel Tau auszugeben. Gefangen grosse Steine, besetzt mit *Bryozoen, Pomatoceros tricuspis, Ophiura, Nemertes,* kleine Muscheln, ein grosser zerbrochener Seeigel.
45	30	2 Uhr N.	N. von Schottland		do.	*Retepora Neptunii, Pomatoceros, Syllis.* Beide Fänge wenig reich.
46	30	2 Uhr N.		5	Vertikal No. 20	*Peridinien, Copepoden,* keine *Diatomeen* (?).
47	30	$2^1/_2$ Uhr N.		10	do.	Viele *Copepoden,* wenig *Peridinien,* keine *Diatomeen* (?).
48	30	$2^3/_4$ Uhr N.		20	do.	Inhalt wie vorher.
49	30	$6^1/_2$—$8^1/_4$ Uhr N.			Pumpe	24.9 L. in 27 Sek. Viel *Peridinien,* wenig *Copepoden,* wenig *Diatomeen.*
50	30	$9^3/_4$—$10^3/_4$ Uhr N.	N. von Schottland		do.	24.9 L. in 28 Sek. *Peridinien* und vorwiegend *Copepoden.*
51	30	$8^1/_2$—$9^1/_2$ Uhr V.	westl. Nordsee		do.	24.9 L. in 35 Sek. *Copepoden, Peridinien,* keine *Diatomeen* (?).

Fang-No.	Datum	Stunde	Ort	Tiefe	Art des Netzes	
52	Juli 31	10 Uhr V.	Westl. Nordsee	140	Vertikal No. 20	Viele *Copepoden*.
53	31	$10^1/_4$ U. V.	do.	140	Vertikal No. 5	*Tomopteris, Thaumantias, Sagitta.*
54	31	$10^1/_2$ U. V.	do.	140	Vertikal No. 20	Der Netzbeutel erhielt einen Riss, daher wurde der Fang nicht behalten.
55	31	10 U. 35 M. bis $11^1/_2$ U. V.			Cylinder horizontal, voll Dampf	*Evadne, Dias longiremis, Calanus finmarchicus, Sagitta, Tomopteris,* Fischchen. Stücke von *Aurelia* und *Cyanea.* Der Barchendüberzug erhielt einen Riss, es waren Fetzen abgeschält.
56	31	11 U. 30 M. bis 12 U. 30 M. N.				*Dias longiremis, Centropages hamatus, Idotea tricuspida Fucus* mit *Lepas* daran. Viele Fischeier (54 gezählt, es waren aber weit mehr). Der Barchendüberzug von neuem stark zerrissen.
57	31	1—2 U. N.			Pumpe	Die Menge filtrirten Wassers ist nicht bestimmt worden.
58	Aug. 1	$8^1/_2$ U. V.				Sp. G. 10216 T. 17 C.
59	1	$9^1/_2$—$10^1/_2$ Uhr V.			Cylinder horizontal	*Evadne, Centropages hamatus, Dias longiremis, Anomalocera Pattersonii, Sagitten,* Schnecken und Muschellarven, kleine *Dekapoden, Zoea,* Fischchen und über 100 Fischeier.
60	1	9—11 U. V.			Pumpe	Ueberzug des Cylinders musste wieder reparirt werden. 24.9 L. in 29 Sekunden. Viel *Dinoflagellaten, Rhizosolenien, Copepoden, Radiolarien.*
61	1	$6^1/_2$—$7^1/_2$ Uhr N.	Skagerak		Cylinder	Fischchen, welche als *Motella cimbria* erkannt wurden, einige junge *Cyclopterus lumpus,* viele Fischeier.
62	1	11 U. 45 M. bis 11 U. 55 M. N.	do.		Pumpe	24.9 L. in 29 Sekunden.
63	1	3 U. 45 M. bis 5 U. 45 M. N.	do.		do.	24.9 L. in 25 Sekunden. *Dinoflagellaten* und vereinzelt *Rhizosolenia alata.*
64	2	12 Uhr V.	Zwischen Hjelm und Schulk-gaard	30	Vertikal No. 20	Meist *Rhizosolenia alata.*
65	2	6 U. 30 M. N.	Ostsee Fakke-bjerg passirt	30	do.	Der Netzbeutel erhielt einen kleinen Riss.
66	2	6 U. 40 M. bis 7 U. 40 M. N.	Ostsee		Cylinder	Eier und junge Fischchen.
67	2	10—$10^1/_2$ Uhr V.			Pumpe	24.9 in 45 Sekunden.
68		2 U. 37 M. bis 4 U. 37 M. N.			do.	Das Netz wollte nicht mehr halten.

Bemerkungen.

Das Loggbuch ist hier nicht eingefügt, weil es doch für sich geführt werden muss. Es konnte auf dieser Fahrt mit den Vertikalnetzen kaum häufiger gefischt werden, weil ohnehin durch Unwetter, Nebel und eine kleine Reparatur an der Maschine, etwa 24 Stunden verloren gingen, daher ein weiterer Aufenthalt nicht gestattet schien, auch hielt ich mich nicht für fähig, die genauere Untersuchung von noch mehr Fängen durchzuführen. Dass die Versuche mit dem Cylindernetz nicht glückten, war nicht voraus zu sehen, da ich keine Gelegenheit hatte, in genügenden Tiefen die Probe zu machen. Auf der Tour hin wurden die Netze etwas geschont, um nicht vor der Zeit einen Verlust zu erleiden. Ein Fehler ist es gewesen, dass mit Vertikal-No. 5 nicht von der grössten Tiefe auf gefischt worden ist, ebenso, dass am Abend nicht wieder Vertikal-No. 20 gebraucht wudre, ferner hätte auf dem Ocean mit dem Cylinder horizontal gefischt werden sollen, jedoch war der Tag etwas anstrengend gewesen. In allen Fängen, die ich darauf hin untersucht habe, fanden sich nachträglich stets *Diatomeen.*

II. Anwendung der Methodik.

1. Analytische Gewichtsbestimmungen.

Die Bestimmung des physiologischen Werths der Fänge erfordert chemische Analysen, jedoch tragen die meinen, sowie ja überhaupt Alles, was ausserhalb der Methodik von mir gegeben wird, in hohem Maasse einen provisorischen Charakter.

Es handelt sich darum, die Resultate der Volumenbestimmung und der Zählungsbestimmungen mit der Gewichtsanalyse zu verbinden, doch hat dies seine grossen Schwierigkeiten. Vor allem ist die Bestimmung des

Gewichts der feuchten Substanz ein Problem, welches direkt, soweit ich sehe, garnicht zu lösen ist und indirekt auch nur auf Grund von manchen Vorversuchen sich würde lösen lassen.

Sämmtliche in Betracht kommenden Körper lassen sich nicht abtrocknen, entweder wird ihnen eine nennenswerthe Masse von Feuchtigkeit anhängen bleiben, oder sie trocknen ein; ja, wenn man sich die grösste Mühe giebt, die Objekte von Feuchtigkeit zu befreien, geschieht es, dass an dem einen Theil noch Wasser anhängt, während der andere schon anfängt zu schrumpfen. Die Schwierigkeit geht jedoch weiter, denn die dem frischen Objekt anhängende Feuchtigkeit ist Salzwasser, beeinträchtigt daher auch die Aschenanalyse erheblich. Könnte man die Menge des vorhandenen Seewassers aus der Kochsalzanalyse ermitteln, so wäre der Weg, die Menge der feuchten Substanz zu bestimmen, gegeben; aber dieser Weg ist verschlossen. Die thierischen Theile enthalten schon bei den Landthieren viel Kochsalz, es ist nicht anzunehmen, dass die niederen Seethiere davon frei sein sollten, auch die *Diatomeen* pflegen beträchtliche Mengen von Zellflüssigkeit zu enthalten und diese dürfte wohl (untersucht ist sie noch nicht) soviel Kochsalz enthalten wie das Meer. Man könnte glauben wenigstens die Aschenbestimmung zu retten, wenn man die Objekte vorher in destillirtem Wasser abwüsche, dies ist jedoch nicht der Fall. Bei diesen mikroskopischen Organismen müssen die Prozesse der Osmose sehr rasch verlaufen, so dass in wenigen Sekunden bei den durch das Wasser getödteten Organismen das Salz theilweise entleert werden muss; ausserdem bringt solche Behandlung ein Vorquellen von Schleim und Protoplasma hervor, das noch in anderer Weise Verluste bedingt.

Ich zweifle nicht, dass es, wenn nöthig, dem menschlichen Geiste gelingen wird, über die genannten Schwierigkeiten Herr zu werden, aber ich glaubte mich auf diesen Versuch nicht einlassen zu können, um so weniger, als sich für meine Zwecke nicht mit frischem Material arbeiten liess. Ich habe, wo nichts anderes bemerkt wird, in Pikrin-Schwefelsäure conservirtes Material verarbeitet, welches vor der Analyse ausgewaschen wurde. Dies Reagenz bringt viel Eiweiss, Extrakte und Salze in Lösung. Es ist sicher anzunehmen und wird durch die Analysen bestätigt, dass sowohl die Menge der organischen Stoffe, wie auch der Salze ziemlich viel zu gering von mir gefunden worden sind, zu hoch ganz sicher nicht. Ich bedaure Besseres nicht geben zu können, aber immerhin ist es mir lieb, dass ich nicht wohl in den Verdacht kommen kann, hier zu grosse Zahlen zu geben. Eine feine Waage von BUNGE gestattete es mir, wo dies nöthig wurde, bis zu 0,02 Milligramm genau zu wiegen, sodass ich mit kleinen Mengen Substanz auskommen konnte.

A. Ganze Fänge.

Von einem Fang im Februar 1885, der reich an *Rhizosolenien* war, wurden 70 ccm der in Flüssigkeit abgesetzten Masse, gleich 50 ccm feuchter, etwas ausgepresster Substanz, abgenommen und analysirt.

Analyse I.			Rechnung.	
Gewicht feucht . . .	50.4 g	100 Th.	100 Th. trockene Substanz	100 Th. trocken und ohne lösliches Salz.
„ trocken . .	0.4445 »	0.882 »		
„ Asche . . .	0.2575 »	0.51 »	57.9 »	
Organische Substanz .	0.187 »	0.372 »	42.1 »	42.1 »
In Wasser und Säure lösliche Asche . .	0.0325 »	0.064 »	7.3 »	
In Wasser und Säure unlösliche Asche .	0.225 »	0.446 »	50.6 »	54.6 »

Nach dem Fangverzeichniss fanden sich an jenem Tage unter dem Quadratmeter Oberfläche 1608.3 ccm Plankton. Da 70 ccm desselben 0.187 g organische Substanz ergeben haben, waren unter dem Quadratmeter 4.296 g in Form des Planktons enthalten.

Eine Analyse des im März 1885 gemachten Fanges wurde so ausgeführt, dass der frisch ziemlich von Salzwasser abgepresste Fang sofort in Alkohol gebracht und mit diesem zur Trockne verdampft wurde, hier war also sicher eine gewisse Zumengung von Seewasser vorhanden, 60 ccm der abgesenkten aber nicht ausgepressten Masse ergaben:

Analyse II.		Rechnung.	
Trockene Substanz	0.530 g	100 Th.	ohne lösliches Salz, 100 Th.
Asche	0.395 »	74.5 »	
Organische Substanz	0.135 »	25,5 »	45.3 Th.
In Wasser und Säure lösliche Salze . .	0.232 »	43.8 »	
» » » » unlösliche Salze .	0.163 »	30.7 »	54.7 »

Auch in diesem Fall überwogen die *Rhizosolenien* sehr bedeutend. An dem Tage fanden sich unter dem Quadratmeter Oberfläche 2723.5 ccm Plankton. Diese Masse enthielt demnach 6.128 g organischer Substanz.

Ein Fang mit dem Horizontalnetz am 30. März 1884 ergab eine Masse, in welcher die *Chaetoceros* so sehr überwogen, dass es sich um fast reine Diatomeensubstanz handelte. Die Analyse der frischen möglichst von Seewasser befreiten Substanz, ergab folgendes Resultat:

Analyse III.			Rechnung.
Gewicht frisch	5.725 g	100 Theile Trocken	Trocken ohne lösliches Salz.
» trocken	0.313 »	5.467 » 100 Th.	100 Th.
Asche	0.189 »	3.301 » 60.383 »	
Organische Substanz	0.124 »	2.166 » 39.617 »	47.877 »
In Wasser und Säure lösliche Asche	0.054 »	0.943 » 17.253 »	
Unlösliche Asche	0.135 »	2.358 » 43.130 »	52.123 »

Diese drei vor Allem die *Diatomeen* betreffenden Analysen geben nach Eliminirung der in Säuren löslichen Salze, ziemlich übereinstimmende Zahlen, nämlich in 100 Theilen Trockensubstanz, 45.4, 45.3 und 47.9 Theile organischer Substanz. Da in der Analyse I alles aus den unverbrannten Theilen ausziehbare Salz ausgezogen worden war und dennoch nach der Verbrennung noch 7.3 pCt. davon gefunden wurden, schliesse ich, dass die Substanz der Analyse III erhebliche Mengen Seewasser nicht enthalten haben kann. Ich glaube, dass von ihren 17.2, 17.25 pCt. löslichen Salzen höchstens 4 Theile als dem Meerwasser angehörig angesehen werden können; Diese Annahme würde, wie die folgende Rechnung ergiebt, das Resultat der Analyse wenig ändern. Das specifische Gewicht des Wassers war an jenem Tage 1,010, was nach der Tabelle von Karsten 1.31 pCt. Salz ergiebt. Wird die den 4 Theilen Salz entsprechende Wassermenge von dem Gewicht der feuchten Substanz abgezogen, so ergiebt sich folgendes Resultat:

Feuchte Substanz	100
Trockene Substanz	6.571
Asche	3.968
Organische Substanz	2.603
Lösliche Asche	0.134
Kiesel	2.834

Die Menge der Trockensubstanz bleibt auch bei dieser Rechnung sehr gering, vielleicht ist aber doch der Wassergehalt in den treibenden Diatomeen wirklich ein sehr bedeutender. Dass die *Chaetoceros* einen etwas grösseren Gehalt an organischer Substanz im Verhältniss zur Kieselsäure aufweisen, wie die *Rhizosolenien*, findet vielleicht darin seine Erklärung, dass die Menge an Zellflüssigkeit in ihnen eine geringere ist, wie in den *Rhizosolenien*, wie die mikroskopische Untersuchung leicht nachweist. Zuweilen sind die *Diatomeen* sehr reich an Fett und dürften dann wohl etwas reicher an organischer Substanz sein.

B. Einzelne Bestandtheile der Fänge.

Im Herbst habe ich Fänge gemacht, in denen fast gar keine *Diatomeen* enthalten waren, dagegen die *Peridinien* in grösster Menge auftraten. Durch entsprechendes Schlämmen oder Dekantiren, kann man aus diesen Fängen die grösseren Thierformen ziemlich entfernen, und so die *Peridinien* einigermaassen rein zur Untersuchung bringen.

Die analysirte Masse von 7.25 ccm setzte sich wie folgt zusammen:

Ceratium tripos	11.737.180	*Ceratium tripos*	11.737.180
» *fusus*	1.442.690 =	$^1/_3$*Ceratium tripos*	480.900
Kleine » *furca*	2.796 =	$^1/_4$*Ceratium tripos*	700
Copepodenlarven	57.782 =	4*Ceratium tripos*	231.130
		Summa	12.449.910

Die neben *Ceratium tripos* vorhandenen Formen traten, wie man sieht, sehr zurück, ich glaube sie auf *Ceratium tripos*, wie geschehen, umrechnen zu dürfen, bei der geringen Menge dieser Formen fallen die etwa gemachten Fehler wenig ins Gewicht.

Analyse IV.		Rechnung.
Gewicht feucht	7.3 g.	100 Th.
» trocken	0.405 »	5.55 » 100 Th. trocken
» Asche	0.016 »	0.22 » 3.94 »
Organische Substanz	0.389 »	5.33 » 96.05 »

Ich habe keinen Anhaltspunkt um die Menge der anhängenden Flüssigkeit zu schätzen, jedoch die Masse war sehr dicht gelagert, so dass nicht wohl mehr wie 10 pCt. anhängender Flüssigkeit vorhanden gewesen sein kann.

Da 12.450.000 ausgelaugte *Ceratium tripos* 0.389 organische Substanz enthalten hat:

1 Million 0.031.245 g. organische Substanz
1 » 0.000.000.031.245 » » »

Für die *Copepoden* habe ich mehrere Analysen.

321 Stück *Rhinocalanus gigas*, deren Volumen bei unvollkommen ausgefülltem Raum zu 4 ccm bestimmt wurde, wogen:

Analyse V.		Rechnung.	
Feuchte Substanz	0.5747 g.	100	Th.
Trockene Substanz	0.0530 »	9.219 »	100 Th. trocken
Asche	0.0003 »	0.052 »	0.6 »
Organische Substanz	0.0527 »	9.167 »	99.4 »

Im Mittel also pro Krebs 0.000.164 g. organische Substanz.

4 besonders grosse Thiere wogen im Mittel 0.0077 g. mit 0.0007 g. organischer Substanz. Ein grosses Euchaetaweibchen wog 0.0144 g.

12 *Euchaeta* und circa 700 *Calanus finmarchicus* gaben ein Volumen von 1.75 ccm und wogen:

Analyse VI.		Rechnung.	
Feuchte Substanz	0.5922 g.	100	Th.
Trockene Substanz	0.0944 »	15.094 »	100 Th. trocken
Asche	0.00042 »	0.007 »	0.45 »
Organische Substanz	0.09398 »	15.087 »	99.55 »

Ein *Calanus* also etwa 0.00013 g. organische Substanz.

3108 Stück der grösseren Copepodenarten der Ostsee (namentlich *Centropages hamatus*) wogen:

Analyse VII.		Rechnung.	
Feuchte Substanz	0.190 g.	100	Th.
Trockene Substanz	0.0125 »	6.564 »	100 Th.
Asche	0.0005 »	0.248 »	3.78 »
Organische Substanz	0.012 »	6.316 »	96.22 »

Diese Thiere waren direkt dem Salzwasser entnommen, aber wohl nicht genügend trocken. Der Krebs enthielt demnach im Mittel 0.00000386 g. organische Substanz.

In 11 ccm möglichst geschwemmter und von Pikrinsäure ausgewaschener Substanz waren enthalten:

Ausgebildete *Copepoden*	153360 Stück
Copepodenlarven	27180 »
Kleine *Sagitten*	630 »
Larven von *Leucodore*	3510 »
Cyphonautes	2070 »
Diatomeen	einige »

Leider ist das Gewicht der feuchten Substanz nicht bestimmt worden, es ergab sich:

Analyse VIII.		Rechnung.	
Trockene Substanz	0.3245 g.	100	Th.
Asche	0.0255 »	7.858	»
Organische Substanz	0.299 »	92.142	»

Die Prozente des Aschengehalts zeigen mit Bestimmtheit an, dass es nicht geglückt ist, die *Diatomeen* genügend zu entfernen, denn da der Fang in Pikrinschwefelsäure gelegen hatte, durften kaum mehr als 0.6 pCt Asche in 100 Th. trockener Substanz sein. Etwa 7.2 Th. Asche und der Analyse I bis III entsprechend 7 Th. organischer Substanz sind in Abzug zu bringen. Wird diese Correctur in Rechnung gebracht, so lautet die Analyse:

Trockene Substanz	0.278 g.	100	Th.
Asche	0.0022 »	0.8	»
Organische Substanz	0.2758 »	99.2	»

Ich bringe die Correctur an um ein ungefähres Maass für die *Copepoden* der Ostsee zu haben. Die oben genannten 27180 *Copepodenlarven* können als ausgebildete Thiere gerechnet werden, wenn man die Masse der *Sagitten, Leucodorelarven* und *Cyphonautes* ihnen zulegt, der Fehler dabei wird nicht erheblich sein, weil die ausgebildeten *Copepoden* so sehr überwogen. Es hätten demnach 180000 *Copepoden* 0.2758 g. organischer Substanz enthalten und es ergäbe sich im Mittel für den Ostseecopepoden ungefähr 0.00001532 g. organische Substanz.

Im ganzen schienen die *Copepoden* erheblich wasserreicher zu sein, wie zu erwarten war. Ich habe deshalb einige *Mysis*, die leicht genügend trocken zu erhalten sind, theils frisch, theils nach Behandlung mit Pikrinsäure der Analyse unterworfen.

21 Stück frische *Mysis*

Analyse IX.			Rechnung.		
Feuchte Substanz	0.4785 g.	100	Th.		
Trockene Substanz	0.1063 »	22.215	»	100 Th.	lösliches Salz eleminirt 100 Th.
Asche	0.0135 »	3.553	»	15.992 »	
Unlösliche Asche	0.0104 »	2.174	»	9.784 »	10.431
Lösliche Asche	0.0031 »	1.379	»	6.208 »	
Organische Substanz	0.0928 »	18.662	»	84.008 »	89.569

20 *Mysis* wurden in Pikrinsäure geworfen und dann 3 Tage lang gewaschen.

Feuchte Substanz	0.5637 g.	100	Th.	
Trockene Substanz	0.0935 »	16.587	»	100 Th.
Asche (unlöslich)	0.0013 »	0.231	»	1.39 »
Organische Substanz	0.0922 »	16.356	»	98.61 »

Analyse IX, organische Differenz: 18.662

Differenz . . . . . 2.306 pCt.

21 *Mysis* wogen in frischem Zustand 0.559 g. darauf in Pikrinschwefelsäure erhärtet, ausgewaschen und wieder möglichst getrocknet wogen sie 0.5595 g. eine so grosse Uebereinstimmung der beiden Wägungen ist jedenfalls nur Zufall, aber sie würde auch nicht annähernd haben eintreten können, wenn die Erhärtung das Gewicht der frischen Substanz erheblich beeinträchtigte. Der oben nachgewiesene Verlust an organischer Substanz und an löslichen Salzen wird also durch Quellung der Substanz ausgeglichen.

Wenn die *Mysis* 2.3 pCt. organischer Substanz verloren haben, so könnte darum doch bei den mehr lymphatischen niederen Thierformen noch mehr Substanz verloren gegangen sein, jedoch kann ich mir darüber keine feste Ansicht bilden; immerhin möchte ich glauben, dass 3 pCt. Verlust an organischer Substanz etwa ein zutreffendes Maass sein dürften, so dass anstatt der durch die Analyse nachgewiesenen 6.3 pCt. fester Substanz in den *Copepoden* doch wohl 9 bis 10 pCt. organischer Substanz angenommen werden dürfen, eine Menge, die immerhin noch recht gering erscheint.

Es ist anzunehmen, dass in den nachfolgenden Analysen die organische Substanz in ähnlichem Verhältniss, wie bei *Mysis* verringert worden ist.

Es wurden ferner noch der Vertikalfang No. 24, 100 m Tiefe aus dem Ocean einer specialisirenden Analyse unterworfen.

83 *Arachnactis albida* wogen:

Analyse XI.		Rechnung.	
Trockne Substanz	0.01195 g	100	Th.
Asche	0.00035 »	2.93	»
Organische Substanz	0.0116 »	97.07	»

534 *Aglantha digitalis* und 54 *Diphya truncata* wogen:

Analyse XII.		Rechnung.	
Trockene Substanz	0.0561 g	100	Th.
Asche	0.0021 »	3.393	»
Organische Substanz	0.0541 »	96.607	»

35 *Salpa runcinata* wogen:

Analyse XIII.		Rechnung.	
Trockene Substanz	0.0753 g	100	Th.
Asche	0.015 »	14.61	»
Organische Substanz	0.0643 »	85.39	»

Rest des Fanges:

Analyse XIV.		Rechnung.	
Trockene Substanz	0.1128 g	100	Th.
Asche	0.0123 »	11.79	»
Organische Substanz	0.0995 »	88.21	»

Der ganze Fang von circa 67 ccm war also:

Analyse.	Rechnung 100 ccm.
Trockene Substanz	0.27015 g 0.4032 g
Asche	0.03065 » 0.0457 »
Organische Substanz	0.2395 » 0.3575 »

Der grosse Aschengehalt der *Salpen* ist mir auffallend, sollte kein Schreibfehler untergelaufen sein, so würde ich ihn auf den Mageninhalt der Thiere, der ziemlich reich an Kieselorganismen war, beziehen, da eine andere Quelle wenig Wahrscheinlichkeit hat.

Es kamen auf das Netzzeug No. 5 und 100 m Tiefe 180.9 ccm oder 0.647 g auf den Quadratmeter Oberfläche. An derselben Stelle war der Fang für 200 m Tiefe und dasselbe Zeug 202.5 ccm oder wohl 0.724 g organische Substanz, für dieselbe Tiefe mit Zeug No. 20 784 ccm also vielleicht 2.8 g organische Substanz.

Ich habe endlich noch einige *Radiolarien* zur Analyse verwendet. 1 ccm *Radiolarien* verschiedener Art wog:

Analyse XV.		Rechnung.	
Feuchte Substanz . . .	0.1695 g	100	Th.
Trockne Substanz. . . .	0.00605 »	3.569 »	100 Th.
Asche	0.00198 »	1.168 »	32.73 »
Organische Substanz . . .	0.00407 »	2.401 »	67.27 »

Diese Analyse kann zwar noch nicht die Entscheidung darüber geben, ob die feuchten *Radiolarien* mehr organische Substanz enthalten wie die *Diatomeen*, dagegen ist es klar, dass sie im Verhältniss weniger Kieselsäure haben. Ich wiederhole noch einmal, dass alle diese Analysen nur als Nothbehelf dienen sollen.

2. Das Volumen.

Die Tabellen zeigen für das Volumen deutlich vielleicht nur das Eine, nämlich dass ich in beständigem Kampf mit dem Volumen gewesen und schliesslich unterlegen bin. Die Zusammensetzung der Fänge ist nämlich zu verschiedenartig, als dass das Volumen etwas Sicheres sollte aussagen können. Zuweilen ist das Volumen des einzelnen Fanges unveränderlich, nämlich wenn die *Dinoflagellaten* überwiegen, zuweilen ist es nicht konstant zu erhalten. Für das Gewicht eines Fanges sagt das Volumen nichts Sicheres aus, während 1 ccm *Peridinien* etwa 0.054 g organische Substanz enthielt (Analyse IV) gaben 1 ccm *Diatomeen* 0.00225 g (Analyse II) also fast 25 mal weniger. Da diese beiden Formen in den Fängen in allen möglichen Verhältnissen gemischt vorkommen können, so muss zugegeben werden, dass die Volumenbestimmungen ein absolutes Maass nicht zu geben vermögen.

Verschiedene Versuche die *Diatomeen* zu einem konstanten Volumen zusammen zu pressen sind missglückt, ausserdem leiden dabei die Formen erheblich.

Immerhin haben die Volumenbestimmungen einen relativen Werth. Ein grosses Volumen des Fanges lässt auf ein Ueberwiegen der *Diatomeen*, ein kleines auf deren geringe Anzahl schliessen. Wenn man also die *Dinoflagellaten* und die höheren Thiere zählt und daneben das Volumen des Fangs misst, so kann man auf die Menge der *Diatomeen* einen recht guten Rückschluss machen.

Bei dem Fang mit feinem Netzzeug wird das Volumen fast ausschliessend durch *Diatomeen* und *Dinoflagellaten* bestimmt, in selteneren Fällen können *Oscillarien* noch einen Beitrag liefern, in den mehr brakischen Gewässern werden auch die verschiedenen Formen der Meeresblüthe ins Gewicht fallen.

An ein und demselben Tage kontrolliren die Volumenbestimmungen die Menge der *Diatomeen* und *Dinoflagellaten* ziemlich genau und gestatten daher eine mühelose Beobachtung über den Wechsel dieser Theile in den verschiedenen Fängen. In dieser Richtung habe ich sie bereits verwerthet und möchte bei ferneren Untersuchungen dieser Bestimmungen nicht entbehren. Da ich die Oberflächen- und Tiefenfänge mit verschiedenen Zeugen machte, kann ich solche Verwerthung nur für einzelne, später vorkommende Fälle eintreten lassen.

Für grössere Thiere, *Salpen*, grössere Krebschen u. s. w. sind die Volumenbestimmungen ein ganz besonderes unvollkommenes Maass, aber selbst dies hat noch einiges Interesse, namentlich für den Untersucher selbst; sie sollten deshalb nicht unterlassen werden, später würde man die Unterlassung bedauern. Die Messung wird in der Weise ausgeführt, dass man die Thiere in Flüssigkeit schwimmend misst, dann die Menge der abgiessbaren Flüssigkeit für sich bestimmt, die Differenz ist das Thiervolumen.

Die Vergleichung der Volumina hat in erster Reihe dazu geführt eine Reduktion der Fänge auf bestimmte Einheiten eintreten zu lassen. Die Schwankungen des Volumens der an demselben Tage gemachten Fänge wiesen darauf hin, dass in der flachen Ostsee das Wasser ziemlich gleichmässig mit Plankton erfüllt ist, man demnach hier der filtrirten Wassermenge vor allem Rechnung tragen muss, eine Vergleichung also die Reduktion auf dieselbe Wassermasse oder, was dasselbe ist, auf eine bestimmte Tiefe erfordert. Ebenso deutlich weist aber andererseits das Volumen der Fänge auf der grossen Tour darauf hin, dass bei grossen Tiefen die Oberfläche als eigentliches Maass dienen muss. Beide Erfahrungen vereinen sich ganz gut; so lange man nur bis zu Tiefen fischt, in denen noch das Sonnenlicht ausreichende Wirksamkeit entfaltet um den Lichtbedarf der Pflanzen zu decken und in denen die Bewegung des Wassers stark genug ist, um kleine Differenzen des specifischen Gewichts der Planktonbestandtheile zu überwinden, wird es lediglich auf die Masse des filtrirten Wassers ankommen, sobald man aber das Netz in Regionen versenkt, innerhalb deren sich kein Plankton mehr befindet, so zählt entsprechend die durchfischte Wassermasse nur bis zu der Tiefe, wo noch Plankton vorhanden ist und da diese Tiefe überall nahe gleich zu sein scheint, so ist hier der Querschnitt der durchfischten Wassersäule, oder was damit identisch ist, die Oberfläche das richtige Maass. Ich benutze die Oberfläche da, wo es möglich ist, um so lieber als Maass, weil von ihr zugleich die Menge von Licht abhängig ist, über welche das Plankton verfügen kann, in ihr also zugleich ein Ausdruck für die Lichtwirkung im Meere gegeben ist.

Es hat mir bei der Durchrechnung der Volumina und der Bestimmung der numerischen Resultate überhaupt öfter den Eindruck gemacht, als ob die Fänge das Resultat von Arbeiten des stillen Laboratoriums wären, deshalb glaube ich Folgendes betonen zu sollen. Mit willigen Gehülfen, wie ich dieselben in Person der Seeleute WALD und Gebrüder EHRICH hatte und bei einem grossen Theil der Fahrten unterstützt von Dr. Graf SPEE, kann man manche Schwierigkeiten überwinden, immerhin ist ein kleines Fahrzeug auf See kein Laboratorium. Die Strömungen, das Stampfen und Abtreiben des Schiffs machen das Ziehen des Netzes ungleichmässig und man kann nicht immer wissen, wie gut das Netz arbeitet; es ist mir sogar nicht unwahrscheinlich, dass hin und wieder etwas Fang verloren gegangen sein kann oder dass durch Strömungen und Wind die Länge der durchzogenen Strecke grösser geworden ist, wie ich das angenommen habe. Die Tiefe allerdings richtete sich nach der Länge des Taues, an welchem das Netz herabgelassen wurde, so dass es in dieser Beziehung einerlei war, ob das Netz vertikal herabfiel oder ein wenig schräg vom Schiff abgetrieben wurde, sobald das Netz den Boden berührte, konnte man dies fühlen und las darnach die Tiefe ab, nur beim Aufziehen kann durch die genannten Verhältnisse die Länge der durchzogenen Strecke sich verkürzen oder verlängern.

Man ist bei schlechterem Wetter oft glücklich, wenn man ohne Unfall den ganzen Fang in den Filtrator bekommt; dass eine plötzliche Bewegung des Schiffs oder der Wind unbemerkt oder bemerkt kleine oder scheinbar kleine Theile des Fangs verschütten lässt, wird nicht gerechnet, namentlich wenn wegen grösserer Verluste bereits mehrere Fänge verworfen werden mussten; darin liegt der Grund, dass man meines Erachtens stets selbst mitgehen muss, denn selbst dann muss man im Verwerfen der Fänge ein gewisses Maass halten, wie würde es gehen, wenn man nicht dabei wäre?

Oft können kleine Umstände das Fangresultat beeinflussen, ohne dass es bemerkt wird; so ist es mir auf der letzten Tour, welche ich machte (August 1886), vorgekommen, dass die Rolle des Akkumulators sich beim Aufziehen des Netzes nicht drehen wollte und dass die Leute mir davon nichts sagten; durch diesen Umstand sind vielleicht Fangverlüste eingetreten, denn der Zug war nicht gleichmässig, sondern mehr ruckweise. Derartige Störungen können leicht eintreten und unbemerkt bleiben; es ist also immerhin von solchen Arbeiten nicht ebensoviel zu verlangen, wie von Laboratoriumsarbeiten.

Alle diese Fehler haben eine einseitige Wirkung; wäre nämlich das Plankton, wie es oft annähernd der Fall sein dürfte, völlig gleichmässig vertheilt, so müssen solche Fehler die Vertheilung unregelmässiger erscheinen lassen, während die Chance, dass durch sie eine grössere Gleichmässigkeit vorgetäuscht werde, jedenfalls eine sehr geringe ist.

Einen grossen Einfluss haben, glaube ich, die Fehler nicht gehabt, weil ich stets, wo ich solche bemerkte, die einen Einfluss schienen ausüben zu können, den Fang entfernt habe, aber auf die blosse Vermuthung hin, dass ein Fehler passirt sei, habe ich keinen Fang ausgeschieden und einige Irrungen haben sich sicher eingeschlichen.

Indem ich jetzt zu der Betrachtung der einzelnen Bestandtheile des Planktons übergehe, erlaube ich mir im Allgemeinen darauf aufmerksam zu machen, dass trotz der scheinbar öden Zahlen doch in fast jedem einzelnen Fall gewisse Resultate von allgemeinem Interesse sich herausgestellt haben, die in einer Zusammenstellung darzulegen sich die Gelegenheit nicht geboten hat.

3. Die treibenden Fischeier.

Die Fischeier sind, wie bereits erwähnt, der Ausgangspunkt meiner Untersuchung gewesen. Bereits 1882 habe ich darüber einen Bericht erstattet. Ich hatte an die darüber gemachten Erfahrungen die Hoffnung geknüpft, über den Fischbestand der betreffenden Arten einen weit bestimmteren Aufschluss erhalten zu können, als dies bisher möglich zu sein schien.

Es ist kaum zweifelhaft, dass ein Urtheil über den relativen Reichthum an den betreffenden Fischarten in der Ostsee und in irgend einem anderen Meeresgebiet sich durch die Bestimmung der Menge der Eier unter dem betreffenden Flächengebiet wird gewinnen lassen. Die Bestimmung der absoluten Menge der Fische erfordert, um einigermassen befriedigend auszufallen, tiefer eingehende Untersuchungen, als ich sie, abgezogen durch die Bestimmung des ganzen Planktons, zur Zeit zu geben vermag.

Es sind mehrfache Schwierigkeiten, welche meine Befunde als unzureichende erscheinen lassen. In erster Linie zeigt sich, dass bei der absolut nicht grossen Zahl der Eier in einem Fang, die Fänge zahlreicher und womöglich mit weiterer Netzöffnung zu machen gewesen wären, als ich dies ausgeführt habe. Ferner müssten die Eier sortirt werden, was nur an frischen Eiern möglich ist und von mir deshalb nicht durchgeführt werden konnte. Namentlich aber kann man wegen des häufig zu geringen specifischen Gewichts des Ostseewassers nicht sicher sein, alle Eier schwimmend zu haben, im Gegentheil habe ich festgestellt, dass mindestens eine Quote derselben zu Boden sinkt und sich dort entwickelt. Hierzu kommt die Schwierigkeit, dass ein Theil des vorliegenden Ostseebeckens sein Wasser mehrfach austauscht nach Ausweis des Wechsels im specifischen Gewicht und dass die Geschwindigkeit der Entwicklung der Eier sehr von der Temperatur des Wassers abhängig ist. Bisher ist auch noch nicht untersucht worden, ob eine nennenswerthe Quote der ausgestossenen Eier etwa unbefruchtet bleibt, was freilich nicht sehr wahrscheinlich ist, auch wird eine gewisse Quote der Eier von Quallen

und Fischen gefressen werden. Letzteres kann allerdings erst dann eintreten, wenn die Quallen beginnen aufzutreten, was erst ziemlich spät im Jahre eintritt, wie überhaupt diese Verluste nicht erheblich sein dürften; eher kämen vielleicht Erkrankungen der Eier durch Pilze in Betracht, aber ich habe davon bei den frei schwimmenden Eiern nichts gesehen, während die von mir gezüchteten Eier stark unter *Saprolegnien* litten.

Obgleich nach dem Gesagten meine Fänge den Schwierigkeiten nicht gewachsen sind, ergeben sie doch Schlüsse von einigem Interesse und ausserdem führt die Untersuchung zu einer vollkommeneren Entwicklung der Methodik.

Einleitend erwähne ich, dass zufolge meiner früheren Untersuchungen (IV. Bericht d. C. S. 303) Dorscheier zum Schwimmen 1.8 pCt. Salz oder 1.01375 specifisches Gewicht bei 17.5 C., Eier vom Goldbutt 1.78 pCt. Salz, also 1.0136 specifisches Gewicht erfordern, bei geringerem Salzgehalt sinken sie in ruhigem Wasser unter.

Während bis Ende April hauptsächlich Eier und junge Fische vom Dorsch, *Platessa platessa* und *Platessa flesus*, vereinzelt auch Eier mit Fetttropfen, vielleicht von *Crenilabrus* herrührend, gefangen wurden, traten von da an andere Eiformen auf. Es waren kleine, sehr durchsichtige und homogene Eier, die ich auf *Platessa limanda* beziehen möchte, trotzdem ich früher an vielleicht noch nicht voll reifen Eiern ein hohes specifisches Gewicht beobachtet hatte; ausserdem traten in überwiegender Zahl jene Eier mit geklüftetem Dotter auf, von denen ich in meinem früheren Bericht ausführlich sprach und erwähnte, dass aus ihnen heringsartige Fischchen erzogen wurden.

Für diese Eier hat sich nunmehr herausgestellt, dass sie von dem Sprott, *Clupea sprattus*, herrühren. Es sind mir durch Herrn Fischmeister HINKELMANN dem Sprott entnommene befruchtete Eier zugestellt worden, welche die Sache ausser Zweifel gestellt haben. Sowohl die Grösse der Eier stimmte, als auch waren die charakteristischen ebenen, den Dotter zerklüftenden Scheidewände vorhanden, auch klebten die Eier nicht. Die Entwicklung der Eier des Sprotts unterscheidet sich ausserdem dadurch von den Eiern des Herings, dass die letzteren dickschaaliger sind und durch runde Dottertropfen ein trübes Ansehen erhalten, während die ursprünglich auch trüben und mit runden Tropfen gefüllten Eier des Sprotts bei voller Reife die Zwischensubstanz zwischen den Dottertropfen verlieren und daher diese Tropfen in gegenseitiger Abplattung, d. h. mit flach an einander gepressten Wänden enthalten. Das Fischchen kriecht, wie ich schon angegeben habe, sehr früh und mit noch unpigmentirten Augen aus, unterscheidet sich dann aber vom Heringsembryo nur wenig, jedoch es zeigt der Darm eine stumpfe Knickung zu einer Zeit, wo der Darm des Herings noch durchaus gerade gestreckt ist. Ich möchte vermuthen, dass in Folge dieses Verhaltens am Darmtractus irgend ein charakteristischer Unterschied zwischen Hering und Sprott sich wird finden lassen, ausserdem müssen die bei der Eibildung betheiligten Organe einen Unterschied im Bau zeigen.

Dies Verhalten des Sprotts, das ihn wohl mehr auf die freie See hinweist, wie den Hering, steht nicht allein da. O. S. JENSEN aus Christiania war so freundlich, mich darauf aufmerksam zu machen, dass COUCH (Fishes of Britisch Island IV Pag. 81) für den *Pilchard* angäbe, er lege seine Eier an der Meeresoberfläche ab. Ich konnte das Buch nicht einsehen. Obgleich sich Uebergänge zwischen den mit Klebstoff überzogenen, trüben, dickschaaligen, nicht schwimmfähigen Eiern des Herings und den klaren durchsichtigen, dünnwandigen, schwimmfähigen Eiern des Sprotts finden lassen dürften, sind doch die vorhandenen Unterschiede sehr einschneidender Natur, so dass ich lange Zeit den sich mir nahe legenden Gedanken, dass es sich um Sprotteier handeln könnte, als unglaublich verworfen habe. Sprott und Hering stehen einander morphologisch so nahe, dass es einer längeren Uebung bedarf, um nebeneinander liegende gleich grosse Thiere von einander unterscheiden zu können und ein guter Kenner dieser Verhältnisse, HEINKE, findet hin und wieder Uebergangsformen aller angegebenen Charaktere, von denen jeder für sich in grösster Breite variirt; allerdings variiren nicht alle Charaktere zugleich in dem Sinne des Uebergangs, denn dann wäre es überhaupt nicht möglich, die Species von einander zu unterscheiden, was denn doch sicher gelingt.

Meine Erfahrung, die einen tief einschneidenden Unterschied zwischen beiden Species aufgedeckt hat, scheint mir in zwei Richtungen lehrreich. Es wird für die Systematik nothwendig sein, sich an solche äusseren Merkmale, wie sie für Sprott und Hering angegeben werden, zu halten, aber es ist zu beachten, dass dies aus Zweckmässigkeitsgründen und weil die Einheit der Systematik die Beachtung dieser äusseren Merkmale verlangt, so gehalten wird. Das wirkliche Wesen der Verschiedenheit kann bei zwei, in denselben Regionen und wie es scheint wesentlich von derselben Nahrung lebenden morphologisch so ähnlichen Species nur dann als befriedigend erkannt gelten, wenn man physiologische Unterschiede gefunden hat, die das neben einander Fortbestehen dieser ähnlichen Species begründen oder verständlich machen. Wo die Fortpflanzung auf so verschiedene Bedingung gegründet ist, wie in dem vorliegenden Fall, da ist das neben einander Bestehen der beiden Species verständlich gemacht und zugleich die Scheidung doppelt, nämlich morphologisch und physiologisch begründet. Jede Species ist theilweise auf besondere, die andere Species garnicht berührende Naturverhältnisse angewiesen, ihr Gedeihen wird anders geregelt, als das der andern Art. Während ich früher nicht verstehen konnte, wie zwei so ähnliche Thiere sich neben einander zu halten vermöchten, finde ich jetzt ihre Existenz erklärlich und berechtigt, weil jede für sich die vorhandenen Naturbedingungen auszunutzen vermag, ohne mit der andern Art jederzeit in Konkurrenz

zu sein; es ist denkbar, dass in dem einen Jahr die eine Art alle Eier verliert, während die andere ganz besonders prosperirt und umgekehrt, die Selbständigkeit des Verhaltens zu den Naturbedingungen ist also eine sehr grosse. Man kann auch wohl sagen, die Mannigfaltigkeit der Naturverhältnisse ist die Ursache der Mannigfaltigkeit der Arten, weil an jede Besonderheit der Natur sich ein besonderer Vortheil knüpfen lässt; sobald also die Ausnutzung eines besonderen Naturvortheils oder Naturverhältnisses eine Art von den benachbarten unterscheidet, so ist die Daseinsberechtigung nachgewiesen, die Species ist im physiologischen Sinn genügend begründet.

Wenn versucht wird, Uebergänge, wie sie DARWIN verlangen muss, zwischen den verwandten Species aufzufinden, so kann ich bei aller Sympathie für solche Arbeiten wenn dieselben wirklich ernsthaft genommen werden, es doch nicht für richtig halten, in derartigen Fällen einfach die systematischen Charaktere zum Ausgangspunkt zu nehmen. Ich kann es für wahrscheinlich halten, dass ein systematischer Hering (man wird den Ausdruck nicht missverstehen) in Wirklichkeit ein Sprott sei und umgekehrt, denn ich glaube, man wird mir jetzt oder in Zukunft wohl recht geben, dass der Charakter Sprott bei einem heringsartigen Fisch vorhanden ist, wenn von dem Thier Eier, wie sie dem Sprott charakteristisch sind, gelegt werden; desshalb sind die Uebergänge der systematischen Eigenschaften recht oft für die Verfolgung der Theorien DARWINS nicht glücklich oder beweisend. Wenn dagegen Uebergänge in den Eigenschaften der Eier resp. der Genitalapparate gefunden werden sollten, dann wäre in der That die Blutsverwandtschaft, an deren Vorhandensein ich übrigens nicht zweifle, recht stark begründet und man könnte versuchen zu verfolgen, wie aus der engen Blutsverwandtschaft sich eine weitere allmählig oder plötzlich gestaltet hat.

Der zweite Punkt, auf den ich die Aufmerksamkeit lenken möchte, ist folgender. Wir werden darauf hingeführt, dass physiologische Charaktere eine entscheidende und verständliche Begründung der Species zu geben vermögen auch da, wo die systematischen Charaktere versagen. Dass dies allgemeiner der Fall sein wird, ergiebt sich aus folgender Betrachtung. Alle anatomische Struktur ist nicht Selbstzweck, sondern hat die Aufgabe, das Leben zu schaffen und zu erhalten, denn bei allen Organismen ist die Lebensfähigkeit der Individuen und der Art die Hauptsache. Das Leben ist aber an Strukturen gebunden und diese Strukturen sind wiederum an die Möglichkeiten gebunden, von denen es abhängt, dass Zellen aufgebaut, Protoplasma beschaffen und vermehrt werden kann. In diesem Verhalten liegt der Grund, dass die Strukturen auf das Innigste mit den Lebensfähigkeiten, also mit den Funktionen zusammenhängen und daher vollständig das Individuum charakterisiren. Daher bewährt es sich sehr gewöhnlich, wenn auf Grund von Strukturen Species, ein doch wesentlich physiologischer Begriff, unterschieden werden. Dabei bleibt jedoch die grosse Lücke, dass die Existenzberechtigung der Species nicht nachgewiesen, der Zusammenhang der Strukturunterschiede mit Unterschieden der Lebensführung nicht dargelegt wird. Da Struktur ohne Leben ein Unding ist und die Bedingung leben zu können höherer Ordnung ist, wie die Bedingung, dass eine gewisse Struktur vorhanden sei, so ist diese Lücke eine schwere. Dabei sehe ich ab von den sogenannten abortiven Organen, die ohne Zusammenhang mit der Funktion denn doch als Bedingung der Entwicklung, des embryonalen Wachsthums erscheinen. Völlig glücklich gewählt scheinen mir nur diejenigen Charaktere zu sein, welche an die besonderen Funktionen, welche das Leben von Genus und Species kennzeichnen, gebunden sind; so also bei den genannten Fischen eventuell entsprechende Charaktere der Zeugungsorgane. Es ist zuzugeben, dass gewisse Eigenthümlichkeiten, z. B. der Zahnstellung, für die Systematik ausreichende Merkmale abgeben, ohne dass die geringste Hoffnung ersichtlich ist, genannte Eigenthümlichkeiten mit besonderen Funktionen zu verbinden; es greifen hier wohl Vererbungsverhältnisse in verwickelter Weise ein und verhindern einfache Erklärungen. Es wird jedoch schon anerkannt, dass für die niedersten Formen die äusseren Charaktere oft in Stich lassen und man hier die Verfolgung der Lebensvorgänge, der Metamorphosen und der Zeugung heranziehen müsse. Ich möchte nun betonen, dass je niedriger die Organismen werden, desto nothwendiger die physiologische Systematik sich erweist, d. h. die Feststellung und Benutzung derjenigen Strukturen, welche dem Lebensgang des Wesens seine besonderen und unterscheidenden Eigenthümlichkeiten geben. Diese Aufgabe wird sich bei den niederen Formen wohl mit mehr Sicherheit verfolgen lassen wie bei den höheren aus komplicirteren Verhältnissen heraus aufgebauten, Organismen; die Lösung der Aufgabe hat jedenfalls mit den Ersteren zu beginnen und liegt auf dem von mir eingeschlagenen Wege. Während man bisher mit einer gewissen Befriedigung aus der Fundquelle des Magens der *Salpen* und *Ascidien* Species nach Species der Urgeschöpfe des Meeres schuf, bietet sich jetzt die Gelegenheit, alle diese Formen in grossen Massen lebend Jahr aus Jahr ein zu verfolgen, sie wachsen, sich mehren, wieder abnehmen resp. verschwinden und wieder auftreten zu sehen und zugleich ihre Abhängigkeit von den umgebenden Planktonmassen mehr und mehr zu würdigen. Auf diesen, wie ich meine, wichtigen Nebenerwerb der quantitativen Bestimmungen wollte ich aufmerksam machen, weil meine eigenen Untersuchungen nicht speciell genug das Einzelne verfolgen konnten, um in dieser Richtung zu den Erfolgen zu führen, die sich damit verknüpfen müssen.

Um noch mit einem Wort auf den Ausgangspunkt dieser Betrachtungen zurückzukommen, habe ich zu erwähnen, dass die Menge der Eier im Sprott von mir leider nicht festgestellt werden konnte, weil mir merkwürdig selten reife Thiere geliefert wurden und ich selbst nicht bei dem Fischen gegenwärtig sein konnte Die Sprotteier habe ich auch in den Buchten der Häfen und zwar zum Theil zahlreich gefunden, während ich die Eier von Dorsch

und Plattfischen immer nur in freier See gefangen habe; der Befund für die erstere Art von Eiern ist daher sicher nicht unerheblich hinter dem wahren Mittel zurückgeblieben. Die Sprotteier fanden sich, Ende April beginnend, im Mai und Juni reichlich, um gegen Ende Juli zu verschwinden.

Von dieser Zeit an hören meinen Tabellen zufolge die schwimmenden Eier in der Ostsee auf, jedoch in Wahrheit sind sie nur nicht mehr in grosser Menge vorhanden. Auf der Tour zum Ocean ergab sich, dass mit dem auf Massenfang berechneten Cylindernetz auch in der Ostsee viele Eier und junge Fische gefangen wurden, auch in dem August des folgenden Jahres fing ich wiederum diese Eier. Es ergiebt sich daraus, dass es richtig sein wird, mit recht weiter Netzöffnung und weitmaschigem Netzzeug auf diese Verhältnisse zu untersuchen.

Die Zählungen der Eier sind mit einzelnen Ausnahmen so gemacht, dass der Fang auf grosse Glasplatten ausgegossen wurde und die durch die Erhärtung weiss gewordenen Eier mit blossem Auge gezählt wurden.

Ueber die Vertheilung der Eier und eben ausgeschlüpften Fischen innerhalb grösserer Meeresflächen kann nur für die an der Oberfläche befindlichen Eier eine Angabe gemacht werden. Die Tabelle über den Horizontalfang S. 28 giebt in Bezug auf die Frühjahrseier eine sehr grosse Gleichmässigkeit der Vertheilung an, nur einmal finden wir, dass die eine Seemeile nur ein Ei ergab, während die andere das vierfache, also 4 Eier, gab. Die Sprotteier dagegen zeigen Schwankungen von 67 zu 1 und 29 zu 0.5 an einem Tage, allerdings an Stellen, die mehrere Meilen auseinander lagen.

Die Frühjahrseier schwammen mehr in tiefem Wasser, wie sich aus der Vergleichung der einzelnen Fänge und auch aus der Vergleichung der nachfolgend berechneten Mittel ergiebt, die Sprotteier waren mehr an der Oberfläche.

Mittel der Fischeier pro 10 Kubikmeter Wasser.

	28. XII	13. I	21. I	3. II	14. II	24. II	26. IV	11. V	24. V	29. VI
Oberfläche	10	8.25	9	10	0	3.75	8.25	64	32.7	89.1
Vertikalfläche	15	40.2	40.4	48.7	4.85	13.6	8.22	43.2	156	21

Die Durchsicht der Rubrik »Fischchen und Fischeier« in dem Fangverzeichniss der Vertikalfänge ergiebt eine Gleichmässigkeit des Fanges der einzelnen Tage, welche in Anbetracht dessen, dass bei der geringen Zahl von Eiern im einzelnen Fang die Vertheilung mehr von zufälligen Schwankungen gestört wird, als bei grösseren Zahlen, wohl als befriedigend bezeichnet werden kann. Die Zahlen in dem Fangverzeichniss I bis 1. Januar sind nicht auf 20 Meter Tiefe reducirt worden.

Durchlaufen wir die Fänge mehr im einzelnen, so finden wir, dass zuerst am 9. December ein Ei gefunden wurde, am 28. December stieg die Zahl, aber am 1. Januar war sie entschieden vermindert, namentlich vor der Mündung der Rhede. Unser Bericht über die Ergebnisse der Beobachtungsstationen giebt für Friedrichsort am 28. December Specifisches Gewicht: 1.0130 am 1. Januar: 1.0104 und starken Temperaturabfall, ähnlich für Kappeln, nicht aber für Sonderburg, jedoch nach diesen Zahlen muss eine starke Vorschiebung des süssen Wassers der östlichen Ostsee stattgefunden haben. Am 13. Januar sind die Eier vor Bülk recht zahlreich, doch nehmen sie 6 Meilen nach Norden sehr ab, am 20. finden sie sich überall in ziemlich gleicher Zahl, die am 3. Februar eher etwas abzunehmen scheint, jedoch hier wurden an einer Stelle 88 Eier gegen sonst weniger als 10 Eiern gefangen, so dass ich dort in der Nähe von laichenden Thieren gewesen sein werde, wie auch das Entwicklungsstadium vieler Eier bestätigte. Am 14. Februar war die Zahl der Eier plötzlich sehr gering geworden, nur einmal kamen 8 Stück vor. Die Monatsergebnisse berichten, dass, während das ziemlich leichte Oberflächenwasser nur von 1.113 auf 1.0126 specifisches Gewicht fiel, es in der Tiefe von 1.0148 auf 1.0116 fiel um am 14. vor Friedrichsort nur 1.012 zu erreichen, während es in Sonderburg in der Tiefe von 1.0148 auf 1.0160 gestiegen war; die Differenz in Procent des Salzgehalts ausgedrückt betrug für Friedrichsort ÷ 0.37, für Sonderburg + 0.2, also im Ganzen 0.57 pCt. Diese Beobachtungen in den Häfen sagen nichts ganz Sicheres über das Verhalten in der freien See aus, aber bei diesen Salzdifferenzen muss doch eine erhebliche Verschiebung des salzigeren Wassers erfolgt sein, wie denn auch der Wasserstand bei Friedrichsort in je 24 Stunden von + 31 ccm auf — 52 cm, dann auf + 47 cm ging; eine immerhin ziemlich schroffe Schwankung. Bei dem niedrigen specifischen Gewicht musste ein grosser Theil der Eier sinken, ein anderer mag fortgetrieben sein, ein Ersatz konnte nicht kommen; da ich ausserdem in der Richtung OSO fahren musste, also nach dem östlichen Theil der Ostsee hin, so scheint mir der spärliche Fang an Eiern wohl verständlich. Zugleich freilich ergiebt sich deutlich, wie ungünstig grade die Ostsee für diese Art von Untersuchungen ist. Bis zum 24. Februar hatten sich die Seeverhältnisse etwas günstiger gestaltet; der Fang fällt gleichmässiger aus, aber die Zahl der Eier hatte sich nur verdoppelt, während am 7. März die Zahl auf etwa das 8fache bei ziemlich gleichmässiger Vertheilung gestiegen war. Jetzt beginnt nach den Ergebnissen der Beobachtungsstationen wiederum eine Periode schwerer Störungen des specifischen Gewichts, das an der Oberfläche bei Friedrichsort bis 1.0088 und bei Sonderburg auf 1.0096 herabsinkt. Dabei können sich die Eier kaum schwimmend

halten und so finden sie sich am 20. März unregelmässig und auf das 10fache vermindert; im April wird es bei fortwährend salzarmem Wasser bei ziemlich gleichmässiger Vertheilung der Eier kaum besser. Ich denke mir, dass die leichtesten unter allen Eiern bei fortwährendem Seegang sich werden schwimmend erhalten haben. Im Februar und März des folgenden Jahres findet sich etwa das 5-fache an Eiern vor.

Die Wasserschiebungen haben sich in der Untersuchungsperiode zu ungünstig gestaltet um direkt ein Urtheil über die Mengen der schwimmenden Eier zu gestatten. Bei meinen früheren Untersuchungen habe ich noch die Menge der auf dem Meeresgrunde liegenden Eier zu bestimmen versucht, allein das kann nur bei sehr ruhiger See geschehen, raubt sehr viel Zeit und ist der Natur der Sache nach zu wenig sicher, so dass ich diesmal die niedergesunkenen Eier nicht habe zu bestimmen versucht.

Das Grundnetz ergab mir bei hohem specifischen Gewicht des Wassers am 7. April 1883 im Mittel 1.1 Ei pro Quadratmeter, am 13. April 2.4 Eier. Zahlen die nicht sehr ins Gewicht fallen. Stelle ich die Befunde, welche bei genügendem specifischen Gewicht gemacht worden sind, zusammen, wobei ich die in Folge Wasserwechsels wahrscheinlich zu niedrig ausgefallenen Befunde mit ? bezeichne, so ergiebt sich pro Quadratmeter Fläche in Mittelwerthen der betreffenden Tage:

Datum . .	7. IV. 83	13. IV.	28. XII.	1. I. 84	3. I.	21. I.	3. II.	14. II.	24. II.	7. III.
Eier . . .	19.9	70	24	12.5?	27.7	31.8	57.3	7.85?	21.7	59.2

Datum . .	20. III.	28. III.	30. III.	12. IV.	19. IV.	26. IV.	8. II. 85	15. III.
Eier . . .	12.4	14	3	22.1	37.6	13.9	78.5	103

Diese Zahlen gründen sich auf mehr wie 120 Einzelbestimmungen, sie dürften zeigen, dass durch fortgesetzte und alle Umstände berücksichtigende Untersuchungen selbst für die westliche Ostsee eine befriedigende Sicherheit über die Eimassen erlangt werden könnte. Für diesmal ist der Austausch mit dem Wasser der östlichen Ostsee zu gross gewesen, als dass sich mittlere Zahlen aus den Beobachtungen sollten berechnen lassen. Meine Meinung jedoch geht dahin, dass für den Januar etwa 30, den Februar 45 bis 50, den März mindestens 60 und den April wohl wieder 50 Eier pro Quadratmeter Oberfläche anzunehmen wären. Finden sich in anderen Meeren mit entsprechenden Fischen erheblich mehr oder weniger Eier als diese Zahlen angeben, so darf ein entsprechend verschiedener Fangertrag erwartet werden, als derjenige ist, welchen nach Ausweis unserer »Ergebnisse« Eckernförde hat, das fast allein das vorliegende Gebiet befischt.

Ich habe in meiner früheren Arbeit versucht, die absolute Fischmenge mit der Eizahl in Beziehung zu bringen. Es wurden dort auf Grund einiger Auszählungen der Eier in den Eierstöcken von Goldbutt und Dorsch und unter der Annahme, dass die Zahl der Männchen und Weibchen gleich sei (beim Dorsch sind 67 pCt. Männchen gefunden) einige Rechnungen gemacht. Aus dem 9jährigen Durchschnitt des Fanges der Eckernförder Fischer berechnet sich die Summe von 73985 Millionen Butteiern und 23400 Millionen Dorscheiern, die von den in einem Jahr gefangenen Fischen abgesetzt worden sind oder hätten abgetzt werden können, wenn die Fische nicht gefangen worden wären. Diese Eier auf das betreffende Areal von 16 deutschen Quadratmeilen oder 880 Millionen Quadratmeter vertheilt ergeben pro Quadratmeter 84 Butteier und 26.6 Dorscheier, in Summa 110.6 Eier.

In jener Arbeit habe ich auf Grund von Versuchen und Ueberlegungen die mittlere Entwicklungszeit zu 15 Tagen angenommen, so dass im Monat sich die Eier zweimal erneuern würden. Nach dieser Rechnung wären also im Januar nicht 30 sondern zweimal 30 Eier zu rechnen, in der ganzen Laichzeit nicht 185 sondern 370 Eier, also dreimal so viel wie aus der Anzahl der gefangenen Fische berechnet wurde. Rechne ich selbst mit Rücksicht darauf, dass ich die ganz jungen Fische, deren freilich verhältnissmässig wenig gefangen wurden, mitgezählt habe, 20 Tage Entwicklungszeit, so erhalte ich 278 Eier pro Quadratmeter Oberfläche. Ich komme also zu dem Resultat, dass etwa 2 bis 4 mal so viel geschlechtsreife Fische im vorliegenden Meere an Dorsch und Butt sich befinden werden, wie jährlich gefangen werden, oder dass $^1/_4$ bis $^1/_2$ der vorhandenen Fische dem Menschen als Beute zufallen.

Diese Rechnung ist noch unsicher; man könnte sogar sich fragen, ob sie nicht besser unterblieben wäre, jedoch es sind für mich zwei Gründe maassgebend gewesen, dennoch die Rechnung zu geben. Gegenüber einerseits einer Schwärmerei, welche das Meer für unerschöpflich erklärt, andererseits dem Jammern, dass die Fischerei durch Ueberfischung ganz zugrundegerichtet werde, stelle ich diese Zahlen, denen immerhin thatsächliche Beobachtungen zu Grunde liegen. Man wird vielleicht etwas andere Zahlen ableiten können, aber trotzdem nicht weit über $^1/_2$ oder $^1/_4$ kommen: wer aber weiter gehende Behauptungen aussprechen will, wird zu deren Bewahrheitung entweder meine Befunde bemängeln oder neue Befunde beibringen müssen, wenn er sich nicht über die anerkanntesten Regeln wissenschaftlichen Verfahrens hinwegsetzen will.

Der zweite Grund beruht darin, dass Niemand vor mir an die Möglichkeit der Methode oder das Verfahren dazu gedacht hat und ich daher verpflichtet war, den einzuschlagenden Weg soweit zu demonstriren, wie ich ihn zur Zeit zu erkennen vermag.

Die vorstehenden Betrachtungen können auch zur Aufklärung bezüglich des Einschreitens gegen Ueberfischung führen. Fürchtet man, dass die Fische verschwinden könnten, so würde man jene Zahl von 370 Eiern pro Quadratmeter zu vermehren trachten müssen. Bei gänzlicher Untersagung der Fischerei für ein Jahr würde eine Vermehrung um etwa ein Drittel erwartet werden können: das will kaum viel sagen und ob die Vermehrung noch viel weiter getrieben werden könnte, muss wohl so lange zweifelhaft erscheinen, bis Orte nachgewiesen sind, wo die Eier thatsächlich in grösserer Dichte vorkommen.

Will man dagegen grössere Fische am Markt haben, so ergiebt die einfachste Rechnungsweise Folgendes: wird jährlich die Hälfte gefischt so werden von 100 einjährigen 50 gefangen, von den restirenden im nächsten Jahr 25, von den dreijährigen im dritten Jahr 12.5, von den 12.5 restirenden im vierten Jahr 6 und von diesen 6 fünfjährigen im fünften Jahr 3, die letzten 3 können das Alter von 6 Jahren erreichen. Wird nur ein Drittel jährlich gefischt, so werden die Zahlen der restirenden Fische 66, 44, 29, 19, die also schliesslich als sechsjährige Fische zwar gefangen werden könnten, aber von denen doch nur 6 Stück gefangen werden dürften. In Wirklichkeit dürfte der Fang aber doch bei Weitem nicht so gross sein, weil ja auch andere Thiere sowie Krankheiten den Bestand verringern helfen. Für die Ostsee kommt ausserdem noch die Frage in Betracht, ob nicht die älter gewordenen Dorsch und Butt nach der Nordsee auswandern, also für die Ostsee doch verloren gehen? Ich halte die Auswanderung für recht wahrscheinlich und habe deshalb geglaubt, es unterlassen zu sollen, hier am Markt Zählungen über die Vertheilung der Altersstadien in den Fängen anzustellen.

Bezüglich der namentlich dem Sprott angehörenden Sommereier gestalten sich die Zählungen etwas ungleichmässig, am 11. Mai 92 Eier pro Quadratmeter, am 24. 277. An letzterem Tage ergab der Fang 5 a 766 Eier, der Paralellfang 5 b nur 36. Ich hatte in dem ersteren Fang zugleich viel abgestorbene *Diatomeen* und vermuthe, dass das Netz zufällig in eine Grube gekommen war, da auch viele Eier von *Platessa limande* in dem Fang zu sein schienen und diese wohl von den *Diatomeen* festgehalten worden sein dürften; Sicherheit kann ich jedoch in dieser Beziehung nicht geben. Am 28. Mai 1885 wurden 34 Eier gefangen, am 15. finden sich 108, am 29., 28. und am 11. Juli 11 Eier pro Quadratmeter Oberfläche bei ziemlich regelmässiger Vertheilung resp. als Mittelwerth aus mehreren mit einander gemischten Fängen.

Da ich die Eier im Sprott nicht bestimmt habe, können die gewonnenen Zahlen nur zur Vergleichung mit Fängen späterer Jahre oder mit Fängen an anderen Lokalitäten dienen.

Auf der Tour zum Ocean wurden eine Anzahl Eier gefischt. Ich gebe hier eine Zusammenstellung der Resultate mit dem Bemerken, dass die Zahl der Untersuchungen eine völlig unzureichende ist. Ueberhaupt ist wohl Ende Juli und Anfang August die Zahl der schwimmenden Eier nur gering.

In der Ostsee fanden sich vor Langeland 23.7 Eier pro Quadratmeter Oberfläche, im Kattegat 862 Eier von 1 und 0.7 mm Durchmesser, Süd von Norwegen 5069 Eier und 1 Ei von 3.1 mm Durchmesser, die übrigen Eier waren meistens 0.7 mm klein und in so frühen Stadien der Entwicklung, dass ich glauben muss, in der Nähe einer laichenden Fischschaar gewesen zu sein. BENECKE fand hier ein Ei, welches eine sehr dicke und durchsichtige Schale hatte und an der Oberfläche mit Zacken besetzt war. Er sagte mir, schon in Neapel habe er diese Form von Eiern gesehen, es sei aber unbekannt, welcher Art Thier diese Eiform angehöre, ob Schnecken oder anderen Molusken, zu den Fischen glaubten wir beide es nicht rechnen zu können. Diese Eier, die ich als zackige Eier bezeichnen will, fanden sich dann im Ocean reichlich und erwiesen sich als Fischeier, da in vielen der Fisch schon entwickelt war. Taf. IV Fig. 20.

No. 12, mehr aus der Mitte der Nordsee, ergab 230 Eier, No. 53, Nähe von Schottland 275, und No. 53, ebendort, 130 Stück Fische und Fischeier. Beide Fänge waren jedoch für die Zählung der Eier nicht ganz geeignet erhalten, der eine war stark zersetzt, der andere durch klebrige Fäden für genaue Analyse theilweise unbrauchbar geworden. Im Nordwesten von Schottland gab No. 41 38 Fischchen und 40 Eier, im Ganzen 78 Stück, dagegen No. 38, Nähe der Hebriden nur 3 Fischeier.

Auf dem Ocean scheinen die Fänge etwas von der Tiefe abhängig gewesen zu sein, ich schreibe diese also bei. No. 23 50 m : 16 Fischchen, No. 24 100 m : 18 Fischchen, No. 25 200 m : 19 Fischchen, 3 Eier mit Fetttropfen, 19 zackige Eier, in Summa 41 Stück. No. 26 200 m : 78 Fischchen, 11 Eier mit Fett, 22 zackige Eier, Summa 121. No. 28 50 m : 22 Fischchen, No. 30 2500 m 22 kleine Eier mit Fett, 101 zackige Eier, Summa 123. Am Abend noch auf dem Ocean, aber weiter NO No. 43 200 m : 21 Fischchen, 107 zackige Eier, Summa 128. No. 35 500 m : 10 Fischchen, 107 zackige Eier, 18 Eier mit Fett, 5 grosse Eier (3.1 mm). Summa 140.

Auf den ersten Blick erscheinen diese Zahlen sehr unregelmässig zu sein und in der That habe ich bisher geglaubt, die Vertheilung der Eier müsse im Ocean viel unregelmässiger sein, wie nach den Befunden in der Ostsee zu erwarten war. Wenn man jedoch die Tiefen, bis zu welchen die Netze versenkt worden sind, beachtet, so ergiebt sich, dass in drei Fängen bis 100 m Tiefe nur Fischchen, in den übrigen Fängen Fischchen und Eier, aber in den tieferen Fängen wenig oder keine Fischchen gefangen wurden. Die Anzahl der Eier ist in No. 25 und 26 einerseits, in No. 30, 34, 35, von denen No. 34, 35, an weit entfernten, wahrscheinlich etwas flacheren Stellen des Oceans gemacht wurden, ziemlich gleich, ebenso die der Fischchen in No. 23, 24 und 28. Die

Abwesenheit der Fischchen in den Tiefenfängen erkläre ich mir aus der eingetretenen Verstopfung der Netze, deren ich schon bei der Methodik Erwähnung gethan habe. Wenn nämlich die Fischchen sich an der Oberfläche gehalten haben, so werden sie bei den Tiefenfängen nicht gefangen worden sein, weil das Netz, als es in ihre Region hinaufkam, schon sehr schlecht fing. Das Vorkommen der Eier, namentlich der zackigen Eier, in der Tiefe und nicht an der Oberfläche, lässt eine doppelte Erklärung zu. Einerseits ist zu beachten, dass die Menge der Quallen an der Oberfläche doch eine sehr erhebliche gewesen ist, etwa 2000 unter dem qm Oberfläche; durch diese Thiere könnte also die Zahl der Eier doch vielleicht in den oberen Schichten sehr herabgemindert worden sein, wahrscheinlicher ist mir jedoch, dass die Eier in dem warmen überlagernden Wasser der Golfstromdrift nur sparsam gewesen sind und sich vorwiegend in dem schwereren, weil kälteren unterliegenden Wasser befunden haben, was etwa durch ein grösseres specifisches Gewicht der Eier leicht bewirkt worden sein kann, auch werden die Eier in dem warmen Oberflächenwasser sich rascher entwickeln, daher weniger zahlreich sich dort anhäufen, als dies in kälterem Wasser der Fall sein kann. Ganz vollkommen wird übrigens durch diese Vermuthung der gemachte Befund nicht erklärt, aber dass derartige Umstände, wie die erwähnten, bei den sonderbaren Befunden eine Rolle spielen, ist doch wahrscheinlich.

Die Nordsee hat, wie man sieht, recht viele Eier ergeben, mehr wie zu irgend einer Zeit in der Ostsee gefunden worden sind; der Ocean, obgleich ärmer wie die Nordsee, birgt doch auch eine bedeutende Anzahl von Fischchen und Fischeiern, etwa 6000 Millionen pro Quadratmeile, ein Befund, der bessere und weitergehende Untersuchungen in dieser Richtung vielleicht erleichtern wird.

Ehe ich zur Betrachtung der anderen Bestandtheile des Planktons übergehe, habe ich dankend zu bemerken, dass gemäss vorher getroffener Vereinbarung Herr Professor MÖBIUS es übernommen hatte, die Bestimmungen der von mir aufgefundenen Thiere zu machen; sein nachfolgender Bericht: Systematische Darstellung der Thiere des Planktons, sowie ein früher von ihm gegebener Bericht: Nachtrag der wirbellosen Thiere, IV. Bericht der Commission, geben über die gemachten Befunde Rechenschaft.

Es war nicht immer leicht, die Formen in der für die Untersuchung geeigneten Erhaltung und in der erforderlichen Zahl vorzulegen, auch fehlte es mir an Zeit, den selteneren Formen volle Beachtung zu schenken, daher ist die Ausbeute nicht so gross geworden, wie dies ohne Zweifel der Fall gewesen sein würde, wenn ein Systematiker die Zählungen gemacht hätte. Für diese Arbeit war es hauptsächlich werthvoll, zuverlässige Bestimmungen über die häufig vorkommenden Formen zu erhalten und diese halte ich durch Betheiligung von MÖBIUS für gesichert, so weit sie unter genannten Umständen zu sichern war. Ausserdem hatte mir Herr Professor ENGLER seine Hülfe für die Pflanzenbestimmung zugesagt und mir auch einige *Diatomeen* benannt; durch seinen Abgang von Kiel wurde jedoch dies Verhältniss unterbrochen, so dass ich im Wesentlichen selbst die *Diatomeen* habe bearbeiten müssen.

3. Die *Copepoden*.

An die Untersuchung der *Copepoden* hat sich zuerst mein Interesse geknüpft, weil ich glaubte, dass durch deren Bestimmung auf indirektem Wege eine Einsicht in die Zeugung des Meeres werde gewonnen werden können, ausserdem auch, weil diese Thierchen vielen Fischen zur Nahrung dienen. Mein Plan, das Auftreten derselben ein Jahr hindurch zu verfolgen, hat sich leider nicht voll verwirklichen lassen, weil die Fischerei mit zu unvollkommenem Netz angefangen wurde. Da nicht abzusehen ist, wann derartige Untersuchungen wieder aufgenommen werden können, ist der Uebelstand recht gross. Es hat mich gerade der Fang der *Copepoden* zuerst getäuscht; ich fischte dieselben anfangs mit einem ziemlich dichten und dem von August bis Januar gebrauchten wenig dichten Netzzeug; eine Vergleichung schien zu ergeben, dass in beiden Netzen etwa gleich viel *Copepoden* waren und daraus schloss ich, dass auch das weniger dichte Netz alle *Copepoden* fange. Ich hatte damals die Netzcoefficienten nicht berücksichtigt und machte daher einen fehlerhaften Schluss. Die ganze Untersuchung spannte mein Nachdenken in so vielerlei Richtungen an und gab so viele Nebenarbeiten, dass ich den gemachten Fehlschluss nicht rechtzeitig erkannte und erst durch spätere Vergleichungsversuche den richtigen Sachverhalt auffand. Es hat eben Jeder, der ganz neue Wege geht, die Erfahrung zu machen, dass der klar und grade erscheinende Weg bei späterem Rückblick als ein Labyrinth fast unverständlicher Irrungen erscheint; leider ist und bleibt dies ja auch die Geschichte der Anfänge ganzer Wissenschaftszweige. Immerhin hat sich die Verfolgung der freilebenden *Copepoden* im Ganzen dankbar erwiesen.

In unserem letzten Bericht hat W. GIESBRECHT über die frei lebenden *Copepoden* der Kieler Föhrde berichtet. Diese Arbeit trägt den Stempel grossen Fleisses und resultirt aus persönlich gemachten Fängen. GIESBRECHT hat von in Betracht kommenden *Copepoden* gefunden: *Oithona spinirostris* CLAUS, *Dias longiremis* LILJEBORG, *Dias bifilosus* GIESBRECHT, *Halitemora longicornis* M. *Eurytemora hirundo* GIESBRECHT, *Centopages hamatus* LILJEBORG, *Lucullus acuspes* GIESERECHT, oder *Clausia elongata* BOEKH. Von diesen 8 Arten ist *Dias discaudatus* nicht aus meinen Fängen notirt, *Dias bifilosus* ist vielleicht identisch mit *Paracalanus parvus*, der besonders häufig in der Ostsee ist, dies zu entscheiden ist nicht meine Sache; GIESBRECHT hat, wie es scheint,

nur innerhalb Bülk gefischt, wo ich so gut wie niemals gefischt habe; es wäre also möglich, dass die von mir neu gefundenen Thiere sich dort nicht vorfinden, ich muss das dahingestellt sein lassen.

Gefunden wurden ausser einigen, wohl verirrten, *Copepoden* mit kurzen Antennen, die ich nicht weiter beachtet habe, weil ich sie als zufällige Beimengungen betrachte und unter denen ich *Laophonte*, *Idya furcata* und *Ectinosoma* nenne, als bisher in der Ostsee nicht beobachtet: *Calanus finmarchicus*, *Cletodes* vielleicht *longicaudata*, *Monstrilla Danae*, *Lichomolgus sp. Corycaeidenlarven*, wodurch also 5 Arten neu hinzukommen und eifriges Suchen sicher noch einige mehr ergeben hätte. *Cletodes* tritt häufig, aber nicht in grosser Menge auf, *Monstrilla* habe ich besonders gezählt, es scheint dass sie namentlich unter Langeland häufiger ist, doch traf ich sie auch unter Alsen; die Zeit ihres Vorkommens erscheint beschränkt. Ich erwartete sie auf der Tour zum Ocean zahlreich zu treffen und traf ausserhalb der Ostsee kein einziges Exemplar, selbst dort erhielt ich in dem Netz von $^1/_{10}$ qm Oeffnung kein Exemplar, sondern nur mit dem Cylindernetz, hier allerdings viele. Die eigenthümliche Form dürfte in Folge der besonderen Verhältnisse des Mundes wohl auf eigenthümliche Lebensbedingungen angewiesen sein.

Der Fang von *Calanus finmarchicus* in erwachsenen Exemplaren ist im ersten Theil der Vertikalfangstabellen stets besonders notirt worden, ich möchte an sein Vorkommen einige Betrachtungen knüpfen. Das Thier ist bekanntlich in der Nordsee und an der atlantischen Küste in grossen Massen relativ zu anderen bei der betreffenden Netzdichte gefangenen *Copepoden* angetroffen worden; meine Züge in der Nordsee und vor Schottland ergaben eine zwar nicht gezählte, aber jedenfalls viele Hunderte betragende Menge in dem einzelnen Fang. Es ist daher sicher gerechtfertigt, zu sagen: der *Calanus* trete in der Ostsee spärlicher oder in geminderter Zahl auf, sobald mit dem Ausdruck gesagt werden soll, dass er anderwärts in grösserer Dichte vorhanden sei. Ob auch gesagt werden kann, dass er relativ zu den anderen *Copepoden* spärlich sei und ob er dort absolut selten sei ist eine andere Frage. Die Frage des relativ spärlichen Auftretens lässt sich dahin beantworten, dass wir in der Ostsee etwa einen *Calanus* auf eine Million anderer *Copepoden* finden, in der Nordsee jedenfalls mehr wie 100 auf 3 Millionen, dass also *Calanus finmarchicus* in der Ostsee jedenfalls relativ spärlich ist.

Man kann ferner die Frage erörtern ob er absolut selten oder ob er versprengt auftrete. Die Frage nach der absoluten Seltenheit kann sich schliesslich wohl nur auf die Masse in der Raumeinheit beziehen, sie hat als solche, wie mir scheint, eine gute Berechtigung. Wir finden, dass manche Thiere in der Natur in geringer, andere in grosser Masse vorkommen. Vor 50 Jahren war z. B. *Alka impennis* in absolut geringer Masse vorhanden, weil sie kurze Zeit darauf ganz ausstarb, früher aber sehr zahlreich gefangen worden war; die Gemsen der Schweiz waren eine Zeitlang in geringer Masse da, weil sie früher zahlreicher waren und jetzt durch Schonung sich wieder vermehrt haben. Wir können in diesen Fällen auch ohne ein absolutes Maass zu haben die Seltenheit erweisen, aber belehrender wäre es, wenn wir dabei ein absolutes Maass angeben könnten. Jede Art wird kurz nach ihrer Entstehung und kurz vor ihrem definitiven oder periodischen Untergang in geringer Masse da sein müssen, desshalb hat es Interesse die Bildung eines Urtheils über solche Verhältnisse zu versuchen. Der Weg, der hierbei offen zu stehen scheint, ist folgender.

Wir haben gesehen, dass im Mittel eine Million Ostseecopepoden 0.1'53 g organischer Substanz enthalten, diese *Copepoden* sind etwa zu $^1/_4$ *Oithona*, zu $^1/_4$ *Paracalanus*, zu $^1/_4$ *Centropages*, der Rest besteht aus anderen Arten. Von einer Species findet sich also nach ungefährer Schätzung 0.04 g organischer Substanz unter 1 qm Oberfläche. Ein *Calanus finmarchicus* dagegen wiegt kaum 0.00013 g an organischer Substanz, es findet sich also von dieser Art etwa 300 mal weniger Substanz unter der Oberfläche vor, wie von einer der gemeineren Sorten der *Copepoden*. Es entsteht die schwere Frage, ob eine grössere Species in der Zeit voller Entwicklung grössere, gleiche oder kleinere Theile des Raums ausfüllt, als eine kleine? Ich sehe kein Mittel ohne viele auf diesen Punkt gerichtete Specialuntersuchungen ein irgend gesichertes Urtheil zu fällen, obgleich es mir wahrscheinlich erscheint, dass die viel grössere zweier verwandten Arten etwas weniger Raum einnehmen wird. Immerhin bin ich überrascht zu sehen, dass der *Calanus* der Ostsee nur 300 mal weniger Raum einzunehmen scheint, als eine der häufigsten Copepodenspecies. Es hätte wohl der Mühe gelohnt, den *Calanus* der Nordseefänge für sich zu bestimmen, aber das habe ich seinerzeit nicht eingesehen.

Ist der *Calanus* der Ostsee als verirrt oder versprengt zu bezeichnen? Es ist zunächst darauf aufmerksam zu machen, dass der Ausdruck auf die Bestandtheile des Planktons angewandt, eine von der gewöhnlichen abweichende Bedeutung hat. Fische, höhere Krebse und überhaupt schwimmkräftige Thiere können sich verirren, aber die fast augenlosen, unregelmässig umherhüpfenden *Copepoden* und überhaupt die Massen des Planktons können sich doch wohl nicht im eigentlichen Sinne des Worts verirren. Man nimmt jedoch an, dass gewisse Thiere, z. B. Quallen, dadurch eine gewisse Wegstrecke zurücklegen können, dass sie stets gegen den Strom schwimmen. Ich bezweifle, dass eine scrupulöse Beobachtung die Thatsache unbedingt bestätigen würde; jedenfalls bedarf es noch des Nachweises, dass das Geschehen physikalisch verständlich sei. Da, wo Ufer oder Grund gesehen oder gefühlt werden können, in Flüssen und Buchten, wird wenigstens von den mit genügenden Sinnen begabten Thieren die Stromesrichtung wahrgenommen werden können. Auf hoher See ist es selbst für die höchste menschliche Intelligenz nicht möglich geworden, die Stromesrichtung anders als durch feste Marken, sei es am Himmel, sei es an verankerter Boje zu erfahren; ist es denkbar, dass die Thiere unter solchen Umständen die Stromesrichtung erkennen? Ich kenne

abgesehen von Temperaturdifferenzen, die doch kaum in Frage kommen können, nur einen Umstand, der vielleicht die Kunde vermitteln könnte; dies ist die differirende Geschwindigkeit der Stromesfäden. In einem Rohr geht der Wasserstrom an den Wandungen ganz langsam, nach der Mitte zu immer schneller; ob die Wandungen eines Rohrs, ob der Boden des Meeres ob eine stillstehende Wasserwand oder die Grenze eines Wasserstroms die feste Wandung vertritt, ist ziemlich gleichgültig. Wir finden, dass die Leistungen der Sinnesorgane für ihren Zweck eine ganz überaus grosse Feinheit zu haben pflegen, so dass sie sehr hohen Anforderungen gewachsen sind. Wenn also ein Strom über einer ruhenden oder entgegengesetzt gehenden Wasserschicht läuft, so könnte allerdings die sehr kleine Druck- oder Geschwindigkeitsdifferenz bei darauf eingerichteten Sinnesorganen zur Wahrnehmung gebracht werden, ebenso könnte dann ermittelt werden, in welcher Richtung der Strom geht. Die Hypothese, dass dergleichen Symmetrieorgane vorhanden sein könnten, möchte ich bei den mancherlei ihrer Bedeutung nach noch räthselhaften Sinnesorganen, die wir von den Fischen an bei den niederen Thieren finden, nicht unbedingt verwerfen, jedoch auf sehr viele Bestandtheile des Plankton kann sie doch nicht angewendet werden und ich halte, wie gesagt, es überhaupt nicht für erwiesen, dass die Thiere im freien Meer gegen den Strom geht. Ich möchte hier noch bemerken, dass durch den Wind die oberflächlichsten Wasserschichten vorwärts getrieben werden und dass diese Bewegung grob genug sein dürfte, um von manchen Thieren wahrgenommen zu werden. Wir finden, dass in den Buchten unter Umständen gewisse Thiere sich stark anhäufen, unter anderen hat HÄCKEL ein solches Verhalten für *Messina* beschrieben (in seinem Radiolarienwerk) und in unseren Buchten häufen sich die *Medusen* oft in unglaublicher Zahl an, während auf freier See nur wenige davon zu derselben Zeit sich finden. Meine Züge in der Ostsee haben wie erwähnt im Ganzen vielleicht 5 mal eine *Aurelia aurita* gebracht, während zu derselben Zeit im Hafen kein einziger Netzzug zu machen war, der nicht 1 bis 20 dieser, doch mindestens 10 cm im Durchmesser haltenden Thiere, gefangen hätte. Die Ober- und Unterströme fluthen ein und aus, das Wasser der tieferen Schicht im Hafen resultirt nach seinem Sp. G. zu schliessen und weil der Meeresgrund nach dem Hafen zu flacher wird aus den mehr oberflächlich gelegenen Wasserschichten der hohen See, bringt also die dort schwimmenden Thiere mit sich; diese steigen an den Ufern der Buchten, wo das Wasser staut, resp. aufläuft, in die Höhe. Das ausgehende Oberwasser wird vom Wind getrieben und sein Strom wird erst stärker, wo der Wind eine grössere Strecke bestreichen kann, so kommt eine Einfuhr der Seethiere zu stande, die wohl in der Regel die Ausfuhr übertreffen dürfte, obgleich im Winter die Häfen oft viel ärmer an ihnen sind, wie die hohe See. Die Aufstauung der geschlechtsreifen Thiere wird zugleich die Buchten mit Brut im nächsten Jahre möglichst überladen. Dies ist der Grund gewesen, weshalb ich mich auf den weit bequemeren Fang des Planktons in den Buchten von vornherein nicht eingelassen habe. Im Allgemeinen wird man sagen können, es handle sich in diesen Fällen nicht um Verirren, sondern die Versprengung sei eine Folge oder vielmehr eine Funktion des Ausgleichs zwischen den verschiedenen Sp. G. an der Küste und auf der hohen See.

Es wäre wohl nicht so schwer zu entscheiden, ob der *Calanus finmarchicus* versprengt ist, oder nur sich an der Grenze seines Verbreitungsbezirks befindet. Letzteres wäre der Fall, wenn sich erweisen liesse, dass er noch fortpflanzungsfähig in der Ostsee ist. Zur Fortpflanzungsfähigkeit gehört es, dass das Thier noch dicht genug verbreitet ist, um es den Männchen möglich zu machen, die brünstigen Weibchen zu finden; die Entscheidung darüber liegt im Bereich der Möglichkeit, denn man braucht nur die Zahl der an den Weibchen anhängenden *Spermatophoren* in der Nordsee und in der Ostsee zu bestimmen, etwa in dem gleichen Monat, um zu erfahren, ob die Befruchtung nothleidet oder nicht. Es könnte aber auch die Entwicklungsfähigkeit in der Ostsee nothleiden, dies würde sich aus der relativen Zahl jugendlicher Individuen in Ost- und Nordsee ermitteln lassen; es vermag also die Zählung eine Summe von Verhältnissen festzustellen, an deren Feststellung ohne sie in der That garnicht zu denken ist.

In Bezug auf die Entwicklungsfähigkeit der Brut ist mir die Thatsache sehr auffallend, dass nach der Diagnose von MÖBIUS Corycaeidenlarven in einiger Zahl von mir gefangen worden sind. Was ich in einiger Zahl gefangen habe, ist ja in Wirklichkeit in enormen Massen vorhanden gewesen. So lange zugehörige erwachsene Thiere in der Ostsee nicht nachgewiesen sind, der Lebenskreislauf also von der Larve nicht scheint durchlaufen werden zu können, wird man die Thiere als versprengte ansehen müssen, sich aber zugleich zu fragen haben, wie solche Versprengung zu Stande kommen könne. So recht verstehe ich die Sache nicht, ich habe jedoch bei *Aglantha digitalis* auf diesen Punkt zurückzukommen und gehe daher hier nicht weiter darauf ein.

Bei der Zählung der *Copepoden* habe ich, wie erwähnt, die einzelnen Species nicht auseinander halten können. MÖBIUS versuchte auf meinen Wunsch im Anfang einige relative Zählungen zu machen, dieselben waren aber mühsam und führten zu Resultaten, die zum Theil mit meinen Untersuchungen grösserer Mengen des Fanges nicht stimmten, so dass dann diese Versuche aufgegeben werden mussten. Das jetzige System scheint mir, wie schon erwähnt, für Zählungen der *Copepoden* nicht verwendbar zu sein, aber bei Zuhülfenahme von Photographien der ganzen Körperformen halte ich die Diagnose der verschiedenen Species doch für nicht sehr schwierig. Es kommen nämlich nur die schwimmenden unter den freilebenden *Copepoden* in Betracht und von diesen sind gleichzeitig nicht so viele Species im Fang, dass nicht auf diese Weise die Diagnose nach einiger Uebung sich sollte machen lassen, Ich glaube Gründe zu haben, erwarten zu dürfen, dass auch im Ocean die gleichzeitig auftreten-

den Formen sich meistens genügend unähnlich sein werden, um ihre Differenz von Demjenigen, der sich eingehender mit ihnen beschäftigt, auf den ersten Blick erkennbar zu machen.

Ausser der Zahl der ausgebildeten *Copepoden* habe ich noch die Zahl der Larven und der Eier bestimmt; dabei bin ich zunächst von dem Gedanken ausgegangen, dass eine Beziehung zwischen der Zahl der Larven und der Eier einerseits und der Nahrung andererseits bestehen werde. Im Allgemeinen ist wohl anzunehmen, dass reichliche Nahrung auch reichliche Brut erzeugen werde, aber diese Voraussetzung ist doch nicht ohne Bedenken. Wir sehen, dass in der Natur nicht selten gerade dann das Zeugungsgeschäft intensiver wird, wenn Mangel oder sonst den Fortbestand bedrohende Umstände eintreten, als wenn die nothleidenden Thiere sich gleichsam in ihrer Brut retten wollten. Ausserdem ist auch die Wahrscheinlichkeit, dass auf eine Periode des Mangels eine für die Brut geeignete Periode des Ueberflusses folgen werde, nicht unerheblich. Immerhin dürften auch diese Zählungen nicht ohne Nutzen gewesen sein, wenigstens in Bezug auf die Methodik.

Häufig habe ich die Larven von *Mysis* für sich gezählt, dieselben kommen oft sehr zahlreich im Plankton vor, ganz reife Mysislarven sind freilich nur sehr spärlich vorhanden, so dass ich glauben muss, es erfolge die letzte Metamorphose am Boden des Meeres. Die betreffenden Zählungen sind aber dadurch unsicher geworden, dass ich mich nicht genügend darauf geübt habe, die jüngsten Mysisformen von gewissen Copepodenlarven zu unterscheiden, ich kann daher auf diese Zählungen wenig Gewicht legen.

Die in der ersten Zeit gemachten Bestimmungen treffen nur voll gewachsene grössere Copepodenformen, namentlich *Centropages hamatus*, sie sind also nicht vergleichbar mit den späteren Beobachtungen. Diese Fänge zeigen in den Zahlen einige Schwankungen, so No. 3 und 4 25 gegen 30, jedoch wechseln die Zahlen auch hier nicht allzu bedeutend. September 1883 war das Mittel 1386, October 1718, November 366, December 1499 und 1650, 1. Januar 1884 1265, 13. Januar 1354. Aus diesen Zahlen kann man, glaube ich, nicht auf einen schwankenden Bestand an *Copepoden* schliessen, wenngleich der November einen durchstehenden Rückgang der *Copepoden* aufweist. Diesen Umstand weiss ich zwar nicht zu erklären, aber er braucht nicht als ein Zeichen wirklichen Rückganges aufgefasst zu werden, weil, wie wir sofort sehen werden, mehrere Umstände die Grösse des Fanges beeinflussten. Von dieser Periode an wächst die Zahl der *Copepoden* erheblich, obgleich das Netz von dem 13. Januar inclusive an nicht geändert worden war. Meiner Ansicht nach sind mehr *Copepoden* gefangen worden, weil die *Chaetoceros* sich mehrten und die kleinen *Copepoden* behindert haben, durch die Maschen des Netzes zu gehen. Auf 10 cbm Filtrat kommen nun

1. Januar . . .	2922	24. Februar . . .	88811	30. März . . .	81354	24. Mai	296052
13. » . . .	3128	5. März	142476	12. April . . .	104504	15. Juni	87794
21. » . . .	6408	20. »	103511	19. » . . .	218380	29. »	112913
3. Februar . . .	5985	21. » vor Bülck	56625	26. » . . .	145837	13. Juli	72790
14. » . . .	50319	28. »	167923	11. Mai . . .	195682	2. August . . .	58204

aber am 19. August mit Müllergaze No. 19 525123 Stück. Es ist etwas schmerzlich zu sehen, dass diese Zählungen, an denen bis zum 13. Januar Graf SPEE so freundlich war, sich zu betheiligen und welche anfänglich durch ungenügende Methodik schwierig und ungenügend waren, kaum den Werth von Minimalzahlen beanspruchen können. Ich habe aus verschiedenen Gründen diese Zahlen nicht unterdrücken wollen, sie rechtfertigen jedenfalls deutlich genug meinen Versuch, eine Methodik zu schaffen. Es ist keineswegs meine Unerfahrenheit gewesen, welche mich zu dem Glauben verleitete, dass meine Fänge richtig seien, denn ich habe von meinen Studienjahren an, wo mich mein Freund C. SEMPER in die Fischerei mit MÜLLER'schem Netz einführte, mich gar manchen Abend aus persönlichem Interesse mit den Formen des Plankton hier sowie in Triest und Neapel beschäftigt. Wenn ich mich dennoch so sehr über die wirkliche Menge des Plankton täuschen liess, so glaube ich daraus schliessen zu müssen, dass die Fischerei mit dem MÜLLER'schen Netz kein Urtheil über die wirklichen Verhältnisse giebt. Erst im August lernte ich die Müllergaze kennen, konnte also früher das Zeug nicht verbessern, bis zum Februar war das Bewerfen des Netzes mit Wasser nicht eingeführt, weil ich nichts an der Netzwand hängen sah, das Bewerfen ist jedoch durchaus nothwendig und die Unterlassung wird auch zu Fangverlusten Anlass gegeben haben, trotzdem ich selbstverständlich vorher immer das Netz habe möglichst abspülen lassen; bei diesem Verfahren bleibt aber immer wieder ein Theil des Fanges in den Maschen hängen.

Die Fänge haben sich nunmehr für 10 cbm wie folgt gestaltet

19. August . . .	525123	16. October . .	1305088	8. Februar 1885 .	983927
11. September . .	1210144	15. November .	707542	15. März	831778
30. » . .	820225	10. December .	420664	28. Mai	1491337

dann am 2. August 612520 und am 6. August 1886 417382.

Das Mittel aus 1885 ist 890835, die Schwankungen betragen 100 pCt. Die Beobachtung ist unvollkommen, aber meine Kräfte und die finanziellen Mittel versagten.

Bezüglich der freilebenden *Copepoden* des Kieler Hafens hat GIESBRECHT beobachtet, dass dieselben Ende December in vermehrter Menge auftreten und ihre Zahl bis Ende April zunehme; im Mai verspüre man eine Abnahme der Arten, die aber bis zum September noch keine Abnahme der Zahl bedeute, dann aber im November

und October sei eine absolute Abnahme vorhanden. Es kann von vornherein nicht erwartet werden, dass blosse Schätzungen zu zuverlässigen Resultaten führen, wenn nicht die Schwankungen sehr erhebliche, ich will einmal sagen das 5fache und mehr sind; ich halte es übrigens für möglich, dass sie im Hafen diese Grösse erreicht haben.

Der Fang im Meer zeigt solche Schwankungen der Zahl nicht; die Schwankungen in den Arten sind mir nicht lebhaft entgegen getreten, ich habe auf dieselben aber auch nicht genau Acht gegeben, so wünschenswerth dies auch gewesen wäre. Es macht den Eindruck, dass im November und im December die Zahl der *Copepoden* abgenommen habe, ferner finden wir sie in dem August der drei auf einander folgenden Jahre ziemlich gering. Es sind aber die Schwankungen nur recht klein, denn man muss bedenken, dass überhaupt keine grössere Genauigkeit als 20 pCt. für den einzelnen Tag erwartet werden darf, daher sind die Abweichungen vom Mittel vielleicht nur 80 pCt. Wie die Schwankungen von einem Tag zum anderen, einer Woche zur anderen sich machen, darüber ist nicht viel zu sagen, doch differirte der Fang vom 28. bis 30. März von 167900 zu 81350 und genau an derselben Stelle (Bülk Boje A) von 72690 zu 50100, so dass die Differenz von 80 pCt. noch kein starkes Gewicht hat. Ich kann also zunächst nur sagen, dass eine Abnahme der Zahl im November, December und August, eine hohe Zahl im Mai und Anfang October angedeutet wird, im Ganzen aber die Zahl der *Copepoden* eine gleichmässige und zugleich eine sehr grosse ist.

Die mittlere Tiefe zu 20 m genommen, würden auf die Quadratmeile 110 Millionen mal 891000 Stück *Copepoden* kommen, das ist 98, also rund 100 Billionen *Copepoden*. Wären diese *Copepoden* alle entwickelt, so würde dies nach der früher gegebenen Analyse ein Gewicht von 153200 kg an trockener organischer Substanz ergeben, da jedoch die Larven mit gezählt worden sind, so würde das Gewicht geringer sein, wogegen aber der Verlust durch die Auslaugung in Gegenrechnung zu stellen ist.

Bezüglich der Eier habe ich zu erwähnen, dass ich die Eier in Eisäcken, welche meistens von *Oithona* herrühren, für sich gezählt habe, die dunklen, isolirt abgelagerten Copepodeneier kamen wohl von verschiedenen Arten her, namentlich von *Centropages*. Ich hatte einen Unterschied in der Eizahl in den einzelnen Eisäcken in der Richtung erwartet, dass vielleicht zu Zeiten eine grössere, andere Male eine geringere Zahl von Eiern auf den Eisack kommen könnte; die Zahlen schwankten meistens von 5 zu 10, Zählungen, die ich nicht mittheile, ergaben, dass keine regelmässigen Schwankungen in genannter Richtung aufzutreten schienen. Die Zählungsprotokolle ergeben für die Eier in Säcken besondere Unregelmässigkeiten, dies kommt jedoch daher, dass die Vertheilung in den einzelnen wenigen Säcken natürlich viel unregelmässiger war, als wenn die Eier, deren Zahl ich in den Zählungen allein berücksichtigt habe, einzeln im Plankton vertheilt gewesen wären.

Da ich die Ausscheidung der Mysislarven versucht habe, will ich Tabellen für *Copepoden*, Copepodenlarven und Eier herstellen und dazu die Quotienten, Copepodenlarven resp. Eier, dividirt in die ausgebildeten *Copepoden*, berechnen. Die Mysislarven hätten, wie schon erwähnt, eines eingehenderen Studiums behufs richtiger Ausscheidung bedurft, denn die Zahlen zeigen, dass Irrungen bei der Zählung geschehen sein müssen. Ich erkannte die Larven an ihrem nach hinten sich allmälig zuspitzenden Abdomen und an dem zweispitzigen Ende desselben. Das Misslingen dieser Zählung angenommen, habe ich noch immer als Anhalt die Zahl der ausgebildeten *Copepoden*, die nicht durch die Larvenzählung beeinflusst wird. Die Zahl der Larven ohne *Mysis* erscheint desto unsicherer, auch kommt hinzu, dass möglicher Weise in der so flachen Ostsee sich Larven der auf den Algen lebenden *Copepoden* dem Plankton haben beimengen können. Die Eier scheinen wiederum unzweideutig mit den freischwimmenden *Copepoden* zusammen zu hängen, wenigstens in der Ostsee; in der Nordsee und dem Ocean liegt für die isolirten Eier die Sache weniger einfach, es mögen hier noch andere Thiere daran konkurriren.

Datum	Ausgebildete Copepoden	Copepoden-larven	Quote 1/2	Mysis- und Copepoden-larven	Quote 1/3	Alle Copepoden-Eier	Quote 1/4	Volumen der ganzen Fänge. Mittel ccm
	1	2		3		4		
30. Sept. 1884	301383	385494	0.94	476559	0.63	70704	4.26	52
16. Oct. 1884	667404	578295	1.15	637683	1.05	415676	1.61	75.3
15. Nov. 1884	450347	229573	1.96	253171	1.78	124610	3.61	372
10. Dec. 1884	115101	267885	0.43	305563	0.38	14399	7.99	798
8. Febr. 1885	428851	498438	0.86	555076	0.77	98901	4.34	723
15. März 1885	244022	406701	0.60	616557	0.40	264355	0.92	1200
28. Mai 1885	372638	1047575	0.356	1126993	0.331	269461	1.38	265
2. Aug. 1885	252648	330493	0.765	359872	0.702	147620	1.71	129
6. Aug. 1886	178573	210963	0.846	238976	0.747	128876	1.39	33.8
		Mittlere Quoten	0.878	.	0.755	.	3.02	.
Mittel	286902	439046	.	507828	.	170511	.	.

Die Tabelle ergiebt, dass im Mittel 0.878 ausgebildete *Copepoden* auf eine Larve kommen und dass dies Verhältniss schwankt zwischen 0.358 pr. Larve im Mai und 1.96 pro Larve im November, also um ± 100 pCt. Ferner zeigt sich, dass im Mittel 3.02 ausgebildete *Copepoden* auf ein Ei kommen, im Maximum, December 7.99, im Minimum März 0.92, im letzteren Fall befinden sich daher unter den ausgebildeten *Copepoden* viele Eierleger, im ersteren sehr wenig. Von den Volumen der Fänge, also der Diatomeenmasse, scheinen diese Verhältnisse gänzlich unabhängig zu sein, aber auch das Verhältniss von Larven und Eiern scheint so wechselnd, dass eine Regel nicht ersichtlich wird. Die Zählungen sind daher wohl nicht häufig und speciell genug ausgeführt worden, auch wäre vielleicht die Wassertemperatur bei der Sache in Rechnung zu ziehen.

Auffallend ist die geringe Anzahl von Mutterthieren. Die Eisäcke enthalten meistens 5 bis 6 Eier, zuweilen zwar 10, andere Male aber auch nur 3 bis 4 Stück. Jedes Mutterthier trägt zwei Eisäcke, also 12 bis 14, sagen wir 13.4 Eier, ebenso viel Eier dürften auf solche Krebschen, welche die Eier einzeln und frei ablegen, zu rechnen sein. Wir können folglich leicht die Anzahl der Mutterthiere finden, denn ihre Zahl wird durch die Zahl der Eier, dividirt durch 13.4 angegeben. Durch JURINE ist allerdings ermittelt, dass zwischen je zwei Eiablagen im Mittel etwa 9 Tage liegen, was also ein Paar Mutterthiere mehr ergeben würde. Männchen pflegen bei den Krebsen nicht besonders zahlreich zu sein, jedoch es kann vorläufig die gleiche Zahl wie die der tragenden Weibchen angenommen werden. Am 13. Juli, Stufenfang No. 8, zählte ich auf 2740 Eier in Säcken und 3700 *Copepoden* 4400 *Spermatophoren*; da das Volumen dieser *Spermatophoren* etwa dem eines Eiersackes nicht viel nachsteht, so wird die Zahl der Männchen wohl nicht sehr hinter derjenigen der Weibchen zurückstehen. Aus den mittleren Quoten würde sich die Zusammensetzung der Copepodenschwärme pro 1000 Stück berechnen lassen zu, Eier: 134, Larven: 461, ausgebildeten Thieren 409, davon trächtige Mütter: 10, functionirende Männchen: 10.

Man sieht dass 3.44 mal 134 Eier gelegt werden müssen um die 461 Larven, oder 6.49 mal 134 um alle gleichzeitig vorhandenen *Copepoden* zu erzeugen. Wenn wir wüssten, wie lange ein Ei bis zum Ausschlüpfen der Larve braucht, so würden wir auch die Dauer der Larvenperiode kennen, denn diese müsste mindestens 3.44 mal so lang sein und da doch viele Larven zu Grunde gehen werden, würde die Zeit noch etwas länger sein müssen.

Nach JURINES[1]) Beobachtungen an *Cyclops quadricornis* ist die mittlere Entwicklungszeit der Eier 7 Tage, nehmen wir diese Zeit auch für die *Copepoden* der See an, so würde das Larvenstadium mindestens 24 Tage dauern, von da bis zur Geschlechtsreife würden noch circa 21 Tage gebraucht werden, so dass also von der Befruchtung bis zur Geschlechtsreife mindestens 52 Tage zu rechnen wären. Zu niedrig werden diese Zahlen wohl kaum sein können. Da die Bevölkerung an *Copepoden* stabil bleibt, so müssen im Durchschnitt per Woch ebenso viel sterben, wie geboren werden, also auf 1000 per Woche 134 oder es sterben in 10 km Wasser im Mittel 170500 *Copepoden* per Woche und 52 mal so viel oder 8866500 im Jahr. Die mittlere Anzahl der zu gleicher Zeit in 10 km Wasser lebenden *Copepoden* fand sich oben zu 725948 Stück; diese werden sich also 12.2 mal im Jahr erneuen müssen; das mittlere Alter eines *Copepoden* käme also auf 4 Wochen, der grösste Untergang fände bis etwa zur letzten Larvenhäutung (Larvenperiode 3.5 Wochen) statt. Alle diese Bestimmungen ändern sich, sobald sich die Dauer der Embryonalperiode anders bestimmt; man kann mir also vorwerfen, dass ich auf zu unsichere Grundlage gebaut habe. Hiergegen habe ich zu sagen, dass es in erster Linie darauf ankam, die Methodik zu entwickeln und daher gezeigt werden sollte, wie eine genügend durchgeführte Untersuchung recht weitgehende Resultate zu geben vermöchte; daneben glaube ich aber doch auch sagen zu dürfen, dass obige Zahlen immerhin von sonst ganz dunklen Verhältnissen einen Begriff geben, der zur Zeit das Wahrscheinlichste ist, was darüber ausgesagt werden kann und der auch durch genauere Untersuchungen sich wahrscheinlich nicht viel über das Doppelte ändern wird. Uebrigens fürchte ich, dass es einer sehr grossen Arbeit bedürfen wird, um diese Zahlen mit guter Sicherheit richtiger zu stellen.

Es sollen nunmehr die *Copepoden* auf dem Wege zum Ocean verfolgt werden. Zunächst stelle ich die Fänge auf 10 cbm Filtrat und auf 1 Quadratmeter Oberfläche berechnet hier zusammen, um zu zeigen, dass die für die Ostsee richtige Rechnungsweise auf Filtratmenge, für grosse Tiefen nicht mehr richtig ist, sondern hier die Oberfläche die richtigere Maaseinheit darstellt. Die Fänge von *Copepoden* und Mysoidlarven nehme ich zusammen, da die Ausscheidung der letzteren hier nicht wesentlich ist.

Copepoden und *Mysis*.

No.	Ort	Tiefe in Metern	Fang pr. 10 km	Fang pr. 1 □m Oberfläche
65	Ostsee Langeland	30	612520	1842623
64	Kattegat	30	533013	1600468
7	Skagerak	500	65199	3584828
12	östliche Nordsee	140	262541	3634719
52	westliche Nordsee	128	195213	2498832
39	Küste des Oceans	50	231271	1156365
28	Ocean	50	80841	411365
26	do.	200	8510	533364
30	do.	2700	2892	808013

[1]) BRONN, Klassen und Ordnungen Bd. V. S. 684.

Es zeigt sich, dass die im Ocean gemachten Fänge so sehr anderer Art sind, dass sie zunächst aus der Betrachtung ausgeschieden werden müssen. Ausserdem sieht man, dass die Berechnung auf die Wassermenge, welche durch das Netz gegangen ist, nur als Hinweis auf die mehr oder weniger grosse Tiefe erscheint, durch welche das Netz gegangen ist; diesen Nachweis giebt aber schon das Loth. Fang 7 und 12 geben auf die Fläche reducirt höchst ähnliche Zahlen, während die Reduktion, welche die Tiefe in Rechnung zieht, zu unerklärlichen Ungleichheiten führt; es lässt sich also die Gleichmässigkeit der Vertheilung des Plankton durch alle Tiefen nicht annehmen, sondern die Abhängigkeit des Planktons von der Oberfläche tritt stark hervor.

Scheide ich zunächst die Oceanfänge aus, so berechnen sich die Quotienten für die übrigen 6 Fänge wie folgt:

No.	Ausgebildete Copepoden	Larven von Copepoden	Quotient $\frac{1}{2}$	Mysis-larven	Eier in Eisäcken	Quotient $\frac{1}{4}$	Einzeln schwimmende Eier	Alle Eier	Quotient $\frac{1}{4+5}$
	1	2		3	4		5	4 + 5	
65	760032	994211	0.765	88379	291637	2.55	152443	444080	1.71
64	572555	992510	0.577	35403	522032	1.10	322470	844502	0.68
7	1355390	2045753	0.663	183674	700095	1.94	627026	1327111	1.02
12	1102113	2371368	0.469	152230	536659	2.10	3452541	.	.
52	1189744	1208390	0.985	100689	170766	6.97	2174000	.	.
39	424424	655044	0.648	76877	195686	2.30	174720	370406	1.15

Die Fänge sind hier auf den Quadratmeter Oberfläche berechnet. Die Quotienten: Larven in ausgebildete *Copepoden* halten sich durchaus innerhalb der früher für die Ostseecopepoden gefundenen Grenzen und weichen unter sich wenig ab; der Fang 52 war etwas zersetzt, so dass vielleicht mehr Larven dagewesen sein mögen, als ich gefunden habe und auf diese Weise die etwas grössere Zahl 0.985 erklärt werden könnte, jedoch da ich im November die Zahl 1.96 in der Ostsee gefunden habe, bin ich nicht in der Lage, die Zahl 0.98 zu bemängeln. Bezüglich der Eier ist zu sagen, dass der Quotient 0.68 ungewöhnlich klein ist, aber alle Quotienten sind niedrig. Leider ist die Zählung der einzeln schwimmenden Eier in 12 und 52 nicht als richtig anzusehen. Hier haben mich Sporen von *Tintinnen* und sonstige runde Körper so gestört, dass ich jedenfalls die Eier nicht allein gezählt habe, wie ich zwar sofort erkannte, aber nicht zu ändern vermochte. Ich habe daher die Quote für die Eier in Säcken bestimmt. Auch diese ist sehr niedrig, mit Ausnahme derjenigen von 12; es scheint also, wie dies auch die Zahlen für die Ostsee andeuten, im August eine sehr lebhafte Produktion von Eiern stattzufinden, in Fang 52 mögen Eier zerstört worden sein, ich weiss es nicht.

Die Fänge im Ocean ergeben folgende Tabelle pro Quadratmeter Oberfläche.

Laufende No.		Alle Copepoden	Ausgebildete Copepoden	Copepoden-larven	Quote	Mysis-larven	Eier in Säcken	Quote	Einzeln schwimmende Eier	Summe der Eier	Quote	Tiefe m
		1	2	3	$\frac{2}{3}$	4	5	$\frac{2}{5}$	6	5 + 6	$\frac{2}{5+6}$	
28		410133	76250	333883	0.181	1232	131331	0.581	516410	.	.	50
26		520833	167115	353718	0.471	12533	182504	0.914	169770	452274	0.473	200
	ohne Lichomolgus	513997	197994	315963	0.627	26410	203605	0.972	106456	310061	0.537	2500
30	Lichomolgus	267646	267646	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Summe	781643	465640	.	.	.	203605	.	.	.	.	.

Ueber die Fänge im Ocean bin ich von vornherein in grosser Verlegenheit gewesen und gerne hätte ich die Untersuchungen noch einmal aufgenommen, um grössere Sicherheit zu erlangen, aber das war nicht zu machen, und ich würde auch sicher mit denselben Netzen nur wieder dieselben Resultate erhalten haben. Die Fänge gingen bei so schönem Wetter, wie es auf so kurzer Tour in jener Gegend vielleicht nicht wieder getroffen wird und auch so tadellos, wie wenigstens die Methode tadellos ist, von statten. Sofort der erste Fang täuschte meine Erwartungen in hohem Maasse, aber trotz aller Aufmerksamkeit auf die Art des Fischens und trotz alles Nachdenkens konnte ich einen Fehler nicht entdecken, nur begann ich die Möglichkeit einer Verstopfung des Netzes zu erwägen, die sich allerdings recht nahe legte, da der grosse Kessel des Netzes Fig. 6 mit dem grossen Netzbeutel darin fast gar nicht mehr das Wasser abfliessen liess. Bei der nachfolgenden Zählung wurde meine Hoffnung, über das Plankton des Oceans ein Urtheil gewinnen zu können, nur noch mehr getäuscht. Der Fang war gut genug erhalten, meine Zählungen waren natürlich höchst sorgfältig und nach den vorliegenden Protokollen zu urtheilen auch gut, aber zunächst wurde das Resultat immer unverständlicher und ich kam zu der Meinung,

dass nicht nur der Ocean sehr arm sei, sondern auch, dass die Vertheilung des Planktons sehr unregelmässig sein müsse und dass ausserdem die Zusammensetzung des Planktons meinen allgemeinen Vorstellungen über das Naturleben ziemlich stark widerspreche.

Man könnte glauben, dass Zufälligkeiten hier eine Rolle gespielt hätten und dass weitere Fänge ein ganz anderes Resultat ergeben würden; meine Ansicht ist das nicht. Weniges giebt eine so sichere Basis, als die Summe der Zufälligkeit, weil diese Summe zugleich das Resultat des Wirkens der ewigen Naturkräfte ist; daher darf man sich für berechtigt halten, jene Gesetzmässigkeit auch in dem vorliegenden Fall zu erwarten, so wenig sie auch hervorzutreten scheint.

Zunächst war aus dem Fang 30 der *Lichomolgus* ausscheidbar und auszuscheiden; da diese Krebschen sehr charakteristisch sind, konnte ich sie für sich bestimmen. Ich scheide sie aus, weil ich, trotzdem in dem Fang 26 einzelne Exemplare vorkamen, sie doch in dem Fang 30 in so grosser Menge vorfand, dass es unzweifelhaft wurde, wie hier Tiefbewohner vorlagen. In diesem Fall hatte das Netz eine Strecke weit auf dem Boden geschleppt, denn es brachte unter Anderem ein festsitzendes Alcyonium mit herauf. Es wäre also möglich, dass die *Lichomolgus* längs des Bodens gefischt wären, aber dies würde an der Sache nichts ändern. Die Thiere waren geschlechtsreif und trugen Eisäcke. Es wäre wohl möglich, dass die Thiere, die in unreifem Zustand die *Ascidien* u. s. w. bewohnen, am Boden bleiben, um die herabsinkenden Ascidienlarven mit ihrer Brut zu besetzen, da sie aber vereinzelt auch in den höheren Regionen vorkamen, ist es wohl wahrscheinlich, dass sie nicht grade am Boden, sondern nur in den tieferen Schichten sich aufhielten.

Scheiden wir also diese, als Parasiten, von den übrigen *Copepoden* aus, so ergiebt sich, dass der Fang von 200 Metern mehr *Copepoden* enthielt als der von 50 Metern, dass aber der tiefer gehende Fang etwas weniger, (gut 1 pCt.) gebracht hat, als der Fang von 200 m. Diese paradoxe Abnahme findet sich nicht, wenn man die ausgebildeten *Copepoden* allein in Betracht zieht, hier sind die Zahlen 76000 — 167000 — 198000 dann zeigen natürlich die Larven die eben erwähnte Abnahme in desto stärkerer Weise. Die Zahlen sind: 334000 — 354000 — 316000, oder das Mittel 100 gesetzt sind diese Zahlen 100.19 — 105.94 — 94.63, ein immerhin noch regelmässiger Fang. Dieser Abweichung liegt aber doch etwas mehr wie ein reiner Zufall zu Grunde, worauf auch deutlich das Steigen der Quotienten hinweist. Der Quotient 0.181 für das Verhältniss zwischen ausgebildeten Krebsen und Larven ist in der grossen Zahl der sonst beobachteten Fälle, auch nicht annähernd Erreichtes, der kleinste sonst beobachtete Quotient war 0.356, auch sticht er gegen die beiden folgenden Quotienten 0.471 und 0.627, sowie gegen das Mittel der Ostsee 0.878 und das Augustmittel der Reise bis zum Ocean 0.735 zu erheblich ab, als dass wir ihn als Zufall gelten lassen könnten. Die Erklärung des Sachverhalts scheint mir darin zu liegen, dass die Larven sich vorzugsweise an der Oberfläche aufgehalten haben. Die absolut geringe Zahl der Larven in dem Tiefenfang glaube ich daraus erklären zu können, dass das Netz sich bereits sehr verstopft hatte, als es in die Nähe der Oberfläche kam; die Mysoidenformen scheinen auch in der Tiefe noch reichlich vorhanden gewesen zu sein.

Bezüglich der Eier in Säcken zeigt sich eine ziemlich grosse und continuirliche Abnahme nach der Oberfläche zu, was in der That erwartet werden muss, weil ihre Träger, die ausgebildeten *Copepoden*, dasselbe Verhalten zeigen. Immerhin ist auch hierbei eine Eigenthümlichkeit zu notiren; während auf der Fahrt bestenfalls 1.1 ausgebildeter *Copepode* auf ein Ei kommt, in der Regel aber mehr wie 2, kommt im Ocean 0.97, ja an der Oberfläche nur 0.851 erwachsener *Copepoden* auf ein Ei. Es waren also im Ocean die eiertragenden Krebse weit häufiger und zwar fanden sie sich am reichlichsten an der Oberfläche, wo ja auch die Brut am reichlichsten gefunden wurde. Dieser Fund ist als nicht genügend gesichert zu bezeichnen, denn der gleichzeitige Fang des Marcelline-Netzes in 1000 m Tiefe, No. 291 Fangverzeichniss VIII., giebt auf 839 ausgebildete *Copepoden* 304 Eier in Säcken an, so dass der Quotient hier 2.76 beträgt; allerdings sind die absoluten Zahlen in diesem Fang so klein, dass grade mit Bezug auf die eitragenden Thiere, von denen nur 22 gefangen worden sind, ein sicheres Resultat nicht zu erwarten ist.

Bezüglich der einzeln schwimmenden Eier ist zu bemerken, dass die Zählung No. 28 viele sporenartige Körper einbegreift, die ich nicht versucht habe auszuscheiden, in den Fängen 26 und 30 habe ich nur Eier zählen wollen. Die Zählung in No. 30 war, was auch das Protokoll nachweist, besonders schwierig, weil das Netz den Grund befischt hatte, übrigens hat die Menge dieser Eier bei dem Tiefenzug von 352 auf 310 abgenommen. Die relativen Eimengen erscheinen auch hier als die grössten, welche ich überhaupt gefunden habe.

In Bezug auf die kleinen *Copepoden* zeigen die Fänge bei genauerer Betrachtung eine gute Uebereinstimmung, so wenig dies auch auf den ersten Blick der Fall zu sein schien. Es kann keinem Zweifel unterliegen, dass die Fänge über der Tiefe bedeutend weniger *Copepoden* ergeben haben, wie die Fänge in der Nordsee und selbst in der Ostsee. Das grosse Netz hat in der Nordsee 3400000 *Copepoden* ergeben, auf dem Ocean 514000, der Cylinder in der Nordsee 20136, im Ocean 1823. Die Nordsee hat also nach den Fängen des einen Netzes beinahe 7 mal, nach den ungenaueren Fängen des Cylinders 10 mal so viel *Copepoden* enthalten, wie der Ocean. Ich habe natürlich alle Möglichkeiten, in Beziehung auf die Frage, ob hier ein Irrthum vorliegen könne, zu finden mich bemüht,

aber es ist nichts zu finden. Man kann natürlich sagen, der Fang an nur einer Stelle des Oceans beweise nichts und es könne zu anderen Zeiten sehr wohl die Sache sich anders verhalten. Solche Einwände mögen richtig sein, aber vorläufig muss man sich an die Thatsachen halten, welche vorliegen, und kann nur mit diesen rechnen.

Bei dieser Sachlage macht es mir besondere Schwierigkeit zu verstehen, wie sich der Mangel an kleinen Copepodenformen vereinbaren lässt mit dem Befund vieler riesiger *Copepoden* und überhaupt mit dem Vorkommen zahlreicher und verhältnissmässig grosser anderweiter Formen des Plankton? In dieser Beziehung halten Nordsee und Küsten des Oceans keinen Vergleich aus. Ich bin der Meinung, dass die grossen Formen sich nur aus den kleinen heraus aufbauen können. Phylogenetisch betrachtet, wäre vielleicht zu sagen, es könnten, nachdem die grösseren aus den kleineren Formen entstanden seien, die letzteren allmählich aussterben oder wenigstens sich relativ verringern. Nur das letztere ist der Fall, denn die Copepodenformen des Oceans waren noch z. Th. dieselben, die in der Ostsee vorkamen und es waren sehr kleine Formen keineswegs selten. Physiologisch betrachtet würde mir aber die Annahme des Aussterbens der kleinen Formen nicht annehmbar erscheinen, auch würde sie nicht mit den anderweit zu machenden Beobachtungen stimmen. Ich meine, dass man an den Orten, wo sich riesige Formen entwickelt finden, auch stets eine gewaltigere Entwicklung der kleinen Formen antreffen werde, ja es will mir sogar scheinen, als wenn man an denselben Orten auch für die Entwicklung der aller kleinsten und zierlichsten Formen die Verhältnisse sich günstiger gestaltet haben müssen. Die kleinsten Vogelarten, die kleinsten Arten von freilebenden brachyuren Krebsen kommen unter den Tropen vor und ich möchte glauben, dass eine genauere Verfolgung dieser Frage fast in jedem Fall, wie die grossen so auch die kleinsten Formen in den Tropen aufzufinden in der Lage sein werde, ich muss aber bemerken, dass ich in dieser Beziehung ein sicheres Urtheil mir nicht zu bilden vermag.

Die physiologische Erwägung geht dahin, dass die grössere Gunst der Natur nach allen Richtungen hin den Formenreichthum vermehren wird, dass daher etwa proportional der Menge von ungewöhnlich grossen Formen auch die Zahl der übrigen, namentlich die Zahl der gewöhnlicheren, also der Mittelformen vermehrt sein muss. Wo dies thatsächlich nicht der Fall ist, wird man nach den besonderen Umständen zu suchen haben, welche diese Abweichung erklären. Es entsteht also für den vorliegenden Fall die Frage, ob Umstände aufzufinden sind, welche nachweisen, dass für die Verhältnisse des Planktons im Ocean eine bessere Ausbeutung der Naturkräfte durch grössere wie durch die kleineren Formen stattfinden kann. Wenn man an den Küsten viele und kleine, auf der hohen See wenig aber grosse Fahrzeuge sieht, so könnte der Gedanke einer Analogie der bezüglichen Verhältnisse sich nahe legen. Abgesehen von dem nothwendigen Wechsel des Wachtdienstes hat das grosse Schiff den Vortheil, dass es bei bewegter See in seinem Fortgang weniger gestört wird und dass es viel Ladung aufnehmen kann ohne seine Schnelligkeit zu benachtheiligen, weil der Schiffsraum im Kubus zunimmt, wenn die Wiederstände durch die Vergrösserung des Umfangs nur im Quadrat wachsen. Von diesen Verhältnissen gilt für das Thier, dass es bei grösserer Masse sich mit derselben Arbeitsleistung etwas rascher wird fortbewegen können, als wenn diese Masse auf viele kleine Thiere vertheilt wäre. Ob diese überwiegende Schnelligkeit für die Ausnutzung der Natur ein Vortheil ist, kommt auf die Umstände an. Sind die Nahrungsbestandtheile des Planktons genau proportional grösser und schneller, so mag die grössere Form der davon lebenden Thierwelt das am besten passende sein, aber an sich ist die Ausnutzung einer gegebenen Wassermasse doch immer vollkommener, wenn die davon lebenden Thiere möglichst durch den ganzen Raum vertheilt sind, was durch Verkleinerung und entsprechende Vermehrung erreicht wird. Schliesslich gilt aber doch auch für die Nahrungsbestandtheile, welcher Art dieselben auch sein mögen, dasselbe, was Oben über das Vorkommen von kleinsten und grössten Thieren gesagt wurde, und es lässt sich auf diese Weise die Schwierigkeit nicht heben. Ich komme also schliesslich doch zu der Ansicht, dass die Verhältnisse im Ocean zu der Zeit meiner Untersuchung aus irgend welchem Grunde ungewöhnlich ungünstig gewesen sein müssen; es ist nicht zu verkennen, wie die Möglichkeit, dass auch auf der See wie auf dem Lande Hungerperioden eintreten, nicht aus dem Auge gelassen werden darf; Fische und Frösche vermögen ein Jahr lang zu hungern, manche Raubthiere der Polargegenden scheinen im Winter regelmässig einige Monate lang keine Nahrung finden zu können, so könnte es auch wohl in der See für die eine oder andere Art Monate lang und bis zur Decimirung des Bestandes hin, zuweilen an Nahrung fehlen.

Von den grossen Formen fanden sich *Euchaeta* und *Rhinocalanus gigas* vor; *Euchaeta* habe ich nicht weiter verfolgt, die ausgebildeten Thiere scheinen namentlich aus grösseren Tiefen gekommen zu sein. Die *Rhinocalanus* habe ich gezählt, sie kamen bis an die Oberfläche heran vor, waren tiefer wie 50 m etwas reichlicher, im Ganzen wohl 1 auf 1000 andere *Copepoden*. Dass die *Rhinocalanus* tiefer wie 200 m gingen, erscheint nach den Fängen 28—30 und 34—35 ziemlich sicher zu sein. Bei 200 m kamen 553, bei 2500 m 589 ausgebildete *Copepoden* auf einen *Rhinocalanus*, so dass diese also wenigstens nicht besonders stark in der Tiefe vertreten waren.

Eine Form von sehr grossen Copepodenlarven, die gleichzeitig vorkamen und sich durch die Länge ihres Abdomens auszeichneten, habe ich für Larven von *Rhinocalanus* genommen, ohne dafür den Beweis führen zu können, doch werde ich mich in dieser Annahme wohl kaum getäuscht haben.

5. Dekapode Krebse.

Auf die Fänge ausgebildeter *Dekapoden* möchte ich kaum Werth legen, denn bei der Enge der Netzöffnung genügen einige Schwanzschläge um die Thiere ausser Bereich des Netzes zu bringen und bei deren gut entwickelten Augen dürften sich wohl viele auf diese Art dem Fang entzogen haben. In der Ostsee habe ich fast nie ausgebildete Formen gefangen, in der Nordsee wurden allerdings einige Formen gefunden.

Die Vertheilung der Larven hat etwas mehr Interesse. Es ist auffallend, wie überaus wenig Larven von *Palaemon squilla*, *Crangon vulgaris* und *Carcinus maenas* gefangen wurden, da denn doch namentlich das erstere dieser Thiere sehr häufig ist. In früheren Jahren hatte ich diese Larven innerhalb des Hafens oft im Netz, ich möchte also glauben, dass sich die Thiere doch überwiegend an den Küsten aufhalten und daher in freier See nur spärlich zu treffen sind.

Im Skagerak kam die erhebliche Zahl von 1137 langschwänzigen und 116 kurzschwänzigen Larven vor, in der freien Nordsee wurde der Fang wieder unbedeutender (290 und 206), NW von Schottland kamen aber wieder 745 langschwänzige oder doch mysoide Krebsformen, sowie 277 langschwänzige und 182 kurzschwänzige Larven vor. Diese Befunde deuten darauf hin, dass in der Nähe dieser Stellen die Bodenverhältnisse dem Gedeihen dieser Thiere günstig sind, wie dies für die Küste Norwegens in der That schon lange bekannt ist. Man wird aber auch an unbekannten Küsten durch einige Netzzüge zu passender Zeit sich darüber Sicherheit verschaffen können, ob der Ort für den Betrieb des Krebsfanges günstig sei oder nicht, wenigstens sobald die Erfahrungen mit meinen Netzen erst ein wenig ausgiebiger geworden sind.

Auf dem Ocean waren wiederum die bezüglichen Fänge recht unbedeutend.

6. *Daphniden.*

Aus der Familie der *Daphniden* sind das Genus, *Bosmina*, *Evadne* und *Podon* vorgekommen.

Bosmina ist eine so charakteristische Form, dass sie nicht zu übersehen ist, doch war sie wohl für die Ostsee neu. Ich fand sie zuerst am 13. Juli 1884 vereinzelt, am 2. August fand ich dann keine, aber am 19. erschien sie überall ziemlich zahlreich, doch nahm ihre Zahl in der Richtung nach dem grossen Belt hin zu. Im Mittel war sie mit 5749 Stück pro 10 km zahlreicher wie *Podon* und *Evadne* zusammen. Am 11. September fand sie sich nur noch in dem Umkreis der Kieler Bucht mit circa 65 Stück pro 10 km Wasser, um später ganz zu verschwinden. Am 2. August 1885 fing ich 563 Stück pro 10 km Wasser am 6. August 1886 sah ich zwar keine *Bosmina*, jedoch einige Schalen und ein Ei bewiesen, dass es auch damals wieder vorhanden war. Auf der Tour nach dem Ocean fand sich sonst kein Thier mehr vor.

Am 19. August kam auf jede 4. *Bosmina* ein grosses, ovales, dunkles und ziemlich dickschaliges Ei, dass mir den Eindruck eines Wintereies machte, aber im Anfang wenigstens waren hin und wieder entwickelte Embryonen darin. Ich habe auf diese Verhältnisse aber nicht nach Wunsch Acht geben können. Die Thiere scheinen nach meinen Befunden also in den drei Monaten, Juli, August und September ihre aktive Periode durchzumachen, den Rest der Zeit im Latenzstadium zu verbringen. Die Sache ist jedoch wohl noch nicht spruchreif, da vielleicht in den weniger salzreichen Theilen der Ostsee das Hauptverbreitungscentrum der Art liegen könnte.

Die Periode von *Evadne Nordmanni*[1]) erstreckt sich über einen weit grösseren Zeitraum, obgleich ja diese Thiere in ausgesprochener Weise zu dem periodischen Plankton gehören. Am 11. Oktober 1883 war ihre Zahl merklich vermindert, jedoch noch am 9. December wurden einzelne Exemplare gefangen, d. h. also waren noch viele Millionen in dem vorliegenden Becken der westlichen Ostsee vorhanden. Am 14. Februar 1884 wurden dann zuerst wieder vereinzelte Exemplare gesehen, am 24. zeigte sich zwar eine merkliche Zunahme, aber doch war am 7. März in 11 Zügen keine zu finden. Am 20. März fehlte sie fast in keinem Fang, in 10 km Wasser waren schon 38 Stück vorhanden; in der folgenden Zeit war ihre Menge immerhin noch schwankend, am 12. April 21 pro 10 km. Dann aber waren die Mittel pro 10 km am 19. April: 228, 26. April: 74, 11. Mai: 340, 24. Mai: 1612, 15. Juni: 5775, 29. Juni: 2111, 13. Juli: 737, 2. August: 1372, 19. August: 5749, 11. September: 1592, 30. September: 1161, 16. Oktober: 976, 15. November nur noch 35 und am 10. December nur noch 14. Im März 1885 sah ich noch keine, im Mai waren 1906 gefangen, dann im August 1885: 1888 und August 1886: 2982.

Im Einzelnen zeigen die Fänge hier, wie auch bei *Podon*, Schwankungen bis zum 10-fachen. Ich vermuthe, dass die mit so grossen Augen versehenen Thiere sich mehr in Schwärmen zusammen halten und dass dies die Ursache der Unregelmässigkeit der Fänge sein wird. Den periodischen Lebenslauf der Species kann man recht wohl erkennen. Wir finden eine lange Anfangsperiode von Mitte Februar bis zum April, es hat dabei den Anschein als könnten die Thiere nicht recht aufkommen, vielleicht handelt es sich um frühzeitig aus den Wintereiern ausschlüpfende Individuen und zwar aus Eiern, die an flachen Stellen niedergefallen sein mögen. Diese selteneren Thiere mögen als Primitiae einer stärkeren Verfolgung ausgesetzt sein. Leider wissen wir über die Nahrung der Seedaphniden nichts, man sollte vermuthen, dass sie Raubthiere seien, die, wenn auch nicht ausschliesslich, so

[1]) *E. spinifera* P. F. MÜLLER wird für die Ostsee nicht angegeben, ich meine sie oft gesehen zu haben, aber ob sie als besondere Species Berechtigung hat, weiss ich nicht.

doch vorwiegend sich von den Larven der *Copepoden* nährten, aber dann würde es ihnen zu keiner Zeit an Nahrung fehlen und es wäre die Periodicität etwas räthselhaft, weil eine Beziehung zur Wasserwärme sich auch kaum nachweisen lässt. Hier sind also erneute Studien wohl sehr wünschenswerth. Ob der Rückgang Ende Juni und im Juli ein typischer ist und demgemäss Bedeutung habe, vermag ich nicht zu sagen. Das Verschwinden der Species zieht sich gleichfalls viele Monate hin.

Anfänglich tritt die *Evadne* in grossen Exemplaren auf, sie sind etwa von der doppelten Grösse wie trächtige Thierchen am Ende des Sommers, aber man findet auch noch um diese Zeit sehr grosse Exemplare. Ich vermuthe, dass mit den Generationen, die der ungeschlechtlichen Generation entstammen die mittlere Grösse abnimmt, kann aber den Beweis wegen der nicht genügend eingehenden Verfolgung der Thiere nicht bringen. Die ersten Wintereier treten schon im Juni auf. Mit der Bildung der Wintereier erlischt der Spross, wenn man als solchen die von dem, aus einem Winterei herrührende Reihe von Weibchen bezeichnen darf; freilich kann man sagen, es brauchen nicht alle Weibchen aus demselben Ei gleichzeitig Wintereier zu bilden, jedoch, wenn man von vornherein Alles vollständig bewiesen verlangt, kommt man nur zu einer Reihe Thatsachen ohne Abschluss und was viel übler ist, man sieht nicht, was zu finden ist und kommt leicht dazu die Erkenntniss des Richtigen zu erschweren. In diesem Fall liegt die Sache so, dass bei der grossen Gleichartigkeit aller äusseren Verhältnisse kein Grund für Abweichungen der ungeschlechtlich erzeugten Generationen eines Eies unten einander ersichtlich wird, dass Wahrscheinliche ist demnach, dass sie sich nicht verschieden verhalten; derjenige, der ein anderes Verhalten behauptet, wird die Last des Beweises auf sich zu nehmen haben. Wenn alle Sprossen aus einem Ei gleichzeitig Wintereier bilden, dann wäre die Lebensdauer eines solchen Spross etwa auf 3 Monate zu setzen, was mit dem von *Bosmina* berichteten Befund in Uebereinstimmung stehen würde; die Länge der Lebensdauer der Species *Evadne* würde die Folge eines verschiedenzeitigen Legens und Ausschlüpfens der Eier sein, die alsdann durch differentielle Untersuchungen ihre Erklärung zu finden hätte.

Während sich pro Quadratmeter Oberfläche am 6. August 1886 vor Alsen eine Anzahl von 10793 Stück *Evadne* ergab, waren die Zahlen auf der Fahrt durch die Nordsee: Ostsee: 5663, Kattegat: 5917, Skagerak: 15474, östliche Nordsee: 9862, Ocean, 50 m: 5824 dort, 200 m: 2174 dort, 2500 m: 2430.

Das Bild der Vertheilung ist ein ziemlich wechselndes, doch tritt nur einmal eine sehr hohe Zahl auf, die freilich die in der Ostsee gefundenen höchsten Zahlen um das 10-fache übertrifft. Im Uebrigen bleiben die Zahlen einigermassen in dem gleichen Verhältniss zu der Anzahl der *Copepoden*. Auf dem Ocean sind entsprechend weniger *Evadnen*, jedoch ihrer sind immerhin noch viele. Ich finde im BRONN die Angabe, dass *Evadne* und *Podon* Küstenbewohner seien, aber es ist an eine billionenweise Verirrung unter die Hochseethiere doch nicht zu denken, sondern es muss nach diesem Befund zugegeben werden, dass auch noch der Ocean als Wohnsitz dieser *Daphniden* sich erweise. Dieser Umstand erscheint beachtenswerth, weil sich ergiebt, 1) dass die sinkenden Wintereier Nahrungsmaterialien in die Tiefe hinabtragen, 2) dass auch noch in solchen Tiefen die normale Latenzzeit von den Eiern durchlaufen wird; der Wechsel der Temperatur in diesen Tiefen ist aber wohl sehr unbedeutend; von einem Einfluss des Lichtes, und von direktem Einfluss der Sonne kann hier garnicht die Rede sein; demnach wird es als wahrscheinlich zu bezeichnen sein, dass die Entwicklung der Wintereier aus einem in ihnen selbst liegenden Anstoss vor sich geht. Der Einfluss jener Aenderungen, welche durch den grossen Druck hervorgebracht werden, kann nicht als ein den Anstoss gebendes Moment herbeigezogen werden, weil die Eier je nachdem flach oder tief liegen. Dass in anderen Fällen äussere Antriebe einen Einfluss auf die Schnelligkeit der Entwicklung gewinnen, hat WEISSMANN in seiner schönen Daphnidenarbeit [1]) erwiesen, jedoch handelt es sich wohl auch dort um Anstösse, welche die Entwicklung beschleunigen, wie solche auch für *Evadne* von mir herbei gezogen wurden, schliesslich entwickeln sich wohl die Dauereier auch ohne solche.

Wenn ich von einem vollständigen Verschwinden der *Evadnen* spreche, könnte man vielleicht den Einwand machen wollen, dass nur bei einer sehr viel ausgedehnteren Untersuchung solche Aussage mit einiger Wahrscheinlichkeit gemacht werden könne. Jedoch dieser Einwand trifft nur unter bedeutender Beschränkung zu. Es darf nicht übersehen werden (doch geschieht es nur zu häufig), dass die geschlechtliche Zeugung immer 2 Individuen voraussetzt; wenn also die *Evadnen* so spärlich geworden sind, dass bei einer Befischung von etwa 10 qm Oberfläche kein einziges Individuum gefunden wird, kann unbedenklich behauptet werden, es seien keine *Evadnen* mehr vorhanden, denn wenn einige Exemplare noch vorhanden sein sollten können sie sich doch nicht fortpflanzen, uud so bildet deren Vorkommen eine Abnormität etwa derart, wie die *Melolontha vulgaris*, die im December auskriechen und ohne weiteres dem Untergang ohne Fortpflanzung geweiht sind. Wenn also mit vollem Recht der Untergang von *Evadne* im December behauptet werden kann, so ist das Auftreten von *Evadne* nicht präcise festzustellen, denn jedes neu ausschlüpfende Thier ist für sich fortpflanzungsfähig und es können von solchen Thieren schon viele vorhanden gewesen sein, ohne dass ich sie hätte fangen müssen. Ich baue hier übrigens auf dem, was allgemein für die *Daphniden* über die Geschlechtsverhältnisse bekannt ist; über die Männchen habe ich keine Studien gemacht, weder hier noch bei *Podon*.

---

[1]) WEISSMANN. Beiträge zur Naturgeschichte der *Daphniden*, Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. Bd. XXVII—XXXIII.

Von *Podon* finden sich zwei Species vor, *P. polyphemoides* und *P. intermedius*, die sich durch nur kleine Unterschiede von einander unterscheiden. Diese Unterschiede sind zu wenig in die Augen springend, um sie bei Zählungen benutzen zu können. Die Formen kommen untereinander gemischt vor, doch scheint im Anfang des Jahres nur *P. polyphemoides* am Ende nur *P. intermedius* vorhanden zu sein. Es liegt nicht in dem Bereich meiner Untersuchung, die unterscheidenden Charaktere auf ihr Gewicht hin zu beurtheilen [1]), aber vom physiologischen Standpunkt aus möchte ich doch zu bedenken geben, dass das Vorkommen zweier so äusserst ähnlicher Species in etwa gleicher Menge auf demselben Gebiet recht auffallend ist und einer Erklärung bedarf; die Forderung ist unabhängig davon, ob der Versuch eine Erklärung zu geben von dem einen oder andern Forscher als eine Unmöglichkeit bezeichnet werden mag, denn das Verlangen, das Vorkommen der fast gleichen Arten verstehen zu können, wird immer wieder sich einstellen. Die Erklärung kann in einer etwas verschiedenen Ernährungsweise gesucht werden, oder in verschiedenen Fortpflanzungsverhältnissen, wie beim Sprott, oder in ungleichzeitigem Auftreten, oder endlich, es könnte sich um Formverschiedenheiten der Art, wie sie die Heterogonie hervorbringt, handeln, denn es will scheinen, dass diese eine grössere Rolle spielt, als man bisher erkannt hat.

Auch bei *Podon* sind die im Anfang des Jahres auftretenden Formen verhältnissmässig kolossal, jedoch auch hier finden sich später, hin und wieder grosse Formen, die dann aber als *P. intermedius* bestimmt worden, wieder ein. Im Mittel pro 10 km waren die Befunde in der Ostsee folgende:

11. Oktober 1883 Zahl abnehmend		21. Juni	49
9. December 1883 ganz vereinzelt		13. Juli	143
1. Januar 1884 ein Exemplar gesehen		2. August	1580 (284)
14. Februar ebenso		19. »	1312
24. »	3.6	11. September	869
7. März	5.3	30. »	1691
20. »	6.7	16. Oktober	1606
30. »	4.6	15. November	21
12. April	46	10. December	0
19. »	201	15. März 1885	0
26. »	210	28. Mai	1083
11. Mai	1076	2. August	3664
24. »	3664	6. » 1886	755
15. Juni	240		

Die Einzelzählungen fallen etwa ebenso unregelmässig aus, wie bei *Evadne*, immerhin ist der Gang der Mittelzahlen ziemlich regelmässig. Die Abnahme vom 24. Mai bis zum August ist sehr auffallend, um so mehr, als die Zahl vom 2. August 84 anstatt 1580 eigentlich 284 sein sollte; der an dem Tage vorkommende, sonst nie erreichte Fang von 4885 *Podon*, No. 204 wurde nämlich nicht auf freier See, sondern zwischen Boje 1 und 2, also noch auf der Rhede gemacht. Ich möchte glauben, dass es sich bei dieser Schwankung des Bestandes um das Vergehen von *P. polyphemoides* und das Entstehen von *P. intermedius* gehandelt habe, doch genügen meine Beobachtungen nicht, um die Thatsache der Abnahme als typisch festzustellen. Am 24. Mai habe ich schon *Podon* mit Wintereiern gesehen, die später häufig zur Beobachtung kamen.

Die Fahrt bis zum Ocean ergab folgende Zahlen pro Quadratmeter Oberfläche:

Ostsee	3400	östliche Nordsee	1367	Ocean 50 m	1378
Kattegat	3630	westliche Nordsee	2870	do. 200 »	2262
Skagerak	684	Oceanküste	235	do. 2500 «	1546

Ueber diese Zahlen ist nicht viel zu sagen; so weit meine Erfahrung beweiskräftig ist, erscheint auch *Podon* als Bewohner des Oceans, denn im Ocean war er zahlreicher als in der Nordsee. *Podon* scheint tief zu gehen; ich bemerke bei dieser Gelegenheit, dass das Ankleben von *Evadne* an der Wasseroberfläche pathologisch ist, die Thiere können sich nicht wieder los machen und gehen in Folge dessen rasch zu Grunde, man kann es also nicht als Beweis dafür verwenden, dass *Evadne* die Oberfläche bewohne, wie dies geschehen ist.

In den *Daphniden* haben wir einen Fall des periodischen Planktons; es kann also nicht auffallen, dass die Vertheilung, bei welcher die Verhältnisse des Grundes, auf welchen die Wintereier fielen, eine Rolle spielt, keine sehr grosse Gleichmässigkeit erreicht, immerhin wird das gewonnene Bild für das Untersuchungsjahr zutreffend sein und ausreichen, sich eine recht genaue Vorstellung über das Vorkommen der Thiere zu bilden.

7. *Ostracoden.*

Die *Ostracoden* der Ostsee habe ich nicht genügend berücksichtigt; sie kamen oft nur einzeln ins Netz und es war mir damals zweifelhaft, ob sie nicht etwa vom Boden mit aufgenommen seien. Dies ist, wie sich

[1]) Man beruft sich meistens auf P. E. MÜLLER: Danmarks *Cladocera* in SCHIÖDTE, Naturhist. Tidsskrift 1868. MÜLLER hat ein einziges Exemplar von *P. polyphemoides* gefunden und zwar ein Männchen zwischen Weibchen von *Podon in intermedius;* vermuthlich, sagt MÜLLER, dahin verirrt. S. 221.

später und namentlich auf der Fahrt bis zum Ocean zeigte, zwar nicht der Fall gewesen, da ich in der Nordsee unzweifelhaft wohl auch dieselben Formen auch an der Oberfläche recht zahlreich fand, aber jedenfalls spielen sie in der Ostsee für das Plankton keine nennenswerthe Rolle, da sie nur sparsam und wechselnd auftreten.

Die Tour ergab: Ostsee 1984, Skagerak 1473, Ocean 2005 *Ostracoden* pro Quadratmeter Oberfläche, unter den Oceanostracoden waren einige grössere und ausgezeichnete Formen, über die MÖBIUS berichten wird.

8. Larven von *Cirripeden.*

Die Larven von *Balanus* treten in der Ostsee nicht gerade zahlreich auf. Die Menge der Larven kann einen Rückschluss erlauben auf die Menge der in weitem Umkreis auf dem Grunde sitzenden *Balaniden.* Ich gestehe offen, dass ich nicht einsehen kann, wozu wir solche Erfahrungen brauchen sollen, jedoch die Kunde gehört zum Verständniss des Lebens in der See. Die Beobachtung in der Ostsee ergab pro 10 km Wasser:

20. März 1884	einige	11. Mai	14	11. September	einige	8. Februar 1885	84
30. »	60	24. »	13.9	30. »	23	15. März	7
1. April	83	15. Juni	einige	16. October	5	28. Mai	24
19. »	564	29. »	»	15. November	7	2. August	48
26. »	74	später	0	10. December	23	6. August 1886	0

In unserm Jahresbericht 1871 S. 115 zählt MÖBIUS 3 *Balanus* auf: *B. crenatus* (Anfang April reife Embryonen), *B. improvisus, B. da Costa*; die Larven von März bis Juni dürften also wohl auf *B. crenatus* zu beziehen sein. Wir finden ein erneutes Auftreten von Larven von September bis Mitte October, aber die Anzahl der Larven ist gering, eine letzte Anschwellung der Zahl findet sich im December bis Februar. Nur im Juni habe ich überhaupt keine Larven gesehen, aber da ich im August doch 48 Stück finde, dürften bei genauerem Nachsuchen auch im Juli noch einige sich finden lassen.

Die Larvenperiode der *Balanus* scheint sich über 4 Monate hin zu erstrecken; wie ich glaube, muss in der That die Periode bei Zwittern ziemlich lange Zeit dauern, weil die Geschlechtsprodukte des einzelnen Thieres nicht gleichzeitig reif werden und daher, falls Sperma und Eier in derselben Periode ausgestossen werden sollten, eine gewisse Ausdehnung der Periode des Vorkommens befruchteter Eier nothwendig sein wird.

Die Fahrt zum Ocean ergab folgendes Resultat pro Quadratmeter Oberfläche:

Ostsee	145	Skagerak	2002	Küste des Oceans	3494
Kattegat	835	östliche Nordsee	920	Ocean	90
		westliche Nordsee	303		

9. *Hyperien.*

Für die Ostsee habe ich die eigenthümliche Thatsache zu erwähnen, dass ich in allen Fängen niemals eine freie *Hyperie* gefangen habe, die Thiere waren mir sehr wohl bekannt, denn sie finden sich in unseren acraspedoten Quallen in grosser Häufigkeit vor; im Spätsommer findet man deren, so viel ich erinnere, wohl in jedem Exemplar mehrere, ich habe daher diese auffallende Form gewiss nicht übersehen. Wie die Tabellen von der Fahrt zum Ocean ergeben, sind auf dieser eine verhältnissmässig grosse Zahl von *Hyperien* im umherschwärmenden Zustand gefangen worden. Auf dem Ocean 11 und 16, vor Schottland sogar 71 Stück; aus der Nordsee sind allerdings, wie ich sehe, gleichfalls keine notirt worden. Ich verstehe die Sache nicht, möchte aber doch darauf aufmerksam gemacht haben.

10. *Mollusken.*

Es handelt sich bei den *Mollusken* der Ostsee lediglich um Larvenformen von *Bivalven* und Schnecken. Wenn man sich auf die Untersuchung derselben verlegen wollte, würde es, wie ich glaube, möglich sein, die Trennung der Species auch bei den Larven durchzuführen, ich habe dies nicht gekonnt und so geben meine Zählungen nur ganz im Allgemeinen ein Bild über die Betheiligung dieser Thiere am Plankton.

Die Einzelfänge sind häufig unregelmässig ausgefallen, was wohl daher kommen dürfte, dass die Mutterthiere mehr oder weniger auf Bänken vereint sind und dem entsprechend die *Embryonen* zuerst an solchen Stellen wie Wolken das Meer erfüllen.

a. Schnecken.

Die mittleren Fänge der Schnecken in der Ostsee waren Ende 1883 in der Ostsee spärlich, im Januar treten einige Larven auf; pro 10 km Wasser:

21. Januar	843.2	19. April	208	2. August	1952	8. Februar 1885	990
14. Februar	93.1	26. »	125	19. »	4805	13. März	51
23. »	110	11. Mai	67	11. September	14159	28. Mai	1621
7. März	314	24. »	439	30. »	4614	2. August	5276
20. »	23.1	15. Juni	4306	16. October	3820	6. August 1886	18304
30. »	109	29. »	1444	15. November	430		
12. April	39	13. Juli	1035	10. December	294		

Larven von Schnecken fehlen also zu keiner Zeit, aber die Hauptmasse kommt in den Sommermonaten bis Ende September vor. Die absoluten Schwankungen sind keine sehr grossen; periodische Schwankungen sind wahrnehmbar, aber doch nicht sehr ausgeprägt.

Die Tour bis zum Ocean ergab pro Quadratmeter Oberfläche:

Ostsee	15778	Skagerak	9628	westliche Nordsee	19058	Ocean	1221
Kattegat	37244	östliche Nordsee	41830	Oceanküste	17237		

Kattegat, Nordsee und die Oceanküste scheinen also einen ähnlichen Reichthum an Schnecken zu haben wie die Ostsee. Ueber der grösseren Tiefe des Skageraks und des Oceans sind schon bedeutend weniger Schneckenlarven vorhanden.

b. Muscheln.

Die Vertheilung der Muschellarven ist an manchen Tagen besonders unregelmässig gewesen, so dass an einzelnen Stellen mehr wie das 10fache gefangen wurde wie an anderen Stellen. Der grösste Fang, der sich übrigens mit nahe gleicher Grösse mehrfach wiederholt hat, fand sich am 11. September No. 221 mit 169637 Larven pro Quadratmeter Oberfläche; rechnet man für jede erwachsene Muschel auch nur den sehr bescheidenen Raum von 1 qcm Bodenfläche, so würde dieser Raum 17 Muscheln zu genügen haben, wenn auch nur die Brut einer Species und eines Jahres reif werden sollte. Die Zahl der mehrjährig werdenden Embryonen muss demnach ein Minimum sein.

Die Uebersicht der Mittel für die Ostsee ergiebt folgendes Resultat:

	10 km Wasser	1 qm Oberfläche		10 km Wasser	1 qm Oberfläche
14. Februar 1884	12	18	2. August	4897	7688
24. »	30	50	19. »	26731	47335
7. März	240	395	11. September	55839	94670
20. »	0.9	2	30. »	17466	29770
30. »	187	393	16. Oktober	23565	36538
1. April	58	125	15. November	11470	21090
19. »	744	1257	10. December	2246	4717
26. »	345	554	8. Februar 1885	248	551
11. Mai	363	859	15. März	28	56
24. »	3472	5964	28. Mai	3358	5203
15. Juni	40425	65345	2. August	30930	92868
29. »	24789	49577	6. » 1886	32269	116083
13. Juli	6029	14345			

Wie lange die Muscheln schwärmen vermag ich nicht zu sagen, ihre Zahl hatte sich vom 15. Juni mit 65345 bis zum 13. Juli auf 14345 vermindert, um dann noch weiter zu sinken. Nehme ich also 4 Wochen als Schwärmzeit an, so würden im Jahr etwa 31 Stück auf den Quadratmeter Bodenfläche kommen. Nehme ich an, dass auf 1/10 qm Boden jährlich eine Muschel entstehe, und vergehe, so würden für eine Muschel 31000 Embryonen schwärmen, wahrscheinlich ist dies Maass noch etwas zu klein gegriffen. Es ist jedoch zunächst von wenig Interesse annehmen zu können, dass 5 oder 10 mal mehr schwärmen, als jene Zahl angiebt; ein ungefähres Urtheil können wir uns jetzt doch bilden, und diese Anschauung ist geeignet, die aus der Eizählung der Muscheln ziemlich leicht zu gewinnende Anschauung über die Keimfruchtbarkeit der Muschel bedeutsamer zu machen und zu ergänzen.

Die Zahlen geben, trotz der grossen Verschiedenheit der Netze ein ziemlich gut stimmendes Resultat in Bezug auf den Gang der Produktion; nur der 2. August 1884 weicht erheblich gegen dieselbe Zeit in den beiden folgenden Jahren ab. Wir finden ein ausgesprochenes Minimum im März, auch im Februar und Mai; ein Maximum fällt in Mitte Juni und Anfang September, vielleicht noch etwas früher. MÖBIUS theilt mir mit, dass nach vieljährigen Beobachtungen im Kieler Hafen die Miesmuschel zu laichen beginnt im Anfang Juni; in der zweiten Hälfte des Juni findet man viele leere Miesmuscheln, nur im tieferen Wasser kommen noch später Eier und Sperma enthaltende Individuen vor. Es darf demnach angenommen werden, dass das Junimaximum von der Miesmuschel herrühre dies scheint im Mitte Juli nach meinen Zahlen schon vollständig verschwunden zu sein, denn von den 14345 dann noch gefundenen Muscheln dürfen wir wohl die Zahl der am 2. August gefundenen als doch wohl anderen Formen angehörig abrechnen. Es ist auffallend, dass das Septembermaximum mit 94000 Embryonen nennenswerth grösser erscheint, wir würden sonst geneigt sein, die Miesmuschel für die häufigste Form unseres Gebietes zu halten aber wenigstens im Jahr 1884 ist dies Maximum sehr deutlich von dem der Miesmuschel getrennt, dagegen bleibt es fraglich, wie die wenigen Augustfänge der beiden folgenden Jahre zu deuten sein würden, wenn man mit meinen Beobachtungen überhaupt schon etwas machen will.

Die Fahrt bis zum Ocean ergab pro Quadratmeter Oberfläche:

Ostsee	92868	Skagerak	50216	westl. Nordsee	24805	Ocean 50 m	1120
Kattegat	95288	östl. Nordsee	33311	atlant. Küste	92837	» 200 »	1658

Im August haben also die Muschelembryonen die grösseren Tiefen wenig bevölkert, namentlich war der Ocean arm. Dieser Befund scheint völlig im Einklang mit den Erfahrungen der CHALLENGER-Expedition zu sein, da von dieser wie es scheint nur sehr wenig Muscheln in den Tiefen gefangen wurden.

c. *Pteropoden.*

In der Ostsee habe ich wiederholt *Spirialis retroversus* gefangen, ich kannte jedoch die Form nicht und wurde erst nach einigen missglückten Versuchen, die Form unversehrt an MÖBIUS zu überliefern, von ihm darüber belehrt. Auch später war es mir nicht bequem, diese Form sicher von den Schnecken zu trennen, weil sie durch die Konservirung ziemlich undurchsichtig wird, ich habe ihr Vorhandensein angemerkt, kann aber sehr wohl erheblich mehr davon gefangen haben.

Im Ocean haben wir nur wenig *Pteropoden* gefangen, zu wenig, um über die Dichte des Vorkommens mehr als den negativen Schluss zu machen, dass kaum unter 2 qm ein Thier vorhanden war. Ueber den Fang wird MÖBIUS berichten.

II. Würmer.

Die Würmer des Planktons sind theils reife Thiere, theils Larvenformen. Es kommen in dem Hafen manche Würmer im Plankton vor, welche mir in der Ostsee nie vorgekommen sind; ich nenne z. B. *Eteone*, die ich oft reichlich gefangen habe, wenn ich im Dunkeln im Hafen fischte; ich möchte glauben, dass es dabei mehr auf die Zeit des Fischens ankommt wie auf den Ort und habe nachzutragen, dass meine Züge stets bei Tage gemacht worden sind. Es hätte zu weit geführt, wenn ich auf das Vorkommen nächtlicher Thiere hätte achten wollen. Diese sind meistens etwas grössere Formen und da sie des Tags auf dem Grunde sind, fallen sie auch nicht unter die Vertheilungsgesetze des Planktons. Sie würden sogar vielleicht als ein gutes Gegenstück zu diesem benutzt werden können, indem sich durch sie zeigen würde, wie die Vertheilung der Bodenthiere sich gestaltet.

a. *Sagitta.*

Die in der Ostsee vorkommende Form bezeichnet mir MÖBIUS als *Sagitta bipunctata* Q. GAIMARD. Die Zählung der *Sagitten* geschah in der Weise, dass, wenn viele vorhanden waren, dieselben aus dem Fang mit Hülfe einer aus Nähnadeln gemachten Gabel herausgehoben und für sich gezählt wurden, schon deshalb, weil ihre Anwesenheit in grösserer Menge die Vertheilung der übrigen Bestandtheile des Planktons stört. Beim Schütteln zerreissen sie leicht, man zählt dann nur die an den Kiefern unschwer zu erkennenden Köpfe.

In der Ostsee ergaben sich pro 10 km Wasser folgende Mittel:

	Sagitten	Sagitteneier		*Sagitten*	Sagitteneier
29. August 1883	5		11. Mai	21	
24. September	55		24. »	51	
11. October	22		15. Juni	13	einige
4. November	84		29. »	32	»
9. December	441		15. Juli	5	»
28. »	159		2. August	321	»
1. Januar 1884	166		19. »	616	»
13 »	240	vorhanden	11. September	411	»
3. Februar	323	5	30. »	738	37
14. »	598	5.1	16. October	878	?
24. »	790	11,3	15. November	2261	1737
7. März	1566	?	10. December	836	392
20. »	51		8. Februar 1885	5030	163
30. »	46		15. März	16	16
12. April	127		28. Mai	19	0
19. »	508		2. August	139	?
26. »	194		6. August 1886	365	?

Sagitta gehört dem Anschein und den Nahrungsverhältnissen nach zu dem perennirenden Plankton, aber die Fänge zeigen durchaus nicht die Gleichmässigkeit, die man erwarten möchte. Der Gang in den beiden Beobachtungsjahren ist noch einigermassen ähnlich; Anfang August sind in den drei Jahren die Fänge ziemlich gleich gross; auf den Fang vom 29. August 1883 möchte ich nicht viel Gewicht legen, da dies gerade der erste bezügliche Versuch gewesen ist. Mai und Ende März beider Jahre zeigen gleichfalls ein einigermassen ähnliches Verhalten.

Der Sommer erscheint arm, der Winter steigend gegen Ende Februar sowie Anfang März reich an *Sagitten*; dabei kommen aber höchst auffallende Schwankungen vor. Es waren u. A. am 7. März 1566, am 20. März nur 51 *Sagitten* im Mittel vorhanden. Das specifische Gewicht ging in derselben Zeit von 1.0136 auf 1.0102 herab, und man könnte also den Wechsel durch das sicher sehr starke Einströmen des Wassers aus der östlichen Ostsee

erklären, wenn man annimmt, dass dort die *Sagitten* spärlicher vorkommen. Zu anderen Zeiten finden sich aber in gleich schwerem Wasser viele *Sagitten*, wie leicht aus den Tabellen ersichtlich wird. Die Einzelfänge geben die Vertheilung der *Sagitten*, in Berücksichtigung von deren absolut geringer Zahl, häufig recht gleichmässig, zuweilen findet sich aber doch die Vertheilung sehr ungleich, z. B. No. 124 nur 4, in No. 129 286 Stück. Die Anzahl der geschlechtsreifen *Sagitten* ist gering, 2 bis 4 pCt.

Im Ganzen ist mir die Art des Vorkommens der *Sagitten* räthselhaft; man sollte erwarten, dass sie etwa der Vertheilung der *Copepoden* entsprechend sich finden müssten, jedoch dies ist, soweit ersichtlich, nicht der Fall; ebenso müsste erwartet werden, dass sie, wenn sie wirklich zum perennirenden Plankton gehören, und dafür sprechen die schwimmenden Sagitteneier, entsprechend gleichmässig an demselben Tage, in dem Wasser desselben specifischen Gewichts vertheilt sein müssten jedoch dies ist nur in recht beschränktem Maasse der Fall gewesen

In einer Periode habe ich die Eier von *Sagitta* bestimmt. Sie sind runde, ziemlich dunkle, dünnschalige Kugeln von 0.4 mm Durchmesser, die sich nur mittelmässig konserviren lassen. Die *S. bipunctata* schlüpft mit dem Schwanz voran aus dem Ei, derselbe trägt eine Art Bewaffnung, einige harte Spitzen, welche die Eihaut durchschneiden und später verschwinden. Nach 5 bis 6 Tagen beginnen dann die Kieferborsten bemerklich zu werden. Nach meinen Beobachtungen wird der Gang der Eiererzeugung noch nicht genügend klar gelegt, vielleicht können die Zahlen einmal später benutzt werden.

Auf der Tour zum Ocean kamen nach MÖBIUS' Bestimmungen noch *Sagitta hexaptera* und *Spadella hamata* vor. Die Fangzahlen pro Quadratmeter Oberfläche gestalten sich wie folgt:

Ostsee	424	östliche Nordsee .	4114	Oceanküste	235
Kattegat	19251	westliche » .	1960	Ocean westlich . .	190
Skagerak	4570	NW. Schottland . .	428	„ östlich . . .	511

Wenn ich nicht irre, müssen die *Sagitten* zu den eigentlichen Bewohnern der hohen See gerechnet werden, daher ist es auffallend, dass ihre Zahl auf dem Ocean sich so sehr vermindert zeigt, freilich waren die Formen entsprechend grösser, wogegen die *Sagitten* im Kattegat recht klein waren.

Die Vertheilung nach der Tiefe zu scheint ziemlich regelmässig gewesen zu sein; die Fänge 260 und 261 für 200 und 500 m gaben 204 und 511 *Sagitten*, die Fänge 254, 255, 256 mit 50, 100 und 200 m gaben 11, 44, 65 *Sagitten*, also eine Zunahme der Dichte nach der Tiefe zu. Die mit dem Netzzeug No. 20 gemachten Fänge ergeben etwas mehr *Sagitten*, weil hier die kleinsten Thiere mit gefangen werden, aber sie zeigen nicht die Vermehrung nach der Tiefe zu, vielleicht weil das Netzzeug sich verstopfte, vielleicht weil die jungen Thiere mehr an der Oberfläche waren.

b. Wurmlarven.

Es wurden eine nennenswerthe Menge von Wurmlarven verschiedener Art gefangen, doch hätte es eines besonderen vorbereitenden Studiums bedurft, um alle diese Larven richtig zu unterscheiden; man würde auch die Fänge möglichst frisch haben untersuchen müssen, da die Erhärtung die Unterscheidung bedeutend erschwert. Die Durchführung solcher Untersuchung würde vielleicht ein Bild über die Vertheilung der Würmer auf dem Meeresboden gegeben haben, was das Verständniss der noch ziemlich dunklen Rolle, die die Würmer auf dem Boden des Meeres spielen, gefördert haben würde. Es ist jedoch zu bemerken, dass keineswegs die Larven aller Borstenwürmer schwärmen; ich erinnere früher gefunden zu haben, dass die Larven von *Terebellides Strömii* nur eben über dem Boden hintreiben und sich sehr bald festsetzen, also im Plankton überhaupt nicht auftreten.

Es ist ziemlich leicht, die Larven von *Polydora* zu zählen, sie sind zuerst von CLAPARÈDE [1]) beschrieben und ihr Aussehen ist charakteristisch. Man kann sie in den jüngeren Stadien mit den Larven von *Spio* verwechseln; dieser Wurm ist jedoch in der Ostsee recht selten, so dass jedenfalls die allermeisten der gezählten Larven zu *Polydora* gehören. Von dieser Gattung giebt es, wie JACOBI [2]) gefunden hat, in der Ostsee zwei Species, von denen jedoch nur die *P. ciliata* überwiegend häufig ist. Die Befunde der Mittel pro 10 km Wasser waren folgende:

9. December 1883 . .	einzeln gesehen	24. Februar	878
1. Januar 1884	einzeln überall	7. März	580
13. Januar	2.8	20. »	107
21. »	21.5	30. »	109
3. Februar	125	12. April	23
14. »	469	19. »	162

[1]) CLAPARÈDE, Beobachtungen über Anatomie und Entwicklungsgeschichte wirbelloser Thiere an der Küste der Normandie. 1863.

[2]) JACOBI, anatomisch-histologische Untersuchungen der *Polydoren* der Kieler Bucht, Diss. Kiel 1883, unterscheidet *Polydora ciliata* und *quadrilobota* und giebt für beide die Geschlechtsreife auf Juni bis November an, während er die Larven Februar, März bis zum April traf. Ich bemerke bei dieser Gelegenheit, dass er die Entstehungsgeschichte der Sexualzellen falsch beschreibt, ich habe dieselben als Produkte des Epithels der Leibeshöhle in meiner Physiologie der Zeugung dargestellt, und würde mit Leichtigkeit den Irrthum korrigirt haben, wenn JACOBI mir seine abweichenden Befunde mitgetheilt hätte, da die lebenden komprimirten Würmer sofort das Richtige erkennen lassen.

26. April	einige	15. November	33
11. Mai	fast verschwunden	10. December	392
24. »	noch einige gesehen	8. Februar 1885	8906
Bis 11. September .	fortdauernd einige	15. März	2578
30. September . . .	12	28. Mai	42
16. October	28	2. August	einzeln

Obgleich die Zahlen beider Jahrgänge sehr verschiedene Grösse haben und wegen der Verschiedenheit der Maschenweite der Netze auch nicht übereinstimmen konnten, ist der Fang doch ein ziemlich ähnlicher. Danach scheint die Entwicklungsperiode im October zu beginnen, im Februar ein Maximum zu erreichen und im April zu Ende zu sein. Wäre die Laichperiode der anderen hier in Betracht kommenden Würmer bekannt, so würde man sie wohl in den gegebenen Zahlen wieder erkennen können, da aber die Larvenperiode so lange Zeit anzudauern scheint, werden die Maxima schwach heraustreten, so dass sich keine Sicherheit gewinnen lässt.

Die absoluten Zahlen sind nicht hoch, man kann daraus zwar nicht den Schluss machen, dass die *Polydora* auf dem Grunde der hohen See nur schwach vertreten sei, weil ja vielleicht die Verluste in der Embryonalperiode klein sein könnten, aber die Rolle im Plankton ist eine kleine.

Ziemlich ähnliche Zahlen wurden über das Vorkommen der monotrochen Larven von *Polynoe* erhalten.

Polynoe pro 10 km Wasser:

14. Februar . .	21	12. April . . .	10	30. September .	61
24. » . .	76	19. » . . .	222	15. November .	126
1. März . . .	85	26. » . . .	178	10. December .	79
20. » . . .	99	29. Juni . . .	35	15. März 1885 .	7
30. » . . .	189	dann vereinzelt			

Der Antheil der Larven von *Polynoe* am Plankton ist also nicht erheblich. Dem Anschein nach fällt ein Maximum in den September und in den April. Es sind für die Ostsee zwei Species bekannt, *Polynoe squamata* und *P. cirrata*, die Maxima mögen deren Laichzeiten andeuten.

Neben den genannten Larven kommen noch eine Reihe von anderen Larven vor; ich habe dieselben zuweilen gezählt, zuweilen die Zählung unterlassen; besonders zahlreich waren diese Formen niemals. Es fanden sich Formen, die ich, gestützt auf Studien, die ich in dieser Richtung vor Jahren ziemlich lebhaft betrieben hatte, für *Steone*, *Phylodoce* und *Pectinaria* halten darf, ausserdem fand sich einigermassen zahlreich eine Larve, welche ich auf *Ecoloplos armiger* beziehen möchte, dessen Larvenform ich zwar nicht anderweit kenne, aber auf den doch die reiferen Larvenformen hinwiesen.

Eine flache ovale Larve, scheinbar noch in der Eihaut sitzend, aber durch dieselbe Flimmerpolster hervortreibend, habe ich leider nicht in der Entwicklung zu verfolgen die Zeit gefunden; ich habe sie jedoch gezählt, so dass meine Zahlen für Diejenigen einen Anhalt geben können, die sich für solche Formen (ich vermuthe, dass es sich um eine *Nemertine* handelt) interessiren.

Pilidium kam verhältnissmässig selten vor.

a. Andere Wurmformen.

Echinoderes kam nicht ganz selten in das Netz. Die Form ist für die Ostsee neu, auch muss es auffallen, dieses dem Anschein nach völlig auf den Boden angewiesene Thier im Plankton zu finden. Ich glaubte ursprünglich, dass das Netz zufällig das Thier von einer Pflanze, etwa von Fucus, abgestreift habe, aber dazu scheint mir doch der Befund zu häufig vorgekommen zu sein, zumal ich sonst keine festsitzenden Formen mit bekam. Ich neige mich daher zu der Annahme, dass der Wurm zuweilen schwimmt. *Filarien* habe ich häufig auf solchen Wanderungen getroffen, obgleich sie recht wenig gut vorwärts zu kommen vermögen.

Der von mir gefundene *Desmoscolex* ist ein sehr kleines Würmchen, so dass er leicht der Beobachtung entgeht; in der Ostsee ist er jedenfalls nur selten.

In den *Copepoden* kommt recht häufig ein *Distom* vor, welches die Thiere ganz leer frisst, um dann auszukriechen. In den Fängen habe ich daher auch nicht selten freie *Distomen* gesehen, aber dieselben bald nicht mehr genau kontrollirt. Ich glaubte zu erinnern, dass die Form bereits von WILLEMOES-SUHM entdeckt und näher beschrieben worden sei, jedoch jetzt kann ich die mir im Gedächtniss schwebende Arbeit nicht auffinden.

Zu gewissen Zeiten treten kleine, noch nicht geschlechtsreife *Planarien* in grosser Zahl in dem Plankton auf; erhärtet sind dieselben recht schlecht zu zählen und könnten mit grossen *Planulae* verwechselt werden; ich kann daher auf die Zählungen nur wenig Gewicht legen. *Planulae* habe ich in freier See nur Wenige gesehen, es hängt dies wohl mit dem ziemlich spärlichen Auftreten der Quallen zusammen, auch dauert die Schwärmezeit der *Planulae* nur kurze Zeit, so dass ihr Antheil am Plankton kaum ein erheblicher sein dürfte.

Sacconereis habe ich zweimal in der Ostsee gefunden. Ich möchte glauben, dass eine darauf gerichtete Fischerei diese und andere Formen der Nordsee zahlreicher finden könnte, aber es knüpft sich an solche Befunde kaum ein besonderes Interesse.

Tomopteris wurde in der Ostsee nicht gefunden und auffallender Weise auch weder im Kattegat noch im Skagerak. Im Uebrigen ergab die Tour pro Quadratmeter Oberfläche:

östliche Nordsee	569	Ocean östlich mit Netz No. 5	84
westliche »	362	» » » » » 20	235
Ocean westlich bis zu . .	190	Oceanküste	22

Auf dieser Tour wurden noch verschiedene, nahezu ausgebildete Würmer gefunden, deren Bestimmung jedoch nicht gelang; die Zahlen sind in den Tabellen angegeben, ihr Volumen war nicht bedeutend.

12. *Echinodermen.*

In der Ostsee wurden nur Larven von *Ophioglypha albilda* und *Asteracanthion rubens* gefunden. Larven von Seeigeln kamen nicht vor. Vor 30 Jahren fand ich im Verein mit SEMPER im September fast in jeder Schaale mit Auftrieb einige Seeigellarven; seit jener Zeit sind dieselben jedoch rasch seltener geworden und es ist jetzt auch kaum noch ein reifer *Echinus* zu fischen. Es wird darauf zu achten sein, ob die *Echinus* nach Jahren einmal wieder sich zeigen, da diese Art des Verschwindens von Thieren, die jedenfalls vor nicht so sehr langer Zeit hier den ganzen Lebenscyklus durchlaufen konnten, eine beachtenswerthe Erscheinung ist.

Ganz junge Larven der beiden erstgenannten Species habe ich nicht im Fang beobachtet; die Thiere mögen zu zart sein, um zwischen conservirten Massen zur Beobachtung zu kommen.

Die Beobachtungen in der Ostsee ergaben folgendes Mittel in 10 km Wasser:

	Brachiolaria		*Brachiolaria*	*Pluteus*
23. August 1883	51	2. August . .	90	7
24. September .	1	19. » . .	65	28
15. Juni 1884 .	39	11. September .	37	2881
29. » . . .	273	30. » .	19	556
13. Juli . . .	492	16. October . .	0	61
		15. November .	0	35
		2. August 1885	805	756
		6. August 1886	365	0

Die Larvenzeit von *Asteracanthion (Brachiolaria)* beginnt, wie ich aus früheren Studien[1]) weiss, Anfang Mai und dauert, wie man sieht, bis Ende October, also über 4 Monate. Im Juni kommen noch junge Formen vor, so dass das einzelne Individuum etwa 2 Monate für seine Entwicklung braucht. Das Maximum mit 492 resp. 805 Larven pro $^1/_2$ qm Oberfläche erscheint zwar, nachdem wir schon an die grossen Zahlen gewöhnt worden sind, gering, jedoch es kommt auf weniger wie 19 qcm Boden eine Larve, was auf eine recht dichte Bevölkerung des Bodens hinweist.

Die *Ophioglypha* beginnt wohl schon Ende Juli und dauert bis Ende November, so dass ihre Periode auch auf nahe 4 Monate anzunehmen ist. Das Maximum im September mit 2881 ist entsprechend der grösseren Kleinheit der Form bedeutender, wie das von *Brachiolaria*, fast auf jeden Quadratcentimeter Boden kommt eine voll entwickelte Larve. Dass im August 1886 keine Larve gezählt wurde, hängt von dem lokalen Vorkommen der *Ophioglypha* ab; an demselben Tage fing ich in der Gjenner Bucht schon eine Anzahl der Larven.

Die Vertheilung der Echinodermenlarven gestaltete sich pro Quadratmeter Oberfläche auf der Fahrt bis zum Ocean wie folgt:

	Brachiolaria	andere Larven	*Pluteus*	
Ostsee	2408	2263	Ocean . . .	963
Kattegat	1658	1041	Oceanküste .	24002
Skagerak	2007	41273		
östliche Nordsee . .	1048	24793		
westliche » . .	4107	8773		
NW. Schottland . .	380	42482		

Das Kattegat zeigt sich kaum so reich als die Ostsee und in der Nordsee ist die Form der Asteracanthionlarven nicht stark vertreten. In Bezug auf andere Echinodermenlarven, deren es verschiedene gab, stellt sich allerdings ein grösserer Reichthum heraus, namentlich scheint die felsige Küste Norwegens und Schottlands die Thiere sehr zu begünstigen. Es kommen in dieser Zeit 4 Larven auf den Quadratcentimeter Bodenfläche. Im Ocean waren die pluteusartigen Formen noch sehr jung, auch bin ich nicht ganz sicher, ob ich sie richtig klassificirt habe. Ausserdem kamen allerlei Larven vor, die ich unter dem Namen *Tornaria* zusammengefasst habe, die aber auch von *Gephyreen* abstammen könnten. Frisch habe ich sie nicht untersucht und in keiner sah ich einen entwickelten *Embryo*; die Larven waren makroskopisch und sehr hübsch. Im Nordwesten von Schott-

[1]) Ueber eine *Brachiolaria* des Kieler Hafens. Archiv für Naturgeschichte 1863, S. 242. Die ersten Larven sah ich am 8. Mai, die Entwicklung im Ei dauert 3 Tage.

land war jede 14te Larve eine fertig entwickelte *Ophiure* mit fast fehlenden Larvenanhängen, d. h. die Verluste der Larvenperiode hatten schon alle stattgefunden, der Rest war im Begriff auf den Boden zu fallen; ich schliesse daraus, dass die Larvenproduktion in diesen Gegenden eine gewaltige sein muss.

13. *Tunicaten.*

Für das Plankton kommen in Betracht: Larven von *Cynthia* und von *Ascidia, Appendicularien* und im Ocean *Salpen* sowie *Doliolum.*

Auf Larven von *Cynthia* bin ich nur selten gestossen, die der *Ascidien* waren immerhin etwas häufiger, so dass ich einige Zahlenangaben gemacht habe, jedoch im Ganzen waren auch sie zu spärlich, als dass bei meinen Fängen sich hätte etwas Bestimmtes ermitteln lassen können.

Appendicularien.

Die *Appendicularien* glaubte ich zu dem perenirenden Plankton zählen zu müssen, jedoch die Beobachtung stimmt mit dieser Ansicht wenig überein. In der Ostsee kam nach den Bestimmungen von MÖBIUS meistens *Oikopleura flabellum* zur Beobachtung, ausserdem tritt im Frühjahr eine Form auf, die MÖBIUS als eine Fritillariaart bezeichnete. Die Untersuchung führt zu folgenden Mittelzahlen für 10 km Wasser:

23. August 1883	viele *Oikopleura*	13. Juli	282 *Oikopleura*
24. September	13 »	2. August	691 »
11. October	0 »	19. »	6575 »
4. November	27 »	11. September	50118 »
9. December	1 »	30. »	35492 »
Januar 1884	0 »	16. October	24013 »
Februar	0 »	15. November	36865 »
März	einige *Fritillaria*	10. December	686 »
12. April	5 »	8. Febr. 1885	0 »
19. »	100 »	15. März	7 *Fritillaria*
26. »	einzelne »	28. Mai	545 *Oihopleura*
24. Mai	90 *Oikopleura*	2. August	11663 »
15. Juni	125 »	6. » 1886	einzelne »
29. »	524 »		

Die Zahlen des August 1883 sind viel zu gering ausgefallen, immerhin weisen sie das Vorhandensein der Thiere nach. Die *Fritillarien* fallen in eine Periode, wo ich wenig gefischt habe, es scheint, dass sie nur ziemlich kurze Zeit vorkommen. Die Anzahl der *Oikopleura* ist eine sehr bedeutende, dies zeigte sich jedoch nur, seitdem ich mit dem engen Netzzeug fischte. Im Winter, zur Zeit unseres salzreichsten Wassers, fehlten sie ganz und doch kann es keinem Zweifel unterliegen, dass der Salzreichthum auf sie nicht ungünstig einwirkt, da sie in oceanischem Wasser vorkommen.

Dieses vollständige Verschwinden ist höchst auffallend und lässt sich, wie mir scheint, nicht anders erklären, als dass man ein Ruhestadium auf dem Meeresboden für sie annimmt. Wären sie perennirendes Plankton, so könnten sie nicht so vollständig verschwinden. Wollten wir selbst die fast unmögliche Annahme machen, dass diese Thiere sich in sehr grossen Schwärmen zusammen hielten und dass ein solcher Schwarm zuweilen aus alten geschlechtsreifen, zuweilen aus ganz jungen Larvenformen bestände, so kämen wir doch nicht über diese Schwierigkeit hinweg. Hätte ich die Larven übersehen, so würde sehr plötzlich ein Maximum von allerdings noch kleinen Formen haben zur Beobachtung kommen müssen, die dann allmählig hätten sparsamer werden müssen. Dies ist entschieden nicht mit den Beobachtungen in Einklang zu bringen, die ein sehr allmähliges Wachsen vom Mai an bis zum September nachweisen, denn auch das dichte Netzzeug des 19. August gab noch keine sehr grossen Zahlen, überdies wäre mir eine solche Grössenänderung sicher nicht entgangen. Ich bin jedoch immer der festen Meinung gewesen, in den *Appendicularien* ein perennirendes Plankton vor mir zu haben und bin wohl erst durch die Bearbeitung völlig klar darüber geworden, dass diese Ansicht nicht zutreffen kann. In Bezug auf die Beweiskraft meiner Zahlen darf ich auf den Gang der Zahlen bei *Evadne* und *Podon* verweisen, der ein ähnlicher ist, wie der für *Oikopleura*, und doch ohne allen Zweifel auf die Winterruhe dieser Arten bezogen werden muss.

Auf der Tour zum Ocean sind meistens *Oikopleuren* gefangen worden, doch dürften auch einige andere Formen darunter gewesen sein, aber diese waren sicher nicht zahlreich. Das Ergebniss pro Quadratmeter Oberfläche war:

Ostsee	35017	westliche Nordsee	22494
Kattegat	53797	Oceanküste	26219
Skagerak	43338	Ocean	3830
östliche Nordsee	90641		

Es fand sich also eine wenn auch nicht bedeutende Zunahme in der Nordsee, auch die Oceanküste dürfte ähnlich reich gewesen sein, dagegen war der Ocean recht arm, aber meine wenigen Fänge dürften hier noch keinen bestimmten Schluss zulassen.

Salpen und *Doliolum*.

Diese Thiere kamen nur im Ocean zur Beobachtung. Bezüglich der *Salpen* habe ich den Fehler gemacht, aus einigen Fängen die Thiere theilweise oder ganz zu entfernen, ich glaubte damals nicht, dass es Interesse haben könnte, ihre Zahl zu bestimmen. Die grösste Menge *Salpen*, welche ich pro 1 qm Oberfläche gefunden habe, war 1700 Stück, diese Menge ergab sich jedoch nur deshalb, weil zufällig einige ganz junge Salpenketten im Netz waren. Es finden sich übrigens doch mehr *Salpen* in den Fängen, wie wohl zu erwarten war. Auffallend war mir, dass die *Salpen* wieder zwischen Schottland und den Hebriden auftraten, während sie an der ganzen Westküste der Hebriden fehlten. Der Befund weist darauf hin, dass ein Strom oceanischen Wassers zwischen den beiden Inseln hinläuft; diese Thatsache dürfte aber wohl schon längst bekannt sein.

Doliolum war reichlicher und in grösseren Exemplaren an der Ostkante als in der Mitte des Oceans vertreten. Dass das perennirende Plankton nicht überall im Ocean gleichmässig auftritt, geht aus zu vielen Reisebeschreibungen hervor, als dass die Thatsache einem Zweifel unterliegen könnte; aber was diese Ungleichheit der Vertheilung bewirken kann, ist noch kaum der Gegenstand ernstlicher Erwägungen gewesen; eine genaue Verfolgung solcher Fälle, wie des eben erwähnten, würde gewiss manche Aufklärung geben können.

14. *Coelenteraten.*

Ctenophoren.

In der Ostsee trat *Cydippe pileus* einigermassen reichlich im Februar 1884 auf, jedoch immerhin nur 2 bis 3 pro Quadratmeter; in den späteren Fängen habe ich sie nicht bestimmt, doch blieben sie noch bis Mai. Man findet auch einige Angaben über ihre Eier. Das Thier kommt hier wohl kaum jedes Jahr vor, *Beroe* ist von MÖBIUS überhaupt nur einmal gefunden worden; ich habe kein Exemplar gehabt. Auf der Tour traf ich nur in der östlichen Nordsee *Ctenophoren* in grosser Menge und zwar 7889 *Beroe*. *Cydippe* konnte ich hier nicht zählen, weil sie nicht genügend konservirt war. Vor Schottland zählte ich 454 *Beroe*, aber da ich mit Netz No. 5 gefangen hatte, dürften die kleinsten Exemplare mir entgangen resp. vernichtet worden sein. NW. von Schottland fing ich 130 *Beroe* und 256 *Cydippe* und an der Oceanküste 470 *Beroe* und 865 *Cydippe*. Im Ocean wurde kein Exemplar gesehen.

Das vollständige Fehlen der Rippenquallen im Ocean hat mich sehr überrascht, denn sie waren kaum 80 Mile davon in reichlichster Menge. Man trifft ja in der That die Formen in den Buchten z. B. von Italien zu Zeiten, wo Formen der hohen See dort ganz zu fehlen pflegen, aber ich war doch der Meinung, dass die Rippenquallen eigentliche Thiere der pelagischen Fauna seien. Es entsteht auch hier wieder die Frage, wie die gänzliche Abwesenheit der Thiere zu erklären sei? Die Eier entwickeln sich schwimmend und werden zahlreich gefunden, so dass die Bedingung für die vollständigste Verbreitung über die Meeresfläche hin nach unserem bisherigen Wissen vorhanden zu sein scheint. Soll man glauben, dass diese Thiere durch Krankheit oder Hungersnoth streckenweise, und das müssten sehr ausgedehnte Strecken sein, vollständig vernichtet werden? Eine vollständige Vernichtung ganzer Heerden durch Hunger erscheint mir kaum annehmbar, denn wenn in der Nordsee 8000 unter dem Quadratmeter leben können, so gehört zu viel dazu, um das Meer so arm zu machen, dass auch nicht einmal mehr Einzelne ihren Unterhalt finden können. Eher noch würde ich an vernichtende Krankheiten denken, aber auch das hat wenig Wahrscheinlichkeit für sich, denn einige Individuen pflegen doch auch in solchen, ohnehin rein hypothetischen Fällen übrig zu bleiben. Wie mir scheint, legt es sich unter diesen Umständen am nächsten, an Besonderheiten der Zeugung zu denken, etwa nach Art der Heterogonie LEUCKARTS. Die Thiere sind Zwitter und wenn sie, was ich nicht weiss, mit sich selbst fruchtbar sind, so halte ich die Wahrscheinlichkeit, dass, entsprechend den in meiner Physiologie der Zeugung entwickelten Konsequenzen, diese Befruchtung auf die Dauer nicht ausreichend sei, für gross genug, um die Vermuthung auszusprechen, dass auch hier sich irgend ein aus wirklicher Befruchtung erwachsendes Latenzstadium finden werde. Man sage nicht, Derartiges hätte schon lange gefunden sein müssen. Räthsel können nicht eher gelöst werden, als sie sich stellen, und bisher konnte man nicht wohl darauf kommen, dass hier ein Räthsel zu lösen sei. Wenn die *Ctenophoren* in stärkerem Maase, als ich dies weiss, Küstenthiere sein sollten, würde auch dies darauf hindeuten, dass ein Latenzstadium sie an die Küste bindet.

Acalephen.

Ueber das Vorkommen der grösseren Quallen habe ich schon früher gesprochen; hier habe ich nur hinzuzufügen, dass wir im Ocean kein Thier gesehen haben, während in der Nordsee fast überall *Aurelia* und *Cyanea* zu sehen waren.

Kleine Quallen sind in der Ostsee wohl verhältnissmässig selten.

Am zahlreichsten waren die *Sarsien*; doch während sie im Hafen mit vollen Händen zu fangen gewesen wären, war ihre Zahl in der See eine beschränkte. Im Februar und März erhielt ich pro 10 km Wasser 7, 8,

5, 27, 30, im April und Mai 12, 30, 1, 3, 4, dann habe ich aufgehört zu zählen; im Juni verschwinden die Thiere Ich fing ausserdem einige andere kleine Species, aber nie viele, und da die Thiere sich schlecht konserviren, habe ich kein Gewicht auf die Zählung gelegt.

Auch für die Tour bis zum Ocean war die Zählung etwas mangelhaft, jedoch zeigt sich genügend die übrigens völlig bekannte Thatsache, dass die Zahl sich bedeutend vermehrt erweist.

Pro Quadratmeter Oberfläche ergab sich in der westlichen Nordsee die Zahl von 2865 Stück von zum Theil recht kleinen Quallen, vor Schottland fanden sich 680 Stück meist etwas grössere Formen, an der oceanischen Küste waren entschieden weniger, nämlich mit Netzzug No. 20 nur 296. Auf dem Ocean war die Anhäufung von ca. 2 cm langen craspedoten Quallen eine recht bedeutende und mich überraschende.

Die Hauptmasse war durch *Aglantha digitalis* gebildet, von der schon aus 100 m Tiefe 1452 Stück heraufkamen. Netz No. 20 brachte aus 200 m 2275 Stück und es darf angenommen werden, dass die wirkliche Zahl aus einer Tiefe bis 400 m eine nicht unerheblich grössere sein wird. Diese Zahlen, verglichen mit der in dem Ostseebecken gemeinsten Art, der *Sarsia tubulosa*, zeigen deutlich die ungemein grosse Ausfüllung des Oceans mit solchen Formen.

Es legt sich der Gedanke nahe, dass ich wohl zufällig in einen Schwarm dieser Thiere hineingerathen sei, jedoch da ich quer über den Strom in einer Entfernung von 40 Mile noch immer und zwar an der Grenze der Tiefe 525 Quallen fing, während dasselbe Netz in gleicher Tiefe mitten auf dem Strom 1025 Stück gefangen hatte, muss dieser Gedanke aufgegeben werden. Rechne ich den Durchmesser des Kreises, für den meine Beobachtung Gültigkeit haben dürfte, zu 80 Mile, d. i. 6400 Quadratmile oder 16425 000 000 qm, und nehme an, dass im Mittel 1500 *Aglantha* unter dem qm waren, so giebt das einen Schwarm von 23.5 Billionen. Alle diese Thiere waren noch nicht geschlechtsreif, sie werden in den mindestens 10 Tagen, welche sicher bis zur vollen Reife noch verfliessen mussten, um ein erhebliches Stück nach Norden versetzt werden; es legt sich für diesen und ähnliche Fälle die Frage nahe, was das Schicksal dieser Thiere sein wird, und wie es möglich ist, dass sich die Species erhält. Leider ist mir nichts über den Generationswechsel der *Aglantha* bekannt; entstehen Polypen oder schwimmende Larvenformen? Wäre das Erstere der Fall, so müsste sich die Species von Generation zu Generation weiter nördlich verlegen, und die Larven oder die jungen Thiere könnten vielleicht durch den Tiefenstrom des kalten Wassers wieder nach Süden geschafft werden. Ein solcher Rückstrom von jungen Quallen findet, glaube ich, nicht statt, denn ich traf im Skagerak keine einzige *Aglantha* und doch würden wohl einzelne vorkommen müssen, wenn sie im kalten Wasser der nordischen Tiefe sich fänden, weil von dort ein Zweigstrom sich in die Tiefe des Skageraks ergiessen dürfte. Man könnte dann noch daran denken, dass die gefundene Masse von einem Zentrum aus versprengt sei, und letzteres in ruhigerem Wasser in so unendlicher Fülle sich aufhalte, dass der berechnete Verlust nicht in Betracht komme. Auch diese Annahme will mir nicht wahrscheinlich erscheinen. Wenn dagegen der ganze Lebenscyclus in der Form des Planktons durchlaufen würde, müsste die Brut in die Polarregionen gerathen; von hier würde sie an der Oberfläche wohl nur an der nordamerikanischen Küste vermittelst des Labradorstromes in südliche Regionen zurück gelangen können; der Tiefenstrom würde sie allerdings auch auf direktem Wege nach dem Süden zurückbringen können, aber ich glaube nicht, dass die Larven sich gerade vorzugsweise in der Tiefe aufhalten werden. Es stellt sich hier also ein in mancher Hinsicht interessantes Problem zur Lösung.

Physophora borealis kam in nicht sehr bedeutenden Mengen vor, die Zahlen genügen nicht, um über die Verbreitung ein bestimmtes Bild zu entwickeln.

Diphya truncata wurde in der Menge bis zu 594 Stück gefunden. Nach Fang No. 259 und 261 zu schliessen, scheint sie ziemlich tief zu gehen.

Von *Arachnactis albida* wurden bis 684 Stück gefunden, darunter allerdings manche kleine, jedoch bildeten grosse Formen mindestens die Hälfte der ganzen Zahl. Die Thiere schienen weniger tief zu gehen wie *Diphya*.

Die Actinienlarven, braune Kugeln von mehreren Millimetern Durchmesser, oft ruhend, oft stossweise schwimmend, boten ein auffallendes Bild, das wir auf See nicht zu deuten vermochten. Die Zahl von 730 pro Quadratcentimeter ist ziemlich bedeutend; näher am Lande war sie geringer, auch schienen hier die Thiere weniger tief zu gehen; an der oceanischen Küste war ihre Zahl nur gering.

Im Skagerak fanden sich einige *Actinulae*, die wir im frischen Fang nicht bemerkt hatten.

In Bezug auf einige andere Befunde an Quallen darf ich auf die Beschreibung von MÖBIUS verweisen.

15. *Bryozoen.*

Die *Bryozoen* betheiligten sich durch *Cyphonautes* und wahrscheinlich durch *Statoblasten* am Plankton.

In unserem Bericht 1873 S. 114 sind von MÖBIUS für die Kieler Bucht an Formen, welche Cyphonautes-larven haben: *Membranipora lineata, M. nitida, M. pilosa* und *M. Flemmingii* aufgeführt. Auf eine Unterscheidung der verschiedenen Arten von *Cyphonautes* hat sich die Untersuchung nicht einlassen können, ich weiss auch nicht anzugeben, ob solche Unterscheidung leicht oder schwer zu machen sein würde.

Es ergeben sich für die Ostsee pro 10 km Wasser folgende Mittel:

24. September 1883	60	20. März	221	11. September	8611
11. October	16	30. »	541	30. «	6921
4. November	21	12. April	16	16. October	9205
9. December	13	19. »	129	11. November	11091
28. »	einige	26. »	42	10. December	999
1. Januar 1884	16	11. Mai	einige	8. Februar 1885	7589
13. »	16	24. »	88	6. März	663
21. »	15	15. Juni	84	28. Mai	1906
3. Februar	25	29. »	81	2. August	895
14. »	106	13. Juli	448	6. » 1886	1357
24. »	170	2. August	1347		
7. März	723	19. »	1854		

Soweit ich die Zahlen beurtheilen kann, glaube ich sagen zu können, dass sich der Fang sehr regelmässig gestaltet haben würde, wenn stets dieselben Netze angewendet worden wären. Dies ist um so bemerkenswerther, als es sich hier doch nur um ein periodisches Plankton handelt. Ich mache darauf aufmerksam, wie regelmässig sich die Zu- und Abnahme von September 1883 bis 7. März 1884 gestaltet und dass trotz verschiedener Netze und zu beschränkter Ausdehnung der Fischerei die drei Monate August recht gut übereinstimmen.

Cyphonautes fehlt, wie wir sehen, zu keiner Zeit des Jahres; da 4 Species betheiligt sind, muss die einzelne Species mindestens eine Schwärmzeit von 3 Monat haben, man wird wohl 4 Monate rechnen müssen; bei der relativ so grossen Larve kann die Länge dieser Zeit kaum überraschen. Das grösste Mittel von 11091 ist nicht sehr hoch zu nennen, bei der grossen Verbreitung von *Membranipora* deutet es auf eine nicht sehr hohe Keimfruchtbarkeit dieser Thiere.

Auf der Fahrt haben sich folgende Zahlen pro Quadratmeter Oberfläche ergeben:

Ostsee	2686	Oestliche Nordsee	3521	Oceanküste	3259
Kattegat	20921	Westliche Nordsee.	678	Ocean	0
Skagerak	16310	NW Schottland.	980.		

Es waren also die Oceanküste und die östliche Nordsee so reich wie die Ostsee, die westliche Nordsee und das Meer NW Schottland ärmer, Kattegat und Skagerak erheblich reicher, jedoch sehr bedeutend sind diese Unterschiede nicht. Das vollständige Fehlen in dem Ocean zeigt wiederum, wie von einer Verirrung der dort gefundenen Thiere von der Küste her nicht die Rede sein kann.

Statoblasten.

Es sind von mir eine Reihe scheibenförmiger treibender Körper aufgefunden worden, die ich für *Statoblasten* von *Bryozoen* halten möchte, trotzdem bei den Meeresbryozoen solche Bildungen bisher noch nicht aufgefunden worden sind. Ich sah im Inneren der frischen *Sternhaarstatoblasten* Wimperung und ich fand gleichzeitig in dem Fang eine Anzahl mit Wimperkranz versehene Thierchen, deren Grösse dem Inhaltskörper der *Statoblasten* genau entsprach, und welche mir noch am meisten Aehnlichkeit mit der von BARROIS [1]) Taf. XVI, Fig. 7 gegebenen Urform der Bryozoenlarven zu haben schienen. Die Thierchen waren jedoch ausserordentlich beweglich, ich wurde bei der Beobachtung derselben gestört und bin später nicht wieder dazu gekommen, mich mit ihnen zu beschäftigen. Ich weiss in der That nicht, wohin sonst diese Formen unterzubringen wären und stelle sie daher vorläufig unter dem Namen *Statoblasten* zusammen.

Die in der Ostsee am häufigsten vorkommende Form bezeichne ich als *Sternhaarstatoblast*, weil sie mit den Sternhaarbildungen eine grosse Aehnlichkeit hat. Die Flächenansicht, giebt Taf. IV, Fig. 23 und die Seitenansicht bei etwas kleiner Vergrösserung Fig. 24. Die ganze Bildung hat die Form eines Fallschirms und vielleicht auch dessen Bedeutung. Ich weiss jedoch nicht, welche Fläche im Wasser nach oben gerichtet ist; da die Körper sich schwimmend erhalten sollen, möchte ich glauben, dass die solide Spitze nach oben schauen wird, bei welcher Einrichtung der Schirm den Fall wohl am stärksten hindern dürfte. Die kegelförmige Spitze allein birgt das Thier, es ist eine meist deutlich aus Zellen zusammengesetzte Masse, die übrigens je nach den Entwicklungsstadien verschieden aussieht. Der Schirm ist durch eine dünne Haut gebildet, innerhalb deren Rippen, die am Rande frei vorstehen, gelegen sind. Der Durchmesser der Scheibe war 0.2 mm, derjenige der Inhaltsmasse 0.08 mm. Das Vorkommen gestaltet sich wie folgt: Schon im Februar 1884 hatte ich die Form gesehen, auf 10 km Wasser kamen:

28. März 1884.	2647	24. Mai	einzeln
30. »	3855	15. März 1885.	726
12. April.	825	11. November.	leerer *Statoblast*
19. »	508	10 December.	volle *Statoblasten* auch an der Oberfläche.

[1]) Recherches sur L'Embryologie des Bryozoaires. Lille. 1877.

Es sind nur die vollen *Statoblasten* berücksichtigt worden.

Eine andere Form von *Statoblasten* hatte ich schon vor vielen Jahren innerhalb des Hafens gesehen, konnte aber die Entwicklung nicht zur Beobachtung bringen. Taf. IV, Fig. 25 giebt diese Form von der Fläche mit dem selteneren Fall, dass zwei Inhaltkugeln darin sind, Fig. 26 giebt dieselbe Form von der Seite, jedoch hatte ich für die Zeichnung nur konservirte Exemplare zur Verfügung.

Diese Form kam vor am 24. Mai, 15. und 29. Juni, war aber, wie man ersehen wird, nicht grade zahlreich, jedoch könnte das in anderen Jahren anders sein. Der Durchmesser beträgt 0.352 der der Inhaltskugel 0.11 mm.

Noch eine Form der *Statoblasten* fing ich im Februar 1885, sie war recht selten; ich gab sie damals an MÖBIUS, der die Zeichnung Fig. 27 davon angefertigt hat, wir kamen dann später überein, dass ich die Beschreibung dieser etwas räthselhaften Formen übernehmen sollte. In der Seitenansicht ragte die Inhaltskugel symetrisch vor. Ich nenne ihn vorläufig Röhrenstatoblast wegen der sonderbaren Röhrenbildung, die es allerdings zweifelhaft macht, in wie weit er überhaupt zu der Gruppe der anderen als *Statoblasten* bezeichneten Körper zu rechnen ist.

Eine vierte Form traf ich im Skagerak mit 1137 Stück pro Quadratmeter Oberfläche. Fig. 28 von der Fläche, Fig. 29 von der Seite. Ich bezeichne diese Form als welliger *Statoblast*, weil er, wie die Zeichnung ergiebt, einen wellig gebogenen Rand hat; ausserdem wird er charakterisirt durch eine körnige Oberfläche, die ihm ein recht hübsches Ansehen verleiht.

Eine fünfte Form traf ich in dem Fang auf dem Ocean an; bei der Zählung machte ich davon keine Zeichnung und später fand ich ihn nicht wieder auf, so dass ich keine Abbildung geben kann; die Form war ähnlich, wie die des welligen *Statoblasten*, nur hatte er nicht die Körnelung der Oberfläche.

Fast von allen diesen Körpern fand ich gleichzeitig leere Hüllen, so dass es sich sicher um ein Entwicklungsstadium handelt, für das auch die kurze Periode des Auftretens spricht, ich darf also diese Formen der ferneren Aufmerksamkeit empfehlen.

16. Räderthiere.

Aus der Ostsee sind durch MÖBIUS bekannt *Synchaeta baltica* und *Brachionus plicatilis;* letztere langgestreckt und für Kriechbewegungen begabt, dürften häufig durch das Netz gegangen sein, hin und wieder habe ich sie, wie aus den Anmerkungen der Tabellen ersichtlich, gezählt, aber die Zahlen sind klein.

Das Vorkommen der *Synchaeta* ergiebt sich aus folgenden Zusammenstellung der Mittel pro 10 qm Wasser:

20. März 1884	221	19. August	121
30. »	541	11. September	3456
12. April	1908	30. »	6272
19. »	3851	16. Oktober	4936
26. »	2063	15. November	33
1. Mai	1028	Dann.	0
24. »	418	15. März 1885	1
15. Juni	Einige	28. Mai	1083
Dann.	0	August 1885 und 1886	0
2. August.	Einzeln		

Nach diesen Beobachtungen scheint es so, als wenn die *Synchaeten* zwei Perioden hätten, eine von Mitte März bis Ende Mai und eine von Anfang August bis Ende Oktober. Ich bin jedoch auf dies Verhalten nicht früh genug aufmerksam geworden, um prüfen zu können, ob nicht etwa kleine Differenzen zwischen Frühjahrs- und Herbstform sich auffinden lassen.

Auf der Tour zum Ocean fanden sich pro Quadratmeter Oberfläche zunächst in dem in mancher Beziehung eigenthümlichen Fang im Kattegatt 221478 Stück, dann in der östlichen Nordsee 26777, an der Küste des Oceans 980 Stück und auf dem Ocean selbst 3316, an dem Rande des Oceans sah ich sie nicht, hatte hier aber auch nicht mit dem engen Netzzeug gefischt.

Ich muss die Thiere für *Synchaeta* halten, aber die sichere Diagnose war wegen der Veränderung durch die Erhärtung nicht zu machen. Auf dem Ocean Räderthiere zu treffen, hatte ich in der That nicht erwartet.

17. *Tintinnen.*

Im Plankton sind die polytrichen Infusorien fast ausschliesslich durch die den Vorticellen so ähnlichen *Tintinnen* vertreten und spielen hier eine recht nennenswerthe Rolle. Ich habe mit freundlicher Hülfe von MÖBIUS 12 Species gefunden über die er näher berichtet, und von denen auch von ihm Abbildungen gegeben werden. Die kleinen undurchsichtigen Formen: *T. urniger*, *annulatus* und *ventricosus* sind vereint gezählt worden, weil die Scheidung unbequem war, auch erschien mir die Berechtigung der Trennung nicht ganz sicher, worüber freilich eine genaue Zählung noch am ersten Aufschluss geben würde.

Die Zählung der *Tintinnen* macht insofern wie bereits erwähnt, Schwierigkeiten, als sehr häufig leere Schalen vorkommen. Diese nicht oder gesondert zu zählen hat Bedenken, weil es sich zeigt, dass die Thiere

sehr häufig ihre Schalen verlassen und die frei umherschwärmenden Formen der Zählung entgehen. Sie verlassen, wie es scheint, nicht selten in Folge der durch den Fang gesetzten Störungen ihre Schalen. Ich zweifle nicht, dass viele Schalen auch desshalb leer sind, weil die Thiere ausgeraubt waren oder sonst zu Grunde gingen, aber wo die Schale nicht bereits zersetzt aussah, habe ich geglaubt sie mit zählen zu sollen, auch noch aus dem Grunde, weil die später zu besprechenden Sporen dieser Thiere recht häufig scheinen herausfallen zu können, und doch den Wert eines Thieres haben. Ich habe übrigens in der ersten Periode der Fänge die leeren Schalen nicht mit gezählt, sondern bin erst später zu der Ansicht gekommen, dass die Mitzählung das richtigere Verfahren sei.

Bezüglich der Sporen der *Tintinnen* habe ich Folgendes anzugeben. Es fielen mir besondere Inhaltskörper der leeren Schalen auf, die Thiere waren ausserdem zuweilen eigenthümlich zurückgezogen, so dass es mir den Anschein gewann, als wenn sich hier eine besondere Entwicklungsphase vorbereite. Ich fand dann Formen, wie sie in Fig. 21 und 22 wiedergegeben sind und sah später dieselben Bildungen in *Tintinnus fistularis* und *denticulatus* sowie gleiche Körper frei schwimmend. Immerhin würde ich an die Möglichkeit, dass hier Parasiten vorlägen oder wenigstens dass die Erscheinung mit solchen zusammenhänge, haben denken müssen, wenn sich nicht ergeben hätte, dass das Auftreten mit dem Beginn des Verschwindens der Thiere zur Beobachtung kommt und dann bis zum völligen Verschwinden relativ zunimmt, jedoch giebt es hiervon eine Ausnahme. An eine periodische Krankheit kann man doch wohl nicht denken; ausserdem sind die Formen Fig. 22 an sich höchst charakteristisch dafür, dass das Thier selbst in diese *Cysten* sich abschnürt und da sich solche Formen immer nur bei *T. acuminatus* fanden, glaube ich berechtigt zu sein, eine Sporenbildung für die *Tintinnen* anzunehmen, auch ohne dass ich in der Lage bin, dass weitere Schicksal dieser Bildungen angeben zu können. Ich nehme an, dass diese Sporen, nachdem sie aus dem Gehäuse herausgefallen sind oder das Gehäuse sich aufgelöst hat, zu Boden fallen und hier ein Latenzstadium durchgemacht wird. Bei *T. acuminatus* ist mit der Sporenbildung eine Vermehrung der Individuen verknüpft, sollte dies nicht überall der Fall sein, so würde wohl mit Hülfe der Sporen zunächst ein Zeugungsakt zu erfolgen haben, denn ohne geschlechtliche Zeugung dürfte es auch hier kaum bleiben.

Ich werde die einzelnen Tintinnenarten der Ostsee für sich untersuchen und dann die Art ihres Auftretens in einer Uebersichtstabelle darstellen.

Tintinnus fistularis.

Pro 10 km Wasser in der Ostsee				Pro Quadratmeter Oberfläche auf der Tour	
2. August 1884	23456	10. December	0	Ostsee	31557
19. »	38915	8. Februar 1885	einzeln	Kattegatt	24418
11. September	181524	15. März	2265		
30. »	24555	28. Mai	0		
16. Oktober	10325	2. August	10518		
15. November	1298	6. » 1886	113357		

Das Auftreten des *Tintinnus* zeigt einige Unregelmässigkeit; im Mai 1885 fehlte er vor Bülk vollständig, was ich nicht zu deuten weiss. Im August scheint er mehr oder weniger reichlich zu sein, um im September ein Maximum von ziemlicher Grösse zu erreichen, dann aber allmählig auszusterben. In der Nordsee und im Ocean sah ich vereinzelte Exemplare und Schalen, ich glaubte damals, dass es sich um das Vergehen handele, erst die genauere Durchsicht der Tabellen macht es mir wahrscheinlich, dass es sich im Gegentheil um das Auftreten gehandelt haben dürfte; einzelne leere Schalen sahen mir allerdings schon sehr zerfallen aus, aber keine war auch nur annähernd so gross wie die Formen aus späterer Zeit.

Tintinnus serratus.

Die wohl grösste Tintinnusart, welche ich auffand, ist von MÖBIUS als *T. serratus* bezeichnet worden. Die Verbreitung war: 30. September 3890, 16. Oktober 13917, 15. November 5506 c., dann war die Form verschwunden; in der östlichen Nordsee fanden sich im August 3727 Stück. Man kann die Art beim Zählen mit nicht starker Vergrösserung mit der folgenden verwechseln, jedoch zeigt die Schale eine Klarheit und leichte Schweifung, die, wenn beide Species zusammen vorkommen, die Scheidung leicht macht.

T. denticulatus.

Diese Form ist in folgender Weise aufgetreten:

Pro 10 km Wasser in der Ostsee.		Pro Quadratmeter Oberfläche auf der Tour.	
16. Oktober 1884	28	Ostsee	55055
15. November	19372	Kattegat	30525
10. December	4731	Skagerak	99919
2. August 1885	18337	östliche Nordsee	539275
6. » 1886	13126	westliche Nordsee	110110
		Oceanküste	76877
		Ocean	212654

Auch in diesem Fall ist das Verhalten nicht recht klar, 1885 und 1886 war *T. denticulatus* im August häufig, 1884 fehlte er im August und noch bis zum Oktober hin. Wie die Dinge liegen kann ich kaum sagen. in welchen Monat das Maximum fällt. Im Ocean habe ich meistens nur leere Schalen gefunden, so dass ich bestimmt annehmen möchte, dass dort ein Maximum schon gewesen war, während für die Ostsee dasselbe im Jahre 1884 jedenfalls viel später auftrat, diese Sache bedarf jedenfalls noch weiterer Aufklärung.

Codonella campanula,

Die sehr charakteristische Form wurde gefunden:

Pro 10 km Wasser in der Ostsee		Pro Quadratmeter Oberfläche auf der Tour	
2. August 1884	69	Ostsee	3775
19. »	7635	Kattegatt	80373
11. September	34947	Skagerak	4071
30. »	10970		
16. Oktober	34334		
15. November	262		
dann	0		
2. August 1885	1264		
6. August 1886	einzeln		

Die *C. campanula* scheint im August aufzutreten. 1886 war sie in der Gjennerbucht schon reichlich, während sie in der freien See fast fehlte. Die Hauptentwicklung mit einigen Massen scheint im September und Oktober zu liegen, Ende November verschwindet sie. Im Kattegat zeigte sie sich im August auffallend reichlich.

Tintinnus acuminatus.

Pro 10 km Wasser in der Ostsee		Pro Quadratmeter Oberfläche auf der Tour			
11. September 1884	gesehen	15. März	76462	Ostsee	15415
30. »	3960	28. Mai	71965	Kattegat	5796
16. October	19880	2. August	3138	Skagerak	651259
15. November	30206	6. August 1886	0	östliche Nordsee	21030
10. December	18064			westliche Nordsee	7260
8. Februar 1885	38803			Ocean	8355

Der Entwicklungsgang dieser Form scheint zu sein, dass das Thier im August auftritt, sich stark vermehrt und im März und Mai sein Maximum erreicht. Im September fand ich viele sehr zarte Formen in den Oberflächenfängen, von denen es mir damals zweifelhaft war, ob sie eine besondere Art darstellten oder zu *T. acuminatus* gehörten. Ich möchte fast vermuthen, dass EHRENBERG's *Tintinnus inquilinus* dieser Form angehörte. Im October waren noch 3 pCt. jung, und es fanden sich etwa ebenso viele Exemplare mit Sporen vor; im December hatten 5 pCt. Sporen, aber es waren die jungen Formen nicht mehr da. Es sind darauf die Thiere bis Ende Mai immer zahlreicher geworden, daher stimmt diese Beobachtung nicht mit meiner Annahme, dass der Prozess der Sporenbildung den Abschluss einer Periode bilde. Ich glaube dennoch, dass sowohl Deutung wie Annahme richtig sein werden und hier irgend eine Störung der Beobachtungen vorliegt, aber das wird die Zukunft entscheiden.

Auf der Fahrt erwies sich das Skagerak auffallend reich an dieser Form, so sehr, dass man es fast als Centrum der Art bezeichnen möchte. In dem nicht reducirbaren Fang No. 5, 30 Mile weiter, war die Menge schon geringer, aber doch noch relativ sehr bedeutend. Bemerkenswerth ist, dass der *Tintinnus* auch auf dem Ocean sich fand und zwar, wenn man berücksichtigt, dass die Masse des Plankton dort überhaupt nur klein war, in nicht unbedeutender Menge.

Die Vertheilung von demselben war, wie man z. B. bei Vergleichung der Fänge des 30. September sehen kann, recht ungleich.

Tintinnus subulatus.

Pro 10 km Wasser in der Ostsee		Pro Quadratmeter Oberfläche auf der Tour			
12. April 1884	einige	30. September	344207	Ostsee	33054
dann	0	16. October	1228359	Kattegat	10957
24. Mai	einige	15. November	29986	Skagerak	19305
29. Juni	758	10. December	2578	östliche Nordsee	einzeln
13. Juli	5907	8. Februar 1885	9714	westliche Nordsee	»
2. August	2171	März und Mai	0	Ocean	0
19. »	135388	2. August	1012		
30. September	181488	6. August 1886	1813		

Nach diesen Erfahrungen scheint die Species fast das ganze Jahr vorzukommen, jedoch dürfte die eigentliche Periode vom Juni bis zum November dauern mit einem sehr nennenswerthen Maximum von über einer

Million im October. Der Fang am 2. August 1884 scheint trotz des weitmaschigen Netzes ziemlich richtig gewesen zu sein, weil die gleichzeitigen Fänge der beiden nächsten Jahre davon wenig verschiedene Resultate gebracht haben; es ist hier also ein Beispiel dafür gegeben, dass das Auftreten 3 Jahre hinter einander gleich war.

Im October habe ich 2 pCt. mit Sporen notirt, im November 19 pCt.

Die Verbreitung in die Nordsee hinein war unbedeutend.

Kleine kieselschalige *Tintinnen.*

Da diese Formen ohne Zweifel zum guten Theil durch das Netz gegangen sein werden, habe ich sie nicht immer sorgfältig beobachtet; eine Uebersicht ergiebt Folgendes:

Pro 10 km Wasser in der Ostsee			Pro Quadratmeter Oberfläche auf der Tour		
31. März 1884	3003	19. August	ziemlich viele	Ostsee	97405
12. April	9995	30. September	1116	Kattegat	137280
19. »	einzeln	16. October	5422	Skagerak	118961
26. »	?	15. November	90322	östliche Nordsee	39144
1. Mai	2392	10. December	574900	westliche Nordsee	33880
24. »	18330	8. Februar 1885	203486	Ocean	2498
29. Juni	1543	28. Mai	507456		
13. Juli	3694	2. August	32442		
2. August	878	6. August 1886	37926		

Das Resultat ist den Umständen entsprechend, d. h. wenig befriedigend. Die Tabelle der Oberflächenfänge zeigt einige grössere Fänge, aber sehr bedeutend ist doch auch der Fang mit dem viel dichteren Netzzeug nicht geworden.

Wie es scheint findet sich sowohl im December wie im Mai ein Maximum. Das doppelte Maximum begreift sich leicht, weil es sich ja mindestens um zwei Species gehandelt haben wird.

Die Thierchen gehen zwar in den Ocean hinein, zeigen hier aber doch eine grosse Abnahme.

T. urnula.

Ich traf diese Form fast nur im Skagerak und hier hauptsächlich nur leere Schalen, diese aber in bedeutenden Mengen, nämlich 162000. Es ist beachtenswerth, dass ich das Thier nie in der Ostsee getroffen habe; die Form fällt sofort auf, so dass ich der Aussage sicher bin. Bei der grossen Anzahl im Skagerak sollte man in der That eine Einschwemmung in die Ostsee für sehr wohl möglich halten, aber die Form hielt sich ganz lokal und war nicht einmal im Kattegat. Allerdings habe ich dann das folgende Jahr eine Schale bei Alsen gesehen, wo noch am meisten Nordseewasser hinströmt, aber dieser vereinzelte Befund will nicht viel sagen.

T. inquilinus.

Auf dem Ocean traten zwei Formen neu auf, die eine davon war *T. inquilinus*, die zum Theil in leeren Schalen, aber doch recht zahlreich mit dem Thier besetzt, gefunden wurde. Die leeren Schalen waren hinten völlig offen, was andere Tintinnenschalen nicht zu sein pflegen. Bei 50 m Tiefe erhielt ich 192315, bei 200 m 65285, bei der grössten Tiefe 66517. Dieser Befund stimmt nicht, ich habe allerdings die Zählung etwas zu früh abgebrochen, aber so gross hätte der Unterschied doch nicht sein dürfen. Vielleicht ging das Thier besonders dicht an der Oberfläche, so dass die aus grösserer Tiefe aufkommenden Netze hier schon zu sehr verstopft waren, um davon noch viele zu fangen.

Dictyocysta elegans.

Merkwürdiger Weise findet sich ein ganz ähnliches Verhalten der Fänge wie das eben erwähnte, wenn auch nicht ganz so ausgesprochen für *Dictyocysta*. 50 m ergaben 464957 Stück, 200 m 253982, die Tiefe 165382, in diesem Fall war auch jedenfalls die Zählung genügend weit getrieben. *Dictyocysta* sah ich häufig in den Mägen von *Salpen* und *Quallen*; BOAS giebt sie als im Magen der *Pteropoden* recht häufig an.

Beide Formen gehören wesentlich dem Ocean an, *T. inquilinus* war nicht einmal mehr an der Oceanküste zu treffen. Er ist die kleinste der mir bekannt gewordenen Formen, ich möchte daran erinnern, wie ich oben ausgeführt habe, dass da, wo besonders grosse Formen gefunden werden, auch besonders kleine zu erwarten sind; in diesem Fall fehlt mir freilich noch der Nachweis von besonders grossen *Tintinnen*, jedoch diese werden schwerlich fehlen.

Dass die *Tintinnen* ein periodisches Plankton bilden, kann schon nach der Art ihres Auftretens kaum zweifelhaft sein. Die Maxima vertheilen sich wie folgt:

T. fistularis	September	*T. acuminatus*	März und Mai
T. seratus	October	*T. subulatus*	October
T. denticulatus	November	kleine kieselschalige *T.*	December und Mai.
Codonella campanula	September und October		

Die Vertheilung ist nicht recht regelmässig, es macht mir den Eindruck, als wenn sich die *Tintinnen* doch ziemlich gruppenweise zusammen halten könnten oder mindestens sehr lokal sich zahlreich entwickelten, jedoch reichen eben die Erfahrungen zur Bildung einer bestimmten Meinung noch nicht aus.

Ich habe mich frühzeitig für diese so ungemein reichlich auftretenden *Infusorien* interessirt, habe mir aber sonderbarer Weise den wichtigsten Gebrauch, den wir zur Zeit von diesen interessanten Thieren machen können, nicht rechtzeitig klar machen können. Die *Tintinnen* sind die niederste Thierform des Planktons der Ostsee unter denen, die noch durch einen Mund die Nahrung aufnehmen. Diese Nahrung wird ihrer Kleinheit entsprechend so klein sein müssen, dass man sie mit gewöhnlichen Netzen nicht fangen kann, zugleich wird sie aber der grossen Zahl der *Tintinnen* entsprechend, auch sehr reichlich vorhanden sein müssen. Die Untersuchung der von den *Tintinnen* aufgenommenen Nahrung wird uns also den Urformen der Production des Meeres am nächsten bringen. Wenn diese Untersuchung mit genügender Vergrösserung betrieben wird, kann es wohl nicht fehlen, dass wir ein genaues Bild über das Vorkommen und die Art dieser Nahrung gewinnen. Man sollte glauben, hier schliesslich an die Grenze nicht parasitischer Produktion kommen zu können, denn sehr viel voller, als wie ich es gefunden habe, kann doch schliesslich das Meer nicht sein, und doch wird von der Nahrung der niedersten Thiere wohl immer ein grösseres Volumen im Meere vorhanden sein, als das Volumen der betreffenden Thiere selbst ist.

18. *Dinoflagellaten.*

Dieser von BÜTSCHLI gegebene Name ist sehr rasch für die *Peridineen* in Aufnahme gekommen, so dass ich ihn hier benutzen darf.

Die Fänge der Thiere haben je nach der Species eine sehr verschiedene Bedeutung. Die *Porocentren* hätten z. B. alle durch das Netz gehen müssen, die *Dinophysis* zum grossen Theil, während *Ceratium tripos* kaum durch das Netz hat kommen können.

Es entsteht bei der Zählung auch hier die Schwierigkeit der leeren Schalen. Die Entleerung kann dadurch entstehen, dass die *Copepoden* sie noch während des Fanges als sich bequem darbietende Beute ausrauben, und bei der grossen Anzahl der Krebschen kommt diese Möglichkeit immerhin etwas in Betracht. Es kommt auch wohl vor, dass die erhärteten Körper beim Schütteln aus der Schale herausfallen, aber dies geschieht irgend reichlicher nur bei sehr schlecht erhaltenem Fang. Die leeren Schalen im Meer sinken zwar, jedoch geht das nur recht langsam, so dass man darauf nicht zählen kann, indem man etwa dächte, dass diese Schalen vor sehr kurzer Zeit noch belebt gewesen seien. Es mischen sich zu gewissen Zeiten viele schon einigermassen zersetzt aussehende Schalen dem Fang bei. Es fragt sich, wie dieser Schwierigkeit gegenüber zu verfahren sei? Zunächst erscheint es am richtigsten, die leeren Schalen für sich direkt oder doch wenigstens relativ zu zählen, jedoch sobald man mit kleinen Vergrösserungen zählt, vermag man nicht immer sicher zu entscheiden, ob eine Schale voll oder leer ist und es mehrt sich auch auf diese Weise die Zahl der Rubriken in der lästigsten Weise. Sobald man sich der Untersuchung der *Dinoflagellaten* ins Besondere widmen will, wird man bald der Schwierigkeit Herr werden, wenn man aber alle Formen zugleich zu beherrschen wünscht, wird man diese Schalen so lange nicht beachten, als ihre Zahl einen nicht erheblichen Prozentsatz bildet.

Die *Dinoflagellaten* bilden insofern einen wichtigen Bestandtheil des Planktons, als sie, wie es wohl nach den Untersuchungen von R. S. BERGH[1]) sichergestellt worden ist, mindestens zu einem Theil nach Art der Pflanzen zu assimiliren vermögen, also als Urnahrungsbestandtheil des Planktons anzusehen sind. Es ist ausserdem von JULES DE GUERNE[2]) nachgewiesen, dass die Mägen der Sardinen mit *Peridineen* gefüllt (littéralement gorgés) gefunden wurden, so dass sie sogar als direkte Nahrung der Fische scheinen betrachtet werden zu können. Diese Formen verdienen also die vollste Beachtung.

Ceratium tripos.

Pro 10 km Wasser in der Ostsee		Pro Quadratmeter Oberfläche auf der Tour			
7. März 1884	883023	19. August 1884	17669024	Ostsee	5663744
28. »	223347	11. September	52787238	Kattegat	9362115
30. »	336918	30. »	96976491	Skagerak	8391568
12. April	210036	16. October	130282385	östliche Nordsee	10507325
19. »	290467	10. November	1522280	westliche Nordsee	2424609
26. »	44103	10. December	2610852	Oceanküste	3454080
11. Mai	238877	8. Februar 1885	2731866	Ocean	959168
24. »	396900	15. März	811973		
15. Juni	1807390	28. Mai	159424		
29. »	857534	2. August	2065736		
13. Juli	803443	6. August 1886	1552787		
2. August	733762				

[1]) BERGH. Organismus der *Cilioflagellaten*, Morpholog. Jahrbuch Bd. VII 1882.
[2]) La Nature. Nourriture de la Sardine. 7. Mai 1887.

Ich bin an die Untersuchung in dem Glauben gegangen, dass, so wenig auch sonst bekannt war, hier ein perennirendes Plankton vorliege, mittlerweile hat sich die Frage über die Fortpflanzung dieser Formen etwas aufgeklärt. Die neueren Beobachtungen über die Kettenbildung waren mir allerdings, so weit es diejenigen von POUCHET[1]) und der Challenger-Expedition betrafen, ziemlich bald bekannt geworden, aber da ich niemals solche Formen antraf, war ich dagegen ungläubig und bin erst durch die neuere Arbeit von BERGH[2]) und die alte Beobachtung von MICHAELIS[3]) von der Richtigkeit der Deutung dieser Vorkommnisse als Theilungen überzeugt worden; ich erkläre mir das Uebersehen dieser Zustände daraus, dass durch das Netz die Verbindungen nicht mehr erhalten bleiben, während MICHAELIS bei seiner vorsichtigen Fangmethode solche Ketten offenbar reichlich erhielt. Er ist bis jetzt der Einzige, welcher denselben Modus der Fortpflanzung auch für *Ceratium fusus* gesehen hat; da er das Eine erwiesener Maassen richtig beschrieben hat, muss wohl angenommen werden, dass auch seine Angabe für die andere Form sich bewahrheiten wird, und somit die Beobachtung von POUCHET über die Vermehrung von *C. fusus* einer anderen Fortpflanzungsreihe angehören dürfte.

Die gegebenen Zählungen beruhen vor dem 19. August auf Zählungen von Fängen mit einem etwas zu weitmaschigen Netz. Ich kann also kaum annehmen, dass ich *C. tripos* vollständig gefangen habe; jedoch findet sich, dass einerseits noch am 19. August der Fang mit engem Netz kein übermässig grosses Resultat ergeben hat, andererseits die Fänge vom März, Mai und Anfang August 1885 trotz der verschiedenen Netzdichte der betreffenden Jahrgänge doch so gut mit einander stimmen, dass der entstandene Fehler nicht allzu bedeutend sein kann.

Obgleich zu keiner Zeit die Thiere ganz verschwinden, so zeigen doch die Mittel eine Schwankung bis zum 3000fachen, ein Maximum mit 130 Millionen, ein Minimum von 44000, welches unter diesen Verhältnissen einem völligen Verschwinden nicht mehr fern steht. Die Dichte kann also im Mittel so gross werden, dass auf 1 ccm Wasser 13 *C. tripos* kommen. Ich kann zwar nicht sagen, ob eine so grosse Dichte jedes Jahr eintreten wird, jedoch erinnere ich, das Jahr vorher ein so starkes von *Ceratien* herrührendes Meerleuchten gesehen zu haben, dass auch damals ähnliche Mengen im Wasser gewesen sein dürften. Bei dieser Gelegenheit möchte ich erwähnen, dass STEIN in seinem grossen Werk die Art des Leuchtens dieser Thiere mit dem von anderen grösseren Thieren, wohl Wurmlarven, verwechselt haben muss. Man sieht nämlich nicht leicht die einzelnen Leuchtpunkte beim Leuchten der *Ceratien*, und die Bewegung, welche STEIN von diesen Leuchtpunkten angiebt, entspricht in keiner Weise dem Verhalten von *Ceratien*.

Der Vermehrungsgang würde nach meiner Tabelle so sein, dass von einem Minimum Ende April ab bis Anfang August eine sehr langsame Vermehrung zur Beobachtung kommt, dann aber eine sehr rasche Zunahme eintritt, die Mitte October ihr Maximum zu erreichen scheint, darauf bis Mitte November hin mit auffallender Schnelligkeit in eine starke Abnahme übergeht, die von da an langsam weiter bis zum April hin sich fortsetzt.

Ich darf meine Zählungen für recht gute halten, aber dennoch bin ich mit der Species in einiger Verlegenheit, weil Lebenslauf und Zugehörigkeit der Formen noch nicht genügend klar gestellt erscheinen; ehe dies der Fall ist, kann man auch von der besten Fang- und Zählmethodik etwas recht Genügendes billigerweise nicht erwarten.

Ich habe zunächst in Erwägung zu ziehen, ob in der Form *C. tripos* etwa zwei Species verborgen sein könnten. Diese Erwägung mache ich nach meiner Art und nach meinen Anschauungen, ich weiss ja recht wohl, dass viele Forscher in sich abgeschlossene Species grade hier bestreiten wollen; ich habe den Eindruck nicht, dass deren Ansicht richtig sei, kann aber hier auf diese Frage nicht eingehen.

Es stellt sich die Möglichkeit zur Erwägung, ob die kleine Form mit langen Hörnern, sich zuspitzendem Stiel und kleinem Körper, die in Tafel VI Figur 56 abgebildet ist, eine besondere Species sei. Das gewöhnliche *C. tripos* der Ostsee ist auf Figur 57 in zwei Exemplaren abgebildet. Eine dritte sehr zarte und schlanke Form zeigt die Figur 58. Diese findet sich im Ocean, sie gehört zu der von STEIN als reticulirte Art beschriebenen Form; allerdings war gerade dies photographische Individuum nicht reticulirt, aber es verhielt sich sonst in allen Beziehungen den reticulirten *Ceratien* so vollständig ähnlich, dass es ein vollgültiger Repräsentant der Art ist; vielleicht war nur die Reticulirung in Folge der Conservirung verloren gegangen. Die Figur 56 abgebildete Form mit weit nach vorne ragenden Hörnern und verhältnissmässig kurzem, meist geschweiftem Stiel habe ich gelegentlich als *Variatio Tergestina* bezeichnet gefunden; sie entspricht auch wohl der »*Variatio macroceros*« CLAP. und LACHM.; ich selbst sah gelegentlich in Triest diese Form massenhaft neben den in Kiel gewöhnlichen gedrungenen kurzhörnigen *Ceratien*.

Man kann, wie mir scheint, nicht verlangen, dass bei diesen niederen Wesen ohne Weiteres klar unterscheidende morphologische Charactere die einzelnen Species von einander trennbar machen, wenn, wie man erinnern wird, noch bei den Fischen solche Charaktere sich unter Umständen vermissen lassen. Ich hatte also zu versuchen, die sich aufwerfende Frage in anderer Weise zu lösen, bedaure aber, dass sich dabei die Verhältnisse nur noch mehr verwickelt erweisen werden.

Wenn es sich um eine wirkliche Species handelt — so habe ich mir gesagt — dann wird sich ein Unterschied in den relativen Verhältnissen sowohl in den verschiedenen Jahreszeiten wie auch an weit von einander

[1]) POUCHET, Journal de l'Anatomie. Paris 1883 S. 399 und 1885 S. 28 und 525.
[2]) R. S. BERGH, Ueber den Theilungsvorgang bei den *Dinoflagellaten*. Zoolog. Jahrbücher. Bd. 2. Jena.
[3]) MICHAELIS, Ueber das Leuchten der Ostsee. Hamburg 1830.

abstehenden Meerestheilen, also Ostsee, Nordsee, Ocean und Mittelmeer zeigen müssen, und dass letzteres der Fall sei, wusste ich allerdings schon. Da im Ganzen nur wenig Formen auftreten, bei denen mir die Zugehörigkeit zweifelhaft war, habe ich bezügliche Zählungen gemacht, welche also die Form Figur 56 Tafel VI treffen. Am 30 September kamen in den verschiedenen Fängen auf 1 *Variatio tergestina* von der Ostseeform vor: 142, 127, 47, und im Stufenfang, also in Bezug auf die Vertheilung in der Tiefe: 132, 119, 133, 86. Das Verhältniss war also nach dieser in die Tabelle nicht aufgenommenen Zählung ziemlich schwankend, obgleich vermuthlich für den Wert 47 ein besonderer Zufall zu beschuldigen ist. Der mittlere Wert war:

30. September	111	auf	1	*Variatio tergestina*
16. October	225	»	1	» »
15. November	12.4	»	1	» »
10. December	4.8	»	1	» »
8. Februar	22.2	»	1	» »

Ich habe damals weitere Zählungen unterlassen, weil ich fälschlich den Eindruck bekommen hatte, als ginge das Vorkommen der *V. tergestina* genügend parallel mit der Kieler Art; namentlich aber weil das Maximum beider Formen im October lag, worin ich mich kaum täuschen kann. Die Zunahme am 30. September war stärker, wie bei der gewöhnlichen Form, die spätere Abnahme beträgt bei der Varietät kaum das 20fache, bei allen *C. tripos* zusammen ist sie fast 100fach, dann geht die Abnahme der Varietät aber weiter auf das 2.5fache herunter, während die Zahl Aller fast unverändert bleibt. Im Ocean war das Verhältniss im August 2.75 auf 1 *Variato Tergestina*, daneben noch 1 pCt. der geäderten Form.

Bei einem Ueberblick dieser Angaben wird man kaum den Eindruck gewinnen können, dass meinen Zählungen eine Täuschung in Bezug auf die Möglichkeit, die Formen auseinander zu halten, könne zu Grunde gelegen haben, denn dazu sind die Schwankungen zu bedeutend, aber auf der anderen Seite ist doch der Gang der Zahlen nicht klar genug, so dass ich selbst den Gedanken fallen liess, eine Trennung in Species eintreten zu zu lassen. Jedoch die Sache komplizirte sich in eigenthümlicher Weise.

Ich fand, dass zu gewissen Zeiten, nämlich kurz vor Eintritt des Maximums, sehr viele junge Formen auftreten, von denen man bisher nichts wusste resp. sie als solche nicht anerkannte. Man findet eine Anzahl davon zusammen auf Figur 57 dargestellt, auch enthalten die Zählungen viele Nachweise darüber. Die Grössenunterschiede dieser *Ceratien* sind sehr bedeutende; der Durchmesser der jüngsten Formen bestimmt sich auf 0.04352 mm, der grossen erwachsenen Form auf 0.07344 mm, dies ergiebt, wenn man die Thiere als Kugel rechnet, für die kleinsten 0.0000431, für die grossen 0.00207 kmm, also sind die grossen *Ceratien* fast 50 mal voluminöser wie die kleinsten, denn das Verhältniss der Dicke ist in beiden Formen proportional.

Mir war damals überhaupt noch nichts bekannt über eine Vermehrungsweise der *Ceratien*, daher begann ich diese Formen zu zählen. Obgleich sich alle Uebergänge bis zum erwachsenen Thier leicht finden lassen, ist doch die Scheidung von jung und alt nicht schwer. Meine Zählungen führen zu folgendem Resultat:

11. September kamen auf	4.9	alte	*Ceratien*	1	junges	Thier		
30. » » »	1.5	»	»	1	»	»		
October » »	12.8	»	»	1	»	»		
November und December nicht untersucht								
Februar kamen auf	228	alte	*Ceratien*	1	junges	Thier		
März » »	717	»	»	0	»	»		
Mai » »	163	»	»	1	»	«		

Leider habe ich die Zahl im November und December nicht noch nachträglich bestimmen können, es waren aber sicher schon sehr wenige junge Formen vorhanden, sonst hätte ich eine Notiz darüber gemacht Wie man sieht, war im Februar nur noch 0.5 pCt., im März unter 0.1, im Mai aber schon wieder fast 1 pCt. davon vorhanden oder in absoluter Zahl gut 1000 Stück, während im September 67 pCt. und absolut 35 Millionen auf dieselbe Wassermasse kamen; diese Zahlen sind also sehr beweisend.

Bis zu der Zeit des massenhaften Auftretens der jungen Formen war ich im Stillen empört über die von R. S. BERGH gemachte Behauptung, dass *Ceratium tripos, furca* und sogar *C. fusus* zu einem sogenannten Formenkreis gehörten, welche durch vielfache Uebergänge unlösbar verbunden seien. Ich durfte behaupten, dass unter den Millionen Formen, die ich durchmustert hatte, kein einziger solcher Uebergang vorhanden gewesen war so dass ich in jener, zu Gunsten eines doch noch recht wenig vertieften, aber etwas blendenden Darwinismus aufgestellten Behauptung, eine gewisse Ueberschreitung des erlaubten Maasses vor mir zu haben glaubte. Mit dem Auftreten der jungen Formen änderte sich diese Auffassung. Hier konnte es in der That unter Umständen zweifelhaft sein, ob eine Form zu *C. tripos* oder zu *C. furca* gehörte, und BERGH hat gerade diese Formen, die er freilich nicht als Jugendformen erkannt hat, seiner Aufstellung zu Grunde gelegt; allerdings kann ich selbst hier noch den Uebergang zu *C. fusus* nicht finden.

Unter diesen jungen Formen zeigen sich die bei weitem grössere Zahl durch Krümmung oder seitlichen Ansatz der Hörner sofort als *C. tripos* an, aber einige haben völlig gerade nach hinten gehende Hörner und

andere zeigen nur eine ganz leichte Krümmung dieser Hörner, so dass hier in der That alle möglichen Uebergänge vorzukommen scheinen. Ich hatte die Formen mit gerade auslaufenden spitzen Hörnern zunächst als *C. furca*, junge Form, gezählt und kam bis auf einzelne fragliche Individuen mit dieser Zählung gut durch.

Als ich meine Untersuchungen in der Ostsee abgeschlossen hatte, stellte sich auf der Tour bis zum Ocean heraus, dass die Diagnose *C. furca* überhaupt in dieser Weise nicht mehr bestehen konnte. Hier fanden sich nicht nur alte Formen von *C. furca* massenhaft, sondern auch junge Formen derselben Species von völlig anderem, durchaus charakteristischem Habitus. Tafel VI Figur 63 und 64 sieht man die erwachsene Oceanform, Figur 65 und 66 die jugendliche Oceanform, auf Figur 56 finden sich Ocean und Ostseeform neben einander. Figur 62 ist die Ostseeform von *C. furca*, oder was ich ursprünglich für *C. furca* hielt, und die hierzu gehörigen ganz unentwickelten Formen finden sich Figur 57 sowie 59.

Neben den recht erheblichen Formunterschieden zeigt sich die Unmöglichkeit, beide Formen zusammen zu bringen, namentlich durch die Unterschiede der Skulptur. Die Oceanformen haben auf ihrer Oberfläche ziemlich grobe Wülste, welche ganz vorwiegend in der Richtung der Längsaxe des Körpers angeordnet sind, während sie auf der Ostseeform ganz so wie bei *C. tripos*, mehr in gewundener zur Reticulirung neigender Art sich zeigen. In der Ostsee finden sich allerdings auch zeitweilig die Formen der ausgebildeten *C. furca* des Oceans ein, aber dieselben sind fast stets nur leere Schalen, niemals findet sich die junge Oceanform; ich halte demnach diese wirklichen *C. furca*, die sich in der Ostsee nur im August und September zeigt, für vom Skagerak aus hineingetrieben.

Von den der *C. furca* ähnlichen jungen Ostseeformen habe ich geglaubt annehmen zu dürfen, dass sie sich zur *C. tripos Var. Tergestina* umwandeln werden, und habe sie demgemäss als junge Formen dieser Art eingetragen. Neuerdings tauchten auch hier wieder Bedenken auf. Ich wurde durch Herrn Dr. ZACHARIAS darauf aufmerksam gemacht, dass sich eine der Ostseeform ganz gleiche *C. furca* in gewissen Süsswasserseen finde und dieselbe von CLAPARÉDE und LACHMANN beschrieben worden sei. Obgleich ich nicht glaube, dass so niedere Formen sich vom Salzgehalt des Wassers genügend unabhängig machen können, um mit völlig gleichen Eigenschaften im Süss- und Salzwasser zu überdauern, so legt sich doch die Frage nahe, ob die Ostseeform der *C. furca* denn doch eine selbständige Species sein könne. Wenn ich jedoch meine Tabellen darauf ansehe, so ergiebt sich, dass diese Form völlig gefehlt hat, dann am 24. Mai, Anmerkung 20 und 24 ganz vereinzelt beobachtet wurde, im September häufiger wird, um weiterhin wieder zu verschwinden. Diese Art des Auftretens entspricht nicht dem Verhalten einer ausgebildeten Form, die als sehr characteristisch der Beobachtung nicht entgehen kann, wohl aber dem Verhalten eines Entwicklungsstadiums einer anderen Form. Es ist vielleicht sogar daran zu denken, ob die Süsswasserspecies *C. furca* als eine die Larvenform nicht mehr aufgebende *C. tripos* gedeutet werden könnte, jedoch es spricht dagegen, dass, abgesehen von sonstigen Schwierigkeiten, gerade die *V. Tergestina* mehr dem Ocean angehört, als die plumpere Ostseeform.[1])

Bezüglich des Unterschiedes beider Varietäten habe ich schliesslich noch zu erwähnen, dass die Jugendformen einen recht auffallenden Unterschied zeigen. Eine Form, meist mit sofort gekrümmten Hörnern, zeigt deren Enden völlig stumpf, so dass es bei kleinerer Vergrösserung so aussieht, als wenn sie am Ende offen und wie abgeschnitten seien; in Wirklichkeit sind sie, wie an der Figur 60 und 61 erkannt werden kann, auch hier überhäutet. Selbst recht weit entwickelte Hörner zeigen noch dies Verhalten. Bei anderen jungen Thieren sind die Hörner von Anfang an spitz, wie gleichfalls die Figuren zeigen. Die Bedeutung dieses Unterschiedes habe ich nicht ergründen können, jedoch haben die *C. furca* ähnlichen Formen immer spitze Hörner, so dass ich geneigt bin, auch diese Besonderheit auf die *Variato Tergestina* zu beziehen. Begreiflicher Weise haben

---

[1]) CLAPARÉDE und LACHMANN: Etudes sur les Infusoires et les Rhizopodes, Genève 1858, sprechen sich auf Grund ihrer Untersuchungen und Messungen dahin aus, dass die drei EHRENBERG'schen Arten: *Peridinum tripos, P. macroceros* und *P. longipes* nur als Variationen einer Art anzusehen seien. Es wird wohl zugegeben werden müssen, dass solche Messungen, auch wenn sie noch viel ausgedehnter wären, wie diejenigen von CLAPARÉDE, solange nur eine geringe Beweiskraft haben, als wir nicht üker den vollen Lebenskreislauf der Form unterrichtet sind. Ich brauche nur daran zu erinnern, dass Messungen über die Länge der Hörner angestellt, ohne Kunde von den eigenthümlichen Theilungsvorgängen dieser *Ceratien* zu Resultaten führen mussten, die uns jetzt als zwar völlig verständlich, aber auch als vollkommen wertlos erscheinen; ausserdem kann gesagt werden, dass ein starker Unterschied in der jugendlichen Gestalt oder in dem Modus der Zeugung eine fast vollständige Gleichheit des Aussehens der erwachsenen Form überkompensiren, d. h. uns zwingen würde, zwei Species zu machen. Es ist hier nicht das Bedürfniss oder das Können der Systematik, sondern das Verhalten in der Natur entscheidend, wie ja übrigens auch stets anerkannt worden ist.

Es findet sich in dem genannten Werk die Notiz, dass PRINGSHEIM, ein Beurtheiler von höchstem Talent, im süssen Wasser nahe bei Berlin eine erwachsene Form von *C. tripos* gesehen hat, was mir in Bezug auf das Vorkommen der *C. furca* ähnlichen Ostseeform im Süsswasser von Bedeutung zu sein scheint.

CLAPARÉDE unterscheidet ausser *C. furca* noch ein *C. biceps*; seine Zeichnung dieser Form hat eine gewisse Aehnlichkeit mit meinem *C. furca* des Oceans, wenn sich dieselbe in der Seitenansicht präsentirt, jedoch das längere der beiden Hörner ist bei CLAPARÉDE stumpf, was bei meinen Formen sich nie findet; ausserdem wird CLAPARÉDE sich nicht durch eine Seitenlagerung haben täuschen lassen. Immerhin ist es mir auffallend, keine einzige solche Form gesehen zu haben.

meine betreffenden Zählungen durch alle diese Schwierigkeiten etwas gelitten, in Zukunft werden sich, hoffe ich, gerade mit Hülfe der Zählungen auch die systematischen Schwierigkeiten lichten.[1])

Die Entwicklungszeit der jungen Individuen scheint eine ziemlich kurze zu sein. Die Frage, woher sie kommen, kann ich nicht beantworten. Ich denke mir freilich, dass sie vom Boden aufsteigen, und kann dies sogar von *C. furca* des Oceans mit einer Beobachtung belegen, aber weiter habe ich keinen Befund. Irgendwie wird meines Erachtens durch die jetzt nachgewiesene ungeschlechtliche Theilung die Fortpflanzungskraft erlahmen und dann eine geschlechtliche Zeugung eintreten, ob dies geschieht mit direct nachfolgender Sporenbildung, die wir doch schon in einigen Fällen kennen oder ob vorher Sporen entstehen, die zu Boden fallen und hier conjugiren, scheinen die beiden Möglichkeiten zu sein, die sich zunächst zur Nachforschung stellen.

In Bezug auf die vielleicht zum Theil mit diesen Verhältnissen in Verbindung stehenden Befunde leerer Schalen habe ich folgende Resultate mitzutheilen. Es kamen volle *C. tripos* auf eine leere Schale

am 11. September	15
» 30. »	35
im November	2.2
im Februar	79.5

Diese Zahlen sind ja recht ungenügend aber man sieht doch den enormen Unterschied, der bald nach der Wucherungsperiode gegenüber den gewöhnlichen Zeiten eintritt, denn ich kann immerhin noch sagen, dass für gewöhnlich sicher nicht so viele leere Schalen vorkommen.

Die Anzahl der *Ceratien* fressenden Thiere dürfte bedeutend sein, ich möchte vor allem auch die *Copepoden* zu diesen rechnen, die Zahl derselben war allerdings zu der Zeit, wo die grosse Menge leerer Schalen auftrat, etwas vermehrt, aber sicher doch nicht in dem Maase, dass auch nur entfernt die Zunahme der Menge an leeren Schalen sich hätte dadurch erklären lassen.

Die etwa in der Menge von 1 pCt. im Ocean beobachtete, von STEIN genauer beschriebene grosse reticulirte Form von *C. tripos* habe ich sonst nirgends und namentlich niemals in der Ostsee gesehen. Sie zeichnet sich ausser durch ausgeprägte Reticulirung, durch Kleinheit ihres Körpers, durch Länge und Feinheit ihrer Hörner dadurch aus, dass die beiden Hörner in einem Winkel von etwa 110° gegen einander geneigt sind, während sie bei den anderen Varietäten etwa im Winkel von 170° stehen. Vgl. Figur 58 Tafel VI.

Ceratium fusus. Figur 58 Tafel VI.

Diese Form kann noch durch das Netzzeug No. 20 durchschlüpfen, wenn die Spitze richtig auf eine Lücke trifft; durch das zuerst gebrauchte Netz muss sie in grösster Masse durchgegangen sein; die Zählungen sind daher recht unvollkommen. Die Mittelzahlen und Zählungen sind folgende:

Pro 10 km Wasser in der Ostsee.				Pro Quadratmeter Oberfläche auf der Tour	
7. März 1884	3856	19. Aug.	2727280	Ostsee	2909445
28. »	3631	11. Sept.	5039453	Kattegat	5136051
12. April	3742	30. »	14305163	Skagerak	2098196
19. »	3541	16. Oct.	17668815	östliche Nordsee . .	3445160
26. »	420	15. Nov.	4084732	westliche Nordsee . .	954994
11. Mai	1106	10. Dec.	487329	Oceanküste	425000
24. »	2442	8. Febr. 1885 . . .	1549081	Ocean	5688077
15. Juni	4433	15. März	344263		
29. »	10721	29. Mai	67476		
13. Juli	30492	2. Aug.	969014		
2. Aug.	56098	6. » 1886 . . .	329869		

[1]) Diese Schwierigkeiten sind natürlich sehr störend. Ich gehe nur durch die Nothwendigkeit gezwungen auf die systematischen Fragen ein, mir war die Litteratur nicht so zur Hand, wie dies erforderlich gewesen wäre, auch verlangt die Systematik wieder ihr ganz besonderes Studium, und kann nicht einfach nebenher betrieben werden. Wenn es möglich wäre, würde es am besten sein, meine *C. furca* des Oceans als CLAPARÉDE's *C. biceps* gelten zu lassen, die Furcaform der Ostsee, die übrigens auch in der Nordsee sich findet uud die des süssen Wassers unter diesem Namen bestehen zu lassen, bis sich ihre Bedeutung weiter aufklärt und für die *Var. Tergestina* den EHRENBERG'schen Namen *„macroceros"* einzuführen. Es bleibt dann *„longipes"* für die reticulirte Oceanform STEINS bestehen, die meiner Ansicht nach die Bedeutung einer Species hat. Kämen selbst Uebergänge vor, die ich übrigens nicht gesehen habe, so wäre dies nicht sofort ein Beweis der Unselbständigkeit. Erst wenn mehrere Procent Uebergänge vorgekommen, wenn man bei der Zählung auf Schwierigkeiten der Scheidung stösst, die sich nicht überwinden lassen, kann jene Continuität behauptet werden, die berechtigt, für die bezügliche Lokalität die eine Species zu streichen und von Variationen zu sprechen. Ueber die unterscheidenden Charaktere habe ich noch in der Erklärung der Figuren eine genauere Rechenschaft gegeben.

Der Wandel meiner Diagnosen hat zu einem Druckfehler auf Fangverzeichniss VIII geführt. Unter den »Namen« soll hier stehen: Alle *Ceratium tripos* ohne *Var. Tergestina*, jung, anstatt *Ceratium tripos* alle ohne *Var. Tergestina*, jung. Dann darunter:

Alle jungen *C. tripos* ohne die junge *V. Tergestina*, anstatt *V. Tergestina* jung.

In der dritten Reihe: *Var. Tergestina* alt. anstatt » » , alt.

Der Gang der Zahlen zeigt eine gewisse Aehnlichkeit mit dem für *C. tripos*. Das Minimum vom 26. April theilen beide, es müssen hier wohl die Verhältnisse des Wasseraustausches stark eingewirkt haben, womit dann auch die Bedeutung dieses Minimums entsprechend verringert wird. Ebenso tritt am 28. Mai ein gemeinsames Minimum auf, welches wohl durch die zu geringe Ausdehnung des Fanggebietes seine Erklärung findet, ich hatte nur ein Segelfahrzeug zur Verfügung und konnte kaum die Boje erreichen, da der Wind ganz abflaute.

Das Maximum fällt auch für *C. fusus* auf den 16. October, ist jedoch weder so ausgesprochen noch so steil anwachsend, wie das von *C. tripos*, auch fällt es weniger rasch ab. Nach ausgesprochen jugendlichen Formen von *C. furca* habe ich mich umsonst umgesehen.

Das Resultat der Tour in See ist in sofern beachtenswert, als sich zeigt, dass im Ocean die Form *fusus* 6 mal so zahlreich vertreten war wie *C. tripos*, ein Verhalten, dass niemals auch nur annähernd in der Ostsee sich gezeigt hat.

Ceratium furca. Figur 56, 63 bis 66.

Zu dieser Form rechne ich hier nur diejenigen *Ceratien*, welche auf der Tafel VI, Figur 63 bis 66 abgebildet sind. Dieselben sind durch die parallel gestellten spitzen Hörner, den kurzen Stiel und den gedrungenen Bau sehr leicht kenntlich. Bei genauerer Betrachtung sind sie ausserdem durch die in der Längsaxe rissige Rindenauflagerung wie ich glaube gut charakterisirt, aber dieser Unterschied tritt erst recht deutlich hervor, wenn man die trocknen Schalen darauf hin vergleicht, im Wasser liegende Formen geben die Skulptur der Oberfläche oft wenig deutlich.

Ich habe bereits erwähnt, dass ich in der Ostsee fast nur abgestorbene Individuen und von diesen auch nur wenige gefunden habe, jedoch ich warf zuerst die Ostseeform mit der jetzt in Rede stehenden zusammen und habe desshalb vielleicht noch etwas weniger Zählungen erhalten, als ich sonst wohl geben könnte.

Pro 10 km Wasser in der Ostsee.

30. Sept. 1885	18773
16. Oct.	35244
15. Nov.	17141
10. Dec.	47
8. Febr. 1886	5352
2. Aug.	16910

Pro Quadratmeter Oberfläche auf der Tour.

Ostsee	23641
Kattegat	40559
Skagerak	602037
östliche Nordsee	1390967
westliche Nordsee	1007325
Oceanküste	2570040

Ocean 50 m	3566595
» 200 m	3800082
» 2500 m	3051216
» wirklich	5206020

Ich hebe nochmals hervor, dass die Bestimmungen in der Ostsee wahrscheinlich zu gross ausgefallen sein werden, da erst bei der Bearbeitung die diagnostische Schwierigkeit für *C. furca* sich klar gestellt hat.

Das Maximum des Novembers tritt in der Ostsee auch für diese Form deutlich hervor. In einer ganz besonders kräftigen Weise zeigt sich, dass die Form eine Hochseeform ist, denn nicht nur ist die Zunahme nach dem Ocean hin eine ausgesprochene, sondern das Verhältniss zwischen *C. tripos* und dieser Form kehrt sich vollständig um. In der Ostsee kamen auf 5558374 *C. tripos* kaum 23641 *C. furca*, im Ocean auf 959168 der Ersteren 5206000 der Letzteren. Man kann also jedenfalls sagen, dass *C. furca* eine ausgesprochene Hochseeform sei, *C. tripos* verläugnet allerdings nicht den Charakter einer Meeresform, denn wir finden davon auf dem Ocean immerhin noch eine erhebliche Anzahl, aber doch scheint sie in der Ostsee entschieden besser zu gedeihen, hier mehr ein Centrum zu haben, darum kann es auch weniger befremden, wenn sie oder ihr nahe stehende Formen sich gleichfalls im Süsswasser sollten betreffen lassen.

Im Ocean traten junge Formen von *Ceratium furca* auf, Figur 65 und 66 die mir im Skagerak und der Nordsee kaum oder jedenfalls nicht reichlich entgegen getreten waren. Die Vertheilung dieser Formen ergiebt sich wie folgt:

	alte Form	junge Form	Quotient $\frac{\text{alt}}{\text{jung}}$
50 m Tiefe	3285509	281086	11.688
200 m Tiefe	3719308	80774	46.045
2500 m Tiefe	1564494	1486722	1.053

Es sind hier also bei nur wenig tief herabgehendem Netz viele junge Formen bei viermal so tief gehendem Netz $3^1/_2$ mal weniger, bei ganz tief gehendem Netz über 5 mal mehr gefangen worden. Wenn wir nicht, wogegen doch Manches spricht, einem leidigen Zufall diese Ungleichheit zuschieben wollen, so bleibt nur folgende Erklärung des Verhaltens. Die Netze haben sich ziemlich rasch verstopft, so dass sie an der Oberfläche angelangt, wenig mehr fingen. An der Oberfläche sind die jungen Formen schon ziemlich reichlich vertreten gewesen, daher hat das nur bis zu geringer Tiefe herabgelassene Netz viel von ihnen gefangen, das mehr verstopft aufkommende Netz aus 200 Metern schon ziemlich wenig. Dagegen hat das Netz, welches bis zum Grunde gelangt war, ja über denselben hin eine gewisse Strecke geschleift worden war, eine ganz bedeutende, der Zahl der erwachsenen Formen gleich kommende Menge gefangen, trotzdem es wohl sicher die an der Oberfläche durch den ersten Fang nachgewiesenen jungen *C. furca* nicht hat fangen können. Es zeigt sich also mit einer doch recht erheblichen Wahrscheinlichkeit, dass am Grunde sich die jungen Formen ganz vorwiegend aufgehalten haben. Ich denke mir, dass die Form grade im Begriff gewesen ist aufzusteigen und dass sie sich am Meeresboden aus irgend welchen bisher noch unbekannt gebliebenen, früher zu Boden gefallenen Keimen entwickelt haben wird; ich empfehle die Frage der weiteren Nachforschung.

Peridinium divergens.

In Bezug auf dies Thier habe ich vielleicht mehr einen Formenkreis als eine bestimmte Species gezählt, das Aussehen ist oft ziemlich verschieden, und ich bin nicht einmal sicher, ob alle die kleinen Formen, die STEIN zu dieser Species rechnet, auch wirklich ihr zugehören. Die Verfolgung der Thiere hat ausserdem etwas spät begonnen.

Ostsee pro 10 km Wasser

	Alle
12. April 1884	2072
19. »	1541
26. »	755
11. Mai	6768
24. »	28549
5. Juni	?
29. »	148
13. Juli	222
2. August	118
19. »	3638
11. September	64529

	Alle	Klein	Gross
30. September	305306	29722	8084
16. October	585562	576526	9036
15. November	156889	148422	8467
10. December	35608	17031	18577
8. Februar	68280	23859	44421
15. März	192661		
28. Mai	189740		
2. August	150924	9680	151123
6. August 1886	181056		

Tour pro Quadratmeter Oberfläche

Ostsee	451024
Kattegat	2704793
Skagerak	6633680
östliche Nordsee	5145973
westliche Nordsee	2361170
Ocean 50 m	142397
» 200 »	141568
» Tiefe	103690
» Küste	294694

Die Zählungen in der Ostsee bis zum 19. August betreffen ausschliesslich die grossen Formen, die also viel reichlicher im Mai als später waren. Im September treten die kleinen Formen reichlich auf, um das Maximum von 1.5 Millionen zu erreichen, dann vermehren sich die grossen Formen aufs Neue.

Die Nordsee ergiebt 5 und 6 Millionen, ist also viel reicher wie die Ostsee; an der Küste des Oceans sind die *P. divergens* noch reichlich, im Ocean selbst nimmt ihre Zahl bedeutend ab, sogar stärker wie die Zahl der *Copepoden*, während das Verhältniss zu *C. tripos* fast unverändert bleibt.

Diplospalis lenticula.

Diese Form habe ich erst in der letzten Zeit genauer beachtet, ob sie früher einigermassen zahlreich vorhanden war, vermag ich nicht zu sagen. Sie ist jedenfalls, wie die Tabellen zeigen, in der Ostsee nicht sehr zahlreich, in der Nordsee und auf dem Ocean tritt sie in grösserer Menge auf.

Protoperidinum pellucidum, Protoceratium aceros und *Glenodinum* sind Formen, die wohl noch eines speciellen Studiums bedürfen, wenn sie mit Erfolg gezählt werden sollen. Mir schien, dass sie nur kurze Perioden hatten, jedoch habe ich ihnen nicht besondere Aufmerksamkeit schenken können und theile die Zählungen nur mit, um einige Anhaltspunkte über ihr Vorkommen zu geben.

Dinophysis.

Die *Dinophysis* gehen wegen ihres kurzen und feinen Körpers mit Leichtigkeit durch das Netz, die Zahlen, welche ich gegeben habe, sind also jedenfalls Minimalzahlen. Auf Grund der Fänge mit dem Oberflächennetz glaube ich behaupten zu dürfen, dass die Dichte der Form in der Ostsee im Verhältniss zur Grösse der *Dinophysis* gering ist. Es kamen *Dinophysis acuta* und *laevis* vor. Die Vertheilung in der Ostsee pro 10 km Wasser war:

28. März 1884	2181
30. »	808
12. April	977
19. »	1257
26. »	214
11. Mai	0
24. »	57447
15. Juni	1610
29. »	1390
13. Juli	2846
2. August	?

19. August	18008
11. September	31443
30. »	10582
16. October	10377
15. November	180453
10. December	120098
8. Februar	101264
15. März	352193
28. Mai	25834
2. August	81804
6. August 1886	2298

D. acuta	13711	*D laevis.*	
» »	8803	»	»
» »	3691	»	»
» »	70503	»	»

Diese Zahlen erscheinen zu unsicher, um daraus einen bestimmten Schluss über das Vorkommen der Form machen zu können. Ich habe häufig die *Dinophysis* in einfacher Quertheilung gesehen, wie dies BERGH beschreibt, die von POUCHET beschriebene Theilung habe auch ich nicht beobachtet.

Im Ocean traten zwei neue Arten auf, *D. homunculus* und *D. hastata*; letztere glaubte ich zunächst nicht als eine besondere Art ansehen zu dürfen, da jedoch STEIN dieselbe besonders unterscheidet, habe ich sie einmal von *D. acuta* getrennt bestimmt.

Es liegt hier wieder die Thatsache vor, dass vier dem Anschein nach sehr ähnliche Species unvermischt und gleichzeitig neben einander vorkommen; man darf vielleicht für solche niedersten Formen am ersten hoffen,

eine Erklärung, gleichsam eine Rechtfertigung dieses unerklärlichen Verhaltens zu finden, nur ist gerade hier die Gewinnung der ausreichenden Menge von Thatsachen mit besonders grossen Kosten verknüpft. Ich habe den Eindruck gewonnen, als wenn *D. laevis* sich in ganz anderer Weise fortpflanze, wie die sich häufig theilende *D. acuta*, nämlich durch Zerfall in zahlreiche Sporen.

Prorocentrum micans.

Von dieser kleinen Form sind sicher eine grosse Anzahl, wohl bei weitem die Mehrzahl, durch das Netz gegangen, ich habe im September und October gesehen, dass das Wasser aus dem Netz roth ablief und dass die Färbung lediglich von den durchschlüpfenden *P. micans* herrührte. Die Horizontalfänge zeigen einige Millionen der Form an, aber auch diese Zahlen muss ich für zu gering halten.

Meine Fänge weisen übrigens auch für diese Form die ausgezeichnete Zunahme im Herbst nach. Die Verticalfänge geben allerdings weder für *Dinophysis* noch für *Prorocentrum* dies Resultat, aber die dichteren Horizontalnetze sind darin als beweisende anzusehen.

Gymnodinium. Tafel IV Figur 30.

In dem Kattegat traf ich eine eigenthümliche Form, Figur 30, Tafel IV, die ich für eine *Desmidiacee* zu halten geneigt war. Ich sah dann später, dass sie bereits von POUCHET beschrieben worden ist, der sie als eine *Cyste* von *Gymnodinium* erkannt hat. Ich traf diese *Cyste* ausserdem noch an der oceanischen Küste. Hinzuzufügen habe ich nur noch, dass nicht selten zwei *Cysten* mit einander in Verbindung waren, so dass ich glaubte, hier die Conjugations-Vorgänge von *Desmidiaceen* vor mir zu haben.

19. *Radiolarien.* Tafel VIII Figur 48 bis 59.

In der Ostsee kommen drei *Radiolarien* aus der Gruppe der *Polycystinen* vor, nämlich *Dictyocha speculum*, *D. fibula* und die von MÖBIUS näher beschriebene und gezeichnete neue Form *D. fornix*. Diese Formen findet man auf Tafel VIII Figur 48 bis 59 gezeichnet.

Die Formen sind zu klein, um irgend entsprechend den wirklichen Zahlen mit dem Verticalnetz gefangen zu werden, auch durch das Horizontalnetz mögen manche hindurchgeschlüpft sein, jedoch dürften sie wegen ihres Skelettes nicht viel leichter durchschlüpfen als das grössere *Prorocentrum.*

Dictyocha fibula habe ich stets nur vereinzelt gefangen, am zahlreichsten war immer *D. speculum* vorhanden; Mitte October ergaben sich 4 Millionen für ca. 6 km Wasser, gewiss immer noch zu wenig; sehr zahlreich hatte ich sie auch im Frühjahr 1884, wo ich aber die Form noch nicht zählte. Es machte mir häufig den Eindruck, als wenn sich drei und vier Exemplare zu einer Kugel zusammen legten, aber die Behandlung war doch nicht zart genug, um hier etwas Entscheidendes aussagen zu können, die Thiere sah ich häufig mit gelb gefärbten Inhaltskugeln, wie auch MÖBIUS bereits gesehen hatte.

Dictyocha fornix zeigte sich ausserdem mit einer Schleimhülle umgeben. Bei der Untersuchung auf See schwammen die Thiere mit eigenthümlich wankender Bewegung ziemlich lebhaft, daheim habe ich sie jedoch nicht mehr schwimmen sehen: die Beobachtung auf dem Schiff ist immer etwas misslich, auch hatte ich auf zu vielerlei meine Aufmerksamkeit zu richten; ich meine zwar der Beobachtung sicher zu sein, aber ich muss doch hervorheben, dass die Umstände dieselbe erschwerten. *D. speculum* fanden sich auch auf der Tour und auf dem Ocean, jedoch sicher nicht in sehr erheblicher Menge.

Bezüglich anderer auf der Tour gefangenen *Radiolarien* eine gewisse Andeutung zu gewinnen, habe ich zwar Zählungen gemacht, aber ich war auf diesem Gebiete noch zu fremd um das recht gut ausführen zu können. Ich habe hier unter anderem zu bemerken, dass die Form *Gazelletta* meines Erachtens zu den *Challengerien* noch weniger gehört, wie zu den *Radiolarien.* Es hängen ausserordentlich dünnwandige fettigglänzende, klare und protoplasmafreie Kugeln von der Grösse eines Fischeies (1 mm) entweder an einer sie überziehenden grobhöckerigen Scheibe von *Protoplasma* oder es haben sich in lezterer zierliche durchbrochene Kieselstangen gebildet, die wie die Spangen eines Regenschirms von der Protoplasmascheibe auslaufen. In einem Fall waren an einzelnen Stangen wieder neue Kugeln angehängt. Ich mache auf diese meiner Ansicht nach völlig für sich stehende Form aufmerksam, für den Fall, dass sie bis jetzt nicht genügend gekannt sein sollte.

Die als *Noctilucoide* bezeichnete Form hat die grösste Aehnlichkeit mit der als *Pyrocystis* in der Challenger-Expedition bezeichneten Thierart. Dort wird angegeben, dass sie eine unvollkommen verkieselte Schale besitze und sie wird zu den *Diatomeen* gestellt. Auch in andern Werken habe ich zuweilen die Angabe getroffen, die Schale gewisser *Diatomeen* sei unvollkommen verkieselt, ich bemerke daher, dass dieser Ausdruck wohl niemals richtig sein wird, die Kieselschalen sind oft so fein, dass sie beim Trocknen zusammenbrechen, aber unvollständig verkieselt sind sie darum in solchen von mir sehr zahlreich beobachteten Fällen doch nie, ich glaube auch, dass sie dem ganzen Typus dieser Bildungen nach nicht lückenhaft verkieselt sein können. Wo die Zelle nackt die Oberfläche berührt, z. B. bei den Auxosporen von *Rhizosolenia alata* schlägt sich sofort Kieselsäure nieder.

Für meine *Pyrocystis* kann ich nach vielfachen Glühversuchen behaupten, dass in ihr keine Kieselsäure vorhanden ist, ausserdem fehlt die absolut typische Schachtelbildung durchaus, wie ich auch an den Challengerformen keine Andeutung zu einer solchen bemerke.

20. *Globigerina bulloides.*

Wir fanden das Thier recht zahlreich schwimmend, auch wurde dasselbe von MÖBIUS näher beobachtet, ich konnte dafür die Zeit nicht finden. Die Zählung war in sofern etwas misslich, als die Schalen entkalkt waren, jedoch ein erhebliches Hinderniss war dies nicht, wenigstens wenn es nicht darauf ankommt, etwa vorhandene ähnliche Formen von einander zu trennen. In dem Tiefenfang hatte diese Zählung keinen Sinn, das Netz brachte Globigerinen-Sand mit herauf, und obgleich sich derselbe gut absetzte und daher entfernt werden konnte, war doch grade diese Zählung damit ausgeschlossen. Die für 200 m Tiefe angegebene Zahl von 35400 pro Quadratmeter Oberfläche muss daher ausreichen um einen Begriff über das Vorkommen zu geben. Auch im Skagerak waren die Thiere, wenn gleich etwas spärlicher, vorhanden.

21. *Challengerien.* Tafel VI Figur 70—72, Tafel VIII Figur 41—47.

Sowohl in dem Ocean als auch in dem Skagerak waren *Challengerien* häufig, kamen aber leider nicht frisch zur Beobachtung.

Im Ganzen sind 7 Species gefunden worden, über welche MÖBIUS berichten wird, nur von der *Ch. Thomsonii* MURR. habe ich eine Abbildung gegeben, weil ich dieselbe zu spät auffand, als dass sie noch unter die anderen Figuren hätte eingereiht werden können, auch wünschte ich eine optische Besonderheit dieser Form zur Geltung zu bringen.

Im Skagerak fanden sich 30125 *Challengerien* pro Quadratmeter Oberfläche, hauptsächlich *Challengeron tridens* HOECK. Tafel VIII Figur 43, ausserdem kam seltener eine zweite Form vor, die neu zu sein schien, deren Einlegung aber so oft misslang, dass sich der Vorrath erschöpfte.

Im Ocean war am häufigsten *Ch. xiphodon*, daneben kamen aber alle anderen Arten vor, so dass hier 7 Species dieser Form neben einander zur Beobachtung kamen. Die Zahl mit 31338 für 200 m Tiefe und 36165 für die ganze Tiefe steht der im Skagerak gefundenen Zahl sehr nahe. Es ergiebt sich, da bei 200 m Tiefe schon fast die volle Zahl gefangen wurde, dass wenigstens meine Formen Bewohner der oberen Meeresschichten waren; ich glaube nicht, dass ein ganz sicherer Beweis dafür, dass die *Challengerien* vorwiegend Tiefenbewohner sind, gegeben worden ist. Bei der sehr bedeutenden Anzahl, die hier in den oberflächlichen Meeresschichten nachgewiesen ist, sehe ich kaum, wie ein sicherer Nachweis des Aufenthalts ohne numerische Bestimmungen zu machen ist. Es ist nämlich zu bedenken, dass selbst, wenn man mit verschliessbaren Netzen fischt, die Beurtheilung nicht ganz sicher ist. Ein solches Netz wird doch wohl nicht vollständig geschlossen werden können. Ist aber das nicht der Fall, so geht durch den offen bleibenden Spalt unverhältnissmässig mehr Wasser durch, als dem Querschnitt dieser Oeffnung entspricht, wenn das Netz offen ist. Dabei kommt viel darauf an, ob nur Druck oder auch Zug auf den Einfluss des Wassers wirkt; es lässt sich ja nachweisen, dass von einer gewissen Weite der Oeffnung an, es für die Grösse des Fanges gleichgültig ist, ob die Oeffnung noch weiter gemacht wird oder nicht; ähnlich wird eine Verengung der Mündung bis zu einer gewissen Grenze hin, keineswegs den Fang so sehr herabsetzen wie man auf den ersten Blick glauben sollte.

Die Thiere hatten nach der Erhärtung häufig eine Menge von Protoplasma ihres Körpers vor der Mündung liegen, und diese Masse war mit gelben Zellen erfüllt; ein so reicher Fang mag jedoch vielleicht erst innerhalb des Netzes ihnen zugeflossen sein. Auf die Bedeutung der Schalenstructur werde ich bei der *Diatomee Stephanopyxis* zurückkommen.

22. Dornige *Cyste* und *Xanthidium.* Tafel IV Figur 32, Tafel VIII Figur 61 bis 63.

Ueber die Form *Xanthidium* wird MÖBIUS genauer berichten, ich habe nur wenig Zählungen von derselben. Ueber die Form, welche wir schliesslich als dornige *Cyste* bezeichnen, und von der MÖBIUS in Fig. 31 Taf. IV. eine Abbildung giebt, ist zunächst Folgendes zu erwähnen.

Ich fischte fortwährend die gezeichneten Bildungen in ziemlich grossen Mengen, sie waren aber nirgends beschrieben und nicht in das System einzureihen. Endlich machte mich Herr Dr. HAMANN in Göttingen darauf aufmerksam, dass in dem damals kürzlich erst erschienenen Werk von STEIN unter dem Namen *Cladopyxis* Bildungen gezeichnet seien, die mit meinen Formen die grösste Aehnlichkeit hätten. STEIN bringt diese Cyste mit einem eigenthümlichen Infusorium zusammen und ich fand dann in der That Gelegenheit, in den Fängen auch dieses Thier aufzufinden. Dass dies nicht sehr häufig geschah, erklärt sich genügend aus der Methodik des Fanges, bei der so kleine Thiere noch durch das Netz gehen werden oder doch sehr leiden müssen. Thatsache ist, dass wie auch sofort Dr. HAMANN erkannte, sehr häufig die Schalen leer gefunden werden mit einem Riss, als wenn der Inhalt ausgeschlüpft wäre. Auffallende auf eine fortschreitende Entwicklung hindeutende Unterschiede im Aussehen der Inhaltsmasse zeigten sich nicht. Ich habe hin und wieder zwei Kugeln in der Hülle gesehen, aber doch nicht oft. Die Kugel ist ziemlich dunkel und es sieht zuweilen so aus, als wenn sie aus einer Anzahl kleiner Zellen bestände, jedoch dann wird man wieder an der Beobachtung irre; sie enthält an einer Stelle ähnlich fast wie die *Peridinien* gelbes Pigment. Die Hülle ist farblos und sieht aus, als wenn sie aus *Cellulose* bestände. Ich habe gelegentlich, so z. B. in der Gjennerbucht, Formen mit ausserordentlich zarter Hülle gesehen, so dass man

fast das Gesichtsfeld beschatten musste, um letztere zu erkennen, jedoch die hohlen, oft dichotomisch gegabelten, spitz auslaufenden Fortsätze waren schon fertig gebildet. Die gegebene Figur ist so charakteristisch, dass es kaum einer weiteren Beschreibung bedarf um die Form, die wahrscheinlich sehr verbreitet sein wird, wiederzuerkennen. Es wird wohl, um ein Urtheil zu gewinnen, was eigentlich vorliegt, nöthig werden, sie zu züchten; ich hatte gehofft, schon durch die ziffermässige Verfolgung Genaueres darüber zu erfahren, jedoch das Resultat ist nicht befriedigend geworden, vielleicht desshalb nicht, weil ich durch verschiedene Ursachen dazu veranlasst wurde, die Form *Xanthidium*, wenn auch mit Zweifel, als zu dieser dornigen *Cyste* gehörig aufzufassen. Der Durchmesser des Körpers pflegt 0.07 mm zu sein. Die Form ist übrigens desshalb etwas schwer zu zählen, weil sie die Neigung hat, an schleimigen Massen hängen zu bleiben und sich daher nicht gleichmässig in der Flüssigkeit vertheilt. Die Beobachtung ergab für die Ostsee und 10 km Wasser

		voll	leer
12. April 1884	3192		
19. »	1905	30. September	26096
4. Mai	2342	16. October	65062 37052
24. »	1943	15. November	16667 2116
15. Juni	3502	10. December	1275 234
29. »	1548	8. Februar	5711 4352
13. Juli	4428	15. März	74020 13085
2. August	2007	28. Mai	2206 12191
19. »	20796	2. August	1156 387
1. September	26096	6. »	1664

Die leeren Schalen waren immer die »dornige *Cyste*« von den vollen habe ich im Februar und März leider *Xanthidium* mitgezählt, im Februar war deren Menge doppelt so gross, wie die der dornigen *Cyste*, für Mai und 2. August finde ich leider keine Notiz, aber jedenfalls war die Zahl der leeren Formen relativ gross Diese *Cysten* scheinen also perennirend zu sein, mit einem Maximum im Herbst, aber auch einem Maximum im März. Die früheren Zählungen betreffen nur die dornige *Cyste*, aber hier scheinen doch viele durch das Netz gegangen zu sein.

Auf der Fahrt zum Ocean habe ich *Xanthidium* mitgezählt, dasselbe war namentlich in der westlichen Nordsee reichlich, auf dem Ocean fand sich die dornige *Cyste* immer noch vor, sie war aber nicht zahlreich.

23. Umrindete *Cyste*. Tafel IV Figur 32, Tafel VI Figur 67 und 68.

Eine wie ich denke der vorigen nahe stehende Form habe ich als umrindete *Cyste* bezeichnet, sie ist Tafel IV Figur 32 und 36 von MÖBIUS abgebildet, ausserdem sind von ihr die Photoghraphien Tafel VI Figur 67 und 68 genommen. Letztere geben von dem etwas schwierig darzustellenden Wesen natürlich ein getreues Bild, nur sind die dunklen Stellen nicht als schwarz, sondern als nach Art von unter dem Mikroskop beobachteten Korkstücken braun gefärbt zu denken. Es handelt sich hier um etwas ovale abgeplattete Hohlkörper, die mit einer protoplasmatischen Masse ausgefüllt sind, die man in den Photographien als eine nach der einen Wand zurückgezogene Substanz mit gutem Willen erkennen kann. Nicht selten sind die *Cysten* leer, bisweilen waren sie in eine schleimige Hülle eingebettet, wie dies Figur 32 b anzeigt. Das eine Ende ist ein wenig zugespitzt, das andere ist stets abgestumpft, es scheint zuweilen als wenn hier eine Oeffnung wäre und die Figur 32 deutet dies Verhalten an, es ist mir jedoch zweifelhaft, ob eine solche Oeffnung wirklich als normal anzunehmen ist.

Eine Deutung dieser Form zu geben, ist zur Zeit unmöglich, das Vorkommen ist ziemlich häufig in salzigerem Wasser, in der Ostsee scheint sie zu fehlen.

Im Kattegat zählte ich	411	pro Quadratmeter	Oberfläche
In der östlichen Nordsee	2323	»	»
In der westlichen Nordsee	einige	»	»
Im Ocean	25514	»	»

Sie scheinen also auf dem Ocean besonders häufig zu sein.

24. Strahlige *Cyste*.

Im Ocean und namentlich an der Oceanküste kam noch eine andere Cystenform vor. Dieselbe war in eine dicke und ziemlich feste Schleimmembran eingehüllt, von der strahlige Fortsätze ausgingen. In diesen Fortsätzen dürften Kalknadeln gelegen haben, die sich aber infolge der Einwirkung der Pikrinsäure aufgelöst hatten. Die Form kam im Ocean und namentlich an der Oceanküste mit 39760 Stück pro Quadratmeter Oberfläche zur Beobachtung, ist also ein immerhin nennenswerter Bestandtheil des Planktons. Leider hat sich nicht mehr erhalten, so dass ich eine Zeichnung nicht geben kann.

25. *Diatomeen*.

Die *Diatomeen* bilden, wie mir scheint, eine Welt für sich, die aber ihrer gewaltigen Masse nach und als niederste, selbständig lebende Pflanzenform ein besonderes Interesse beanspruchen darf. Die Formen des Planktons haben eine gewisse Eigenthümlichkeit, die sie, wenn auch nicht scharf und mit manchen Uebergängen von den

gewöhnlichen *Diatomeen* unterscheidet. Hier kommt namentlich die Gewinnung oder Bewahrung der Schwimmfähigkeit in Betracht. Da die Pflanze viel Fett zu entwickeln vermag, ist schliesslich wohl jede *Diatomee* schwimmfähig zu machen, aber die im engeren Sinn als Plankton-Formen zu bezeichnenden *Diatomeen* schwimmen auch schon, ehe sie Fetttropfen enwickelt haben. Diese Fähigkeit wird auf recht verschiedene Weise erworben. Einige, wie die *Chaetoceros*-Arten werden bei ziemlich dickwandiger Schale durch lange und rauhe Fortsätze schwimmfähig. Das specifische Gewicht der Kieselsäure ist 2.2, dasselbe wird compensirt durch die grosse Menge von ruhendem Wasser, welches sich den feinen Fäden anhängt, sowie durch den sehr wasserreichen Inhalt der Fäden. Trägt in einem Wasser von 1.02 specifischem Gewicht jedes Kieseltheilchen 9 Theile Wasser an sich, so wird dadurch sein specifisches Gewicht auf etwa 1.14 herabgesetzt und wird sich durch etwas Fett im Protoplasma, vielleicht auch durch eine unmerkliche Gasentwicklung leicht schwimmend erhalten können. Je feiner die Kieselhülle ist, desto leichter wird diese Compensation eintreten; so finden sich denn auch viele Zellen, denen die oben erwähnten Fortsätze fehlen, mit ausserordentlich d ü n n e r Schale ausgestattet und je bedeutender die absolute Grösse ist, desto dünner sind die Schalen. In dieser Weise sind die Verhältnisse bei *Pyxilla* und den *Coscinodiscen*, aber bei letzteren doch nicht ausnahmslos, denn es giebt auch dickschalige ziemlich grosse Formen, wo dann die Dicke der Schale wohl in anderen Beziehungen eine besondere Wichtigkeit haben mag, ich weiss darüber nichts zu sagen. Bei den *Rhizosolenien* und *Synedra Hennedyana* wird die Schwimmfähigkeit durch die grosse Länge der Form wohl etwas vermehrt, namentlich wenn noch lange Spitzen, wie bei *R. setigera* hinzukommen. Quer gegen die Anziehung der Erde wird solche Zelle sicher schlecht fallen, weil sie dabei erhebliche Wassermengen verdrängen müsste, dagegen würde sie in der Längsaxe sich bewegend, leicht fallen und steigen können, wenn sie diese Richtung dauernd beibehalten könnte. Ob und wie sich diese Körper eine horizontale Haltung zu geben vermögen, bleibt freilich ein noch zu besprechendes Problem. Die Lebensvorgänge dieser Wesen scheinen mir ein recht grosses und mannichfaltiges Interesse darzubieten, wie ich das bereits gelegentlich ausgeführt habe [1]).

Für die Ostsee sind durch ENGLER [2]) folgende Formen bekannt geworden: *Biddulphia aurita* BRÈB. *Rhizosolenia setigera, var. subtilissima* GRUNOW. *Thalassiosira Nordenskioldii,* CLEVE. *Chaetoceros boreale* CLEVE. *Ch. commpressum.* LAUDER. *Ch. paradoxum,* CLEVE. *Ch. Wighamii* BRIGHTWELL. *Ch. concretum* GRUN. *Ch. Grunowii.* ENGLER. *Sceletonema costatum* GREV. *Atheia decora, var. minutissima* GRUN. *Nitschia closterium,* SM. *Pleurosigma delicatulum. Berkeleya Dillwynii* GRUN. *Stephanodicus exilis* GRUN. *Melosira granulata,* EHRB. *Stictodiscus rotula,* GRUN.

Alle diese *Diatomeen* sind, wenn ich recht verstehe, von GRUNOW bestimmt worden.

FLOEGEL [3]) hatte schon früher aus Grundproben von der Ostsee und vom Skagerak Formen genannt, die wie ich finde, unzweifelhaft zu den Planktonformen gehören. Er führt auf: *Coscinodiscus radiatus, oculus Iridis, excentricus, lineatus, minor, flavicans, concinnus* und *centralis. Actinoptychus undulatus, Actinocyclus Ehrenbergii, Campylodiscus parvulus,* verschiedene *Pleurosigmen, Grammatophora, Rhabdonema, Biddulphia* und *Baccillaria paradoxa,* GMELIN.

Später hat ENGLER einen meiner Fänge mit dem Oberflächennetz, wenn ich nicht irre, auch durch Herrn GRUNOW bestimmen lassen; es fanden sich darin *Thalassionema nitschioides,* GRAU, *Melosira sulcata* KUETZING, *Coscinodiscus centratus* EHRBG. *C. apiculatus, var. antiqua,* GRAU. *C. lineatus* EHRBG. *Rhizosolenia setigera, Actinocyclus sp., Actinoptychus undulatus* EHRBG. *Biddulphia aurita* und verschiedene *Chaetoceros.*

Ich habe den aufsteigenden Gedanken, die *Diatomeen* zu zählen, zuerst als völlig unthunlich verworfen, mit der Verbesserung der Methodik legte sich mir derselbe jedoch immer näher und schliesslich habe ich mich, wie man sieht, ernstlich an die Zählung gemacht, mehr und mehr Arten in den Bereich derselben ziehend. Anfänglich zählte ich die Dinge leider nur in der Flüssigkeit, dabei übersieht man aber die *Diatomeen* sehr leicht, namentlich die feineren Formen. Die einzig richtige Art ist die, den Fang sorgfältig in destillirtem Wasser auszusüssen und dann die geringe Menge der zu durchzählenden Flüssigkeit auf der Platte eintrocknen zu lassen. Hat man keine Zeit, das Trocknen abzuwarten, dann kann man die Platte auf dem heizbaren Objektträger erwärmen und sehr rasch zur Trockne bringen. Die Schwierigkeiten, welche die einzelnen Arten der Zählung entgegensetzen, werden in der Regel bei diesen erwähnt werden.

Zu der Zählung kann man im Allgemeinen nicht eine Messung der Streifendichte herbeiziehen. Ich habe über den diagnostischen Wert dieser Messungen kein Urtheil, obgleich mir scheint, dass während auf der einen Seite Variationen in Menge aufgestellt werden, man auf der anderen Seite, z. B. bei den *Coscinodiscen,* Formen aufs Neue vereint, die doch verschiedene Beschaffenheit und Maasse ihrer Felder zeigen. Dass in der That die Grösse der Felder keine constante ist, sieht man leicht an der Figur von *Euodia gibba,* Tafel VI, wo man bei genauerem Zusehen unschwer grosse neben kleinen Feldern findet, man kann hier sowohl drei wie vier Felder zwischen dieselbe Weite der Spitzen eines Zirkels fassen; bei anderen *Diatomeen,* z. B. *Asteromphalus,* ist die

[1]) Die Naturwissenschaft im Universitätsverband. Kiel 1887. Rede.
[2]) ENGLER, Bericht d. botan. Gesellschaft. Berlin 1883 X.
[3]) FLOEGEL Dieser Bericht 1871. S. 85.

Verschiedenheit oft noch ausgesprochener. Sollen die *Diatomeen* gezählt werden, so müssen andere Diagnosen Platz greifen, zum Glück ist dies auch schon für viele Formen möglich, z. B. für die *Rhizosolenien, Triceratium Brightwellii, Denticella mobiliensis* u. A. m.; sollten dagegen gleichzeitig und an demselben Ort einander sehr ähnliche Arten vorkommen, so wird die Zählung sehr erschwert, es wird sich aber noch zeigen müssen, wie weit solche Gleichzeitigkeit praktisch vorkommt, eine ernstliche Inangriffnahme der Lösung solcher Schwierigkeiten führt doch in der Regel weiter, als man dies vorerst ermessen kann. Einige Messungen der *Diatomeen* sind bei der Erklärung der Figuren eingetragen.

Chaetoceros.

Wie ich glaube, wird eine Zählung nach Species bei dieser Form gelingen können, wenn man sich darauf einübt; ich habe nicht versucht, eine Trennung eintreten zu lassen. Man kann die Pflanzen nicht gut anders wie auf einzelne Zellen zählen; sie hängen bekanntlich gerne in Ketten zusammen, aber diese Ketten trennen sich leicht, die einzelnen Zellen werden also durch das Schütteln zahlreicher werden. Eine Möglichkeit schien zu sein, nur die Endformen einer Kette zu zählen, da sich diese durch eine besondere Richtung ihrer Hörner auszeichnen; es schien auch solche Bestimmung ein besonderes Interesse zu haben, wenn sich bewahrheitet hätte, dass jede solche Endform der ursprünglich isolirt auftauchenden Mutterzelle entspreche. Dr. SCHÜTT theilt mir jedoch mit, dass er solche Endformen auch in Mitten einer Kette finde, und damit verliert diese Art der Zählung ganz an Boden. Bei der Bestimmung der einzelnen Zellen kann es vorkommen, dass eine Kette zu unglücklich liegt, um die einzelnen Zellen zählen zu können, dann muss man ihre Menge ungefähr zu schätzen suchen. Der dabei entstehende Fehler fällt deshalb nicht ins Gewicht, weil die Anzahl solcher Fälle etwa proportional der absoluten Häufigkeit der *Chaetoceros* eintreten muss, die Vergleichbarkeit der Zählungen nur im zweiten Grade leidet und für die Grösse der absoluten Zahlen der etwa bleibende Fehler keine Rolle spielt. Etwas schwieriger steht es mit zerbrochenen Zellen, dieselben sind nicht mit zu zählen, doch auch sie spielen keine Rolle, nur kommt leicht ein Fehler zum anderen.

Meine Zählungen haben eine Periode starker Wucherung der *Chaetoceros* wohl nicht getroffen; meiner Erinnerung nach waren diese Zellen im März und April der Jahre 1882 und 1883 viel zahlreicher als 1884 und 1885, zu welcher Zeit ich sie bestimmte, aber dergleichen ungefähre Beobachtungen können sehr täuschen; nur kann ich anderweit beweisen, dass die Erndten der verschiedenen Jahre sehr verschieden in Bezug auf die *Diatomeen* sein können.

Pro 10 km Wasser in der Ostsee		Pro Quadratmeter Oberfläche auf der Tour.	
30. September 1884	44192	Ostsee	35621166
16. October	9036	Kattegat	57838000
15. November	271875725	Skagerak	2541363
10. December	288276354	östliche Nordsee	3785267
8. Februar 1885	411054016	westliche Nordsee	28205
15. März	456914369	Oceanküste	302176660
28. Mai	3708777	Ocean 50 m	336201600
2. August	11884106	» 200 »	190457120
6. August 1886	357573		

Obgleich, wie man sieht, nur im October die Zahl der *Chaetoceros* verschwindend klein war, darf doch diese Form nicht zu dem perenirenden Plankton gerechnet werden. Die einzelnen Formen mögen verschiedene Zeiten für ihre Maxima und Minima haben, das kann in der Gesammtzählung nicht hervortreten. Von den *Chaetoceros* werden bekanntlich Dauersporen gebildet, die, wie ich berichten kann, von der Oberfläche sehr bald verschwinden. Es kann keinem Zweifel mehr unterliegen, dass sie zu Boden sinken und überdauern, um zur Zeit der Wucherungsperiode wieder Zellen zu zeugen. Freie Sporen habe ich einzeln gefischt, aber nur wenige; im Anfang der Wucherungsperiode bilden die Zellen nur kurze Ketten, später werden diese länger, aber zuletzt sind die Ketten mit Sporen meist wieder kurz.

Die Zählungen verlegen das Produktionsmaximum auf den 15. März, aber ich habe schon damals meine Untersuchungen sehr eingeschränkt, zwei Wochen weiter hätten die Zahlen vielleicht erheblich anders ausfallen können. Im November war die Zahl schon nicht mehr dem Maximum für das Jahr sehr ferne. Dass die verschiedenen Jahre sich recht verschieden verhalten können, ergiebt schon die Vergleichung von August 1885 und 1886, da die Anzahl um das 30fache verschieden gewesen ist. Die Zahlen treffen ja nur sehr kleine Substanzmassen, denn die einzelne Zelle ist, man könnte wohl sagen, ein Nichts, aber es ist zu bedenken, dass jede einen Produktionsheerd repräsentirt, der in wenig Tagen sich vervielfachen kann.

Die Tour ergiebt eine starke Abnahme der *Chaetoceros* in der Nordsee. An der oceanischen Küste waren die *Chaetoceros*, d. h. eine Form derselben, stark in Wucherung begriffen, sie bildeten lange Ketten, was sonst eigentlich nirgends der Fall war, trotzdem ist die Zahl von 30 Millionen noch keine bedeutende. Der Ocean mit 336 Millionen von zum Theil recht grossen, zum Theil aber auch kleinen *Chaetoceros*, erwies sich reicher, wie ich nach dem Fangvolumen erwartet hatte. Wuchernde Formen fanden sich nicht, aber auch keine, die Sporen

enthalten hätten. Wie diese träg vegetirenden Zustände eigentlich zu deuten sind, weiss ich nicht, am nächsten liegt es vielleicht, sie als Spätlinge aufzufassen, die noch nicht Material genug für die Sporenbildung gesammelt hatten und in eine für die betreffende Stoffanhäufung ungünstige Periode hinüber gegangen sind.

Rhizosolenien.

Die *Rhizosolenien* bilden Schachteln mit sehr kleinem gewölbten und meistens besonders verziertem Deckel, während die Schachtelwand sehr in die Länge gezogen ist, so dass die Gestalt einer Lanze fast erreicht wird. Obgleich die Schachtelwand doppelt ist, pflegt sie doch viel dünner zu sein wie die Wand des Deckels, oder wenigstens widersteht sie dem Druck viel weniger, so dass sie oft schon beim Trocknen unter dem eigenen Gewicht zusammenbricht. Allerdings handelt es sich nicht eigentlich um ein Brechen. Die Wände sind von einer rechtsläufigen und einer linksläufigen Spirale durchzogen, dem Gang dieser Spirallinien entsprechend ist die Wandung nicht oder viel dünner verkieselt; es werden also rhombische mehr oder weniger geschweifte schuppenartige Stücke gebildet, die sich beim Trocknen aus ihrer Verbindung lösen, wobei die Schale sich abplattet und zusammenfällt. Die Bezeichnung dieser einzelnen Schalentheile als Schuppen ist umsomehr gerechtfertigt, als die Ränder der Schuppen gegen einander zugeschärft sind und daher oft über einander greifen und verdeckt sind; man sieht deshalb häufig nur eine dieser Spirallinien, aber aufmerksame Betrachtung oder andere Schalen derselben Art lassen sie doch beide erkennen. Bei den verschiedenen Species glaubt man zunächst Unterschiede im Gang dieser Linien zu erkennen, aber genauer untersucht zeigt sich, dass sie trotz mancher oft auffallenden Buchtungen einen specifischen, durchstehenden Charakter nicht finden lassen.

Die Zählungen sind so auszuführen, dass man nur die Enden der einzelnen Zellen beachtet, also jede Zelle doppelt zählt und das Resultat schliesslich mit 2 dividirt; dabei können insofern Schwierigkeiten entstehen, als man bei in der Theilung begriffenen Zellen zuweilen nicht weiss, ob man die Zelle als noch ungetheilt oder schon getheilt rechnen soll; es ist eben Sache der Beurtheilung, wo man die Grenze ziehen will.

Rhizosolenia alata.

Diese Form ist, wie es scheint, in der Ostsee von mir zuerst beobachtet, obgleich sie dort in erheblichsten Mengen auftritt. Ihr Vorkommen war folgendes

Ostsee pro 10 km Wasser

		Vergrösserungs-Sporen
13. Juli 1884 . . .	2123	
2. August	42546	
19. »	291226	
11. September . .	158148	
30. » . .	631160	
16. October . . .	3101749	
15. November . .	21747594	
10. December. . .	372158422	
8. Februar 1885 .	397700133	
15. März	219577768	2301196
28. Mai	857515687	25600
2. August . . .	216904600	
6. August 1886. .	377568	

Auf der Tour pro Quadratmeter Oberfläche

		Vergrösserungs-Sporen
Ostsee	649767580	6899589
Kattegat	1716186000	13068000
Skagerak	27177736	
östliche Nordsee .	1951052	
westliche Nordsee .	60439	
Oceanküste . . .	12351360	
Ocean 50 m. . .	107498	
» 200 ». . .	722434	

Ich glaube sagen zu können, dass vor dem 13. Juli das Auftreten ein ziemlich vereinzeltes gewesen sein muss, am 2. August 1884 war trotz des noch weitmaschigen Netzes die Zunahme doch gross genug um jede Täuschung auszuschliessen, auch stieg sie bis zum October nur allmählig. Am 16. October war die Menge das 5 fache derjenigen vom 30. September, am 15. November das 50 fache oder vom October aus das 10 fache, am 10. December war sie dass 500 resp. 100 resp. 10 fache und blieb etwa so bis zum Februar. Die Zahl war allerdings eine sehr bedeutende 37 Individuen pro CC. Sie scheint dann gegen März etwas zu sinken war aber doch am 28. Mai höchst bedeutend, gegen September auf das 1000 fache vermehrt. Hier hatte ich ein noch etwas engeres Netz und fischte nur an einer Stelle, so dass man der Sache nicht so ganz sicher kann. Jedenfalls hatte die *R. alata* am 2. August bedeutend abgenommen. Es wäre für mich von grossem Interesse gewesen, diese Abnahme noch weiter zu verfolgen, aber weder die Mittel noch meine Kräfte liessen dies zu. Am 6. August 1886 war die Menge etwa wie im August 1884 also nur gering, wie sich schon aus dem geringen Volumen einer Reihe von Zügen, die ich gemacht hatte, sofort ergab. Ich kann also mit Bestimmtheit sagen, dass die Erfüllung des Meeres mit dieser Species in den verschiedenen Jahren eine ganz auffallend verschiedene ist.

Mittlerweile hatte Dr. SCHÜTT die sehr interessante Entdeckung gemacht, dass die eigenthümlichen, unter anderem auch von VAN HEURCK abgebildeten Formen der Species, welche an dem einen Ende sich zu einem dickeren Cylinder erweitert zeigten von einer, in ihrer Art neuen, Auxosporenbildung herrühren. Die Zelle öffnet

sich an dem einen Ende und es quillt ein Protoplasmatropfen hervor, der sich zu dem Cylinder umgestaltet und sich rasch mit einer Kieselhülle umgiebt. Auf diese Weise erscheint das Problem gelöst, aus den durch die Theilungen allmählig immer mehr verkleinerten Formen wieder grössere Zellen zu gestalten, die den unumgänglich erforderlichen Zellenraum besitzen. Diese Lösung scheint jedoch bemerkenswerter Weise nicht zu genügen. Man sollte nemlich erwarten, dass diese Auxosporenbildung einen erneuten Anstoss zur Entwicklung der *Rhizosolenia alata* gebe, dem ist aber nicht so.

Am 2. August 1885 waren in dem Fang aus Ostsee und Kattegat etwa 1 % Auxosporen zu registriren, am 6. August 1886 traf ich die Sporen im Freien sehr vereinzelt, jedoch in der Gjennerbucht, wo die Flora im Ganzen weit vorgeschritten erschien, hatte fast jede *R. alata* Vergrösserungssporen; so scheint also dieser Termin ziemlich constant zu sein, wenigstens für 3 Jahre. Es zeigt sich, dass 1854 vom 19. August bis zum 30. September die Vermehrung sehr geringfügig war, etwa das Doppelte betrug, erst mit dem 16. October, wo die Auxosporenbildung lange abgeschlossen war, beginnt die Periode starker Wucherung. Für 1885 bemerkt Dr. SCHÜTT, dass die Auxosporenbildung Ende October vollendet war und Mitte November die *Rhizosolenia* nicht mehr aufgefunden werden konnte. SCHÜTT giebt in einer kleinen Tabelle die mittleren Maasse der *Rhizosolenien* für die verschiedenen Monate an.

1884.								1885.				
15. Juni	11. Sept.	Nov. bis Dec.	März	27. April	15. Mai	17. Juni	10. Juli	15. Aug.	15. Aug. Sporen.	7. Sept.	30. Sept.
3.92	8.04	5.49	5.41	4.46	4.28	3.85	3.71	3.34	9.35	8.64	8.32

Diese Mittelzahlen zeigen einen mir auffallenden Sprung, dem 11. Sept. mit 8.04 (im folgenden Jahr sogar 8.64) bis zum November-December mit 5.49 stehen gegenüber, vom December bis März die Zahlen 5.49 bis 5.41; bei proportionaler Abnahme hätte letztere Zahl 3.75 sein sollen, aber dieser Wert tritt erst Anfang Juli, also 4 Monate später ein. Aus einer besonders raschen Theilung lässt sich die plötzliche Abnahme nicht erklären, denn diese findet ja eben nicht statt, im Gegentheil verschwinden die Formen von der Oberfläche. Wenn man annimmt, dass die Auxosporenbildung zunächst nur die Zellen befähigt, den Raum für die Anlage wirklicher, mit einer geschlechtlichen Vermehrung verknüpfter Sporen zu gewinnen, diese dann zu Boden sinken und dort eine, wenn auch kurze Keimungsperiode durchlaufen, so würde das Verhalten verständlich sein, ich glaube daher, dass sich in dieser Richtung eine Lösung des Problems wohl wird finden lassen, man vergl. *R. setigera*. Zur Entscheidung kann folgender Umstand behülflich sein. Alle *Rhizosolenien* tragen Theilungsnarben. Genaue Zeichnungen lassen dieselben leicht erkennen, M. SCHULTZE hat ihre Entstehung schon richtig gewürdigt. Bei der Theilung schnürt sich die Spitze der einen Tochterzelle von der zweiten, an deren Seite sie hinläuft ab, aber die Fläche der letzteren ist bei der Bildung dieser Spitze ein wenig eingedrückt worden und trägt davon die Narbe durch das ganze Leben. Bei *R. alata* ist dieser Eindruck zufällig besonders stark, die Spitze lagert sich ganz in den Körper der anderen Zelle ein, in der That so, wie es SCHÜTT bezeichnet, nach Art des Fingers in den Handschuh und dieser Handschuh bleibt sitzen, wenn die beiden Zellen sich trennen. Es ist nun zu beachten, dass die Auxosporen von *R. alata* allerdings die typische Spitze, aber nicht den Handschuhfinger besitzen, letzteres, weil sie eben nicht durch Theilung entstanden sind, also auch keine Narbe von diesem Process davon getragen haben. Da der Finger sich bildet, die Narbe fehlt, darf man sagen, der Finger sei für die Species typisch, die Narbe aber nicht. Es lassen sich demnach, — dies ist der Punkt auf den es mir vor Allem ankommt, — aus der Abwesenheit der Narbe die aus wirklichen Sporen entstandenen *Rhizosolenien* ganz allgemein unterscheiden. Narben an beiden Enden sind gewöhnliche Theilungen, nur an dem einen Ende sind Auxosporenbildungen; ohne Narben müssen die Formen sein, die ohne Theilung sich aus Sporen gebildet haben.

Auf der Tour zum Ocean ergab sich die Menge im Kattegat recht gross, 57.5 Stück pro Cubikcentimeter Wasser, im Skagerak sank die Menge, aber namentlich in der Nordsee erwies sie sich um das 3000fache geringer. An der atlantischen Küste finden sich wiederum mehr, nämlich 12 Millionen pro Quadratmeter Oberfläche. Im Ocean selbst fanden sich wieder wenige, die, wie es scheint, tief gestanden haben. Die Durchmesser waren im Ocean oft bedeutender, wie sie in der Ostsee zu sein pflegten.

Rhizosolenia semispina Nov. Sp. Tafel V Figur 39 A und B.

Neben *Rizosolenia alata* kam zeitweilig und in grosser Menge eine zweite Form derselben Grösse vor.

Die Diagnose würde lauten: Frustel langgestreckt und etwa 0.01 mm dünn, fast ohne Absatz auslaufend, in eine feine Nadel von einer Länge, die wenig die Länge des sich zuspitzenden Theils der Frustel, also die Hauptseite übertrifft. Die Basis der Nadel zeigt eine ziemlich ausgedehnte Aushöhlung. Diese Höhle ist an dem Ansatzpunkt der Nadel verengt. Bei nach oben liegender Narbe betrachtet, zeigt sich die Verengung durch eine Verdickung der Wand bedingt, bei einer Drehung um 90° erscheinen an der Verdickungsstelle zwei einander gegenüberstehende kugelige Anschwellungen. Tafel V Figur 39. Länge der Spitze 0.059 mm, ganze Länge 0.4 mm circa.

Man kann bei den *Rhizosolenien* nicht von einem links und rechts sprechen, da der ganze Körper torquirt ist. Leider habe ich die Form nicht immer genügend beachtet. Ihr Vorkommen war:

Ostsee pro 10 km Wasser		Auf der Tour pro Quadratmeter Oberfläche.	
15. November . .	3433706	Ostsee	180181
8. Februar 1885 .	199990976	Kattegat.	19517
15. März	1024362716		
29. Mai	4211466		
2. August . . .	60011		

Auf dem Fangverzeichniss V ist irrig für den 2. August eine 0 angegeben worden. Das Maximum fällt wie man sieht in den März. In dem folgenden Jahr war die Form nicht zur Beobachtung gekommen, und da es sich ja hier nur um ein Beispiel der Methodik handelt, glaube ich diese Lücke bestehen lassen zu dürfen.

Rhizosolenia setigera. Tafel V Figur 38 A. B. C.

Ich kann nicht daran zweifeln, dass ich diese Form richtig erkannt habe, jedoch muss ich erwähnen, dass VAN HEURCK die Borste bei weitem kürzer zeichnet, als ich sie stets sehe, er zeichnet eigentlich nur den dickeren Theil derselben; ich verstehe diese Differenz nicht, denn die Borste bricht nicht grade leicht ab und dass er sie übersehen haben sollte, kann ich nicht glauben.[1]) Meine Zählung wird dadurch sehr mangelhaft, dass ich im December diese Form mit *R. semispina* vereint gezählt habe, auch vom November ist nur der eine Wert brauchbar.

Ostsee pro 10 km Wasser		
16. October	Einige	
15. November	20668019	
8. Februar 1885	9160328	davon mit Sporen 809800
15. März	29220	viele mit Sporen
29. Mai	0	
2. August	2116	

Jedenfalls war die Zahl schon im Februar in der Abnahme begriffen, dagegen mag sie im December noch im Wachsen gewesen sein, denn im December war sicher die, eine Abnahme bedingende, gleich zu erwähnende Sporenbildung noch nicht vorhanden, welche dagegen schon im Februar fast 10 pCt. der Fälle ausmachte. Im März waren bei grosser Abnahme der Dichte die Sporen noch weit zahlreicher.

Diese sind also als ein Zeichen des Aufhörens der Vegetation aufzufassen, daher dürfte das Vegetationsmaximum in den Januar gefallen sein.

Ueber den Befund dieser Sporen habe ich Folgendes anzugeben. Dieselben entstehen in der Weise, dass der Inhalt der Zellen sich zu einem kleinen, stark pigmentirten, ovalen Körper, der in der Mitte der Zelle sich lagert, zusammen zieht, derselbe theilt sich alsdann in zwei Hälften und scheidet eine Kieselschale aus. Die dabei entstehenden Formen haben mit der Frustel keine Aehnlichkeit, Figur 38 B. und C. An dem einem Ende sind sie breit, an dem anderen laufen sie spitzer zu, sie gleichen etwa im Aussehen einer Kartätsche. Ein Theil der Schale erscheint gefeldert; man kann erkennen, das auch hier die Bestandtheile einer Schachtel, d. h. Haupt- und Nebenseiten sich finden. Das bei den *Chaetoceros* schon lange Zeit bekannte Verhalten erweist sich also für diese Art der *Rhizosolenien* gleichfalls als Phase der Entwicklung. Die Sporen verschwinden von der Oberfläche; ich habe sie nicht weiter verfolgt, vermuthe aber, dass sie am Meeresgrunde noch irgend ein Copulationsstadium durchmachen werden.

Die Tour in den Ocean ergab pro Quadratmeter Oberfläche.

Ostsee	6353	westliche Nordsee . .	0
Kattegat	1210000	Ocean 50 Meter. . .	26760
Skagerak	101651	Küste	169266
östliche Nordsee. . .	841168		

Rhizosolenia styliformis. BRIGHTW.

Von dieser grossen Art kamen in der Ostsee im Fang stets nur einzelne Exemplare vor, so dass ich dieselbe dort nicht gezählt habe. Die Tour hatte folgendes Ergebniss pro Quadratmeter Oberfläche.

Kattegat	60427	Oceanküste	637235
Skagerak	617027	Ocean 50 Meter . .	1041544
östliche Nordsee . .	179953620	200 Meter tief . . .	503518
westliche Nordsee .	582240	2500 Meter tief . . .	738102

Die Art scheint also nach den vorliegenden Erfahrungen besonders der Nordsee eigenthümlich, jedoch sagt ein solcher einzelner Fang nichts aus.

[1]) VAN HEURCK's Fig. 6 Pl. LXXVIII würde ich zu *Rh. semispina* rechnen, die Fig. 7 mit der kleinen Anschwellung vor dem Ende der Spitze ist unverkennbar *Rh. setigera*.

Rhizosolenia calcar avis M. SCHULTZE.

Ich hatte diese Art, die lange Zeit nicht wieder aufgefunden zu sein scheint, von Neuem zu Ehren bringen wollen, jedoch ich sehe das POUCHET, gelegentlich der citirten Arbeit, ihrer bereits Erwähnung thut. Da ich dies damals nicht wusste, habe ich von der Form einige Zeichnungen gemacht Figur 40 A, B, C, D, es tritt bei ihr die Windung, welche alle *Rhizosolenien* machen, recht deutlich hervor. Die Art kam merkwürdiger Weise ausschlieslich im Kattegat vor; schon auf der Hintour glaubte Dr. SCHÜTT sie im Auftrieb zu finden, ich erhielt sie dann in dem Fang mit dem Vertikalnetz auf der Rücktour in der allerdings unbedeutenden Menge von 871 Stück pro Quadratmeter Oberfläche. Die doppelte Spirale an der Schalenwand beobachtete ich bei ihr zufällig besonders deutlich, namentlich auch in Bezug darauf, dass beide übereinander geschobene Schachtelwände sie tragen und nicht etwa nur die eine eine linksgewundene, die andere die rechtsgewundene Spirale besitzen.

Rhizosolenia obtusa. Sp. nov. Figur 41.

Diese Form habe ich nur auf dem Ocean beobachtet und zwar in der Zahl von 40320 Stück pro Quadratmeter Oberfläche. Die Art zeichnet sich durch einen kurzen graden sich nicht verjüngenden Fortsatz aus. Es ist möglich, dass Graf CASTRACANE in dem Challenger-Report sie unter dem Namen *Rh. arafurensis* bereits beschrieben hat, jedoch bin ich darin nicht sicher; die Angabe, dass die Spitze hohl sei, trifft zwar zu, aber sie ist doch bei meiner Art entschieden dickwandiger, wie es nach der Zeichnung von CASTRACANE der Fall zu sein scheint. Das Nähere muss der Zukunft überlassen bleiben. Der Dickendurchmesser war etwa 0.027 mm, die Länge der Spitze 0.019 mm.

Coscinodiscen.

Die Zählung der *Coscinodiscen* habe ich zwar besonders lange Zeit betrieben, aber dennoch ist das Aussehen der Zahlenreihe kein besonders befriedigendes. Der Grund liegt zum Theil darin, dass ich die verschiedenen Species garnicht oder nur unvollkommen von einander getrennt habe, zum Theil in der Verschiedenheit der Netze, endlich aber in einer wohl ziemlich grossen Differenz der Produktion der verschiedenen Jahre an *Coscinodiscen*, die sich in der Zählung vom 2. August 1885 und 6. August 1886 deutlich ausspricht. Die Zahlen für die Ostsee und 10 km Wasser waren folgende:

13. Januar 1884	51		15. Juni	69			
21. »	850		29. »	474			
3. Februar	35		13. Juli	1021			
14. »	1079		2. August	42578			
24. »	5826		19. »	171085	kleine Formen		
7. März	23324		11. September	?	116825		
20. »	12032		30. »	4852	14304		
21. »	13231	kleine Formen			alle		
28. »	11347	35692	16. October	271	5987	*Thalassiosira*	
30. »	9062	1619	15. November	1695	627667	2257964	
12. April	4698		10. December	229	726928	1826988	
19. »	2070		8. Februar 1885	2312	1595543	1447840	
26. »	1076		15. März	3484	224230	einzeln	
11. Mai	3779		28. Mai	811	62726		
24. »	4784		2. August	24204	82035		
			6. »	86165446	165446		

Die grosse durchsichtige Form, *Coscinodiscus radiatus*, vielleicht darunter auch *C. concinnus*, zerfällt leicht in ihre zwei Hälften, in diesem Fall ist jede Hälfte als 0.5 zu zählen. Die Scheidung aller dieser Arten auf Grund des Systems ist für die Zählung unmöglich, dagegen giebt es doch manche Anhaltspunkte, die an ein und demselben Ort und für dieselbe Zeit wohl eine Charakterisirung zulassen dürften. Die einen Formen sind sehr dünnschalig, daher schon im Wasser sehr klar und hell, die anderen dickschalig und im Wasser grau, wie z. B. *C. oculus iridis*, noch andere sind in Folge dichterer Streifung gelb, andere ganz dunkel. Um diese Kennzeichen gehörig zu verwerten würde es eines speciellen Studiums bedürfen. Bei der grossen Masse von Individuen, welche bei dem Fang mit meinen Netzen erworben werden kann, wird sich dies Studium doch viel leichter ausführen lassen, als es bisher wohl möglich war, nur glaube ich, dass man gleichzeitig zählend wird vorgehen müssen, um in der Art des Auftretens eine Hülfe und Controle der Systematik zu finden. Die kleinen *Thalassiosiren* sind an dem Kieselfaden, der sie verbindet, leicht kenntlich.

Bezüglich der grossen hellen Form zeigt sich ein Maximum im März, ein Minimum im Juni resp. Ende Mai, dann in den drei Jahren ein Maximum im August, eine geringe Zahl im October bis December. Dies Verhalten legt den Gedanken nahe, dass es sich um zwei Species handeln werde. Für meine Zwecke hatte es in

erster Linie Interesse, die Massenhaftigkeit in Bezug auf Zahl und Volumen kennen zu lernen, hier kamen aber die *Coscinodiscen* nicht gerade vorwiegend in Betracht, doch glaube ich, dass es in anderen Jahren wohl mehr der Fall sein wird; so war es wohl schon im Jahre 1886.

Thalassiosira war im November reichlich vorhanden, nahm aber im Februar schon entschieden ab.

Die Fänge auf der Tour zeigten noch zahlreichere Arten, namentlich an gelben Formen, die Bestimmung pro Quadratmeter Oberfläche ergab:

	hell	grau	alle				grau	alle	*Thalassiosira*
Ostsee. . .	72673	173635	246308	Ocean	50	Meter	15557	22445	
Kattegat . .	4054	79860	1155066	Ocean	200	Meter	47466	111619	
Skagerak. .	124503		60500	Ocean	2500	Meter	48574	72813	2056488
westl. Nordsee	5143		193963						
östl. Nordsee	104350	89613	13608						
Oceanküste .	476								

Die grossen hellen Formen, also *C. radiatus* und *concinnus* waren nicht zahlreich vertreten, aber einige kleinere Formen von ähnlichem Habitus fanden sich häufig. Die *Thalassiosira Nordenskioldii* fehlte, dagegen trat eine sehr ähnliche Form auf, die in Schleim eingebettet zu Haufen beisammen lag und in der Zahl von 2 Millionen im Ocean vorkam. Ich will dieselbe als *Thalassiosira gelatinora* vorläufig bezeichnen.

Campylodiscus.

In der Ostsee kam ein *Campylodiscus* am 15. März mit 9273, am 28. Mai mit 2856, am 2. August mit 85885 und im Kattegat mit 617 Stück pro Quadratmeter zur Beobachtung.

Actinoptychus undulatus

kam im Skagerak in ziemlich grossen Exemplaren mit 8955 Stück pro Quadratmeter zur Beobachtung; in der Ostsee habe ich ihn nicht in Exemplaren von nennenswerter Grösse gesehen, obgleich er, wie wir wissen hier vorkommt.

Asteromphalus. Tafel V. Figur 46 und 47.

In dem Ocean hatte ich ziemlich zahlreich einen *Asteromphalus*, den ich, trotz kleiner Abweichungen in der Zeichnung doch für *A. reticulatus* CLÉVE halten muss. Die Form ging ziemlich tief, so dass ich das Maximum von 67894 Stück bei 200 m erhielt. Im Wasser erscheinen die Zellen, abgesehen von dem Pigment, sehr blass und zart, in Luft nehmen sie ein dunkles und mehr derbes Aussehen an. Die Form erscheint besonders interessant, weil, wenn wir die Deckel als oben und unten bezeichnen, ein vorderes und hinteres Ende durch den einen, wie man gesagt hat, atrophischen Strahl gegeben zu sein scheint. In Wirklichkeit kann man jedoch diese Unterscheidung nicht machen. Die Strahlen sind glatte, über die Oberfläche hervorragende, nach dem Inneren offene Röhren, ich möchte sagen Halbröhren. Bei der Theilung kann sich nicht an beiden Tochterzellen zugleich an der genau der Aussenfläche entsprechenden Stelle ein solches Halbrohr anlegen, weil dann die übrigen vertieft liegenden Flächen der Schalen weit von einander abstehen müssten, es findet daher, wie es die Figuren nachweisen, eine Drehung der Anlage in der Weise statt, dass nie die Strahlen des einen Deckels denen des anderen genau entsprechen. Der neue Deckel der linken Tochterzelle ist genau wie der alte Deckel der rechten Tochterzelle gelagert, und umgekehrt, daher weicht stets der atrophische Strahl um 45^0 von dem gleichen Strahl des anderen Deckels ab, es giebt also kein wirkliches vorderes Ende an diesen Zellen. Bei der Betrachtung der Figur des Theilungsvorgangs wird es, wie ich glaube, mechanisch einleuchtend, wesshalb die spirale Drehung entsteht; eine gleiche Drehung findet sich thatsächlich stets auch bei den *Rhizosolenien;* hier ist der Grund wesshalb sie entsteht nicht so einleuchtend, aber weil sie vorhanden ist, werden diese Formen beim Fallen in die Tiefe nicht grade mit der Spitze voran zu fallen vermögen, sondern werden sehr bald der Unsymmetrie halber aus der Richtung kommen und sich mehr oder weniger senkrecht gegen den Erdradius und die Richtung des Falls legen müssen. Auch die Chaetocerosketten lassen bei Verfolgung ihrer Hörner leicht erkennen, dass eine Drehung mit der Theilung verknüpft ist.

Ueber die Structur des Mittelschildes habe ich nicht volle Klarheit gewinnen können, die Körnelung der Seitenflächen ist so grob, dass man leicht erkennen kann, wie der innere Rand jedes Schildes verschieden entweder von 3 oder 4 Körnern gebildet wird, selbst an ein und derselben Zelle kommen beide Verhältnisse vor; in dem gleichen Verhältniss variirt die Dichte der daraus resultirenden Streifung. Es sieht zuweilen so aus, als wenn sich die Strahlen nach aussen öffneten, jedoch habe ich mich nicht davon überzeugen können, dass eine wirkliche Oeffnung vorhanden sei.

Pyxilla. Tafel V. Fig. 33 bis 36.

Ziemlich frühzeitig traf ich auf eine hübsche Diatomeenform, die ich nicht recht unterzubringen wusste. Die Form konnte zwar auf eine *Melosira*, etwa *M. granulata* RALFS bezogen werden, jedoch es fehlte ihr die

Granulirung und ausserdem war die Neigung, Ketten zu bilden, gering. *Melosira* hat, wenn ich recht verstehe, den besonderen Charakter, dass die Zweitheilung viel früher erfolgt, als die Schachtelwände ihrer Länge nach dies erforderlich machen,[1]) daher bildet ein Theil derselben noch jenen auffallenden Gürtel um die beiden Tochterzellen herum. Für gewöhnlich bilden sich die Deckel der neuen Zellen, wenn die Schachtel der Mutterzelle so voll ist, dass die beiden Hälften beinahe auseinander fallen, bei *Melosireen* tritt das schon ein, wenn die Schachtel nur etwa halb so voll ist, wie sie ihrer Structur nach werden könnte. Einen entsprechenden Gürtel hat *Pyxilla* nicht, gehört also schon deshalb nicht zu den eigentlichen *Melosireen.* VAN HEURCK bildet unter dem Namen, »*Pyxilla baltica*, GRUNOW« eine *Diatomee* ab, die, wie es damals ENGLER und mir schien, wohl damit gleich sein konnte. Ich habe also diesen Namen angenommen, obgleich es mir später doch sehr zweifelhaft geworden ist, ob die Form identisch sei. Ich würde daher einen Fehler machen, wenn die Art von GRUNOW eine gute wäre, dies ist sie aber aus folgendem Grunde nicht. GRUNOW'S Formen tragen mit Ausnahme der *P. baltica* an dem einen Ende eine besondere Spitze oder sogar eine Gabelung, welche die zweite anhängende Zelle nicht zeigt. Nach dem Modus der Theilung bei den *Diatomeen* ist ein solches Verhalten unmöglich, hier muss die linke Schalenhälfte abgesehen von der schon erwähnten Drehung so aussehen wie die rechte. Ich glaube daher, dass die genannten Zeichnungen wohl Sporenformen darstellen werden, die zur Zeit noch nicht unterzubringen sein dürften, nur die Form *P. baltica* kann eine gewöhnliche Frustel sein, ist freilich in der vorliegenden Abbildung nur als Hälfte abgebildet, auch ist die Schale dicker, wie es meiner *Pyxilla* entsprechen würde. Es wäre besser gewesen, wenn ich einen neuen Namen genommen hätte, das habe ich aber erst zu spät eingesehen. Die *Pyxilla* ist eine häufige Form, so dass man kaum glauben sollte, dass sie der Beobachtung gänzlich sollte entgangen sein, jedoch in trocknem oder geglühtem Zustand behält sie nicht mehr ihre wirkliche Gestalt, sondern fällt zu dem eigenthümlichen Gebilde zusammen, welches die Fig. 34 wiedergiebt und mit dem nicht leicht etwas zu machen ist. Diese zusammengefallene Form hat CASTRACANE gesehen und als *Rhizosolenia flaccida* beschrieben, jedoch ist er über ihre Stellung zweifelhaft. Zu den *Rhizosolenien* gehört die Form sicher nicht; ich meine dass sie den *Melosireen* als besondere Familie anzureihen ist. Als Charakter möchte ich angeben; gestreckte Zellen mit drehrundem Querschnitt, die Zellen stets etwas gekrümmt und dem entsprechend die Deckel, selbst wenn sie eben sind, einander nicht paralell, *Chromatophoren* im Protoplasma vertheilt. Die Zellen haben Neigung aneinander hängen zu bleiben, wo dann die Kette einen Kreisbogen beschreibt. Die Schale ausserordentlich zart, beim Trocknen in der Weise zusammenfallend, dass die Deckel meist rund bleiben, während die Schachtelwand sich über die ersteren hin deckt. Die Schale mit etwas unregelmässigen circulär verlaufenden Linien bedeckt, welche nach innen ein wenig vorspringende Wülste bilden. Die Wülste durch eine zarte Längsstreifung mit einander verbunden. Die Schachtelwand ist nicht der ganzen Ausdehnung nach mit diesen Wülsten versehen, sondern ein Theil bleibt glatt, und zwar so weit er über die innere Schachtelwand hinübergreift. Im Meere treibend.

Ich kenne davon drei Species, die häufigste habe ich als *P. baltica* bezeichnet, sie ist die grösste der Species und wird durch einen ebenen oft etwas eingezogenen Deckel und die ziemlich geringe Krümmung, ferner dadurch characterisirt, dass nur selten mehrere Zellen aneinander hängen bleiben, oder dieselben sich doch mit grosser Leichtigkeit von einander trennen. Eine zweite auch in der Ostsee aber seltener vorkommende Species bezeichne ich als *P. rotundata*. Dieselbe hat einen gewölbten Deckel, pflegt aber dennoch zu etwas längeren Ketten vereint zu sein, da sie durch zwei, kurze am Rande des Deckels befindliche, Füsschen mit der anderen Zelle verbunden ist, und hat eine etwas stärkere Krümmung, so dass man öfter Halbkreise findet. Ich habe sie bei der Zählung nicht immer von *P. baltica* getrennt, weil ich zunächst nicht geneigt war, sie als besondere Art gelten zu lassen. Eine dritte Species lernte ich erst auf der Tour kennen. Diese ist höchst ausgezeichnet dadurch, dass sie in Form von Ringen auftritt, die durch eine grössere Anzahl von im Kreise gewachsenen Ketten der Zellen gebildet wird. Ich wusste zunächst garnicht, wie ich die eigenthümlichen Ringe, Fig. 36 deuten sollte, bis ich endlich erkannte, dass ich es hier mit einem durch aufgewundene *Pyxillen* gebildeten Gewebe zu thun hatte. Es ist immer nur eine lange Zellenreihe, die sich 5 bis 10 mal aufgewunden hat und deren einzelne Zellen ziemlich fest mit einander verklebt sind. Die innere Grenze des Ringes sieht nicht recht scharf aus, es machte mir zuweilen den Eindruck, als wenn hier noch Reste einer Membran lägen. Der Krümmungsradius ist keine Constante der Species, denn man findet Ringe mit kurzem und solche mit fast doppelt so grossem Radius. Stets ist die Krümmung stärker, wie bei *P. baltica*, sonst aber habe ich bisher keinen Sructurunterschied der beiden Species gefunden. Sowohl die Neigung der *Pyxillen* Ketten zu bilden, als auch ihre Krümmung schliessen die Zugehörigkeit zu den *Rhizosolenien* aus. Ich bin der Ansicht, dass diese Formen ein genaueres Studium lohnen würden, meine Beschreibung und Abbildung wird genügen, um sie wieder zu erkennen, mit einer genauen Streifenzählung wäre wenig gedient, dagegen würde ein Studium der Entwicklung, welches bei *P. stephanos* wohl am leichtesten sich dürfte machen lassen, sicher sehr förderlich für das Verständniss der Lebensvorgänge der *Diatomeen* sein.

---

[1]) Nach OTTO MÜLLER, Jahrbücher für wissenschaftl. Botanik, Bd. XIV, S. 252, 1884, verhält sich die Sache complicirter, ich konnte diese Arbeit nicht rechtzeitig zur Einsicht erhalten.

Das Vorkommen von *Pyxilla* und zwar hauptsächlich *P. baltica* in der Ostsee gestaltete sich wie folgt:

pro 10 km Wasser.				Tour pro Quadratmeter Fläche.	
29. Juni	11869	15. November . . .	4291380	Ostsee	1842128
15. Juli	16387	10. December . . .	7583571	Skagerak	3793798
2. August	15371	8. Februar	6945602	östliche Nordsee. . .	317890
19. »	113887	15. März	16224	westliche » . . .	einzeln
11. September	3026	28. Mai.	1107	Ocean, 50 m	349418
30. »	13534	2. August	613565	Oceanküste	einzeln
16. October	9942	6. » 1886 . . .	12640		

Die Form *P. stephanos* fand ich nur in der westlichen Nordsee. Es waren pro Quadratmeter Fläche 33097 Ringe vorhanden, ausserdem noch kurze Stücke, die ich nicht gezählt habe. Jedem Ring entsprachen 90 oder mehr Zellen, so dass etwa 3 Millionen dieser Zellen vorhanden waren.

Phyxilla rotundata zählte ich im Kattegat 2179000 Stück pro Quadratmeter Oberfläche.

In der Ostsee habe ich also wie man sieht bis zu 7.5 Millionen gefangen, eine schon recht nennenswerte Menge, da die Zellen ziemlich gross sind. Der Gang der Zählungen scheint darauf hinzuweisen, dass mehrere Species zusammen geworfen worden sind, was wie erwähnt, in der That geschehen ist. Ein Maximum dürfte Ende Januar liegen, ein zweites im August, ein Minimum im September und October. Wir finden auch hier dass sich eine geringe Zahl während des ganzen Jahres erhält, dass aber diese Zahl dem Maximum gegenüber sehr geringfügig erscheint. Das Jahr 1885 scheint übrigens im Vergleich mit 1886 ein besonders günstiges auch für diese Form der *Diatomeen* gewesen zu sein.

Die Form *P. baltica* liess sich bis zum Ocean hin verfolgen, wo sie wenigstens an der Oberfläche in nennenswerter Menge vorkam; dass sie in dem Fang von 200 m Tiefe so selten war, halte ich für zufällig oder für einen Fehler der auf eine zu geringe Zahl sich erstreckenden Zählung. Im Skagerak war die *Pyxilla* auffallend reichlich.

Corethron hystrix nov. Sp. Tafel V. Figur 49.

Im Ocean stiess ich auf die zierliche in Figur 49 gezeichnete *Diatomee* die damals noch ein neues Genus war. CASTRACANE hat nun aus den antarktischen Fängen des CHALLENGER eine Reihe ähnlicher Formen beschrieben und sie mit dem Namen *Corethron* bezeichnet. Die von mir gefundene Form ist so zart, dass sie wie die *Pyxillen* beim Trocknen zusammenbricht. Der sie umgebende Borstenkranz ist ähnlich wie bei *C. criophilum Cast.* ohne Zähnelung und beginnt mit etwas verbreiterter Basis um sehr spitz zu enden. CASTRACANE zeichnet eine Einziehung des Deckels, die an meiner Art entschieden fehlt, auch findet sich sonst keinerlei besondere Zeichnung an dem Rande, wo die Borsten entspringen. Ich habe leider kein Theilungsstadium erhalten, dasselbe würde mich besonders interessirt haben, weil ich jetzt garnicht recht verstehe, wie dieser sonderbare Kranz von Borsten sich bilden kann; doch dürfte derselbe nach Art der Füsschen von *Melosireen* entstehen.

Neben dieser Form erhielt ich noch *Bacteriastrum* und sehr selten *Cylindrotheca.*

Triceratium Brigthwellii.

Von dieser Form waren in der Ostsee pro Kilometer Wasser

16. October	1592	8. Februar 1885 . .	402
15. November . . .	8084471	6. August 1886 . . .	einzeln
10. December . . .	118520		

Diese Art mit dem erheblichen Maximum im November von 8 Millionen scheint eine vier- bis fünfmonatliche Periode zu haben.

Ich meine hier Sporenbildung gesehen zu haben, da ziemlich häufig der Inhalt zurückgezogen war und an einer Seite eine Spitze entsprechend der Endspitze der Frustel trug, während die nach der Mitte gekehrte Seite plan war, jedoch ich habe die Sache nicht genügend weit verfolgen können, um ihrer sicher zu sein.

Ich habe an der frischen Form niemals eine Andeutung von dreieckiger Gestalt wahrnehmen können, der Körper war im Gegentheil drehrund. Ich muss daher glauben, dass die Familie der *Triceratien* nicht der richtige Platz für sie ist, sie steht den *Rhizosolenien* sehr viel näher und gehört meines Erachtens zwischen diese und *Corethron.*

Denticella mobiliensis.

Diese wohl richtiger als *Biddulphia* bezeichnete Form gab pro 10 km Wasser folgende Zahlen

11. September. . . .	10133	10. December . . .	einige
30. »	16522	2. August 1885 . .	einige
16. October	81328	6. »	einige in der Gjenner Bucht.
15. November	214708		

Auf der Tour traf ich sie im Kattegat einzeln, in der östlichen Nordsee mit 266, in der westlichen Nordsee mit 605 Stück pro Quadratmeter Oberfläche. Letzteres Verhalten scheint mir beachtenswerth, weil es

sich wohl sicher um das erste Auftreten der Form gehandelt haben wird, das dann aller Orten nahe in dieselbe Zeit gefallen ist.

Für die Ostsee zeigt auch diese Form ein Maximum im November, aber die Planktonperiode scheint hier etwas früher anzufangen wie bei der vorigen Art, die Menge wird aber bei weitem nicht so gross wie bei jener.

Synedra Hennedyana Gregory.

15. November . . .	3866200	Skagerak	8966
10. December . . .	1305424	Ocean 50 m	62754
8. Februar 1885 . .	6775021	» 200 »	120042
15. März	2013442	Tiefe	180746
6. August 1886 Gjenner Bucht.		Ocenanküste	3203

Diese Form, die oft über 2 mm lang war, hat im November eine zu hohe Zahl bekommen, weil ich damals die feinen, der einen Hälfte entsprechenden Stangen für die volle Frustel zählte. Das Maximum findet sich mit 6.8 Millionen am 8. Februar, dürfte aber, weil am 15. März sich noch immer 2 Millionen fanden, auf Ende Februar gefallen sein. In dem Oberflächenfang hatte ich schon am 30. September einige dieser *Synedren* gehabt, aber im October fand ich wieder kein Exemplar; im August fand sie sich im Skagerak und im Ocean, wenngleich nur in kleiner Menge. August 1886 fand ich ziemlich viele grosse Exemplare, die in der Mitte auffallend stark erweitert waren, in der Gjenner Bucht. Ich meine also, dass Mitte August bis Ende März die Planktonzeit sein wird, dies wären 7 Monate.

Nitschia closterium.

Zu dieser Form rechnet man sowohl sehr kleine wie auch recht grosse Exemplare. Der Grössenunterschied ist so erheblich, dass nach den in neuerer Zeit erworbenen Erfahrungen diese Gemeinsamkeit nicht recht scheint aufrecht erhalten bleiben zu können. Ich habe im Anfang der Untersuchung nur die grossen Formen, die fast allein da waren, später die grossen und kleinen vereint und zuletzt dieselben getrennt gezählt. Es findet sich, wie es scheint, ein Maximum im Februar und eins im August, aber die Zählungen sind aus den angegebenen Gründen nur gut um einen Anhaltspunkt über das Vorkommen zu geben. Ich fand im Kattegat 6 Millionen, im Ocean nur wenige, damals waren die kleinen Formen etwa 5 Mal so zahlreich wie die grossen.

Ostsee pro 10 km Wasser

29. Juni 1884	10307	30. September . . .	einige	
13. Juli	11961	10. December	einige	
2. August	1529	8. Februar	983754	
19. »	45738	2. August	80394	und 47535 klein.
11. September	?			

Auf der Tour waren pro Quadratmeter Oberfläche in der Ostsee im Ganzen 1525060, im Kattegat 6120059, im Ocean vereinzelte Exemplare gefunden. Die Vegetationsperiode scheint hier ungewöhnlich früh eingetreten zu sein.

Euodia gibba. BAILEY.

Auf dem Ocean fing ich von dieser Form bis zur Tiefe von 50 m 560 Exemplare pro Quadratmeter Oberfläche. Die Art war in der mir zugängigen Literatur nicht verzeichnet, ich hielt sie für neu und führte eine Anzahl Zeichnungen, Tafel V Figur 48, Tafel VI Figur 69 von ihr aus. Später erfuhr ich durch Herrn MÖLLER in Wedel, dass sie *Euodia gibba* sei. Die Form schwimmt also und hat vertheiltes Pigment. Auffallend war mir die ungemeine Aehnlichkeit mit einer Muschel, die namentlich durch die ungleiche Höhe der Nebenseiten, die ich nach optischen Durchschnitten gezeichnet habe, hervorgerufen wird.

Stephanopyxis turris. RALFS.

Von dieser Form erhielt ich im November 1884 16546 Stück pro 10 km Wasser. Einige Monate vorher mögen einzelne Individuen vorhanden gewesen sein, jedoch sicher nicht viele, später war sie verschwunden, denn die Form ist so auffallend, dass sie mir nicht entgangen sein wird. Die Vegetationsperiode scheint also nur sehr kurz zu sein.

Diese Zellen interessirten mich, so dass ich sie ein wenig genauer studirt habe. Die Frusteln bilden Ketten wie die *Melosireen*, von denen sie überhaupt nichts unterscheidet als ihre grobe Skulptur. Es kamen einzelne fast kugelrunde Frusteln vor, Tafel V Figur 42, die ich zunächst für Mutterzellen der Generation zu halten geneigt war, jedoch da sie die Füsschen besitzen und diese doch wohl den Theilungsnarben der *Rhizosolenien* gleich zu stellen sein werden, sind auch sie wohl als eben vollendete, durch Theilung entstandene Zellen anzusehen. Die meisten Zellen sind so gestreckt, wie es die Figuren 43 und 44 zeigen. Der Farbstoff liegt in zahlreichen Flecken vertheilt, so dass man glauben könnte, es entsprächen seine Theile den Maschen der Schale. Dies ist jedoch nicht der Fall, sondern sobald sich der Inhalt von der Wand zurückzieht, Figur 43, sieht man, dass das Netzwerk der Schale von der Vertheilung des Pigments unabhängig ist.

In Figur 44 habe ich eine leere Zelle, mit der Oelimmersion Zeiss $\frac{1}{18}$ gesehen, dargestellt. An den Füsschen erscheint es so, als wenn es sich um drei Häute handele, eine äussere, die etwas von den Füsschen absteht, eine mittlere, die die Skulptur trägt und eine innere, die am Ansatz der Füsschen durchbohrt zu sein scheint oder auch in diese hinein geht und die von dem Deckel aus allein in die Seitenwand der Schachtel übergeht und diese bildet. Das Ende der Maschen am Rand des Schachteldeckels ist eigenthümlich, es ist nämlich nicht so regelmässig wie die Figur 43 dies fälschlich zeigt, sondern es verhält sich genau so wie Figur 44 angiebt, dass nämlich der Schluss der Maschen die verschiedensten Stadien der Vollendung längs des ganzen Randes hin zeigt. Ich stelle dies Verhalten fest, ohne es in bestimmter Richtung deuten zu können.

Diese grobe Reticulirung scheint mir eine besondere Beachtung zu verdienen. Ich habe darauf aufmerksam zu machen, dass sie sich so sehr verbreitet finden lässt, als wenn sie auf einer allgemein den Zellen zukommenden Structur des Protoplasmas beruhte. Wir finden sie höchst ausgeprägt bei den *Challengerien*, aber in gleicher Weise zeigt sie sich bei einer grösseren Anzahl der Schalen von *Tintinnen*, wie dies auf den Abbildungen von MÖBIUS deutlich ist; ich finde sie aber auch an der Innenwand der Schalen von *Dinoflagellaten*, die Photographie Figur 59 zeigt sie genügend, es ist jedoch im Ganzen nicht leicht, hier die Felderung zu erkennen. Man darf vermuthen, dass diese Structur noch weit verbreiteter sich wird finden lassen, wenn wir ihr unsere Aufmerksamkeit mehr zuwenden, denn ohne besondere Aufmerksamkeit wird sie häufig nicht gesehen werden. Eine Schwierigkeit der Deutung findet sich in Bezug auf die Vergleichbarkeit mit der Streifung der *Diatomeen*. HAECKEL stellt in seiner Beschreibung der *Challengerien* die zellige Structur der Schalenhaut dieser Thiere ohne Weiteres der Diatomeenstructur gleich. Dies kann ja richtig sein, aber ganz sicher bin ich der Richtigkeit des Vergleiches nicht. Es ist ein gewaltiger Unterschied zwischen der Streifung, welche die *Challengeria Thomsonii* bei Einstellung auf den Durchschnitt zeigt und deren wirklicher Schalenstructur, doch ist dieser Unterschied an sich nicht beweisend, da die Streifung der *Diatomeen* zum Theil auf ähnliche Interferenzerscheinungen zurückzuführen ist wie jene des *Ch. Thomsonii*, und ihr wohl eine ähnliche Felderung wie bei den *Challengerien* und der *Stephanopyxis* zu Grunde liegt. Dass es sich um von der Structur oder den Strömungen des Protoplasmas abhängige Bildungen handelt, sieht man sowohl an der Formung des Randes der Hauptseite von *Stephanopyxis* als namentlich an dem Rande der Röhren von gefelderten Tintinnenschalen, wo die Leisten successive abgeschieden werden. Ich kann mir nicht recht denken, dass diese Protoplasmaanordnungen bis in so grosse Feinheit hinab gehen sollten, wie es erforderlich wäre, wenn auch die bis zur äussersten Feinheit hinab gehenden Streifungen von z B. *Grammatophora* auf solchen Protoplasmastructuren beruhen sollten. Ich möchte also die Analogie nicht schon als bewiesen hingestellt sehen, sondern sie eingehenderen Untersuchungen noch offen halten.

Amphora. Tafel V Figur 52.

In der Gjenner Bucht stiess ich auf eine *Diatomee* in der Zahl von etwa 10000 pro Quadratmeter Oberfläche, die mir bis dahin nie vorgekommen war und die durch ihre Schönheit und Eigenthümlichkeit meine Aufmerksamkeit fesselte. Ich fand dann später, dass es sich um eine *Amphora*, vielleicht *A. quadrata* BRÉB. handelte. Ich habe einige Abbildungen von der frischen Form gegeben, die sich durch das intensiv braune, nicht vertheilte, sondern auf die Mitte der Zelle beschränkte Diatominband sehr auszeichnete, ausserdem zeigten die Seitentheile die schönsten Protoplasmafäden. Ueberdies ist der Querschnitt der Form so eigenthümlich, Figur 52 D und E, dass ich mir in der That keine Vorstellung über den Theilungsvorgang, trotzdem derselbe in Figur 52 C vorliegt, zu bilden vermag. Um die Querschnitte der *Diatomeen* zu studiren empfiehlt es sich, dieselben in Canadabalsam zu bringen und neben ihnen einige dünne Glasfäden einzulegen, dann bringt man ein Deckglas auf das Ganze und erwärmt das Präparat auf dem heizbaren Objecttisch. Man bringt die Zellen durch kleine Verschiebung des Deckglases dazu, sich in die erforderliche Lage zu stellen und kühlt rasch ab; dann verharren sie lange Zeit in dieser Lage. Leider hatte ich die *Amphora* im Verhältniss zu den anderen Formen etwas spärlich, so dass ich nicht dazu kam, die Theilung im Querschnitt mir zur Ansicht zu bringen und den Querschnitt eingehend zu studiren.

Thalassiotrix Nitschioides. GRUN.

Diese *Diatomee* habe ich erst spät zu zählen begonnen; es ergaben sich von dieser kleinen Form im November 35 Millionen, im Februar 87.5 Millionen und ähnliche Zahl im März; im Mai und August waren sie verschwunden. Die Mengen erscheinen ziemlich gross, die Massen sind aber nur gering.

Synedra Holsatiae. Sp. nov. Tafel V Figur 50.

Im Ocean traf ich eine kleine *Diatomee*, die ich nicht unterzubringen weiss und die, um einen Namen zu haben, nach unserem Dampfboot benannt sein mag; die Einreihung dieser kleinen, *Synedra* ähnlichen *Diatomee* ist ja sehr schwierig und erfordert vielleicht noch eine genauere Kenntniss des Lebensganges. Ich habe die Art in Figur 50 A und B abgebildet und kann bezüglich der Menge Folgendes angeben:

An der Oberfläche habe ich davon 71 Millionen pro Quadratmeter Oberfläche gefangen; in den tieferen Fängen war sie nicht so reichlich, jedoch habe ich ihr dort auch nicht genügende Beachtung geschenkt.

Von anderen *Diatomeen* habe ich hin und wieder einige genauer beachtet, jedoch mehr als die Zählungen wüsste ich über sie nicht anzugeben.

26. *Algen.*

Algen, welche das sog. Blühen des Wassers verursachen, sind in dem vorliegenden Theil der Ostsee verhältnissmässig selten, vor Swinemünde traf ich sie gelegentlich sehr reichlich, auch blüht die innere Schlei alljährlich mit einer Nostock-Art sehr stark, aber in der Ostsee und selbst im Kieler Hafen habe ich ein Blühen des Wassers nie gesehen.

Von den verursachenden Formen habe ich eine Nostock-Art, deren Diagnose mir nicht möglich war, hin und wieder, aber immer wenig zahlreich gefunden, worüber die Tabellen Aufschluss geben, ebenso kam *Limnochlide flos aquae* vor. Letztere lässt sich nicht nach einzelnen Zellen zählen, da schon die Fäden derselben zu dicht zusammen liegen um bestimmt werden zu können, man kann also nur das einzelne einer Urmutter entsprechende Bündel zählen, was ich hin und wieder, wie man finden kann, ausgeführt habe.

Im Juli bis Mitte September kam eine *Sphaerozyga Carmichaelii* HARVEY (nach ENGLERS Diagnose) in nicht ganz unbedeutender Menge vor.

Im frischen Fang des Oceans sah ich eine ähnliche gelb gefärbte Fadenalge, konnte sie aber in ihrem entfärbten Zustand während der Zählung nicht wieder finden, bis sie mir in der Photographie der umrindeten *Cyste* Figur 68 wieder entgegen trat.

Von schwimmenden *Oscillarien* kamen zwei Arten vor. Die eine, seltenere, ging von einem Polster zersetzter Materie aus, REINKE stellt sie zu den Gattungen *Limnactis* und *Isactis,* ich habe sie nicht weiter berücksichtigt. Die andere Art war *Nodularia litoralis.* Die Fäden schwammen einzeln und schienen von Zersetzungsproducten unabhängig zu sein. Im August enthielt ein Faden im Mittel 30 Zellen später nur 20 Zellen, doch kamen auch Fäden bis zu 120 Zellen Länge vor, die längsten Fäden dürften wohl sicher durch die Manipulationen bei dem Fang und dem Schütteln zerbrochen sein. Die Zählungen ergaben folgende Mittel pro Kilometer Wasser resp. pro Quadratmeter Oberfläche

11. Mai 1884 . . .	5246	11. Sept.	1962918	Auf der Tour	
24. Mai	1173	30. Sept.	717672	Ostsee	8340033
15. Juni	218343	16. Oct.	60547	Kattegat	1224608
29. Juni	5040	15. Nov.	738	Skagerak	2639058
13. Juli	33215	10. Dec.	einzeln		
2. August	111370	2. Aug.	2777846		
19. August	2249535	6. Aug. 1886 keine gesehen			

Die Nodulariavegetation dauert also etwa 8 Monate an und scheint im August das Maximum zu erreichen Ob sie freilich in jedem Jahre so zahlreich auftritt erscheint zweifelhaft, da ich im August 1886 überhaupt nur wenige gesehen habe und in dem gezählten Fang die Form fast fehlte. Die grosse Zahl vom 15. Juni gegenüber der später wieder so geringen Zahl verstehe ich nicht. Auf der Tour war sie jenseits des Skageraks nicht mehr zu finden, so dass sie denn doch wohl mehr als Küstenbewohnerin, worauf ja auch der Name hinweist, aufgefasst werden muss.

Ich fand ausserdem noch eine Meeresblüthe auf, welche ENGLER für neu erklärte und ihr den Namen *Botryococcus pelagicus* ENGL. gab. Er sagte mir, dass ein schwedischer Naturforscher WITTROCK sie beschreiben werde, ob dies geschehen ist und wo, das habe ich nicht erfahren. Die Pflanze tritt in Form makroskopisch sichtbarer Häufchen auf, die dunkelgrün gefärbt sind und aus Lappen von sehr kleinen Zellen bestehen. Das Vorkommen beobachtete ich wie folgt:

15. Juni	118	30. Sept.	262	Auf der Tour pr. Quadratm. Fläche	
29. Juni	46	16. Oct.	47	Ostsee	145
15. Juli	42	10. Dec.	70	Kattegat	109
2. Aug.	40	28. Mai 1885	545		
19. Aug.	710	2. Aug.	48		
11. Sept	116				

Der *Botryococcus* scheint also im Frühjahr selten zu sein oder zu fehlen, sonst ist er ziemlich gleichmässig vertheilt und findet sich immerhin noch am häufigsten im Mai und August. Die Zahlen sind klein, doch schwimmen immerhin auf der Quadratmeile viele hundert Millionen. Da nun jede Pflanze dieser Art aus tausenden von Zellen besteht, die vermuthlich Schwärmer oder Keimkörner abgeben werden, so ist das von ihnen an das Plankton abgegebene Material nicht gering zu schätzen.

Im März 1884 hatte ich noch einige höchst sonderbare pflanzliche Formen gefangen, doch glückte es mir nicht, dieselben zur näheren Beschreibung zu bringen und darüber ging für mich selbst der Vorrath verloren.

Auf die kleinsten Formen habe ich leider anfänglich zu wenig Gewicht gelegt. Ich habe einige derartige Pflanzen, die ich durch Filtration mittelst des Mikromembranfilters erhielt in Fig. 54 und 55 gezeichnet, auch findet

sich ein Haufen davon auf Fig. 71 und 72, hier jedoch in schlecht conservirtem Zustand. Fig. 55 kam mir nicht grade selten in der Ostsee bei den Zählungen der *Diatomeen* vor; die eigenthümlich gewundenen Ausläufer scheinen starr zu sein, der Körper ist gelb gefärbt. Die meisten der so vorkommenden Körper scheinen Schwärmsporen zu sein, die aber für die Nahrung der kleinsten Thierformen wichtig sein mögen. Sie verdienen gewiss die vollste Aufmerksamkeit, jedoch ihre Masse ist, glaube ich, in der Ostsee keine sehr grosse. Wenn überhaupt die Masse der Planktonformen proportional ihrer Kleinheit und Einfachheit zunähme, so müssten sich doch die Verhältnisse merklich anders gestalten, als ich sie gefunden habe. Den Cubikcentimeter zu 30 Tropfen angenommen fanden sich zu Zeiten in einem Tropfen der Ostsee mehrere *Rhizosolenien*; wäre die Masse dieser viel kleineren Schwärmer auch nur gleich der Masse dieser *Rhizosolenien* gewesen, so hätte jeder Tropfen eine sehr grosse Anzahl dieser Körper aufweisen müssen; ich kann aber bestimmt behaupten, dass sich eine auch nur annähernd entsprechende Menge in den untersuchten Wassertropfen nicht fand. Obgleich sicher kleinere Formen als die von mir gezählten noch vorkommen, so muss ich doch glauben, dass die eigentliche Production des Meeres nicht mehr in diesen liegt, sondern dass sie der Hauptsache nach bereits in den von mir gezählten niederen Pflanzen- und Thierformen vorliegt.

III. Schlussbemerkungen.

Nachdem die Einzelresultate mit Hülfe der Mittelzahlen methodisch durchgegangen sind, wird versucht werden müssen, etwas allgemeinere Schlüsse daraus abzuleiten. Ich war, abgesehen von den vielen Mängeln der Untersuchung, selbst etwas ängstlich, ob sich die Verhältnisse auch in anderen Meeren ähnlich gestalten würden. Die Herren Collegen ENGLER und MÖBIUS hatten daher die Freundlichkeit, für mich in anderen Meerestheilen einige Züge zu machen, es geschah dies freilich mit dem alten Baumwollenzeug meiner ersten Versuche, auch betrafen die Fänge eine nicht näher festzustellende jedoch sicher die Filtration eine Wassermenge von 5 km nicht überschreitende Planktonmasse. Ich habe diese Fänge gezählt und möchte die Zählung doch geben, da sie immerhin die Aehnlichkeit der Verhältnisse andeutet. Der Fang von ENGLER in Triest geschah in einer Tiefe von 12 Metern am 18. April 1884, das Fangvolumen war 1.5 cc und bestand zur Hälfte aus *Rhizosolenia alata*, die ich damals noch nicht zu zählen verstand. Der Fang von MÖBIUS wurde in 10 Metern Tiefe bei Amrum gemacht am 19. August 1884; er giebt ein dem gleichzeitigen Kieler Fang recht ähnliches Resultat. Die Fänge enthielten:

	Triest	Nordsee
Ceratium tripos Kieler Form	2074	12971
» *Var. Tergestina*	3417	
» *fusus*	5984	476
Sonst. *Cerat.* und *Peridinien*	1411	2023
Dinophysis	34	?
Kleine *Coscinodiscen*	187	10115
Dornige Cyste	51	—
Tintinnen	85	—
Copepoden	24650	12971
Larven von *Cirripeden*	476	einige
Evadne	663	—
Podon	85	10
Schneckenlarven	459	19
Muschellarven	85	7378
Sagitten	221	58
Leucodorelarven	68	—
Polynoelarven	51	—
Diverse Wurmlarven	153	—
Appendicularien	153	1547
Pluteus	17	67
Decapodenlarven	einige	29
Rhizosolenia styliformis	?	121080
Chaetoceros	?	649700
Pyxilla	?	2618
Denticella	—	357
Cyphonautes	—	238
Codenella campanula	—	595
Tintinnus acuminatus	—	238

Tintinnus subulatus und kieselschalige kleine Formen in gleicher Menge.

Nach diesem Befunde haben in jenen Meeren die Verhältnisse des Planktons ähnlich gelegen, wie in der Ostsee zu gleicher Zeit.

Meine ursprüngliche Absicht war es, ein Urtheil über die Planktonproduction des Meeres zu gewinnen. Die Vorbedingung dafür war die Gewinnung eines Nachweises über die Menge, welche in der Form des Planktons thatsächlich vorkommt. Wenn wir gelten lassen, dass in dem Vorstehenden der Nachweis gegeben worden sei, so fragt sich, was nun weiter zu geschehen habe? Um die Produktion beurtheilen zu können, müssen wir entweder die Schnelligkeit der Vernichtung des vorhandenen Materials, oder die Geschwindigkeit der Entstehung desselben kennen zu lernen suchen; am besten wäre es allerdings beides zu kennen.

Der directeste und einzig richtige Weg die Production zu bestimmen, wäre der, die Pflanzenvermehrung zu verfolgen, oder genauer gesagt, die Production derjenigen Wesen, welche aus anorganischem Material ihren Körper aufzubauen vermögen. Dies war mir jedoch nicht möglich, auch wäre damit, wie sich zeigen wird, vielleicht doch nicht so viel gewonnen, als es auf den ersten Blick scheinen könnte.

Ich habe zunächst versucht den Nahrungsbedarf der *Copepoden* festzustellen. Den mit dem alten ziemlich weitmaschigen Netz gemachten Fang theilte ich in zwei gleiche Theile; den einen Theil brachte ich sofort in conservirende Flüssigkeit, den zweiten Theil liess ich in einer Vierliterflasche möglichst lange Zeit neben dem Schiff schwimmen, in der Annahme, dass bei der unveränderten Temperatur und der lebhaften Bewegung die *Copepoden* nicht aufhören würden zu fressen und dass die hellbeleuchteten Pflanzen im Fang für den genügenden Sauerstoff in der verschlossenen Flasche schon sorgen würden. Ich habe drei solche Versuche gemacht, leider aber die Aufzeichnung des ersten Versuches, der ganz ähnlich, wie der Versuch vom 2. August ausfiel, nicht mehr zur Hand, so dass ich nur von zwei Versuchen die Zahlen vorlegen kann. Dieselben lauten wie folgt:

	2. August 1884		19. August 1884	
	nach 7 Stunden getödtet	gleich getödtet	nach 9 Stunden getödtet	gleich getödtet
Copepoden	2976	3379	19030	19343
Podon	413		219	
Schnecken	31			
Sagitta	31			
Evadne	—		94	
Appendicularien	—		31	
Ceratium tripos	46833	109948	538990	658290
davon leer	3552	2317	51726	10120
Ceratium fusus	6572	15506	54056	75440
davon leer	196	—	manche	
Peridinium divergens	?	—	—	89
Coscinodiscen	5493	6726	8607	7322
Rhizosolenien	1667	3692	14912	13340
Oscillarien	4316	9507	29892	31280
Dornige *Cyste*	96	184	1690	2143
Nitschia closterium	196	369		
Melosirenketten	196	554		

Nach diesen Versuchen würden die Thiere des Fanges Manches verzehrt haben, es kommt aber dabei fast nur die nachfolgende Zahl von *Copepoden* in Betracht, für welche ich die höhere Zahl der in den Hälften gefundenen *Copepoden* einsetzen will:

	Copepoden	*Cerat. tripos*	*Cerat. fusus*	*Coscinodiscen*	*Rhizosolenien*	*Oscillarien*
	3379	63115	8934	783	2025	5191
	19343	119300	21384	0	0	1456
also: 1	*Copepode*	18.7	2.6			1.5
1	»	6.2	1.1			0.08
1	» im Mittel	12.5	1.9			0.8

Es war die Nahrung der *Copepoden* bisher völlig unbekannt; obgleich verschiedene Annahmen darüber gemacht worden sind. In der That findet man im Darm keine Andeutung geformter Substanz. Trotz vielen Suchens habe ich nur einmal die Schale einer *Cyclotella* im Darm finden können, jedoch dieser Fall bildete eine so grosse Ausnahme, dass ich ihn nur als zufällige Beimengung aufzufassen vermag. Der Darm der Thiere ist fast stets gefüllt mit einer grünen Substanz, die wohl sicher nichts anderes ist, als durch Säure grün gewordenes *Diatomin*. Nach meinen obigen Befunden, die ja allerdings eine Vermehrung bedürften, scheint es sicher zu sein, dass die *Ceratien* von den *Copepoden* genommen werden. Ich hätte aber mehr leere Schalen finden müssen, wenn die *Copepoden* die Weichkörper der *Ceratien* einfach ausbürsteten, daher ist wohl anzunehmen, dass sie doch zum Theil die Schalen zerstören werden, ohne sie zu fressen, denn in ihrem Darm findet man keine Bruchtheile solcher

Schalen mehr vor. In dem zweiten Fang hatte ich im Verhältniss zum ersten viele kleine *Copepoden*, weil ich ein feineres Netzzeug benutzt hatte, daher war wohl die mittlere Zehrung kleiner. Es scheint nach diesen Versuchen nicht, als wenn die Krebschen auch *Diatomeen* verzehrten, denn ich habe vergeblich nach leeren Schalen gesucht, die sich um so sicherer müssten finden lassen, als es gewiss ist, dass der Darm der *Copepoden* Kieselpanzer nicht enthält. Dass der Verlust der *Diatomeen* bei diesen Versuchen kein grosser war, würde allein nicht viel beweisen, weil man nicht wissen kann, ob sich etwa während der Fahrt viele getheilt haben.

Da zu bedenken ist, dass die *Copepoden* bei diesen Versuchen die Nahrung in grosser Dichte vorfanden, und daher vielleicht mehr davon aufnahmen, als unter natürlichen Verhältnissen geschehen sein würde, will ich rechnen, dass nicht in 8 sondern in 24 Stunden die gefundene mittlere Zehrung stattfinde. Wenn in dieser Zeit ein *Copepode* 12 *Ceratien* zerstört, giebt das im Jahr 4370 Stück. Nehme ich die sicher nicht zu hohe Zahl von 1 Million *Copepoden* pro Quadratmeter Oberfläche an, so würde dies eine Jahreszährung von 4370 Millionen *Ceratien* oder einer diesen aequivalenten Substanz ergeben.

Auf Seite 36 sahen wir, dass 1 Million *Ceratien* 0.031245 Gramm organische Substanz im Minimum enthält; wir kommen also auf eine Jahresproduktion von 133.35 Gramm organischer Substanz pro Quadratmeter Oberfläche. Wenn man bedenkt, dass jene *Ceratien* doch nicht ganz verzehrt werden, sondern die viel organische Substanz enthaltende Schale übrig bleibt, so ist diese Zehrung vielleicht nicht zu gross gerechnet. Immerhin ist es fraglich, wie oft sich die beobachtete Nahrungsaufnahme erneut und ohne Zweifel bedarf der Gegenstand noch weiterer Prüfung, ich deute nur die Methode an, wie man wohl weiter kommen könnte. Es bleibt ausserdem misslich die Zehrung von Thieren zum Ausgangspunkt zu nehmen; in der Regel zerstören die Thiere weit mehr Material, als sie für ihre Nahrung brauchen und ausserdem bietet die Natur sehr häufig eine solche Masse Nahrungsmaterial, dass an eine Verwendung desselben zur Nahrung der davon lebenden Thiere nicht zu denken ist. Ich erinnere an die Massenhaftigkeit der *Melolontha* in gewissen Jahren, der gegenüber der Frass der Vögel ganz zurücktritt; manche Pflanzen, z. B. die Farrne, finden kaum Verwendung im Thierreich. Ich glaube annehmen zu müssen, dass die grössere Quote der Jahresproduction der kurzen Kette des Stoffwechsels, die durch den Darm der Thiere hindurchführt, fern bleibt, und einen anderen Weg einschlägt, sei es, dass sie sich in Fäulnissprodukte auflöst, sei es, dass sie sich am Boden des Meeres anhäuft. Die einfache Untersuchung des Bodens flacher Meere führt leicht zu dem Fund einer in den tiefen Rinnen sehr massenhaften Anhäufung von mehr oder weniger faulig riechender Materie. Für unser Gebiet hat BEHRENS[1]) nachgewiesen, dass der Meeresboden sich oft sehr reich an organischer Substanz erweist, es hat sich sogar die Menge des gebundenen Stickstoffs zu 0.18 bis 0.4 pCt. ergeben, eine Menge, die den Stickstoffgehalt unserer Felder nennenswert übertrifft. Nach HOPPE-SEILER'S[2]) interessanten Befunden über die Gährung der *Cellulose* unter Wasser würde die Zerlegung dieses Stoffes auf grösseren Tiefen bei der dort vorhandenen niederen Temperatur nicht zu erwarten sein, aber es scheinen doch nach den Erfahrungen der Challenger Expedition die Verhältnisse in den grossen Tiefen recht verwickelt zu liegen, denn es müssten unendliche Mengen von Peridinienschalen auf dem Meeresboden zu finden sein, wenn dieselben sich hier nicht fortwährend zersetzen sollten.

In Bezug auf die Zehrung der Thiere kann ich noch eine, mindestens für die Methodik brauchbare, Zählung angeben. In den Mägen von *Aglantha digitalis* fand sich folgender Inhalt:

8	*Dictyocysta*	und einige Krebseier
4	»	» » Krebseier und 1 *Tintinnus acuminatus*
1	»	
14	»	*1 Ceratium fusus* und *1 Copepode*
10	»	1 Krebsei und ein *Copepode* und *Algenfäden*
20	»	*1 Tintinnus denticulatus*

In den *Salpen* und den *Arachnactis* war der Befund ein ganz ähnlicher, nur fanden sich noch einige *Dinoflagellaten* und *Diatomeen*, namentlich *Chaetoceros*, in ihren Mägen. An der Oberfläche kamen auf 1 *Dictyocysta* 117 ccm Wasser, es werden also um 20 *Dictyocysta* zu fangen 2 Liter Wasser zu durchfischen sein. Wenn ich die *Aglantha, Diphya, Arachnactis, Salpen* und *Actinienlarven* zusammenzähle, so kommen etwa auf 230 Stück 10000 Liter Wasser oder auf jedes Thier 42 Liter. Dieselben dürften also um den in ihnen gefundenen Mageninhalt zu erhaschen 5 pCt. des Wassers bei 50 m Tiefe durchfischt haben. Die Zeit, welche für diese Durchfischung erfordert wird, kommt hier nicht in Betracht, es ist die Zeitdauer, welche zur Production der in dem Augenblick der Untersuchung in den Mägen vorhandenen organischen Massen erforderlich ist, und welche bis zur Zeit der erneuten Anfüllung des Magens verfliesst, vorausgesetzt, dass der gefundene Zustand des Meeres sich eine zeitlang unverändert erhält.

Das Volumen der übrigen Thiere, abgesehen von den *Tintinnen*, stand, wie die Tabelle nachweist, sehr zurück gegen das Volumen der oben genannten, geben wir jedoch für diese noch eine durchfischte Wassermasse von 20 pCt. der ganzen in Betracht kommenden Menge zu, so bleibt jedenfalls ein sehr bedeutender Rest von nicht

[1]) Diese Berichte 1873. S. 58.
[2]) Zeitschrift für physiolog. Chemie. Bd. X. 1886.

gefressener Substanz; ich sehe nicht, dass gegen diesen Schluss, die Richtigkeit des statistischen Materials vorausgesetzt, ein erheblich modificirender Einwand gemacht werden kann.

Ich hatte gehofft, ein Urtheil über die Meeresproduction durch die Bestimmung der Vermehrung und Verminderung der niederen Formen gewinnen zu können, jedoch die Dinge liegen nicht so einfach wie ich das ursprünglich annehmen durfte. Wären nämlich diese Formen perennirendes Plankton, so wäre meine Hoffnung wenigstens bis zu einem gewissen Grade verwirklicht worden, jetzt hat sich aber gezeigt, dass diese Annahme viel weniger zutreffend ist, als mit Recht erwartet werden konnte. Immerhin halte ich es für richtig, die Verhältnisse in Erwägung zu ziehen.

Die mittleren Fangvolumina pro Quadratmeter Oberfläche waren folgende:

No.	1.	3. Februar 1884	3.1 ccm.	No.	14.	13. Juli	51.56 ccm.
»	2.	14. »	6.7 »	»	15.	2. August	22.6 »
»	3.	24. »	9.63 »	»	16.	9. »	77.34 »
»	4.	7. März	16.7 »	»	17.	11. September	121 »
»	5.	20. »	122 »	»	18.	30. »	88.4 »
»	6.	28. »	832 »	»	19.	16. October	116.8 »
»	7.	12. April	68.83 »	»	20.	15. November	599.6 »
»	8.	19. »	120.6 »	»	21.	10. December	1675.6 »
»	9.	26. »	78.5 »	»	22.	8. Februar 1885	1608.3 »
»	10.	11. Mai.	600 »	»	23.	15. März	2723.5 »
»	11.	24. »	655.8 »	»	24.	28. Mai	411 »
»	12.	15. Juni	33.76 »	»	25.	2. August	297.2 »
»	13.	29. »	19.5 »				

Die grossen Fänge sind, wie schon früher erwähnt, wesentlich durch die *Diatomeen* bedingt. Die kleinen haben stets einen relativ hohen Werth in Bezug auf die feste Substanz. Die Volumina ergeben theils Zunahme, theils Abnahme, dieser Wechsel kann benutzt werden um einen Schluss auf das Minimum der Jahresproduction zu machen. Die Zunahmen sind folgende:

	Zeit	Zunahme
No. 5—6	8 Tage	710 ccm
» 7—8	7 »	52 »
» 9—10	15 »	521.5 »
» 10—11	13 »	35.8 »
» 13—14	14 »	32 »
» 15—16	17 »	54.7 »
» 16—17	48 »	43.7 »
» 18—19	16 »	28.4 »
» 19—20	30 »	482.8 »
» 20—21	25 »	1076 »
» 22—23	35 »	1125.2 »
	Summa 228 Tage	4162.1 ccm

Von den 365 Tagen des Jahres hatten also nur 177 Tage eine Abnahme aufzuweisen, alle übrigen zeigten eine Zunahme, d. h. also, dass die Abnahme stets rascher erfolgt zu sein scheint als die Zunahme, die Vermehrung eine langsame, der Untergang ein mehr plötzlicher gewesen ist. Hätte ich häufiger fischen können, so wäre die Zahlenreihe viel beweisender ausgefallen, jetzt habe ich Zwischenräume von mehr als einem Monat, es werden mir Zunahmen und Abnahmen entgangen sein und es lässt sich wohl sicher annehmen, dass ich etwas grössere Zahlen erhalten haben würde, wenn ich durch häufigere Beobachtungen die Maxima genau hätte treffen können. Auch in den Zeiten der Abnahme muss eine Production stattgefunden haben, so dass es wohl kaum verkehrt ist, das gefundene Productionsmittel von 18 ccm pro Tag für das ganze Jahr zu rechnen. Dies würde eine Production von 6570 ccm ergeben. Mit der Production geht Hand in Hand die täglich Vernichtung des Materials durch Frass der Thiere und durch Parasiten, wenn letztere vorhanden sind.

Die in Rede stehenden Volumina bestanden zu dem bei weitem grössten Theile aus *Diatomeen*. Je nachdem ich für die Berechnung der organischen Substanz die Analyse I oder II zu Grunde lege (S. 34) erhalte ich 17.7 oder 14.8 Gramm organische Substanz aus jenen 6570 ccm Production. Wir haben oben gefunden, dass sich der Frass der *Copepoden* zu jährlich 133 Gramm ergab. Nach diesem würde sich die ganze Jahresproduction zu 150 Gramm für den Quadratmeter Oberfläche berechnen. Da meine Analysen sich zum Theil auf die ausgelaugte Substanz beziehen, da ausserdem die Netze sicher eine kleinere Oberfläche abgefischt haben, als ich diesrechne, und da ich die wirklichen Maxima nicht habe ermitteln können, also für die Production nur eine Minimalzhl angeben kann, habe ich den Eindruck gewonnen, dass in Wirklichkeit die jährliche Erzeugung organischer Substanz mit Hülfe des Planktons erheblich grösser sein wird.

Zur Vergleichung des gefundenen Werts möge eine Berechnung des Ertrages der gleichen Fläche cultivirten Landes dienen. Seite 170 des IV. bis VI. Jahresberichts der Commission habe ich ausgeführt, dass nach VIEBAHN auf 10000 qm Land 940 Kilogramm Roggenwert entfallen. Rechnen wir 45 Kilogramm Roggenwert gleich 100 Kilogramm Heu, so giebt der qm 208.9 Gramm Heu. Nach einer mir freundlichst von dem Assistenten des hiesigen landwirtschaftlichen Instituts, Dr. RODEWALD gemachten Mittheilung rechnet man im Heu 83.7 pCt. Trockensubstanz, daher enthalten 208.9 Gramm Heu, 179 Gramm trockene organische Substanz.

Wir finden also, dass die Jahresproduktion des Halyplankton etwa um 20 pCt. geringer ist, wie die des Ackerlandes gleicher Oberfläche. Hier kommt freilich in Betracht, dass beim Gras die ganze Wurzelmasse, die doch auch zur Production gerechnet werden muss, nicht mitgerechnet worden ist; dagegen habe ich allerdings auch die Production im Meere als nur durch *Diatomeen* verursacht gerechnet. Dieselbe war vom 2. August bis 15. October 131 ccm = 200 Millionen *Ceratium tripos*, während daneben die kleinsten Formen der *Dinoflagellaten* dem Netz entgangen waren, diese 131 ccm würden als *Dinoflagellaten* gerechnet den Wert von 7 Gramm ergeben haben, während sie als *Diatomeen* nur zu 0.35 Gramm in Rechnung gestellt worden sind. Es würde mich nicht überraschen, wenn sich die Production des Planktons an organischer Masse schliesslich grösser als die des Festlandes erweisen sollte, denn die Substanzen sind so ausserordentlich viel einfacher und leichter erzeugt, dass dennoch die Meeres-Production sehr viel geringeren Bildungswert haben würde; d. h. es ist in diesen Substanzen sehr viel weniger Arbeit der Organismen, als in den Substanzen der Landpflanzen niedergelegt. In Gegenrechnung kommt allerdings der Umstand, dass auch noch der Meeresboden bevölkert ist und dass auch diese Bevölkerung wesentlich auf Kosten des Plankton leben dürfte.

Auf das Verhalten des Planktonvolumens in der Nordsee und dem Ocean kann ich kaum eingehen, denn hier genügten die wenigen Untersuchungen, welche ich aufzuweisen habe und auch die Methoden noch nicht, um einigermassen zuverlässige Resultate zu geben. Es ist jedoch geschehen, was sich thun liess, und ich will die Befunde der Bestimmung des Planktons im Oberflächenwasser hier zusammenstellen. Dasselbe enthielt nach den Filtrationen pro 10 km Wasser

Südlich von Laesö .	360 ccm	8° W.	28.7
Westl. Skagen . .	266 »	Ocean	6.1
Unter Norwegen . .	71 »	Oceanküste	15.2
5° 20′ O.	47 »	Westliche Nordsee . . .	9.2
1° 55′ O.	9.5 »	Mitte der Nordsee . . .	5.4
0° 30′ O.	18.8 »	Spitze von Norwegen . .	19.6
4° 15′ W.	34.5 »	Storeggen	11.9
5° W.	16.2 »	Skagerak	13.7
6° 40′ W.	28.1 »		

Es ist mir zweifelhaft, wie weit hier eine Verstopfung des Netzes, das immer undurchlässiger wurde, weshalb wohl Portionen des durch die Dampfpumpe hineingepumpten Wassers überliefen, Schuld an dem auf der Rücktour auch im Skagerak so geringen Fang trug. Es kann auch das Plankton bei dem schlechten Wetter der Rücktour tiefer gestanden haben; der Fang an der Oberfläche ist eben wenig beweisend, weil man solcher Verhältnisse nicht sicher sein kann. Jedenfalls war die Abnahme der Planktonmasse nach Westen zu, soweit sie meine Netze zu fangen vermochten, eine sehr ausgesprochene, wie der Fang mit dem Verticalnetz bewiesen hat. Bei dieser Sachlage erscheint, wie ich schon früher erwähnt habe, räthselhaft, dass die Anzahl der *Copepoden* sich durchaus nicht verringert zeigte und dass die Netze sich trotz des scheinbaren Minimums an Plankton so rasch oder wohl noch viel rascher verstopften, als bei dem grossen Fang in der Ostsee und dem Kattegat. Ich komme also zu der Ansicht, dass hier eine Masse Formen vorgelegen haben müssen, die ich noch nicht kenne, von weichem Körper und einem reichen Diatomininhalt, denn auf letzteres wies die Färbung hin, welche das Netzzeug annahm und welche das ablaufende Wasser des Cylindernetzes bei den Tiefenfängen zeigte. Diese Sache bedarf also noch weiterer Untersuchungen. Ich möchte daran erinnern, dass die dem Anschein nach vorliegende Unmöglichkeit, Austern in der Ostsee zu züchten, trotzdem die Thiere ein Jahr lang dort leben können, vielleicht damit zusammen hängt, dass dies feine, verstopfende Plankton in der Ostsee kaum vorzukommen scheint, während es in der Nordsee sich sofort kennzeichnete; dasselbe könnte vielleicht eine geeignete Nahrung für die Thiere bilden, denn im Allgemeinen fehlt es an für die Thiere brauchbarem Plankton in der Ostsee ja nicht, wie das sehr gute Wachsthum der Miesmuscheln, die wesentlich auf das Plankton angewiesen sind, zeigen dürfte.

Ich hatte gehofft durch die Verfolgung der Zunahme der einzelnen Bestandtheile des Planktons der Vermehrungsgeschwindigkeit und den Wachsthumsverhältnissen derselben näher treten zu können und halte auch daran fest, dass dies möglich sein wird, aber vorerst müssen sichere Grundlagen für solche Beobachtungen gegeben sein, die mir derzeit noch fehlten, wie sich erst später herausgestellt. Neben der Vermehrung von *Coscinodiscus radiatus* hatte ich z. B. die Anzahl von Theilungen bei denselben bestimmt; sie betrug im Februar 23 pCt., aber da nach OTTO MÜLLER die einzelnen Zellen bedeutende Unterschiede in Bezug auf die Geschwindigkeit, mit der sie sich theilen, zeigen können, so nützen derartige Bestimmungen bis auf Weiteres nichts. In

ähnlicher Weise haben sich, wie wir gesehen haben, die Verhältnisse bei den *Ceratien* verwickelt, so dass auch für sie aus den Vermehrungszahlen keine Schlüsse gemacht werden können.

In anderer Richtung haben diese Verhältnisse doch wieder ihr besonderes Interesse. Ich habe bereits in der Einleitung darauf hingewiesen, wie durch das Plankton auch für den Boden des Meeres gesorgt wird. Man findet noch hin und wieder, dass versucht wird, eine Stoffproduction am Boden des Meeres abzuleiten; dies ist auch sehr begreiflich, denn dass dort viel Nahrung vorhanden sein muss, ist eine durch die Befunde der Tiefsee-Untersuchungen sichergestellte Thatsache. Wir dürfen aber dorthin nicht die Productionskraft von Licht und Wärme verlegen, weil wir sehen, dass bei den entsprechenden Tiefen davon nicht mehr nennenswerte Mengen existiren können. Es bleibt nur die Möglichkeit offen, dass aus sonnigeren Regionen producirte Massen regelmässig in diese dunklen kalten Tiefen hinunter geschafft werden. Dies geschieht meines Erachtens durch das Plankton. Ich gestehe, dass ich, trotz der entgegenstehenden Erfahrungen der Challengerexpedition, es für möglich gehalten hatte, dass das Plankton bis zu den grossen Tiefen hinunter gehe, aber ich bin dann auch noch durch die eigene Erfahrung dahin belehrt worden, dass dasselbe in grosse Tiefen nicht in grösserer Menge, vielleicht nicht einmal in nennenswerter Menge eindringt. Ich weiss recht wohl, dass meine Versuche auch noch nicht ausreichen können, und in der That auch garnicht ausreichen sollen, diesen Satz völlig sicher zu stellen, aber ich meine doch, dass erst mit quantitativen Bestimmungen der Art, wie ich sie angeführt habe, die Anwesenheit wirklichen Planktons in den mittleren Schichten des Wassers müsste nachgewiesen werden, ehe man an mehr wie ein Wander-Leben in diesen Schichten glauben darf. Ein Leben in der Nähe des Grundes, also eine gewisse Anzahl von Metern oberhalb desselben, auf Kosten der nur behufs ausgiebiger Verbreitung schwärmenden Larven u. s. w. muss natürlich vorhanden sein, auch werden manche Thiere, um ihre Beute zu suchen, dort umherschwimmen[1]), aber ich möchte doch davor warnen, diese mittleren Wasserschichten als Mutterboden belebter Wesen auffassen zu wollen, so lange man die Nahrungsquelle für diese dort nicht nachzuweisen vermag.

Eine sehr wesentliche Quelle der Nahrung in der Tiefe scheint mir in den Sporen gegeben zu sein, soweit dieselben die Tiefe erreichen, denn in den Sporen liegt wohl stets ein conzentrirter Extract der Bestandtheile des Körpers vor, wie dies aus theoretischen Gründen erwartet werden darf und sich thatsächlich überall da bewahrheitet hat, wo man die Sache prüfte. Ich habe im Laufe der Untersuchung häufig darauf aufmerksam machen müssen, dass das zeitweilige Verschwinden der Formen des Planktons darauf hinweist, dass entsprechende Ruhestadien sich entwickeln müssen und diese doch wohl nur auf dem Grunde des Meeres durchlaufen werden können. Für manche Formen mag es auf dem Ocean für das Durchlaufen dieser Stadien schon zu tief sein, denn wir wissen ja, dass dort Manches angegriffen wird, was in den oberen Schichten des Wassers nicht sich löst; darin suche ich den Grund, wesshalb manche Küstenformen auf hoher See verschwinden. Im Besonderen ist es ja bekannt genug, dass die *Cladoceren* Wintereier bilden, die auch bei den hier in Betracht kommenden Formen, *Evadne* und *Podon*, in der treibenden Masse des Planktons verschwinden, also zu Boden fallen müssen, sonst hätte ich sie doch wohl gefunden. Ich habe nun für die *Tintinnen* gleichfalls ein Verschwinden und eine Sporenbildung nachgewiesen, während für die *Appendicularien* und die Rippenquallen nur das Verschwinden nachzuweisen war. Bei den *Dinoflagellaten* sind in einzelnen Fällen bereits von anderen Untersuchern Stadien der Sporenbildung gesehen worden und auch ich habe dasselbe gesehen, nur handelte es sich hier um Vorgänge, die wenigstens ihr Ende an der Oberfläche hatten. Für die namentlich in Betracht kommenden *Ceratien* habe ich Sporen nicht gesehen, aber hier sind die Zählungen und die jungen Formen für ein Auftauchen vom Grunde des Meeres so beweisend wie möglich. Nimmt man den Befund über die jungen *Ceratium furca* am Grunde des Oceans hinzu, dem Alles zusammengenommen, eine gewisse Beweiskraft nicht wird abgesprochen werden können, so kommt man nothwendig zu der Ansicht, dass auch die *Dinoflagellaten* ein erhebliches Contingent von Nahrung auf den Boden des Meeres hinabschicken werden.

Bezüglich der *Algen* dürfte etwas ähnliches der Fall sein, da auch sie ihre bestimmten Wucherungsperioden haben.

Von den *Diatomeen* gilt meiner Ansicht nach dasselbe. Die Sporenbildung der *Chaetoceros* ist schon lange bekannt und bildet eine sehr auffallende, leicht zu beobachtende Erscheinung; dass die Sporen aus dem Plankton verschwinden, meine ich ganz sicher behaupten zu können, denn weil sie doch nicht so sehr klein sind, hätten sie mir nicht entgehen können, wenn sie in entsprechender Anzahl dem Plankton beigemengt wären. Ferner habe ich für die *Rhizosolenia setigera* die Sporenbildung gleichfalls nachgewiesen, auch wird man wohl kaum leugnen können, dass für das Eintreten eines ähnlichen Processes bei *Rhiz. alata* manches anzuführen ist. Wenn ich nur von verhältnissmässig wenigen Vorgängen dieser Art berichten kann, so liegt dies wahrscheinlich zum Theil daran, dass ich auf das Vorkommen dieser Verhältnisse namentlich im Anfang meiner Untersuchung zu wenig geachtet habe, und dass überhaupt meine Arbeitsaufgabe nicht in dieser Richtung lag; ich glaube freilich, dass in manchen Fällen die Frusteln zuerst auf den Grund sinken und dann erst ihre Metamorphosen durchmachen werden, sonst hätte

[1]) Ich halte es, nebenbei gesagt, nicht für ganz ausgeschlossen, dass leuchtende Augen beim Aufsuchen von Nahrung dienen können, da sie eine Differenz der Intensität des, von den beleuchteten Gegenständen reflectirten Lichtes, doch noch dürften bemerken können.

ich und hätten namentlich andere Untersucher schon mehr davon sehen müssen. Es ist mir auffallend gewesen, wie ich in keinem Fall habe nachweisen können, dass die schwimmenden *Diatomeen* als N a h r u n g genommen werden. Ich ging in dem Gedanken an die Untersuchung, dass grade sie eine der reichsten Nahrungsquellen für die Thiere des Plankton abgeben müssten, aber meine Befunde zwangen mich, diese so nahe liegende und wenn ich nicht irre, auch schon von SARS ausgesprochene Idee, fallen zu lassen; im Gegentheil muss ich jetzt glauben, dass diese, in scharfe unverdauliche Splitter zerfallenden, so äusserst inhaltsarmen Pflanzen fast von keinem Thier des Planktons benutzt werden können. Die Sporen dagegen enthalten den ganzen Inhalt der Zellen in weit concentrirterer Form, sie haben allerdings auch eine Kieselhülle, aber dem Anschein nach ist diese recht zart. Ich glaube also annehmen zu dürfen, dass diese Sporen auf den Grund des Meeres fallen, und hier eine ziemlich concentrirte, daher sehr brauchbare Nahrung abgeben werden. Es sind hier zwei Einwände möglich. Man hat bekanntlich in den Mägen von *Ascidien* eine Fundgrube für *Diatomeen* gefunden und nimmt dem entsprechend an, dass diese Thiere dieselben als Nahrung verwenden können. Das ist möglich, aber zunächst noch nicht bewiesen, denn es ist auch möglich, dass es sich hier nur um Beimengungen zur Nahrung handelt, die wegen der grossen Zahl dieser Wesen im Wasser nicht vermieden werden können, wenn sonstige schwimmende Nahrung aufgenommen werden soll; übrigens stelle ich die Möglichkeit, dass einige Thiere die Frusteln noch benutzen können, nicht in Abrede, (die *Amöben* thun dies wohl sicher,) ich sage nur, dass dieser Fall recht selten sein wird, weil er von mir nicht beobachtet werden konnte. Der zweite Einwand wäre, dass gesagt werden könnte, es kämen die *Diatomeen* auf hoher See so spärlich vor, dass ihnen hier keine Rolle zukomme. Dass sie in den arktischen und antarktischen Gewässern reichlich vorkommen, haben die Challenger- und die Norwegische Expedition nachgewiesen. In Bezug auf gewisse sehr tiefe und dem Anschein nach sehr wenig belebte Theile des stillen Meeres scheint mir die Sache in der That sehr zweifelhaft, aber ich möchte doch behaupten, dass wo überhaupt *Diatomeen* vorkommen, man deren auch zu Zeiten recht viele finden wird. Als ich zuerst zu fischen anfing, sah es aus, als wenn die *Diatomeen* ganz fehlten, für einen Theil meiner Fänge, der von einem Botaniker untersucht wurde, erhielt ich sogar den ausdrücklichen Bericht, es seien keine *Diatomeen* in den Fängen vorhanden, es war deren Vorkommen freilich doch unschwer zu constatiren, jedoch sie waren immerhin verhältnissmässig sparsam im Fang. Später fing ich sie mit demselben viel zu durchlässigen Netzzeug massenhaft. Der Unterschied lag darin, dass bei reichlichen *Diatomeen*, die Maschen des Netzes sich zusetzten, so dass die *Diatomeen* nicht mehr so leicht hindurchgehen konnten, während die sparsamer vorhandenen *Diatomeen* f a s t a l l e durchschlüpften. Ich möchte glauben, dass abgesehen von der Verschiedenheit der Jahreszeit bezüglich des Reichthums an *Diatomeen*, jenes Verhalten auch bei den Expeditionen eine Rolle gespielt haben wird, so dass oft genug ziemlich viele *Diatomeen* in dem durchfischten Wasser gewesen, aber doch nicht gefangen sein werden. Ich habe über die Dichte des bei jenen Expeditionen für den Fang des Planktons benutzten Netzzeuges mir kein Urtheil bilden können, aber bisher war das gewöhnlich für solche Zwecke benutzte Zeug mehr für den Fang der etwas grösseren Formen eingerichtet.

Diese Angelegenheit führt mich noch einmal auf die Frage der Vertheilung des Planktons durch die Meeresströmungen zurück. Ich berichtete davon, bei der Besprechung von *Aglantha digitalis*. Für diese habe ich noch nachzutragen, dass, wie ich aus HÄCKELS Bearbeitung der *Akalephen* entnehme, diese Form auch bei Grönland und an der amerikanischen Küste reichlich beobachtet wird, an letzterem Ort sind sogenannte Larven derselben gefunden, also jugendliche Formen. Die zunächst sich eröffnende Frage ist also die, ob das Eismeer als das grosse Grab der mit der Golfstromdrift nach Norden getriebenen Thiere aufzufassen sei, oder ob dieselben mit dem kalten Strom wieder nach Süden wandern? Dass ersteres möglich sei, kann ich allerdings nicht in Abrede stellen, denn wenn der ganze atlantische Ocean voll von *Aglantha* sein sollte, so würde wohl dieser jährliche Verlust ertragen werden können. Derselbe Verlust trifft natürlich alle Formen des Plankton oder auch sie müssen alle einschliesslich der *Diatomeen* die Cirkulation des Wassers mit machen. Ich brauche wohl kaum zu sagen, dass ein Absterben der Thiere im Norden nicht wahrscheinlich ist, aber man wird sich darüber ja sehr leicht belehren können, wenn man auf der amerikanischen Seite mit Planktonnetzen dem Strom entgegen geht. Da man mit Hülfe der Formen des Planktons den Gang der Wassertheilchen durch die Oceane zu verfolgen hoffen darf, gewinnt der von mir eingeschlagene Weg möglichst genauer Verfolgung dieser Verhältnisse ein weiteres Interesse. Es ist mir nicht bekannt geworden, ob diese geographische Seite der Sache schon von anderer Seite ins Auge gefasst ist, jedoch möchte ich es für wahrscheinlich halten.

Ich glaube kurz darauf aufmerksam machen zu sollen, wie sich viele für die Lehren des Darwinismus wesentliche Fragen an die Untersuchung dieser niedersten Formen knüpfen. Allerdings kann man ja zweifelhaft sein, ob die hohe See die Wiege der organisirten Welt gewesen ist, die secundären Metamorphosen, welche manche Thiere, wie z. B. einige *Radiaten* in ihren Zeugungsverhältnissen zeigen, sprechen einigermassen unzweideutig dafür, dass sie von den Küsten in die hohe See ausgewandert sind; freilich ist diese Sache selbst noch in sofern unverständlich, als man doch nicht glauben kann, dass das Aufsteigen und Niedersinken durch die ca. 4 Kilometer für die Larven eine so unüberwindliche Schwierigkeit sollte gewesen sein, dass es desshalb von höchstem Vortheil wurde, die Larven am Grunde des Meeres in Bruttaschen zu bergen; denndie Nahrung würde doch gewiss an der Oberfläche des Meeres zu erreichen gewesen sein, wenn sie sogar am Grunde sich findet. Aber abgesehen von

dieser Schwierigkeit, ist ja noch nicht gesagt, dass das, was für die höheren Formen gilt, auch für die niederen Gültigkeit haben muss. In soweit das Plankton vom Boden abhängig ist, wird freilich zuzugeben sein, dass die Küsten einen günstigeren Boden abgegeben haben werden, als das tiefe Meer, aber soweit es von dem Boden unabhängig ist, wird das hohe Meer der günstigere Entwicklungsplatz gewesen sein. Es sind also grade diese eigentlichen perennirenden Planktonformen, die die besondere Aufmerksamkeit und in allen Beziehungen die Verfolgung verdienen. Man darf sich doch sagen, dass wir solange noch fern von einer wirklichen Lösung des Räthsels der Entstehung der Arten sind, als wir nicht einmal bei so überaus einfachen, auf den durchsichtigsten gleichartigsten Lebensbedingungen aufgebauten Wesen, die Blutsverwandschaften, die Bedingungen der Abänderungen, den ganzen Lebenskreislauf, mit seinen nothwendigen Consequenzen zu verstehen vermögen. Die unendliche Mannigfaltigkeit dieser Wesen, das enge Zusammenleben ganz ähnlicher Formen, ohne dass für eine genauere Untersuchung eine ernsthafte Schwierigkeit besteht, sie scharf von einander zu trennen, die immer wieder sich ergebende Unmöglichkeit, bei praktischer Untersuchung vieler Individuen neben einander eine Continuität der Species unter sich nachzuweisen, ist nicht mehr zu leugnen; ganz im Gegentheil, je genauer die Untersuchungen gemacht werden, desto deutlicher sind meines Wissens bisher die Unterscheidungen der Species geworden; darin liegt aber zugleich der Nachweis, dass solche Unterscheidungen eine innere Berechtigung haben. Dass die Formen variiren, ist die nothwendige Folge der geschlechtlichen Zeugung, denn die Concurrenz zweier Individuen bei der Zeugung eines dritten verursacht Variation. Diese Variationen gehen mehr oder weniger häufig in der Richtung, dass in einer, oder in vielen Beziehungen eine formelle Annäherung an die Gestaltung benachbarter Species eintritt. Es fragt sich ob die Variationen überhaupt in anderen Richtungen sich machen könnten, als gerade in solcher Richtung; es muss doch immer im Auge behalten werden, dass die Möglichkeit zu leben, an eine Reihe von Bedingungen z. B. das Vorhandensein von Protoplasma, von Farbstoff, von Zellen, von Schwimmfähigkeit, von der Möglichkeit Nahrung aufnehmen zu können und Aehnlichem abhängig ist. Es ist also nicht dadurch, dass ein Thier aus Zellen besteht, dass es eine Mundöffnung hat, dass es Blut oder dass es einen Herzschlauch besitzt, bewiesen, dass es mit allen anderen Thieren ähnlichen Besitzes blutsverwandt sein müsse.[1]) Dass eine Blutsverwandtschaft der organisirten Wesen vorhanden sei, glaube ich bestimmt genug, denn ich bin so fest überzeugt wie möglich, dass eine Schöpfung oder Erschaffung durch anderes, wie durch das Wirken der Naturgesetze vollständig ausgeschlossen ist. Die Art, wie nach diesen Gesetzen die Species sich gestaltet haben, ist noch unbekannt, denn der Weg, den DARWIN gefunden hat, erweisst sich mehr und mehr als ungangbar. Ich habe während der ganzen Periode meiner Untersuchungen den Gedanken an die Möglichkeit der Lösung dieser Verhältnisse nicht aus den Augen verloren, der von mir eingeschlagene Weg bedingt ohne Weiteres den lebhaften Wunsch, so wenig wie möglich Species zu haben, aber anstatt einer Verminderung der Species, statt des Nachweises von Continuitäten, ist es nothwendig geworden, Varietäten in Species umzuwandeln, und Uebergänge, wie sie in grösster Unabhängigkeit von Darwinistischen Theorien z. B. von CLAPARÈDE festgestellt worden waren, als auf Unkenntniss der betreffenden Theilungsvorgänge beruhend, für Irrungen erklären zu müssen u. s. w. Wie mir scheint sind die 4 oder eigentlich 5000 Arten von *Radiolarien*, die HAECKEL aufgefunden hat, gleichfalls ein starker Gegenbeweis gegen die Unselbstständigkeit der Species. Wenn so viele Arten unterschieden worden sind, so kann dies doch nur unter dem Eindruck geschehen sein, dass diese genau von einander zu trennen und bei sorgfältigem Studium als solche in späteren Fängen auch wieder zu erkennen seien. Nichts erscheint hoffnungsloser, als unter den einförmigen Verhältnissen des Meeres, bei einer nur unter den Gesetzen des Zufalls stehenden, daher höchsten Gleichförmigkeit der Mischung, das Entstehen und Bestehenbleiben jener Unendlichkeit von Arten auf Grund Darwinistischer Theorien nachweisen zu wollen. Dennoch sind grade diese, und ähnliche, mit der geringsten Zahl von Complicationen behafteten Fälle, diejenigen, von denen in erster Linie eine endliche Lösung des grossen Problems von der Blutsverwandschaft der Arten erwartet werden darf, vielleicht ist dabei das grösste Hinderniss die Annahme, dass das Problem durch den Befund einiger Variationen schon gelöst sei.

Ich möchte bei dieser Gelegenheit noch erwähnen, dass ein Moment für die Ungleichmässigkeit der Vertheilung des Planktons im Meere durch die Zeugungsvorgänge gegeben sein kann. Wenn in einer bestimmten Periode, die in einem Meerestheil früher fallen mag, wie in einem anderen, eine Zeugung durch Schwärmsporen vor sich geht, so werden in dieser Wassermasse in den nächsten Wochen die betreffenden Thiere plötzlich als grosser Schwarm erscheinen, während sie von dieser Zeit ab allmälig durch natürliche Verluste wieder abzunehmen beginnen. Treibt der Strom nach Norden, so werden sie im Süden reichlicher gefunden werden können, als sie sich später im Norden zeigen, im anderen Falle wird die Sache umgekehrt sein. Geht der Zeugungsprozess in verschiedenen Breitegraden zu verschiedenen Zeiten vor sich, so entstehen dadurch natürlich grosse Ungleichheiten

[1]) Ebensowenig sind Wiederholungen niederer Gestaltungen und das Atrophiren gewisser Organe im Lauf der Entwicklung ein Beweis für eine Vererbung und Blutsverwandtschaft; ein Wesen complicirten Baues kann, weil es aus Zellen besteht und diese nur aus Zellen hervorgehen, nicht anders sich bilden, als dass es einfachere Formen durchläuft, es fehlt jeder Beweis dafür, dass diese Formen anders hätten sein können, dass irgend eine Wahl frei gestanden hätte, wenn die entwickelte Form erreicht werden sollte. Wir glauben, dass sich der Typus dieses Eutwicklungsganges vererbt habe, aber das Glauben oder Vermuthen, als Anfang einer Untersuchung von sehr hohem Wert, ist weder ein Wissen, noch auch nur der Versuch eines Beweises, sondern nur eine philosophische Speculation.

in der Vertheilung der Arten. Zur Feststellung solcher Ungleichheiten bedarf es jedoch der Durchfischung der Verticalsäulen des Wassers, denn Ansammlungen der Thiere an der Oberfläche, nach denen man bisher nur hat urtheilen können, beweisen in dieser Beziehung leider nur allzuwenig.

Die Erzeugung des Meeres an der Küste muss eine sehr bedeutende sein. Man möchte zwar glauben, dass sie nicht grösser sein könne als auf offener See, weil hier wie dort dieselbe Sonne scheint und sogar in den tieferen Meeren das Licht vollständiger muss absorbirt werden als an der Küste, wo der Grund immerhin noch etwas Licht an den Himmel zurückstrahlt, jedoch die Thatsachen scheinen zu Gunsten der grösseren Produktion an der Küste zu liegen. Nur ein Umstand spricht zu Gunsten der hohen See. Die grösseren Fisch- und Cephalopodenarten finden sich ganz vorwiegend in den tieferen Meeren und selbst wenn die Jugendformen sich an den Küsten finden, gehen doch die alten Thiere mehr in die Tiefe. Dort scheinen sich aber wieder die Thiere an den Bänken und an flacheren Stellen anzuhäufen, so dass die Sache sich einem genügenden Verständniss noch entzieht.

Wenn ich zuweilen bei niedrigem Wasserstand an der Küste gegraben habe, bin ich durch die unglaubliche Masse von Muscheln, Würmern und sonstigen Thieren überrascht worden, welche sich unter einer kleinen Fläche des Küstensandes verborgen halten, es muss hier eine sehr grosse Masse von Nahrung zur Verfügung stehen.

Ich habe versucht, durch Aquariumsbeobachtungen der Sache näher zu treten. Das Prinzip, nach welchem ich dabei verfuhr, war folgendes: Ein Wasserbehälter aus Cement wurde in einem Raum, der 2 m tief in die Erde eingegraben war, aufgestellt und mit einem Glasdach überdeckt. Durch die Versenkung in die Erde sollte erreicht werden, dass sich das Wasser durch die Kälte der umliegenden Erdschichten im Sommer möglichst kalt, im Winter möglichst warm erhalten konnte; durch die Lage unter freiem Himmel sollte sehr viel Licht für die Produktion in dieser Wassermasse gewonnen werden. Die Masse wurde in fortwährender Bewegung erhalten. Zu diesem Zweck waren zwei Glasplatten an einem Platindrath über einander in das Wasser gehängt. Die Platten hingen horizontal und hatten eine Oberfläche von etwa 400 qcm. Ein durch Wasser getriebenes Rad bewegte eine mit einem Excenter versehene Axe, welche dann die Glasplatten fortwährend hob und senkte. Das Wasser wurde nicht erneut, sondern es wurden nur die Verdunstungsverluste durch Auffüllen mit destillirtem Wasser ergänzt. Der Behälter fasste 0.8 km Wasser.

Es ergab sich, dass das Wasser im Sommer, wenn die Sonne voll hineinschien, denn doch an der Oberfläche zu heiss wurde, so dass ich mit Eis kühlen und die Sonne abblenden musste. Im Uebrigen waren die Resultate zunächst sehr befriedigende. Alle Pflanzen, die ich hineingesetzt hatte, z. B. *Fucus vesiculosus* und *Florideen* gediehen, ersterer hatte sich sogar fortgepflanzt und überall setzten sich Würmer, Muscheln, Seesterne und Polypen in grosser Zahl an. Ich konnte jedoch kein treibendes Fischei zum Ausschlüpfen bringen, weil sich *Saprolegnien* eingeschlichen hatten und die Eier vernichteten; auch glückte es mir nicht, *Dinoflagellaten* und *Copepoden* des Planktons dauernd im Wasser zu erhalten, letztere wurden überdies mit überraschender Geschwindigkeit von den *Polypen*, unter denen namentlich *Sarsia-Polypen* reichlich waren, gefangen. Diese *Polypen* brachten schliesslich Brut, aber die jungen Quallen gingen bald zu Grunde. Die oben genannten Pflanzen wurden allmählig von *Amphipoden* völlig verzehrt; ich hatte von diesen einige *Idotea* und *Orchestia* mitbekommen und konnte sie, als ich ihre Schädlichkeit erkannte, nicht mehr genügend ausrotten, da sie sich stark vermehrt hatten und immer neue heranwuchsen. Im Uebrigen gedieh Alles sehr gut etwa zwei Jahre lang. Allmählig begannen jedoch *Oscillarien*, die ich nicht störte, die Ueberhand zu gewinnen; aber so sehr diese auch wucherten, schienen sie den Thieren nicht zur Nahrung dienen zu können, sie fielen schliesslich zum Theil zu Boden und bildeten dort moderige Massen. Dagegen begannen die Thiere Hunger zu leiden und gingen ein, ohne dass doch das Wasser eigentlich schlecht geworden war. Diese Art des Pflanzenwuchses erscheint also für die Thierwelt entschieden ungünstig; das ist übrigens schon bekannt. Ich werde dieselbe also bei einem neuen Versuch mit einem etwas mehr gegen Ueberhitzung geschützten Aquarium zu stören suchen müssen. Die Bewegung des Wassers scheint ihnen noch am meisten hinderlich zu sein, aber um eine ihnen genügend schädliche Bewegung zu erhalten, bedarf es schon ziemlich erheblicher Kräfte. Im Uebrigen muss ich sagen, dass meine Erwartungen in Bezug auf das sich entwickelnde Leben in manchen Richtungen übertroffen worden sind. Für einen recht befriedigenden Zustand des Aquariums bedarf es aber, ausser der Fernhaltung der *Oscillarien* noch der Erzeugung einer pelagischen Bevölkerung. Es ist möglich, dass die *Saprolegnien* auch diese bei mir vernichtet haben; ich habe darauf nicht achten können, jedoch es dürften noch andere Hindernisse für die Erhaltung einer solchen zu erwarten sein. Ich habe eine Bestimmung der Masse der in einem Jahre in dem Aquarium erzeugten und herangewachsenen *Amphipoden* gemacht, die Menge an pflanzlichem Material zu bestimmen, welche in dieser Zeit im Aquarium wuchs, schien mir wegen des sehr grossen Volumens derselben nicht ausführbar zu sein. Ich habe etwa die Hälfte der *Amphipoden*, die in dem Aquarium herangewachsen waren, gefangen und deren Gewicht bestimmt. Das Volumen derselben betrug 40 ccm und enthielt 1,8855 Gramm Trockensubstanz mit 1,220 organischer Substanz. Es hatte also die Wassermasse von 0,8 km bei einer Fläche von 3/4 qm 2,44 Gramm zu *Amphipoden* geformter organischer Substanz erzeugt.

Wir sahen auf S. 36 und 50 dass 0,5 qm Oberfläche und 10 km Wasser jährlich 8,7 Millionen *Copepoden* mit 13,3 Gramm organischer Substanz in freier See erzeugen. Es vertreten zwar die *Amphipoden* nicht die ganze

Fleischerzeugung im Aquarium, jedoch ich muss gestehen, dass ich in dieser Quote mehr organische Substanz zu finden erwartet hätte, als darin war.

Ich glaube, dass eine Verfolgung des Versuches nur durch Bewegung des Wassers und durch Licht die Seeaquarien zu erhalten, Aussicht auf gute Erfolge giebt, nur wird man alle schädlichen Pflanzen und alle den Pflanzenwuchs vernichtenden Thiere fern halten oder beschränken müssen. Es wird jedoch immer eine Schwierigkeit bleiben, die Thiere, welche unter diesen Bedingungen gut leben können, an einem schädlichen Ueberwuchern zu hindern, desshalb wird es leichter sein, ein für botanische Zwecke geeignetes Aquarium einzurichten, als eines für zoologische Zwecke, jedoch ist das davon abhängig, zu welchem Zweck ein solches Aquarium dienen soll; die Schau-Aquarien erfüllen ja ihren Zweck jetzt schon völlig ausreichend.

Alles, was ich gegeben habe, ist in erster Linie der Versuch einer Methodik, aber über diese hinaus geht doch die gewonnene Einsicht, dass das geregelte Entstehen und Vergehen aller Bestandtheile des Planktons der Beobachtung zugänglich ist und dass sich eine gegenseitige Abhängigkeit des Vorkommens dieser Bestandtheile hat erkennen lassen, welche ein Verständniss des Lebens-Getriebes innerhalb der Meereswüste weit näher legt, als dies bisher ersichtlich war. Es war ja bekannt genug, dass gewisse Larven zu gewissen Zeiten auftreten, dass gewisse *Dinoflagellaten* im Herbst zahlreich sind, und Einzelnes mehr, aber von wannen alle diese niederen Formen kamen, wohin sie gehen, was die Larvenproduktion an diese oder jene Zeit bindet, welche Rolle die Jahreszeiten bei der Produktion des Meeres spielen und vor Allem, wie und was das Meer eigentlich zeuge, waren Fragen, an deren Lösung doch bisher wohl kaum zu denken war. Jetzt erscheinen diese Fragen nicht nur bis zu einem gewissen Grade lösbar, sondern die Lösung derselben tritt als entschiedenes Bedürfniss für verschiedene Zweige der Meereskunde auf.

Ich hoffe, dass dies der fleissigen und opferwilligen Schaar unserer jugendlichen Mitarbeiter sich nahe legen wird und sollte das der Fall sein, so werden auch wohl die Mittel sich beschaffen lassen, welche solche Unternehmungen zur Unterjochung des Meeres leider unvermeidlich erfordern.

Erklärung der Figuren.

Tafel I.

Fig. 1. Netzconus für den Fang an der Oberfläche; 10fach verkleinert. Auf der linken Seite ragt das gläserne Manometerrohr aus dem Deckel hervor. Man vergleiche den Durchschnitt Fig 11 a. Taf. 11.

Fig. 2. Das Mikroskop zum Zählen des Fanges in 2/5 der natürlichen Grösse. Auf dem grossen Tisch liegt die liniirte Glasplatte, deren Horizontalstellung durch Knopfschrauben geschieht, von denen eine auf dem Tisch gesehen wird. Die hängende Schraube links und die hervorstehende rechts gehören zusammen und bewirken die Verschiebung von rechts nach links. Die kleine Zunge unter der Schraubenstange rechts dient dazu, die Richtung, in welcher zuletzt gedreht worden ist, anzuzeigen. Der hintere Schraubenkopf links dient dazu, die Verschiebung des Tisches von vorn nach hinten zu bewirken; die Richtung, in welcher die Schraube zuletzt gedreht worden ist, wird durch den kleinen Apparat an dem rechten Ende der Schraube angegeben; dieser Apparat ist auf Taf. III Fig. 17 erläutert.

Fig. 3. Blechcylinder für den Horizontalfang, 1/10 natürlicher Grösse. Man sieht die Art, in welcher die Spalten vertheilt sind, aus denen das Wasser von dem Netz entlassen wird. Hierzu gehört der Durchschnitt Taf. III Fig. 13.

Fig. 4. Kleines Verticalnetz mit anhängendem Eimer und einer Oeffnung von 0.5 qm in 1/10 der natürlichen Grösse. Der Durchschnitt findet sich auf Taf. II Fig. 9.

Fig. 5. Filtrator in geschlossenem Zustand in 1/2 der natürlichen Grösse. Vergleiche den Durchschnitt Taf. III Fig. 14.

Fig. 6. Grosses Vertikalnetz mit angehängtem Blechtrichter und einem Eingang von 0.1 qm bei 1/10 der natürlichen Grösse, vergl. den Durchschnitt Taf. III Fig. 12.

Fig. 7. Müllergaze circa 30mal vergrössert. Man sieht die eigenthümliche Durchflechtung der Fäden. Das Zeug war bereits sehr stark benutzt worden, daher erscheinen die Fasern weit rauher, als sie in neuem Zeug sind.

Tafel II.

Man findet in den folgenden Tafeln die Zahlen, welche die Figuren kennzeichnen, senkrecht über den Zahlen am Fuss der Tafel.

Fig. 8. Apparat für die Bestimmung der Filtrationsverhältnisse des Netzzeuges, im Durchschnitt und in natürlicher Grösse.

8a. Hahn für die Regulirung der Ausflussmenge des Wassers; A. getheilter Schraubenkopf mit dem Zeiger E. B. Metallrohr für den Durchtritt des Wassers, welches in der Richtung des Pfeils abfliesst. C. Stempel von Korkscheiben und von dazwischen liegenden Metallscheiben gebildet, welche mittelst der Schrauben d. d. auf einander gepresst werden. Der Stempel ist mit dem Kopf A. mit Hülfe der mit einem Schraubengang versehenen Stange F. fest verbunden. Dieser Hahn ist mit dem Apparat

8b. durch ein Kautschukrohr verbunden. F. ist eine aus zwei Theilen bestehende Metallkapsel, welche von dem aus dem Hahn kommenden Wasser durchflossen wird, beide Hälften werden durch Schrauben g. verbunden, aber zwischen sie wird das Netzzeug h. eingespannt; etwa sich ansammelnde Luft kann durch die Stöpsel i entleert werden. Von dem Kasten aus wird das Wasser durch ein Glasrohr k in den kleinen cylindrischen Raum l geführt, welcher bei m eine diaphragmatische Durchbohrung hat. Gegen diese wird ein gleichfalls durchbohrtes Plattenpaar n angeschroben, vorher wird eine Lamelle o des auf seine Filtrationsverhältnisse zu untersuchenden Zeuges zwischen die beiden Platten eingelegt. Der Kasten l. trägt bei p. eine zweite Oeffnung, in welche das Manometerrohr q. eingeschoben wird. Dies Rohr,

8c. trägt einen getheilten Schenkel r. von 80 cm Länge, an welchem der Druck abgelesen wird. Aus dem Kasten l. tritt das Wasser, nachdem es durch die Lamelle o. durchfiltrirt ist, in den viereckigen Blechkasten s. ein. Der Kasten hat bei t. dachförmige Wände, über welche das Wasser in den etwas grösseren Blechkasten u. hinüberfliesst. Diesen verlässt es durch das weite Rohr v. Es fliesst von hier in das Maasgefäss

8d. hinein, von dessen verengtem Halse das Ueberlaufrohr x horizontal abgeht. Das Gefäss ist mehr wie 10fach verkleinert.

Fig. 9. Durchschnitt des Vertikalnetzes Fig. 4 Taf. I.

9a. Durchschnitt des Gestelles, a Eisenring an der Mündung, bei c die Oese für das Tau, welches das Netz hält, e Barchendüberzug, d eiserne Stange, die den Ring b trägt. An diesem Ring ist bei h der Durchschnitt des Tauringes zu sehen, an welchem das Netz i befestigt ist, g ist ein Fischnetz, durch welches die Schnur f gezogen worden ist, welche den anhängenden Ring k und den Eimer 9d zu tragen hat.

9b. zeigt einen Theil des Ringes k von der Fläche gesehen, bei k′ liegt die Gabel zur Befestigung des Eimers.

9c zeigt die Verhältnisse des Ringes k. Das Netz i ist mit Hülfe des Barchendüberzuges i′ an den Ring k festgenäht. Auf den Ring k ist ein aus zwei Halbkreisen zusammengesetzter Ring l aufgeschroben, nachdem vorher unter ihm das Fischnetz g durchgeführt worden ist; der Ring trägt bei m eine Oese, welche zur Befestigung des Tragtaues f dient.

9d zeigt den Netzeimer; er trägt bei n einen Metallring, der mit 3 Ueberfallschrauben versehen ist, durch welche er am Netz befestigt wird. Von p bis p′ fehlt die Eimerwand und wird hier durch eine Wand aus dem Netzzeug o ersetzt. q ist ein Metallring, der rings um den Eimer läuft, zwischen diesem und der Schiene p′ ist das Netzzeug mit Hülfe des leinenen Bandes o′ festgeklemmt, ähnlich ist die Befestigung oben bei dem Ring n und der Schiene p.

9e zeigt das Verhalten bei einem in der Ebene $\beta\beta$ geführten Schnitt. Bl ist die Blechwand des Eimers, s s′ sind zwei vertikal stehende Metallschienen, gegen welche zwei andere Schienen t t angeschroben werden können, zwischen die Schienen kommt der Zeugrand o′ zu liegen. Die Schienen u u dienen dazu, das Zeug in der Mitte zu stützen.

Fig. 10. Das Korbnetz im Durchschnitt.

10 a. K der Korb, P der Barchendüberzug, G die Axe eines, in dem Korbboden angebrachten, Deckels. H ein Ring, an welchem die Ueberfallschraube d befestigt ist. R ein mit Gabeln versehener Metallring, von dem drei Winkel n abgehen, welche einen Holzconus C halten. Durch C geht das Tau T, an welchem das Netz geschleppt wird.

10 b zeigt die Anwendung des Netzes. W W stellt den Wasserspiegel vor, A ist die von Bord abgehende eiserne Stange, die das Netz unter dem Wasser hält, d und c sind die Taue, welche das Netz halten, resp. welche benutzt werden um dasselbe auf- und abzuziehen. b ist ein Tau, welches vorn am Schiff befestigt ist und das Netz steif hält.

Fig. 11. Der Blechconus Fig. 1 Taf. I im Durchschnitt.

11 a. zeigt bei a den abnehmbaren Deckel mit der Einflussöffnung b und der Manometeröffnung n mit dem Manometerrohr bei d. Der Deckel wird durch Ueberfallschrauben gehalten. Der Conus selbst zeigt bei C den Haken für die Befestigung der Taue; bei e sieht man die durchbohrte Scheibe aus Zinkblech, in der bei g Korken stecken. Das Netz hängt an dem Ring h der zwischen Deckel und Conus festgeklemmt ist. Es besteht aus dem eigentlichen Netzzeug i und den Haltebändern f, unten wird es durch einen Endtrichter E n geschlossen, welcher einen ausschraubbaren Stöpsel enthält. Nachdem dieser Trichter auf eine Flasche aufgesetzt worden ist, wird der Stöpsel fortgenommen, so dass sich der Inhalt des Netzes in die Flasche entleert, resp. hinein gespült werden kann.

11 b. Durchschnitt des Conus m Blechrippen zur Verstärkung der Wand.

Tafel III.

Fig. 12. Durchschnitt des grossen Netzes Taf. I Fig. 6.

12 a. Gestell des Netzes, a Eisenstange des Einganges, d eiserne Verbindungsstange mit dem Haken c zur Aufhängung des Netzes; an d ist der Eisenring s angeschmiedet bis zu welchem der Barchentüberzug e hinabgeführt ist. Innen an dem Ring s ist der durch ein mit Band übernähtes Tau gebildete Ring h befestigt; an ihm hängt das Netz i von Müllergaze. Von dem Ring s geht das Fischnetz g und das den angehängten Blechtrichter l tragende Tau f ab. f, g und i sind an dem Ring k nach demselben Prinzip befestigt, das bereits für das Netz Fig. 9 beschrieben worden ist. Mit Hülfe von Ueberfallschrauben hängt an dem Netz der Blechtrichter l an; derselbe trägt an seiner unteren Oeffnung zwei Metallringe q, von denen der Netzbeutel o, i′ i″ ausgeht. Dieser Netzbeutel wird durch die Stange r v getragen, die mit Hülfe des Griffs bei v herausgenommen werden kann. An der Stange hängt der Doppelring n, durch welchen das Netz i′ durchgezogen ist. Das Netz i″ trägt den Endtrichter En, dessen Bau durch die Fig.

12 b erläutert wird. Ein innerer durchbrochener Trichter passt in den äusseren Trichter, welcher in ein Rohr ausläuft; zwischen die beiden Trichter wird mit Hülfe von Schrauben das Ende des Netzbeutels befestigt. Der Trichter wird durch den eingeschrobenen Stöpsel geschlossen.

Fig. 13. Der Horizontalcylinder Taf. I Fig. 3 im Durchschnitt.

13 a. Man sieht bei a den dicken Eisenring, welcher die Ueberfallschraube trägt. Unten an dem Gestell liegt der ähnliche Eisenring b, an welchem ein Blechtrichter befestigt ist, der eine Verschlussschraube d trägt, durch deren Eröffnung jedoch der Strom durch das Netz zu sehr anwächst, so dass sie fort bleiben kann. Die Ringe a und b sind mit einander durch die Gasleitungsröhren c verbunden. Diese Röhren sind miteinander durch die Ringe c e verbunden; die Ringe dienen zugleich zur Befestigung des Blechmantels I, den man besser in der Fig 3 erkennt. Auf dem Gestell liegt der abnehmbare Deckel g, auf welchem die Diaphragma-Oeffnung h aufgeschroben ist. Zwischen Gestell und Deckel liegt der Ring i, an welchem das Netz Ntz befestigt ist. Das Netz ist vier mal so lang wie das Gestell, es ist nach l hinunter, von dort nach o hinauf, dann nach l′ hinunter und nach n hinaufgezogen, wo es geschlossen endet. Unten wird es an der herausnehmbaren Stange k befestigt; oben hängt es vermittelst eines Ringes o und eines Kugelsegments bei n mittelst Klemmschrauben an der abnehmbaren Stange m fest. Die Einrichtung der Stange wird durch die Fig.

13 c erläutert. In dem Ringe i findet sich bei x ein eiserner Stift, welcher durch die Stange m hindurchgeht, bei y findet sich ein drehbarer Haken und die Stange selbst ist geschlitzt (in der Figur ist also der Durchschnitt der Stange links von y als hinter der Ebene des Papier's liegend zu denken) so dass, wenn man den Haken um 180° dreht, die Stange abgenommen werden kann.

13 b. Es würde beschwerlich sein, das ganze Netz zu entwickeln; um den Fang zu gewinnen wird dasselbe bei den Ringen l l′ geöffnet; diese Ringe werden durch Schrauben gegen einander gehalten, der eine Ring trägt die eine, der andere die zweite Netzwand, so dass sich das Netz durch Lösung der Schrauben öffnet.

Fig. 14. Durchschnitt des Filtrators Fig. 5 Taf. 1.

14 a. Tr. Blechtrichter, in die Mündung des Filtrators eingesetzt. B Eingangsring des Filtrators, durch den Ring R wird oben das Netzeug befestigt mit Hülfe der Schrauben r, S runde Tragstange des Filtrators, S′ Tragschiene, gegen welche mit Hülfe der Schiene H das Netzzeug Ntz angeschroben wird. G Glasplatte, auf welcher der Filtrator fest aufsteht. Sie liegt auf einem Metallrahmen, von dem man in dem Durchschnitt nur den Fuss unter G, die Ueberfallschraube und die Gabel bei a sehen kann.

14 b erläutert die Einrichtung am unteren Rande des Filtrators. k ist der Fussring, auf welchem die Tragstangen sitzen. Der Ring ist soweit ausgedreht, dass nur noch der Rand m stehen geblieben ist; der Ring ist mit der dicken Schraube n an die Tragstangen befestigt. Auf diesen Ring wird der dünne Ring L mit der Schraube l befestigt, nachdem das Netzzeug zwischen beiden Ringen durchgeführt worden ist.

Fig. 15. Messrohr für das Plankton in natürlicher Grösse. A das hier zu dünnwandig gezeichnete Messrohr, welches eine Theilung in 0,025 ccm trägt. B Stempel mit Korkscheibenverschluss und einer Führung bei L. C Fussscheibe mit einer Contremutter D zur Verlängerung der Stempelstange. F Führungsstange für den Nonius, dieselbe sitzt mit Hülfe des Halbringes E auf dem Fuss der Stempelstange auf, ist jedoch sehr leicht abzunehmen. G Führung der Noniusstange, H und J Schrauben um die Noniusplatte genau einstellen zu können, K der Metallrahmen für die Befestigung der Platte, auf welcher der Nonius getheilt ist.

Fig. 16. Mischgefäss und Stempelpipette für die Abmessung der auf die Zählungsplatte zu bringenden Massen. A das Mischgefäss, K der auf dasselbe locker passende durchbohrte Kork, B das Pipettenrohr, m der auf einem Korkstempel angebrachte, vernickelte Messingstempel, mit der in ihm ausgedrehten kleinen Rinne. Der Raum der Rinne wird nach aussen abgeschlossen, sobald das Glasrohr B bis auf den Boden des Gefässes hinabgestossen wird und enthält dann die abzumessende Menge des Planktons.

16 b zeigt genauer die Einrichtung einer etwas mehr Volumen abmessenden derartigen Pipette. M ist der sich füllende Hohlraum, d der mit Hülfe von Wägungen genau ausgehöhlte Metallstempel. Dieser ist mit Zwischenlagerung der Korkplatte h auf die vernickelte Endscheibe des Stempels aufgesetzt worden. H Korkscheiben, i Metallscheiben des Stempels, g versenkte Schrauben.

16 c. Kork mit dem innen verengten Ausgussrohr a für das Ausgiessen der Planktonmasse, was geschah, ehe die Stempelpipetten eingerichtet worden waren.

Fig. 17 der Zeiger an dem Zählmikroskop, b das mit der Tischschraube sich drehende gerändelte Rad, c der Zeiger mit Schlitz, d die Axe desselben. Der Zeiger steht in labilem Gleichgewicht, wird sich also in die Richtung legen, in welcher die Axe a gedreht wird.

Tafel IV.

Fig. 18. Kleine Skizze der Ostsee, welche die Ausdehnung der dort unternommenen Untersuchungsfahrten zeigt. Die Kreuze bezeichnen die Endpunkte der gemachten Fahrten, die beiden Bojen die Orte des Anfangs der Untersuchungen.

Fig. 19. Skizze der Fahrt in die Nordsee. Die Zahlen entsprechen den Orten, wo gefangen wurde, also den Journalnummern der Fahrt.

Fig. 20. Höckeriges Fischei aus dem Ocean. Der Durchmesser des Dotters beträgt 0.5 bis 0.6 mm die Gallerthülle ist geschrumpft und mag im frischen Zustand fast die gleiche Dicke haben, wie der Dotter selbst. 80 mal vergrössert.

Fig. 21. *Tintinnus subulatus* mit Spore, 300 mal vergrössert.

Fig. 22. *Tintinnus acuminatus* mit Sporenkette, 300 mal vergrössert.

Fig. 23. Sternhaarstatoblast von der Fläche gesehen, Durchmesser des Binnenkörpers 0.042, der ganzen Scheibe 0.13 mm vergr. 800.

Fig. 24. Sternhaarstatoblast von der Seite bei 450 maliger Vergrösserung.

Fig. 25. Barbierbeckenstatoblast von der Fläche. Durchmesser bis zu 0.2 mm Vergrösserung 400. Ausnahmsweise 2 Embryonen.

Fig. 26. Barbierbeckenstatoblast von der Seite. 400 maj vergrössert.

Fig. 27. Röhrenstatoblast von der Fläche, Zeichnungen von Prof. MÖBIUS. circa 200 mal vergr.

Fig. 28. Welliger *Statoblast* von der Fläche. Durchmesser des Körpers 0.084, der ganzen Scheibe 0.19 mm, Vergrösserung 300.

Fig. 29. Welliger *Statoblast* in der Seitenansicht. Vergrösserung 300.

Fig. 30. *Cyste* von *Gymnodinium*, 300 mal vergrössert.

Fig. 31. Dornige *Cyste*, Zeichnungen von MÖBIUS. Der Körper misst 0.076, ein Dorn 0.032 mm also, die ganze *Cyste* 0.14 mm im Durchmesser. 400 mal. Vergrösserung.

Fig. 32. a und b. Umrindete *Cyste*, Zeichnungen von MÖBIUS, vergl. die Photographien Fig 67 und 68, die selbstverständlich den eigenthümlichen Habitus deutlicher wiedergeben. 32 a die *Cyste* in Schleim gebettet, was nur selten zur Beobachtung kam, 32 b eine *Cyste*, die dem Anschein nach vorne offen war.

Tafel V.

Fig. 33. *Pyxilla baltica* in frischem Zustand 1200 mal vergrössert. Die Zellen werden bis etwa 0.05 mm breit und bis 0.2 mm lang Die Breite der *Pyxilla rotundata* pflegt 0.02, die Länge 0.08 mm zu betragen.

Fig. 34. *Pyxilla baltica* in geglühtem Zustand; die Nebenseiten haben sich über die Hauptseiten hingedeckt und sind mehrfach gefaltet. Vergrösserung 200.

Fig. 35. Structur der Nebenseite von *Pyxilla baltica*, Vergrösserung 500 mal. Der Abstand der Streifen zwischen den Wülsten ist 0.0038 mm.

Fig. 36. Ein Kranz von *Pyxilla stephanos*, Vergrösserung 420. Durchmesser des Kranzes pflegt sich zwischen 0.147 und 0.252 zu halten. Man sieht in der Figur den Anfang des sich aufwickelden Fadens, während das Ende nicht zu sehen ist.

Fig. 37. Die beiden Enden von *Rhizosolenia alata* in der ihnen an der Frustel zukommenden Lage, der Körper der Frustel ist. fortgelassen. Die Dicke war 0.028 mm. Vergrösserung 180 mal.

Fig. 38. *Rhizosolenia setigera*. Die Länge der Frustel fand sich zu 0.189 bis mindestens 0.672, in letzterem Fall war die ganze Spina mindestens 0.252 mm lang, der dicke Theil derselben 0.103, der feine 0.149 mm oder etwas länger, da das äusserste Ende bei der Messung nicht ganz scharf zu erkennen ist; die ganze Länge solcher Zelle würde also 1.76 mm betragen.

38 A. Die Spina bei 800maliger Vergrösserung.

38 B. Zwei Frusteln mit Sporen bei 300 maliger Vergrösserung.

38 C. Spore bei 1500 maliger Vergrösserung.

Fig. 39. *Rhizosolenia semispina* Länge 0.4 bis 0.5 mm, Dicke 0.0014 mm, Länge der Spina 0.06 mm.

39 a. Von der Narbenseite aus gesehen, Vergrösserung 1500.

39 b. Derselbe Theil nach Drehung um 90°.

Fig. 40. *Rhizosolenia calcar avis*, Länge 0.63, Dicke 0.05, Länge der Spina 0.044 mm.

40 a. Die ganze Frustel, man sieht die spirale Drehung. Vergrösserung, 75 fach.

40 b. Die eine Hälfte bei 200maliger Vergrösserung.

40 c. Die Spitze bei 600 maliger Vergrösserung.

40 d. Der Stamm bei derselben Vergrösserung um die Schuppen zu zeigen.

Fig. 41. *Rhizosolenia obtusa*, Dicke 0.0272, Länge des Dorns 0.02 mm.

41 a. In Theilung bei 350 maliger Vergrösserung, in zweierlei Lagerung dargestellt.

41 b. Die Spitze bei 800 maliger Vergrösserung.

Fig. 42. *Stephanopyxis turris*, kugelige Form, 80mal vergrössert, die Zeichnung der Reticulirung der Oberfläche nicht genau.

Fig. 43. *Stephanopyxis*, 0.042 breit 0.067 mm lang ohne die Füsschen, die Figur soll die Vertheilung des Farbstoffs angeben.

Fig. 44. *Stephanopyxis* mit *Oelimmersion*, Zeiss No. 18 gesehen, 400 mal vergrössert, die Anordnung der Reticulirung am Rande ist genau dargestellt. Es machte den Eindruck, als wenn drei Häute die Schale bildeten, eine an den Füsschen abstehende, eine reticulirte und eine innere auf die Nebenschale übergehende. Es ist jedoch schwierig, die Structur sicher zu erkennen.

Fig. 45. *Asteromphalus reticulatus* von der Hauptseite aus gesehen. Durchmesser 0.082 mm. Vergrösserung 650.

Fig. 46. Schale von *Asteromphalus* im optischen Durchschnitt und in der Seitenlage mit Ansicht von zwei Röhren, 500 mal vergrössert.

Fig. 47. *Asteromphalus* frisch in Theilung a. Optischer Durchschnitt durch die Mitte b. dieselbe Zelle bei hoher Einstellung, man kann die Lagerung der Halbkanäle verfolgen. 450 mal vergrössert.

Fig. 48. *Euodia gibba*. a von der Bauchseite aus gesehen 250 mal vergrössert, b im optischen Durchschnitt 100 mal vergrössert. Kleinste Breite der Nebenseite war 0.0068, die grösste 0.0238, der grösste Dickendurchmesser 0.08 mm.

Fig. 49. *Corethron hystrix*, Länge 0.126, Länge der Haare 0.11 mm. Ich denke, dass bie Haare nach Art der Rippen bei *Skeletonema* sich bilden und nach vollendeter Theilung sich aufrichten werden. Vergrösserung 400.

Fig. 50. *Synedra Holsatiae*. Länge 0.09, Breite 0.0061 mm. a eine ganze und eine halbe Zelle 500mal vergrössert. b die Streifung des Randes bei 1000facher Vergrösserung. Leider ist auf der Tafel die Figurenbezeichnung fortgeblieben, es handelt sich um die Form, welche zwischen 38c und 48b liegt.

Fig. 51. *Amphora sp.?* in frischem Zustand. a, von der Seite gesehen, x das Farbstoffband, darüber der Kern, von dem besonders zierliche und klare Protoplasmaströmungen ausgehen. b die Frustel von oben gesehen, c eine Frustel in Theilung. d und e optische Querschnitte, die Längsaxe der Frustel ist dem Beobachter zugekehrt, d geht durch die Mitte, e liegt näher dem Ende, die Deutung dieser Bilder ist schwierig. Vergrösserung 300 fach.

Fig. 52. Frei treibende Sporen aus dem Ocean, wahrscheinlich von Tintinnen. 300 mal vergrössert.
Fig. 53. Gelbe Körper grösserer Art, aus dem Ocean in ungenügend erhaltenem Zustand; 300 mal vergrössert.
Fig. 54. Kleine gelbe Schwärmerkörper der Ostsee. 300 mal vergrössert.
Fig. 55. Gelbe Körper mit gewundenen starren Ausläufern, Ostsee; 300 mal vergrössert.

Tafel VI.

Auf dieser Tafel habe ich Reproductionen von Photographien mittelst Lichtdruck gegeben. Dabei ist leider recht viel von den Details verloren gegangen und ausserdem haben die Figuren keine Tiefe, sondern entsprechen feinsten Querschnitten, nur dass ausserdem die nicht mehr im Focus befindlichen Randtheile einen sehr undeutlichen Schatten geben, der besser fortbleiben könnte. Trotz dieser Mängel, die übrigens, wenn ich etwas mehr Zeit für diese Aufnahmen hätte erübrigen und mich noch mehr in die Technik der Photographie hätte hineinarbeiten können, etwas gebessert worden wäre, kann für die vorliegenden Zwecke nichts so hülfreich sein, wie dies photographische Verfahren. Wir haben hier die absolute Sicherheit der gegebenen Details, vorausgesetzt dass jedes Retouchiren fortgelassen wird, was hier der Fall ist, und man kann mit gutem Willen sehr Vieles sehen, was beim ersten Anblick nicht deutlich in die Augen springt. Diess Möglichkeit wird namentlich dann zur Geltung kommen, wenn man praktisch in die Lage kommt, Vergleichungen anstellen zu müssen. Es ist aber erlaubt und geboten, bei diesen Photographien auch die kleinsten Schatten zu beachten, weil die wirkliche Originalaufnahme alle solche Verhältnisse mit grosser Schärfe giebt, daher etwas schattenhafte Bilder bei der Reproduction sehr strenge durchmustert werden dürfen. Bei den Reproductionen von Zeichnungen ist das anders, hier ist schon das Original verschönert und ausserdem kann man auffallend sicher darauf rechnen, dass jeder Fehler der Zeichnung durch die Lithographie in verstärktem Masse hervorgehoben wird.

Fig. 56. Eine Gruppe von *C. tripos var. Tergestina* bei 64.5 facher Vergrösserung. Die 6 Thiere haben alle einen etwas gekrümmten unparen Stiel, dies Verhalten ist die Regel, aber doch kommen einzelne Ausnahmen davon vor. Die Zähnelung an Stiel und Hörnern ist in der Reproduction, die überhaupt wenig gelungen ist, nicht herausgekommen, fehlt aber nie. Der Stiel geht auch spitzer aus wie der meines Wissens stets grade Stiel von *Cer. tripos* der Ostsee, ist übrigens dem Typus entsprechend offen. Das Horn, welches dem Stiel genähert entspringt, ist ähnlich geschweift wie der Stiel und überragt denselben in den meisten Fällen. Auf derselben Platte liegt noch eine erwachsene Form von *C. furca* des Oceans, die CLAPAREDE's *C. bipes* nahe steht. Daneben liegt die *C. furca* der Ostsee nicht genügend reproducirt; bei genauerer Betrachtung sieht man an beiden Hörnern schon eine Andeutung der Krümmung, ausserdem ist die Divergenz der Hörner unzweifelhaft. Die ganze Form ist so zart und klein, dass sie entweder als ganz jugendlich aufgefasst werden muss, oder in ein anderes Genus der *Dinoflagellaten* gehören würde.

Fig. 57. Eine Gruppe jugendliche *Ceratium tripos* Formen, Vergrösserung 64.5 mal. Leider sind manche davon beim Transport an den Fleck oder beim Antrocknen zerbrochen. Rechts unten zwei erwachsene *C. tripos* der Ostsee, beide mit etwas kurzen Hörnern. Ich mache darauf aufmerksam, dass die Körperwand zwischen den Hörnern etwas convex vorspringt, was in dem Maase bei der *Var. Tergestina* nicht der Fall ist, endlich ist der Stiel eine dem Anschein nach offene, grade Röhre. Nach oben und links von den beiden *Ceratien* finden sich die beiden jugendlichen Typen, das horizontal liegende mit dem stumpfen Horn und etwas vorgebuchtetem Körper, das andere mit zwei vorwärts gehenden spitzen Hörnern und nicht vorgebuchteter Körperwand, aber beide mit gradem offenem Stiel. Eine weit entwickelte Form der letzteren Art liegt in der Mitte des Bildes, weiter oben sind zwei halbwüchsige aber leider verstümmelte Formen der ersteren Art, die mir beim Transport unbemerkt zerbrachen, die charakteristische Abstumpfung der Hörner ist jedoch zu erkennen. Man findet auch noch an anderen Stellen verschiedene Altersstufen. Der Fang war voll von *Prorocentrum micans,* die ich nicht ganz beseitigen konnte. Ich bin geneigt, die Form mit stumpfen Hörnern für die Jugendform von *C. tripos* der Ostsee zu halten, bezüglich der anderen Form bin ich zwar geneigt, sie auf *C. tripos var. Tergestina* zu beziehen, jedoch bin ich nicht ohne Bedenken. Der Unterschied beider jungen Formen ist genügend ausgesprochen und Uebergänge fehlen, auch bleibt er noch bei dem weiterem Wachsthum erhalten, jedoch dass wirklich aus der zweiten Form die *Var. Tergestina* wird, ist nicht demonstrirt worden, und ich kann mich von dem Gedanken nicht frei machen, dass es sich vielleicht um Geschlechtsdifferenzen des *C. tripos* der Ostsee handeln könnte, so unerwartet das auch sein würde.

Fig. 58. Oceanform von *C. tripos* bei 80facher Vergrösserung. Diese Form gehört zu der von STEIN beschriebenen reticulirten Art, obgleich zufällig an dem vorliegenden Exemplar die Reticulirung sehr schwach war und nicht gesehen werden kann. Der kleine Körp er der grade, nicht gebogene, weit vorspringende Stiel bei sehr langen und schlanken Hörnern, vor allem aber der Winkel, in dem die Hörner gegen einander stehen, ist meines Erachtens für die Form völlig characteristisch, selbst wenn die meistens sehr deutliche Reticulirung fehlt. Quer über dieser Form liegt ein *C. fusus.*

Fig. 59. Etwas mehr entwickelte Form der jungen *Var. Tergestina.* Es sollen an derselben die Kräuselungen der Oberfläche gezeigt werden, die jedoch nicht gut in der Reproduktion gekommen sind; ausserdem lag mir daran, die Felderung an der Innenseite der Schalenhaut vorzuführen, da dieselbe einer sehr genauen Einstellung bedarf. Die nebenliegende erwachsene *Var. Tergestina* zeigt nur vereinzelte Leisten auf der Oberfläche, die fast immer in dieser Weise zu finden sind. 400fache Vergrösserung.

Fig. 60. Junge Form von *C. tripos* bei 200facher Vergrösserung. Man sieht die stumpfen Hörner. Die Kräuselung der Oberfläche ist leider sehr wenig gut herausgekommen.

Fig. 61. Die beiden jungen Formen von *C. tripos* neben einander bei 300facher Vergrösserung. Die schwache Streifung der Oberfläche ist leider nur wenig zu sehen.

Fig. 62. *C. furca* Form der Ostsee bei 500facher Vergrösserung. Dieselbe scheint auch in den Süsswasserseen vorzukommen. Ich habe diese Form jetzt als junge *C. tripos Var. Tergestina* mit den entsprechenden anderen jungen Formen vereint gezählt, so grosse Formen sind übrigens stets selten gewesen.

Fig. 63. Erwachsene *C. furca* des Oeeans bei 200facher Vergrösserung, nur der Contour ist eingestellt, auch ist das grosse Horn nicht in voller Länge wiedergegeben.

Fig. 64. Dieselbe Form bei 400facher Vergrösserung; die Oberfläche eingestellt. Man sieht die wulstige oder mit, in der Richtung der Längsaxe verlaufenden, Rissen bedeckte Oberfläche, welche in dieser Weise bei der Ostseeform nicht zu finden ist.

Fig. 65. Junge Oceanform von *C. furca* bei 200facher Vergrösserung.

Fig. 66. Dieselbe Form bei 400facher Vergrösserung. Man sieht hier dieselbe rissige Structur der Oberfläche wie bei der erwachsenen Form, ebenso entspricht die ganze Gestalt weit mehr der Gestalt der erwachsenen Form, als dies die *C. furca* der Ostsee thut, deren Hörner divergiren, deren Stiel lang ist und deren Körper relativ zu kurz erscheint. Allerdings ist auch der Habitus der jugendlichen Oceanform nicht ganz vollständig identisch mit dem der erwachsenen Form.

Fig. 67. Umrindete *Cyste*, 300mal vergrössert. Man erkennt innen die Höhle und darin kann man auch noch unten rechts den protoplasmatischen Inhaltskörper, der sich von der Wand der einen Seits, zurückgezogen hat erkennen. Rechts liegt ein Haufen gelber Körper des Oceans, jedoch sind dieselben ziemlich stark verändert.

Fig. 68. Dieselbe *Cyste* bei ein wenig tieferer Einstellung und bei 400 maliger Vergrösserung. Das Bild zeigt kaum Neues, jedoch sieht man darin deutlich einen Algenfaden, der im Ocean ziemlich zahlreich vorhanden war, den ich aber später in dem Fang nicht aufzufinden vermochte, während er dann zufällig in der Photographie wieder hervortrat. Solche Fäden waren in den Mägen der Salpen nicht selten.

Fig. 69. *Euodia gibba* bei 400facher Vergrösserung. Die *Ocellen* sind nicht sehr deutlich heraus gekommen aber doch sichtbar.

Fig. 70. *Challengeria Thomsonii* MURR. 60 mal vergrössert.

Fig. 71. Dieselbe Form bei oberflächlicher Einstellung und 400 maliger Vergrösserung. Man sieht einen optischen Flächenschnit. Bei hoher Einstellung erschienen glänzende Knöpfe, bei mittlerer Einstellung eine von Sechsecken umgebene weniger stark lichtbrechende Fläche, bei tiefer Einstellung wird die Fläche wieder homogen, die schwarzen Punkte rühren von anhängenden Luftblasen her.

Fig. 72. Dieselbe Form im optischen Durchschnitt. Die Structur der Schalenhaut kommt auch hier nicht deutlich heraus, es scheint dass die Scheidewände der oben gesehenen Räume nach aussen sich zu linsenförmigen Dächern über den Räumen vereinen, und diese Linsen ein wenig über die Oberfläche vorspringen; nach innen zu ist die Oberfläche mehr eben und homogen. Die Form ist recht klein und eignet sich wohl wenig zum Studium dieser Verhältnisse. Ich habe sie photographirt, weil die Tafel von Möbius schon fertig war als ich auf sie aufmerksam wurde und weil mich die Streifung interessirte, welche sich zeigt, wenn man den leeren Raum in der Mitte der Schale einstellt Die Photographie gab diese Zeichnung, die der Streifung der Diatomen genau entspricht, wenig gut wieder, die Reproduction lässt noch mehr zu wünschen. Die Streifung muss eine reine Interferenzerscheinung sein, die dann wohl durch die Enge der Iris des Auges sehr verstärkt wird, während die durch ein viel weiteres Diaphragma erfolgende photographische Aufnahme sie weit weniger scharf wieder giebt. Die Oberflächenzeichnung giebt nemlich die Original-Aufnahme so deutlich wie ich sie etwa direct sehe, die Streifung konnte ich nicht einmal zur deutlichen Einstellung bringen, weil sie überhaupt nicht mehr gut projicirt wurde. Oberhalb der Schale kann ich die Erscheinung nicht erhalten, und doch ist sie in der Schale für mein Auge so scharf, dass ich zunächst glaubte, es sei eine wirkliche innere Haut, welche sich durch solche Streifung kundgebe.

Corrigenda.

Seite 4 Zeile 19 v. u. statt 9809 cm. v. lies: 980.9 cm; v
» 11 » 24 und 25 v. o. statt 312 lies: 3.12; statt 78.234.5000 lies: 78.234 × 5000.
» 20 » 23 v. u. statt *Rhicosolenia* lies: *Rhizosolenia.*
» 20 » 2 v. u. hinter „zusehen" ist einzuschalten: um zu erkennen.
» 24 » 28 v. u. statt: darüber als darunter lies: darunter als darüber.
» 35 » 16 v. o. ist die Zahl 17.2 zu streichen.
» 36 » 3 v. o. statt 1 » lies: 1 *Ceratium.*
» 37 » 14 v. o. statt: organische Differenz lies: organische Substanz pro 100 Theile
» 45 » 24 v. u. statt: 3. „die *Copepoden*" lies: 4. die *Copepoden.*
» 52 » 12 v. o. statt: „Tiefbewohner" lies: Tiefenbewohner.
» 54 » 28 v. o. statt: „dass es auch" lies: dass sie auch.
» 61 » 29 v. u. statt: „*Steone*" lies: *Eteone.*
» 61 » 28 v. u. statt: „*Ecoloplos*" lies: *Scoloplos.*
» 61 » 21 v. u. statt: „a. Andere" lies: c. Andere.
» 63 » 14 v. u. ist nach: wachsen, einzuschalten: der Zahlen.
» 79 » 17 v. o. statt: HOECK. lies: HAECKEL.
» 82 » 24 v. o. ist hinter „Meine Zählungen" einzuschalten: die sich, wie erwähnt, nur auf, wenngleich meistens kurze, Ketten beziehen.
» 87 » 17 v. o. statt: „*gelatinora*" lies: *gelatinosa.*
» 96 » 19 v. u. statt 177 lies: 127.
» 96 » 3 v. u. statt: Minimalzhl lies: Minimalzahl.

Fangverzeichniss V No. 262 ist unter *Rhizosolenia semispina* die o zu streichen.

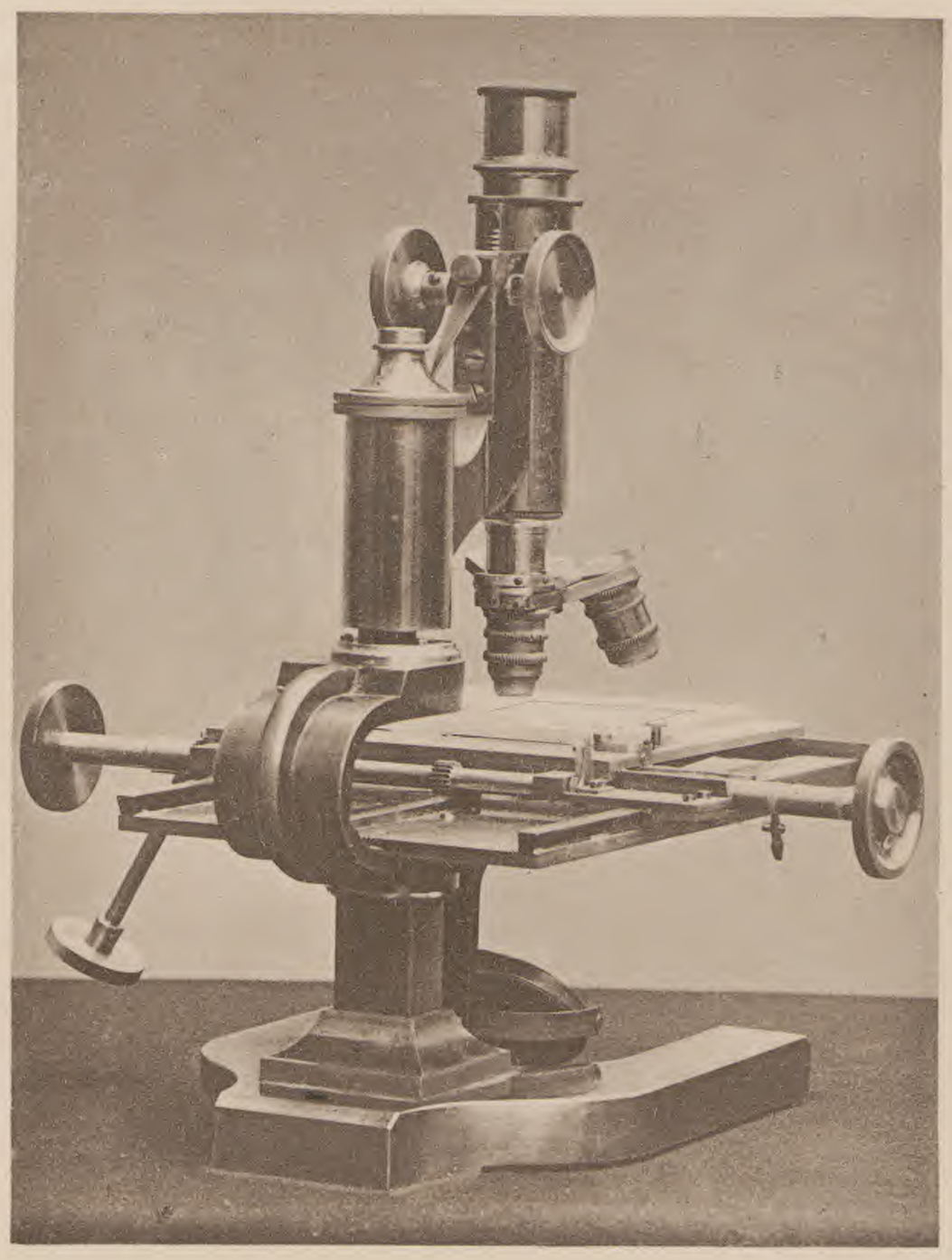
Fangverzeichniss VIII soll unter der Columne „Namen" geändert werden:

statt: *Ceratium tripos* alle ohne *Var. Tergestina* jung, liess: Alle *Ceratium tripos* ohne *Var. Tergestina,* junge Form.
statt: „*V. Tergestina* jung" lies: Alle *Ceratium tripos* ohne die junge *V. Tergest.*
statt: » » alt lies: *Var. Tergestina* alt.

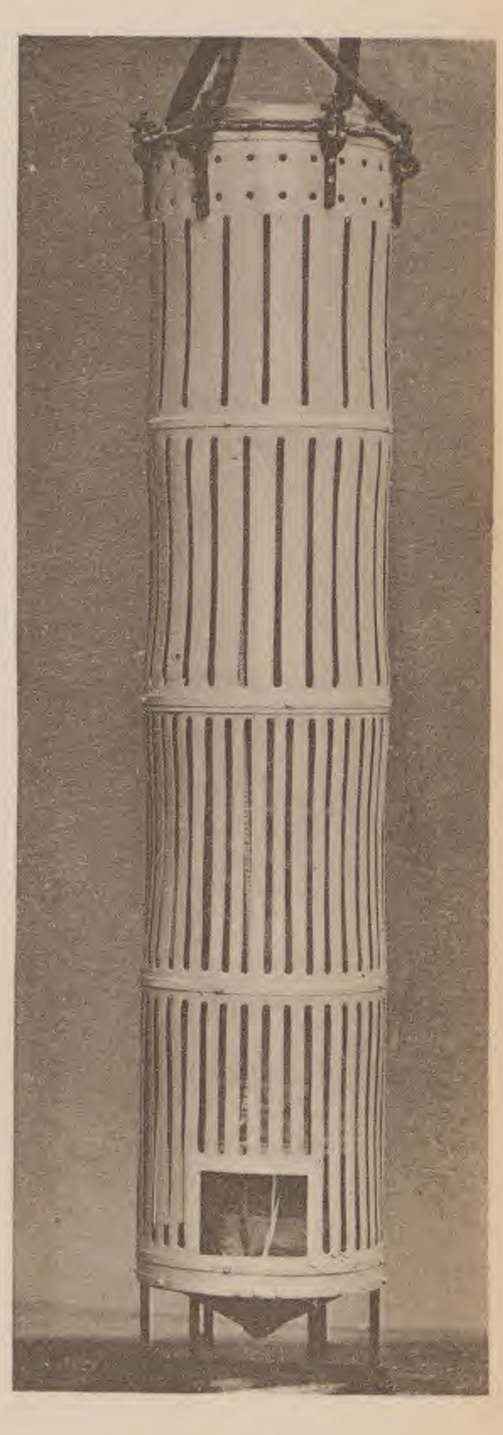
TAFEL I.



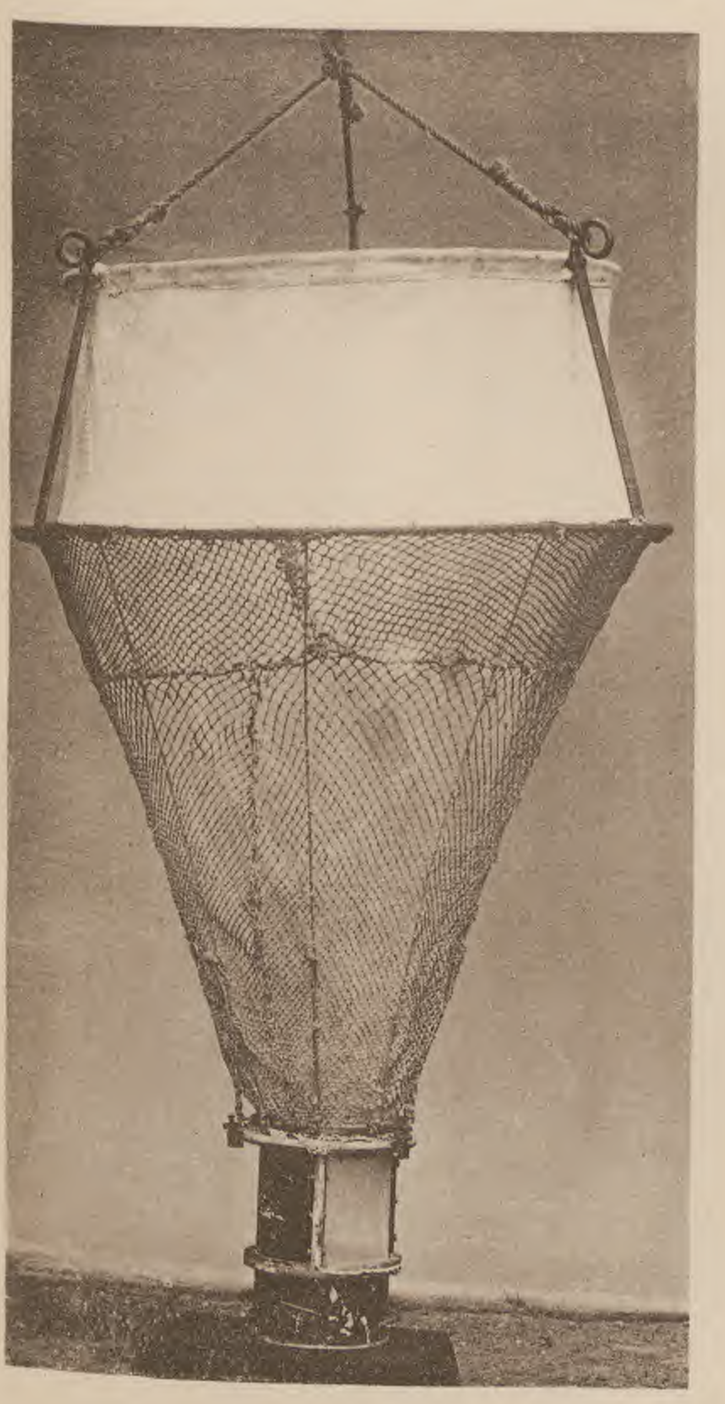
1.



2.



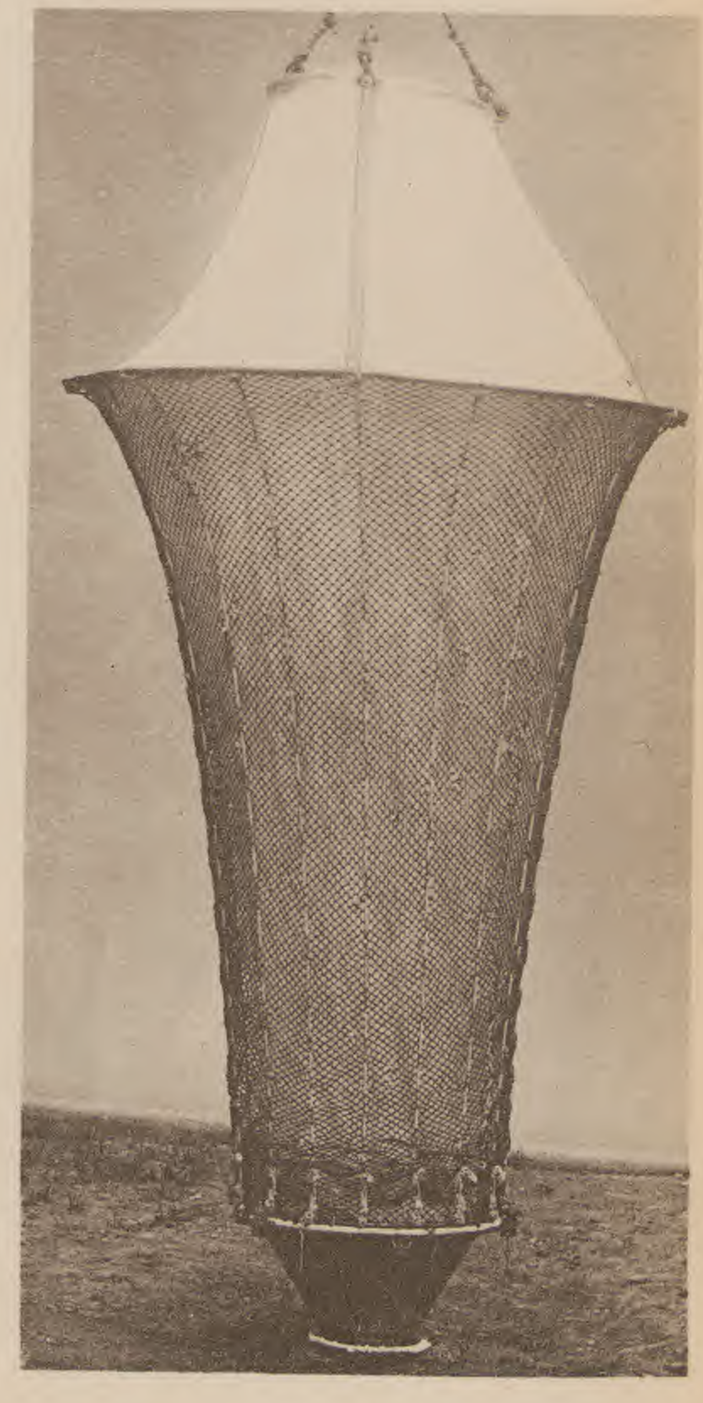
3.



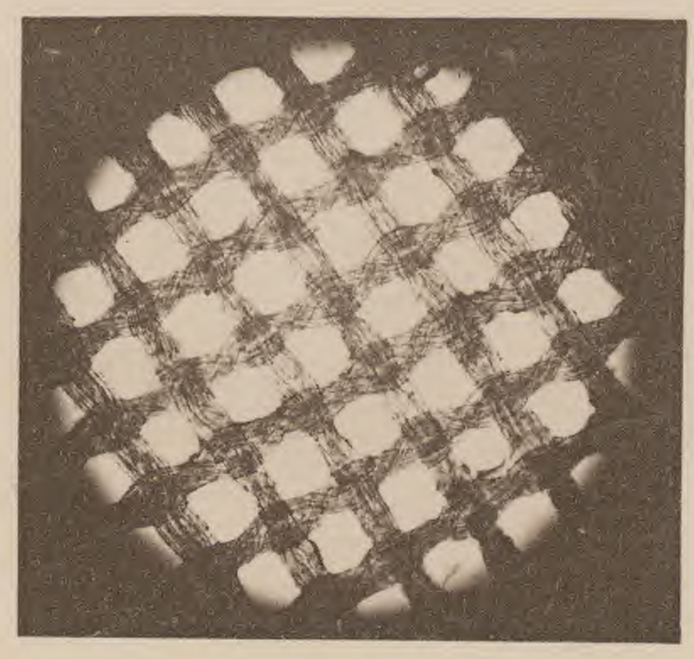
4.



5.



6.



7.

11a Mx.

10a Mx.

10b

11b

9c

9a

Gst

Mx.

9b

9d

9f

9e

8a

8b

8c

8d

10b 11a 8d 10a 8b 8a 11b 9c 9g 9a 8c 9d 9e 9f 9b

Mönius.

Gst.

Mz.

Tr

1/2 n. Gr.

C. Hensen del.

Lith. Anst. v. J. Herrmann Kiel.

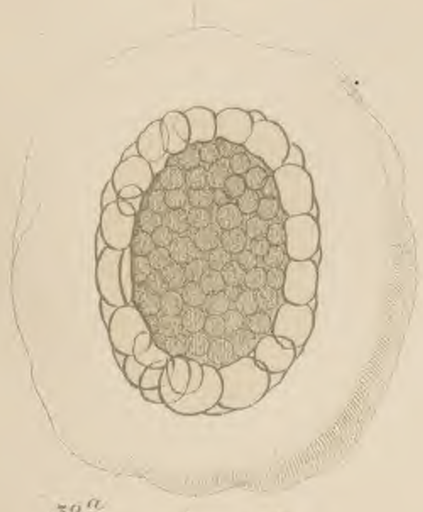


19.

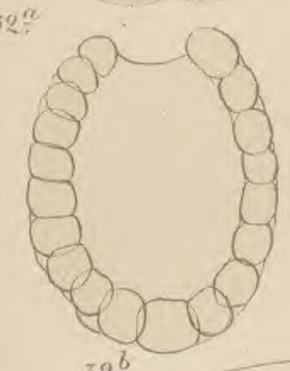


18.

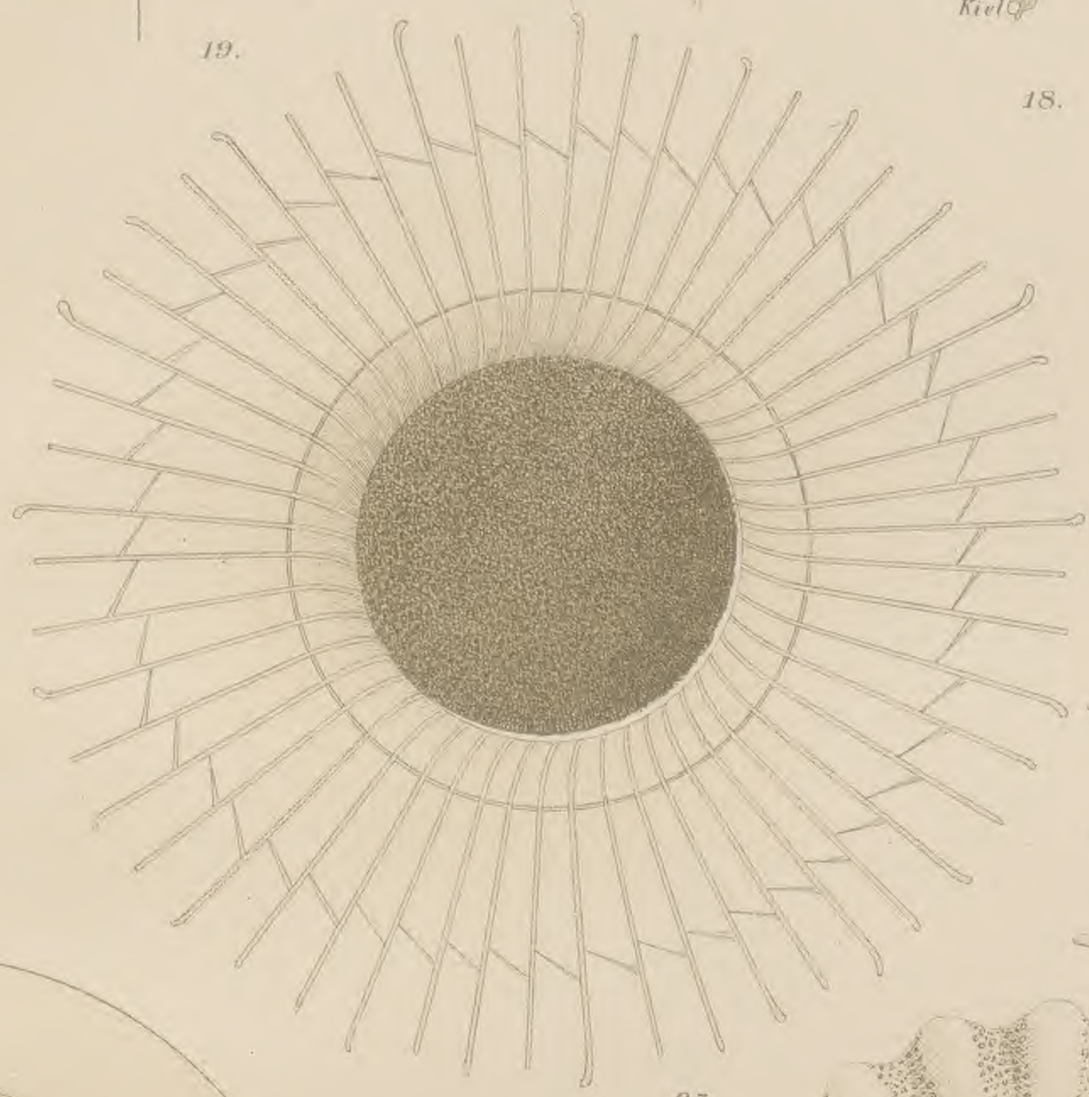
Maafsstab 1/850000



32a



32b



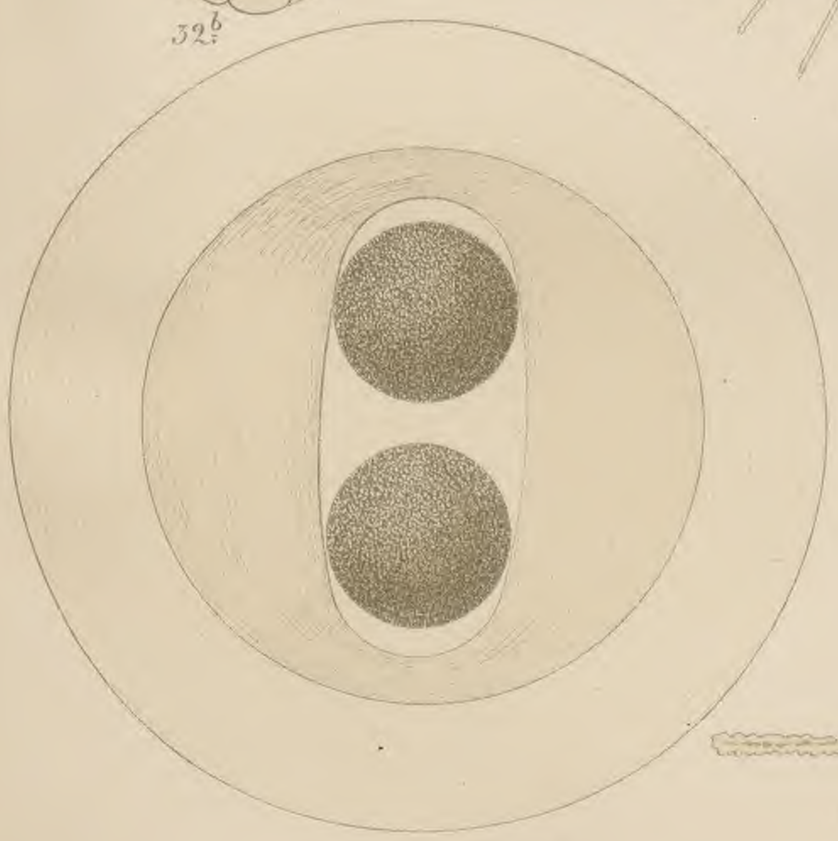
23.



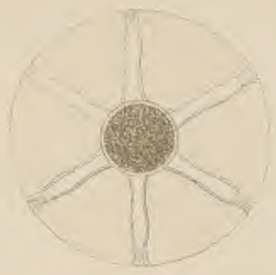
22.



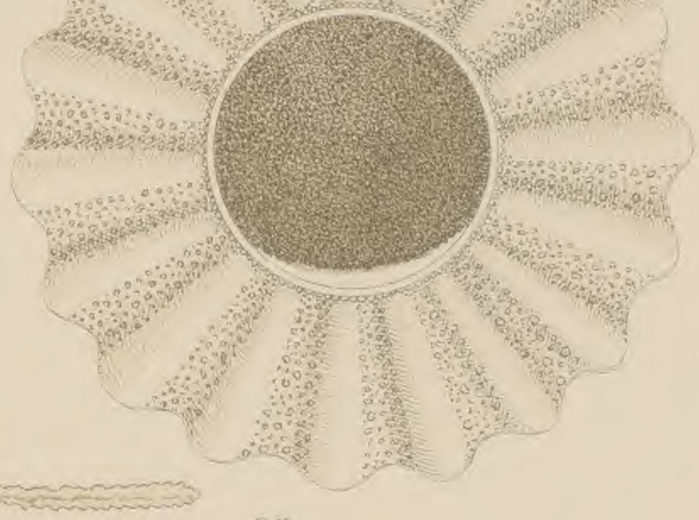
21.



25.



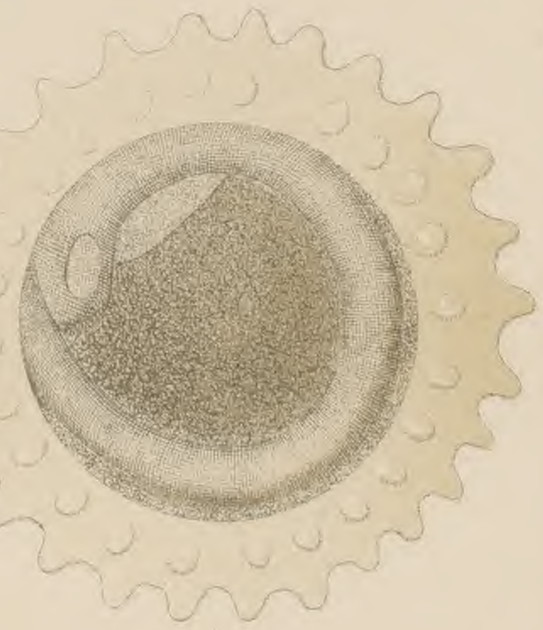
27.



28.



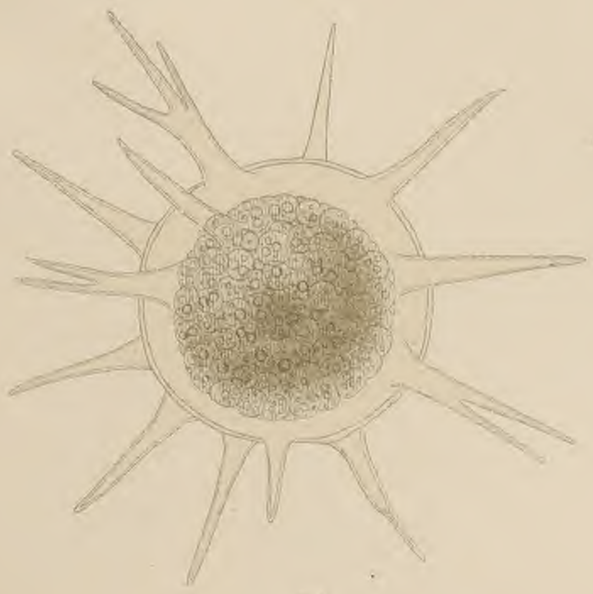
29.



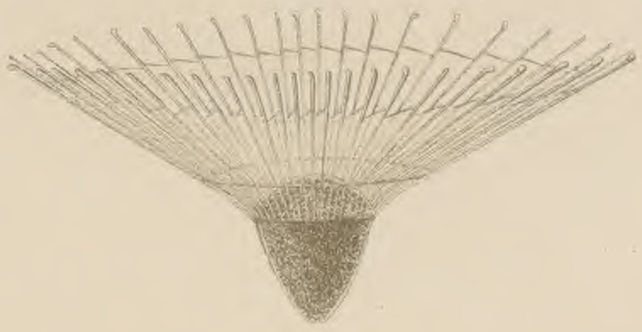
20.



26.



31.



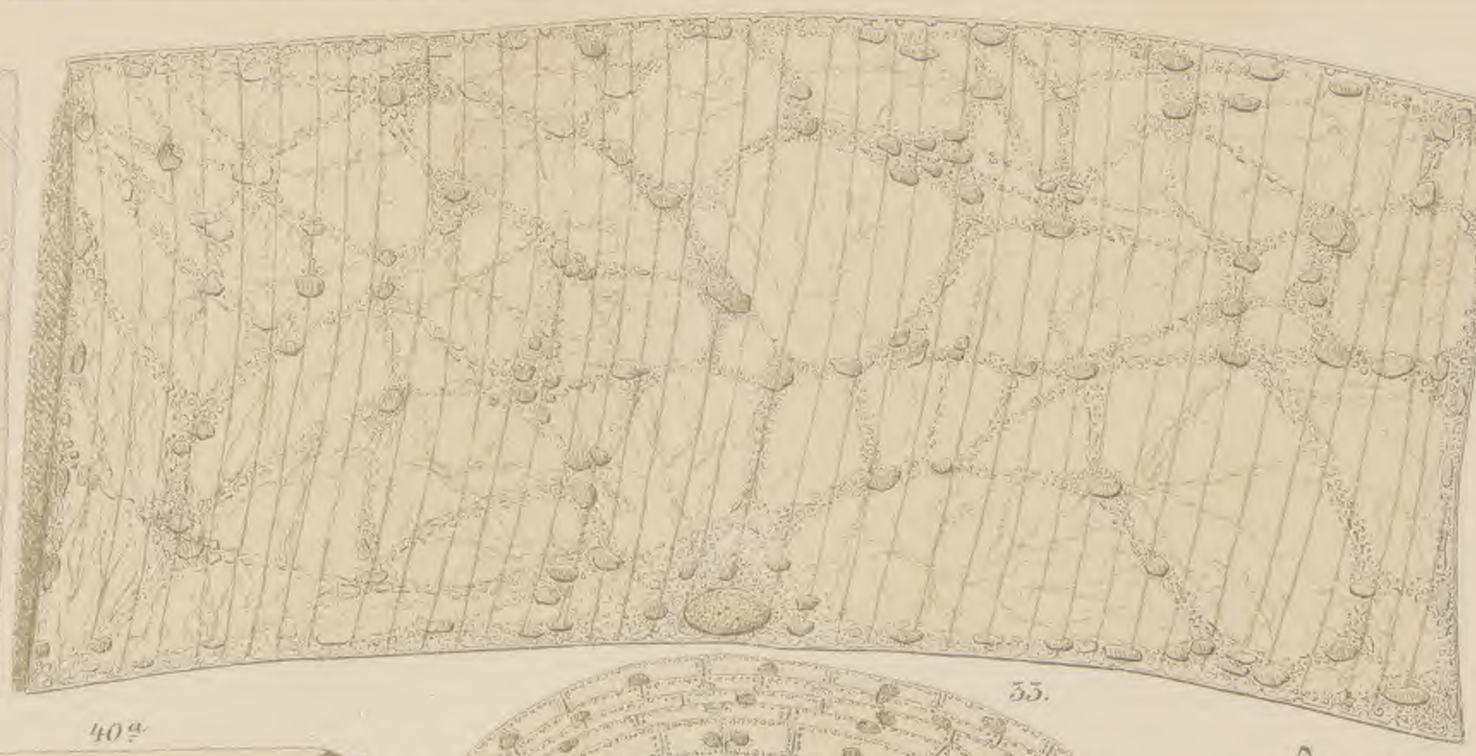
24.

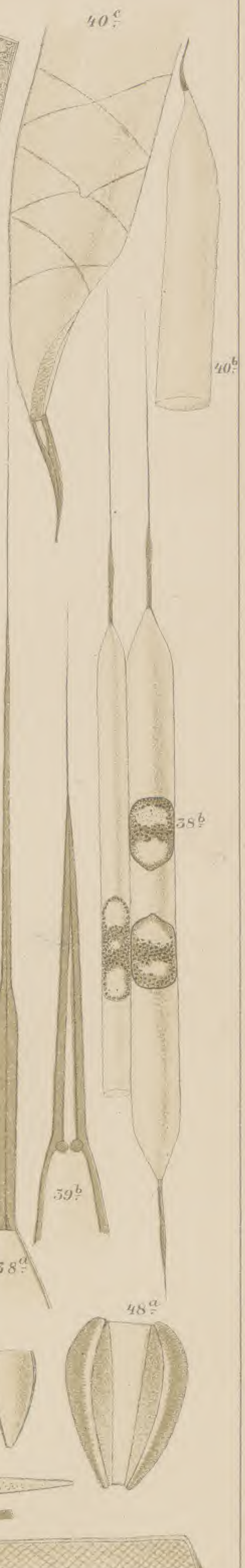
K. Möbius u. V. Hensen del.

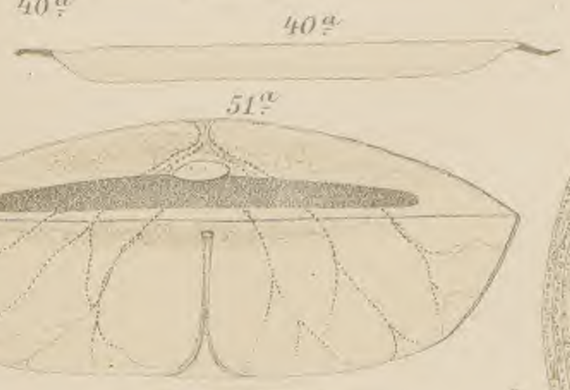
Lith. Anst. v. L. Sarnebratt Kiel

32a 32b 31. 25. 19. 29. 26. 24. 27. 23. 28. 18. 30. 20. 22. 21.

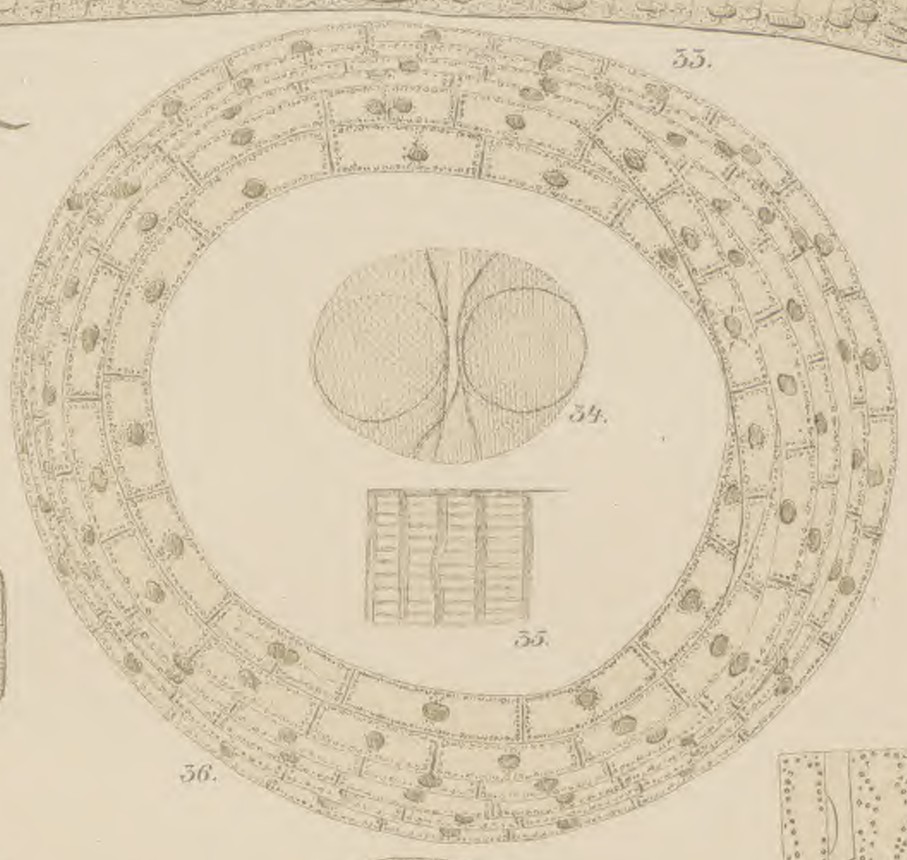

40 d


33.


40 c

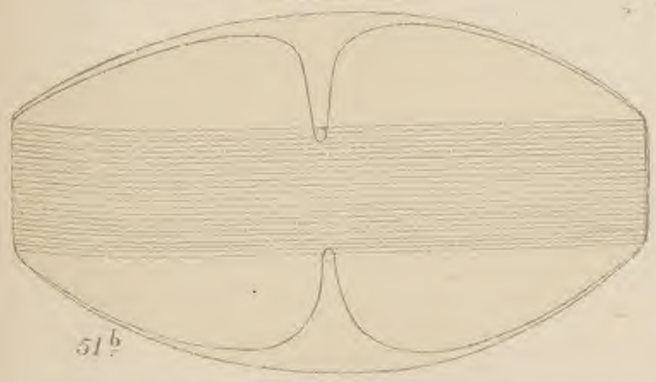

40 a

51 a


36.

34.

35.

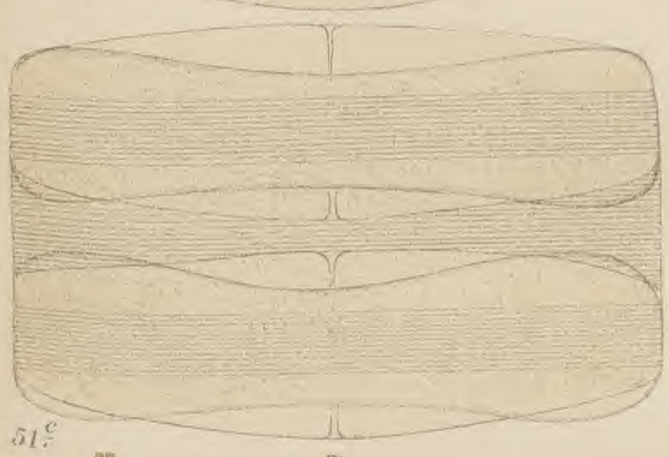

51 b

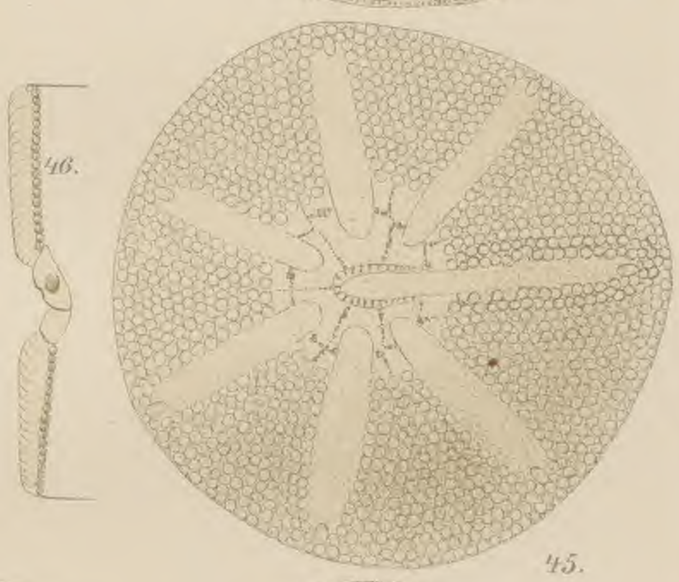

37.


47 b


47 a


59.


51 c


45.

46.


38 b

39 b

38 a

39 a

38 c

40 b


44.


51 e


51 d

42.

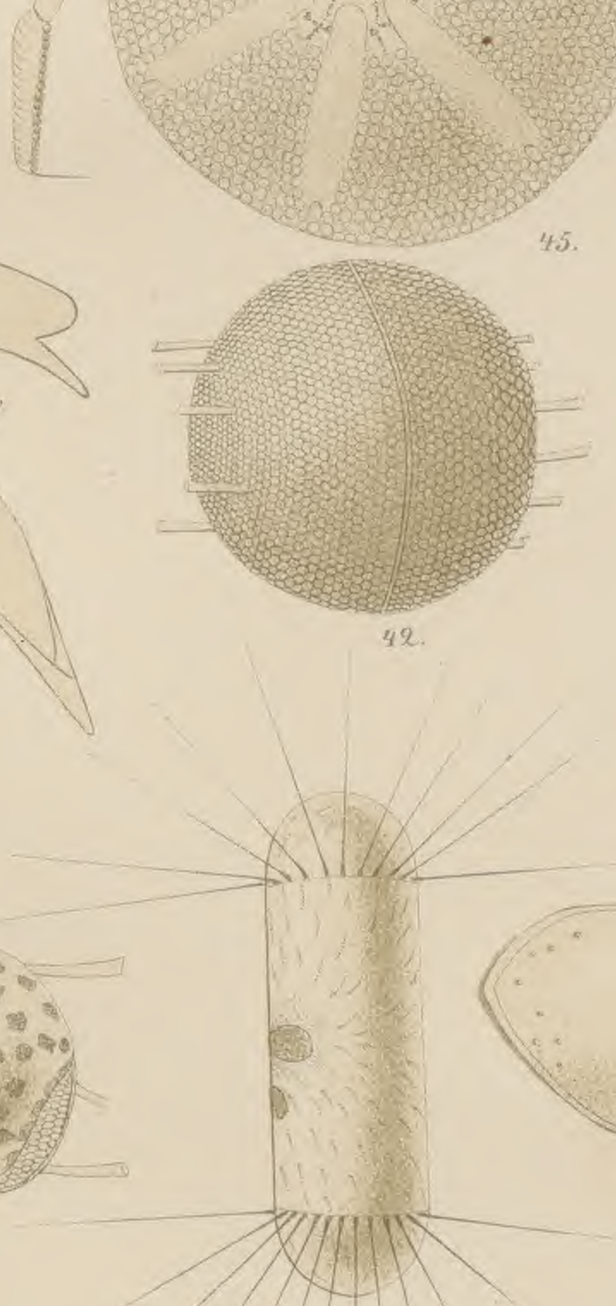

41 b

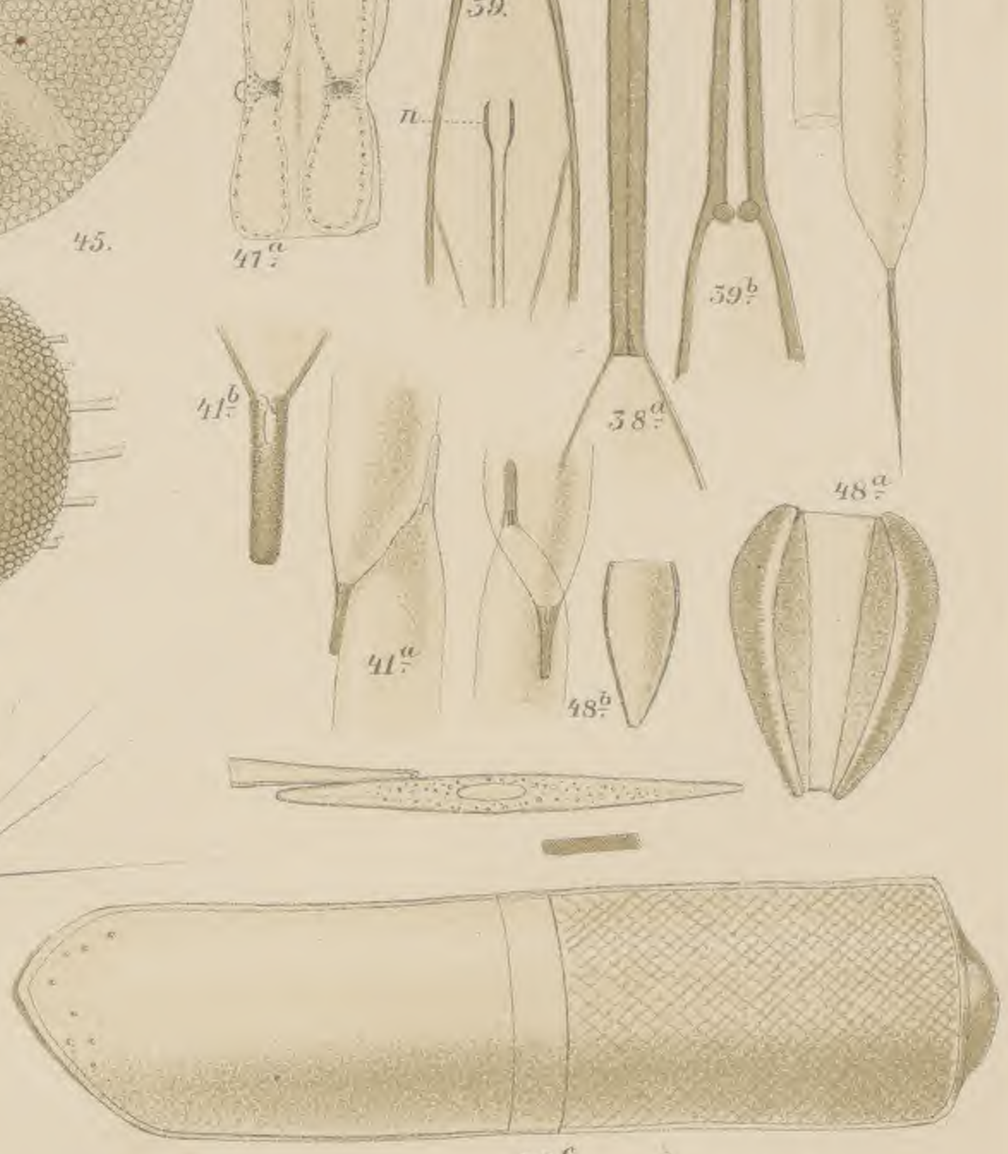

41 a


48 b

48 a


43.


49.


38 c

52.

53.

54.

55.

T. Hansen d.

Lith. Anst. v. L. Handorff, Kiel

51 c 51 b 40 d 52. 44. 51 a 40 a 53. 43 51 d 51 e 46. 36. 49. 42. 35. 34. 45. 33. 41 b 47 a 47 b 54. 41 a 37. 39 a 38 c 48 b 38 a 55. 39 b 40 c 48 a 38 b 40 b

66.



61.



58.



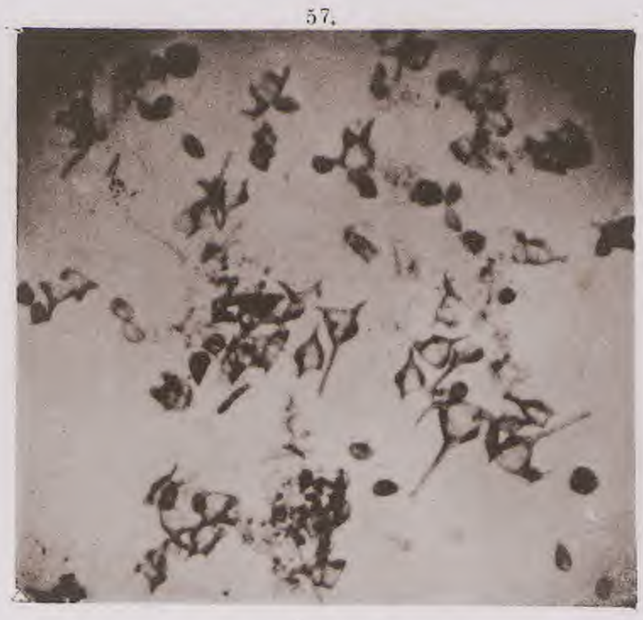
64.



71.



57.



72.



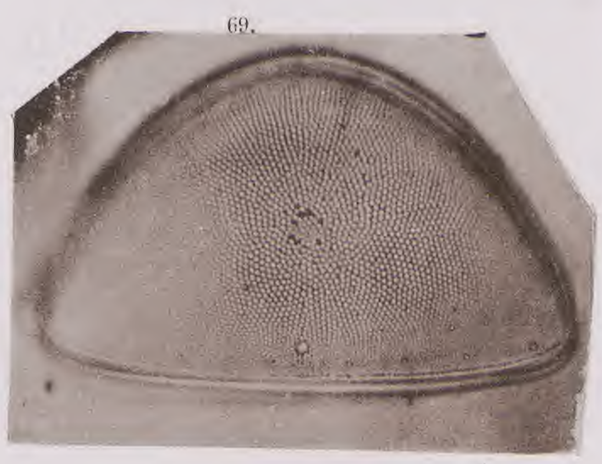
56.



59.



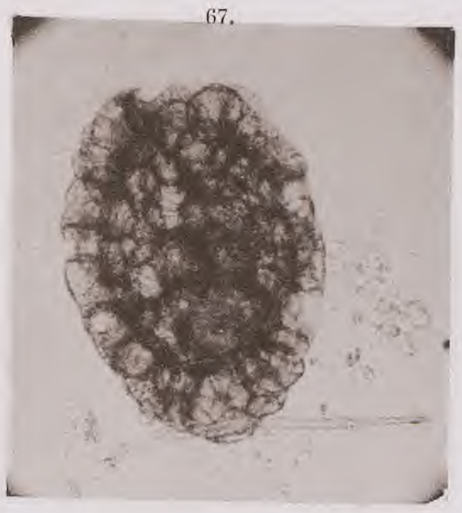
69.



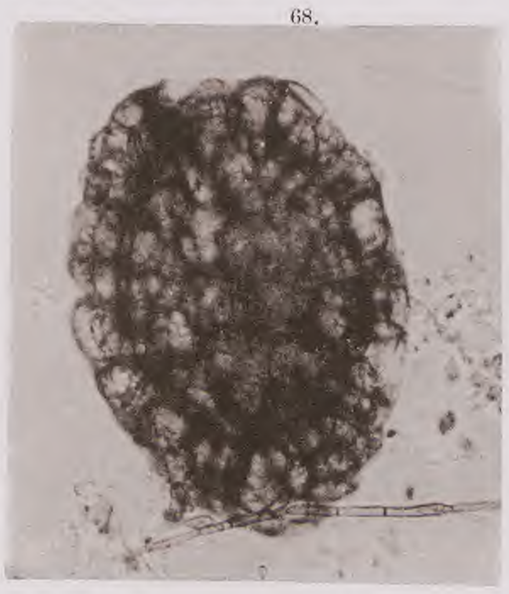
62.



67.



68.



63.



60.



65.



70.



56. 66. 62. 71. 61. 60. 67. 65. 57. 58. 59. 68. 70. 69. 64. 72. 63.

ANHANG,

enthaltend

Seite.

I. Tabelle des Fallgesetzes III

II. Tabelle der Filtration des Netzzeuges IX

III. Zählungsprotokolle XI

IV. Fangverzeichnisse. XIX

Tabelle des Toricellischen Theorems und des Fallgesetzes.

Einheiten: Centimeter, Cubikcentimeter und Sekunden.

s = Fallraum oder Druck, v = Geschwindigkeit oder Masse, t = Fallzeit, $\triangle$ v = Differenz für v, g = 980.9 Centimeter.

$\frac{v^2}{2g} = s$ in Centimetern, $\sqrt{2gs} = \begin{cases} m \text{ in Cubikcentimetern} \\ v \text{ in Centimetern} \end{cases}$ $\frac{v}{g} = t =$ Fallzeit in Sekunden.

s.	v.	$\triangle$ v.	t.	s.	v.	$\triangle$ v.	t.	s.	v.	$\triangle$ v.	t.
0.00	0.0000		0.000000	0.60	34.3086		0.034977	3.0	76.7164		0.078210
		4.4292				0.2847				1.2681	
0.01	4.4292		0.004516	0.61	34.5933		0.035226	3.1	77.9845		0.079503
		1.8347				0.2824				1.2478	
0.02	6.2639		0.006386	0.62	34.8757		0.035555	3.2	79.2323		0.080775
		1.4077				0.2801				1.2285	
0.03	7.6716		0.007821	0.63	35.1558		0.035840	3.3	80.4608		0.082027
		1.1868				0.2780				1.2100	
0.04	8.8584		0.009031	0.64	35.4338		0.036124	3.4	81.6708		0.083261
		1.0456				0.2757				1.1923	
0.05	9.9040		0.010097	0.65	35.7095		0.036405	3.5	82.8631		0 084476
		0.945				0.2737				1.1755	
0.06	10.849		0.011060	0.66	35.9832		0.036684	3.6	84.0386		0.085674
		0.870				0.2715				1.1692	
0.07	11.719		0.011947	0.67	36.2547		0.036961	3.7	85.1978		0.086856
		0.809				0.2696				1.1436	
0.08	12.528		0.012772	0.68	36.5243		0.037236	3.8	86.3414		0.088022
		0.760				0.2676				1.1287	
0.09	13.288		0.013546	0.69	36.7919		0.037508	3.9	87.4701		0.089173
		0.718				0.2656				1.1143	
0.10	14.006		0.014279	0.70	37.0575		0.037779	4.0	88.5844		0.090309
		0.684				0.2638				1.1005	
0.11	14.690		0.014976	0.71	37.3213		0.038048	4.1	89.6849		0.091431
		0.653				0.2619				1.0871	
0.12	15.343		0.015642	0.72	37.5832		0.038315	4.2	90.7720		0.092540
		0.627				0.2601				1.0743	
0.13	15.970		0.016281	0.73	37.8433		0.038586	4.3	91.8463		0.093635
		0.603				0.2583				1.0618	
0.14	16.573		0.016896	0.74	38.1016		0.038844	4.4	92.9081		0.094717
		0.581				0.2567				1.0499	
0.15	17.154		0.017488	0.75	38.3583		0.039104	4.5	93.9580		0.095788
		0.563				0.2548				1.0382	
0.16	17.717		0.018062	0.76	38.6131		0.039274	4.6	94.9962		0.096846
		0.545				0.2532				1.0270	
0.17	18.262		0.018618	0.77	38.8663		0.039623	4.7	96.0232		0.097893
		0.530				0.2515				1.0162	
0.18	18.792		0.019157	0.78	39.1178		0.039880	4.8	97.0394		0.098929
		0.515				0.2500				1.0056	
0.19	19.307		0.019683	0.79	39.3678		0.040134	4.9	98.0450		0.099954
		0.501				0.2484				0.9954	
0.20	19.808		0.020194	0.80	39.6162		0.040388	5.0	99.0404		0.100969
		0.489				0.2468				0.9845	
0.21	20.297		0.020693	0.81	39.8630		0.040639	5.1	100.0259		0.101973
		0.478				0.2443				0.9759	
0.22	20.775		0.021179	0.82	40.1083		0.040889	5.2	101.0018		0.102968
		0.467				0.2438				0.9679	
0.23	21.242		0.021655	0.83	40.3521		0.041138	5.3	101.9697		0.103953
		0.457				0.2424				0.9551	
0.24	21.699		0.022121	0.84	40.5945		0.041384	5.4	102.9258		0.104929
		0.447				0.2409				0.9487	
0.25	22.146		0.022572	0.85	40.8354		0.041631	5.5	103.8745		0.105896
		0.439				0.2395				0.9400	
0.26	22.585		0.023025	0.86	41.0749		0.041875	5.6	104.8145		0.106855
		0.430				0.2381				0.9317	
0.27	23.015		0.023462	0.87	41.3130		0.042118	5.7	105.7462		0.107805
		0.422				0.2368				0.9236	
0.28	23.437		0.023894	0.88	41.5498		0.042359	5.8	106.6698		0.108746
		0.415				0.2354				0.9156	
0.29	23.852		0.024317	0.89	41.7852		0.042599	5.9	107.5854		0.109680
		0.408				0.2341				0 9076	
0.30	24.260		0.024732	0.90	42.0193		0,042838	6.0	108.493		0.110603
		0.401				0.2328				0.901	
0.31	24.661		0.025141	0.91	42.2521		0.043075	6.1	109.394		0.111523
		0.395				0.2315				0.893	
0.32	25.056		0.025543	0.92	42.4836		0.043311	6.2	110.287		0.112434
		0.388				0.2303				0.886	
0.33	25.444		0.025939	0.93	42.7139		0.043546	6.3	111.173		0.113336
		0.383				0.2290				0.879	
0.34	25.827		0.026330	0.94	42.9429		0.043779	6.4	112.052		0.114233
		0.377				0.2278				0.872	
0.35	26.204		0.026714	0.95	43.1707		0.044011	6.5	112.924		0,115122
		0.371				0.2266				0.865	
0.36	26.575		0.027093	0.96	43.3973		0.044242	6.6	113.789		0.116004
		0.367				0.2255				0.858	
0.37	26.942		0.027467	0.97	43.6228		0.044472	6.7	114.647		0.116879
		0.362				0.2243				0.853	
0.38	27.304		0.027835	0.98	43.8471		0.044701	6.8	115.500		0.117751
		0.357				0.2231				0.846	
0.39	27.661		0,028199	0.99	44.0702		0.044930	6.9	116.346		0.118611
		0.352				0.2220				0.840	
0.40	28.013		0.028558	1.0	44.2922		0.045155	7.0	117.186		0.119465
		0.348				2.1621				0.834	
0.41	28.361		0,028913	1,1	46.4543		0.047250	7.1	118.020		0,120398
		0.344				2.0654				0.829	
0.42	28.705		0.029264	1.2	48.5197		0,049464	7.2	118.849		0.121162
		0.339				1.9812				0.822	
0.43	29.044		0.029610	1.3	50.5009		0.051484	7.3	119.671		0.122000
		0.336				1.9063				0.817	
0.44	29.380		0.029952	1.4	52.4072		0.053427	7.4	120.488		0.122833
		0.332				1.8401				0.811	
0.45	29.712		0.030291	1.5	54.2473		0.055299	7.5	121.299		0.123659
		0.328				1.7784				0.806	
0.46	30.040		0.030625	1.6	56.0257		0,057116	7.6	122.105		0,124482
		0.325				1.7244				0.801	
0.47	30.365		0.030957	1.7	57.7501		0,058874	7.7	122.906		0.125298
		0.322				1.6741				0.796	
0.48	30.687		0.031284	1.8	59.4242		0.060582	7.8	123.702		0.126109
		0.318				1,6284				0.790	
0.49	31.005		0.031608	1.9	61.0526		0.062241	7.9	124.492		0.126915
		0.3143				1.5862				0.785	
0.50	31.3193		0.031929	2.0	62.6388		0.063858	8.0	125.277		0.127724
		0.3117				1.5467				0.781	
0.51	31.6310		0.032246	2.1	64.1855		0.065435	8.1	126.058		0.128512
		0.3086				1.5105				0.776	
0.52	31.9396		0.032562	2.2	65.6960		0.066975	8.2	126.834		0.129302
		0.3056				1.4755				0.770	
0.53	32.2452		0.032873	2.3	67.1715		0.068480	8.3	127.604		0.130089
		0.3028				1.4457				0.767	
0.54	32.5480		0.033182	2.4	68.6172		0.069954	8.4	128.371		0.130870
		0.3000				1.4141				0.762	
0.55	32.8480		0.033488	2.5	70.0321		0.071393	8.5	129.133		0.131646
		0.2973				1.3869				0.757	
0.56	33.1453		0.033791	2.6	71.4190		0.072803	8.6	129.890		0.132419
		0.2948				1.3605				0.753	
0.57	33.4401		0.034091	2.7	72.7795		0.074196	8.7	130.643		0.133186
		0.2918				1.3356				0.749	
0.58	33.7319		0.034389	2.8	74.1151		0.075558	8.8	131.392		0.133950
		0.2896				1.3120				0.744	
0.59	34.0215		0.034684	2.9	75.4271		0.076897	8.9	132.136		0.134709
		0.2871				1.2893				0.741	

s.	v.	△ v.	t.	s.	v.	△ v.	t.	s.	v.	△ v.	t.
9.0	132.877	0.736	0.135464	16.0	177.169	0.553	0.18062	23.0	212.418	0.461	0,21655
9.1	133.613	0.732	0.136214	16.1	177.722	0.551	0.18118	23.1	212.879	0.461	0.21702
9.2	134.345	0.728	0.13696	16.2	178.273	0.549	0.18174	23.2	213.340	0.459	0.21749
9.3	135.073	0.724	0.137702	16.3	178.822	0.548	0.18230	23.3	213.799	0.458	0,21796
9.4	135.797	0.721	0.138441	16.4	179.370	0.546	0.18286	23.4	214.257	0.457	0.21843
9.5	136.518	0.716	0.139178	16.5	179.916	0.544	0.18342	23.5	215.714	0.457	0.21890
9.6	137.234	0.713	0.139906	16.6	180.460	0.543	0.18397	23.6	215.171	0.455	0.21936
9.7	137.947	0.710	0.140632	16.7	181.003	0.541	0.18453	23.7	215.626	0.455	0.21903
9.8	138.657	0.705	0.141355	16.8	181.544	0.540	0.18508	23.8	216.081	0.454	0.22029
9.9	139.362	0.702	0,142075	16.9	182.084	0.538	0.18563	23.9	216.535	0.452	0.22075
10.0	140.064	0.699	0.142792	17.0	182.622	0.536	0.18618	24.0	216.987	0.451	0.22121
10.1	140.763	0.695	0.143504	17.1	183.158	0.535	0.18674	24.1	217.438	0.451	0.22167
10.2	141.458	0.692	0.144212	17.2	183.693	0.533	0.18727	24.2	217.889	0.450	0.22212
10.3	142.150	0.688	0.144918	17.3	184.226	0.531	0.18781	24.3	218.339	0.449	0.22259
10.4	142.838	0.685	0.145619	17.4	184.757	0.530	0.18836	24.4	219.788	0.447	0.22305
10.5	143.523	0.682	0.146318	17.5	185.287	0.529	0.18890	24.5	219.255	0.447	0.22350
10.6	144.205	0.678	0.147013	17.6	185.816	0.526	0.18943	24.6	219.682	0.446	0,22396
10.7	144.883	0.676	0.147705	17.7	186.344	0.524	0.18997	24.7	220.128	0.446	0.22441
10.8	145.559	0.673	0.148393	17.8	186.870	0.523	0.19051	24.8	220.574	0.444	0.22488
10.9	146.232	0.669	0.149081	17.9	187.393	0.522	0.19104	24.9	221.018	0.443	0.22532
11.0	146.901	0.666	0.14976	18.1	187.916	0.521	0.19157	25.0	221.461	0.443	0.22572
11.1	147.567	0.663	0.15094	18.2	188.437	0.520	0.19211	25.1	221.904	0.441	0.22622
11.2	148.230	0.660	0.15112	18.3	188.957	0.518	0.19265	25.2	222.345	0.441	0.22667
11.3	148.890	0.658	0.15179	18.4	189.475	0.518	0.19317	25.3	222.786	0.440	0.22712
11.4	149.548	0.654	0.15246	18.5	189.993	0.515	0.19369	25.4	223.226	0.439	0.22757
11.5	150.206	0.649	0.15313	18.6	190.508	0.514	0.19422	25.5	223.665	0.438	0.22802
11.6	150.855	0.648	0.15379	18.7	191.022	0.513	0.19474	25.6	224.103	0.437	0.22847
11.7	151.503	0.646	0.15445	18.8	191.535	0.511	0.19526	25.7	224.540	0.437	0.22891
11.8	152.149	0.643	0.15511	18.9	192.046	0.510	0.19578	25.8	224.977	0.435	0.22936
11.9	152.792	0.641	0.15577	18.0	192.556	0.509	0.19630	25.9	225.412	0.435	0.22980
12.0	153.433	0.638	0.15642	19.0	193.065	0.508	0.19683	26.0	225.847	0.434	0.23025
12.1	154.071	0.635	0.15707	19.1	193.573	0.506	0.19734	26.1	226.281	0.433	0.23069
12.2	154.706	0.633	0.15772	19.2	194.079	0.505	0.19786	26.2	226.714	0.432	0.23113
12.3	155.339	0.630	0.15836	19.3	194.584	0.503	0.19838	26.3	227.146	0.432	0.23157
12.4	155.969	0.628	0.15901	19.4	195.087	0.503	0.19889	26.4	227.578	0.430	0.23201
12.5	156.597	0.625	0.15964	19.5	195.590	0.500	0.19944	26.5	228.008	0.430	0.23245
12.6	157.222	0.622	0,16038	19.6	196.090	0.499	0.19991	26.6	228.438	0.429	0.23289
12.7	157.844	0.620	0.16092	19.7	196.589	0.499	0.20042	26.7	228 867	0.428	0.23332
12.8	158.464	0.618	0.16156	19.8	197.088	0.497	0.20093	26.8	229.295	0.428	0.23376
12.9	159.082	0.616	0,16219	19.9	197.585	0.496	0.20143	26.9	229.723	0.426	0.23420
13.0	159.698	0.613	0.16281	20.0	198 081	0.495	0.20194	27.0	230.149	0.426	0.23462
13.1	160.311	0.611	0.16343	20.1	198.576	0.495	0.20249	27.1	230.575	0.425	0 23506
13.2	160.922	0.608	0.16387	20.2	199.071	0.491	0.20295	27.2	231.000	0.424	0.23550
13.3	161.530	0.606	0.16468	20.3	199.562	0.490	0.20354	27.3	231.424	0.423	0 23593
13.4	162.136	0.604	0.16529	20.4	200.052	0.490	0.20395	27.4	231.847	0.423	0.23636
13.5	162.740	0.602	0.16591	20.5	200.542	0.488	0.20445	27.5	232.270	0.422	0.23679
13.6	163.342	0.599	0.16651	20.6	201.030	0.487	0.20495	27.6	232.692	0.421	0.23722
13.7	163.941	0.597	0.16713	20.7	201.517	0.487	0.20544	27.7	233.113	0.421	0.23765
13.8	164.538	0.595	0.16774	20.8	202.004	0.485	0.20594	27.8	233.534	0.419	0.23808
13.9	165.133	0.593	0.16835	20.9	202.489	0.484	0.20645	27.9	233.953	0.418	0.23851
14.0	165.726	0.591	0.16896	21.0	202.973	0.482	0.20693	28.0	234.371	0.419	0.23894
14.1	166.317	0.589	0,16956	21.1	203.455	0.482	0.20742	28.1	234.790	0.418	0.23936
14.2	166.906	0.586	0.17016	21.2	203.937	0.480	0.20791	28.2	235.108	0.416	0.23979
14.3	167.492	0.585	0.17075	21.3	204.417	0.479	0.20840	28.3	235.624	0.416	0.24021
14.4	168.077	0.583	0.17135	21.4	204.896	0.478	0.20888	28.4	236.040	0,416	0.24064
14.5	168.660	0.581	0.17194	21.5	205.374	0.478	0.20937	28.5	236.456	0.414	0.24106
14.6	169.241	0.578	0.17254	21.6	205.852	0.476	0.20986	28.6	236.870	0.414	0.24148
14.7	169.819	0.577	0.17313	21.7	206.328	0.474	0,21035	28.7	237.284	0.413	0.24190
14.8	170.396	0.574	0.17371	21.8	206.802	0.474	0.21083	28.8	237.797	0.412	0.24233
14.9	170.970	0.573	0.17430	21.9	207.276	0.473	0.21131	28.9	238.109	0.412	0.24275
15.0	171.543	0.571	0.17488	22.0	207.749	0.472	0.21179	29.0	238.521	0.411	0.24317
15.1	172.114	0.569	0.17547	22.1	208.221	0.470	0.21238	29.1	238.932	0.410	0.24358
15.2	172.683	0.567	0.17604	22.2	208.691	0.470	0.21275	29.2	239.342	0.409	0.24400
15.3	173.250	0.565	0.17662	22.3	209.161	0.468	0.21323	29.3	239.751	0.408	0.24442
15.4	173.815	0.563	0.17720	22.4	209.629	0.467	0.21371	29.4	240.159	0.409	0.24484
15.5	174.378	0.562	0,17777	22.5	210.096	0.467	0.21419	29.5	240.568	0.408	0,24525
15.6	174.940	0.560	0.17835	22.6	210.563	0.465	0.21466	29.6	240.976	0.407	0.24567
15.7	175.500	0.558	0.17892	22.7	211.028	0.464	0.21514	29.7	241.383	0.406	0.24608
15.8	176.058	0.556	0.17949	22.8	211.492	0.464	0 21561	29.8	241.789	0.405	0.24650
15.9	176.614	0.555	0.18005	22.9	211.956	0.462	0.21608	29.9	242.194	0.404	0.24691

s.	v.	△ v.	t.	s.	v.	△ v.	t.	s.	v.	△ v.	t.
30.0	242.598		0.24732	37.0	269.419		0.27467	44.0	1293.80		0.29952
		0.404				0.364				0.334	
30.1	243.002		0.24773	37.1	269.783		0 27503	44.1	294.135		0.29986
		0.404				0.363				0.332	
30.2	243.406		0.24814	37 2	270.146		0.27541	44.2	294.467		0.30020
		0.402				0.363				0.334	
30.3	243.808		0.24856	37.3	270.509		0.27578	44.3	294.801		0.30054
		0.402				0.362				0.333	
30 4	244.210		0.24897	37.4	270.871		0.27615	44.4	295.134		0.30088
		0.402				0.363				0.332	
30.5	244.612		0.24937	37.5	271.234		0.27651	44.5	295.466		0.30122
		0.401				0.362				0.332	
30.6	245.013		0.24978	37.6	271.596		0.27688	44.6	295.798		0.30156
		0.400				0.360				0.331	
30.7	245.413		0.25019	37.7	271.956		0.27725	44.7	296.129		0.30189
		0.400				0.360				0.331	
30.8	245.813		0.25060	37.8	272.316		0.27762	44.8	296.460		0.30223
		0.398				0.360				0.331	
30.9	246.211		0.25110	37.9	272.676		0.27799	44.9	296.791		0.30257
		0.397				0.360				0.330	
31.0	246.608		0.25141	38.0	273.036		0.27835	45.0	297.121		0.30291
		0.398				0.359				0.330	
31.1	247.006		0.25182	38.1	273.395		0.27872	45.1	297.451		0.30333
		0,397				0.358				0.330	
31.2	247.403		0.25222	38.2	273.853		0.27908	45.2	297.781		0.30358
		0.396				0.358				0.329	
31.3	247.899		0.25262	38.3	274.111		0.27945	45.3	298.110		0.30391
		0.396				0.358				0.329	
31.4	248.195		0.25303	38.4	274.469		0.27981	45.4	298.439		0.30425
		0.394				0.358				0.329	
31.5	248.589		0.25343	38.5	274.827		0.28018	45.5	298.868		0.30458
		0.395				0.358				0.327	
31.6	248.984		0.25383	38.6	275.183		0.28054	45.6	299.095		0.30492
		0.393				0.356				0.328	
31.7	249.477		0.25423	38.7	275.539		0.28090	45.7	299.423		0.30525
		0.393				0.356				0.328	
31.8	249.770		0.25463	38.8	275.895		0.28127	45.8	299.751		0.30559
		0.393				0.355				0.327	
31.9	250.163		0.25503	38.9	276.250		0.28163	45.9	300.078		0.30592
		0.392				0.355				0.326	
32.0	250.555		0.25543	39.0	276.605		0.28199	46.0	300.404		0.30625
		0.391				0.354				0.327	
32.1	250.946		0,25583	39.1	276.959		0.28235	46.1	300.731		0.30659
		0.390				0.354				0.326	
32.2	251.336		0.25623	39.2	277.313		0.28271	46.2	301.057		0.30692
		0.390				0.354				0.325	
32.3	251.726		0.25663	39.3	277.667		0.28307	46.3	301.382		0.30725
		0.390				0.353				0.326	
32.4	252.116		0.25702	39.4	278.020		0.28343	46.4	301.708		0.30758
		0.389				0.352				0.325	
32.5	252.505		0.25742	39.5	278.372		0.28379	46.5	302.033		0.30791
		0.388				0.352				0.324	
32.6	252 893		0.25782	39.6	278.724		0.28415	46.6	302.357		0.30824
		0.387				0.352				0.325	
32.7	253.280		0.25821	39.7	279.076		0.28451	46.7	302.682		0.30858
		0.387				0.351				0.323	
32.8	253.667		0.25861	39.8	279.427		0.28487	46.8	303.005		0.30890
		0.387				0.351				0.324	
32 9	254.054		0.25900	39.9	279.778		0.28523	46.9	303.329		0.30924
		0.385				0.351				0.323	
33.0	254.439		0.25939	40.0	280.129		0.28558	47.0	303.652		0.30957
		0.386				0.350				0.323	
33.1	254.825		0.25961	40.1	280.479		0.28594	47.1	303.975		o 30989
		0.384				0.349				0.322	
33.2	255.209		0.26018	40.2	280.828		0.28630	47.2	304.297		0.31022
		0.384				0.349				0.323	
33.3	255.593		0.26057	40.3	281.177		0.28665	47.3	304.620		0.31055
		0.384				0.349				0.322	
33.4	255.977		0.26096	40.4	281.526		0.28701	47.4	304.942		0,31088
		0.383				0.348				0.321	
33.5	256.360		0.26135	40.5	281.875		0.28736	47.5	305.263		0.31121
		0.382				0.348				0.321	
33.6	256.742		0.26174	40 6	282.222		0.28772	47.6	305.584		0.31153
		0.382				0.347				0.321	
33.7	257.124		0.26213	40.7	282.569		0.28807	47.7	305.905		0.31186
		0.380				0.347				0.320	
33.8	257.504		0.26252	40.8	282.916		0.28843	47.8	306.225		0.31219
		0.382				0.347				0.321	
33.9	257.886		0.26291	40.9	283.263		0.28878	47.9	306.546		0.31251
		0.379				0.346				0.319	
34.0	258.265		0.26330	41.0	283.609		0.28913	48.0	306.865		0.31284
		0.380				0.345				0.320	
34.1	258.645		0.26368	41.1	283.954		0.28948	48.1	307.185		0.31317
		0.379				0.345				0.319	
34.2	259.024		0.26407	41.2	284.299		0.28994	48.2	307.504		0.31349
		0.379				0.345				0.319	
34.3	259.403		0.26445	41.3	284.644		0.29019	48.3	307.823		0.31382
		0.378				0.345				0.319	
34.4	259.781		0.26484	41.4	284.989		0.29054	48.4	308.142		0.31414
		0.377				0.344				0.318	
34.5	260.158		0.26522	41.5	285.333		0.29089	48.5	308.460		0.31447
		0.377				0.342				0.317	
34.6	260.535		0.26561	41.6	285.675		0.29124	48.6	308.777		0.31479
		0.376				0 344				0.318	
34.7	260.911		0.26599	41.7	286.019		0.29159	48.7	309.095		0.31511
		0.375				0.343				0.317	
34.8	261.286		0.26637	41.8	286.362		0.29194	48.8	309.412		0.31544
		0.376				0 342				0.317	
34.9	261.662		0.26676	41 9	286.704		0,29229	48.9	309.729		0.31576
		0.374				0.342				0.316	
35.0	262.036		0.26714	42.0	287.046		0.29264	49.0	310.045		0.31608
		0.374				0.342				0.317	
35.1	262.410		0.26752	42.1	287.388		0.29298	49.1	310.362		0.31641
		0.374				0.341				0.316	
35.2	262.784		0.26790	42.2	287.729		0.29333	49.2	310.678		0.31673
		0.373				0.341				0.315	
35.3	263.157		0.26828	42.3	288.070		0.29368	49.3	310.993		0.31705
		0.372				0.340				0.315	
35.4	263.529		0.26866	42.4	288.410		0.29403	49.4	311.308		0.31737
		0.372				0.340				0.315	
35.5	263.901		0.26904	42.5	288.750		0.29437	49.5	311.623		0.31769
		0.372				0.339				0.315	
35.6	264.273		0.26954	42.6	289.089		0.29472	49.6	311.938		0.31801
		0.371				0.340				0.314	
35.7	264.644		0.26980	42.7	289.429		0.29506	49.7	312.252		0.31833
		0.370				0.338				0.314	
35.8	265.014		0.27018	42.8	289.767		0.29541	49.8	312.566		0.31865
		0.370				0.339				0.314	
35.9	265.384		0.27055	42.9	290.106		0.29575	49.9	312.880		0.31897
		0.369				0.337				0.313	
36.0	265.753		0.27093	43.0	290.443		0.29610	50.0	313.193		0.31929
		0.370				0.338				0.313	
36.1	266.123		0.27130	43.1	290.781		0.29644	50.1	313.506		0 31976
		0.368				0.337				0.313	
36.2	266.491		0.27168	43.2	291.118		0.29679	50.2	313.819		0.31993
		0.367				0.337				0.313	
36.3	266.858		0.27206	43 3	291.455		0.29713	50.3	314.132		0.32025
		0.368				0.336				0.312	
36.4	267.226		0.27243	43.4	291.791		0.29747	50.4	314.444		0.32057
		0.366				0.336				0.311	
36.5	267.592		0.27280	43.5	292.127		0.29782	50.5	314.755		0,32088
		0.368				0.336				0.312	
36.6	267.960		0.27318	43.6	292.463		0.29816	50.6	315.067		0.32120
		0.365				0.334				0.311	
36.7	268.325		0.27355	43.7	292.897		0.29850	50.7	315.378		0.32152
		0.365				0.336				0.311	
36.8	268.690		0.27392	43.8	293.133		0,29884	50.8	315.689		0.32184
		0.365				0.334				0.310	
36.9	269.055		0.27429	43.9	293.467		0.29918	50.9	315.999		0.32215
		0.364				0.334				0.310	

s.	v.	△ v.	t.	s.	v.	△ v.	t.	s.	v.	△ v.	t.
51.0	316.309	0.310	0.32247	58.0	337.319	0.291	0.34389	65.0	357.095	0.275	0.36405
51.1	316.619	0.310	0.32278	58.1	337.610	0.291	0.34418	65.1	357.370	0.274	0.36433
51.2	316.929	0.310	0.32310	58.2	337.901	0.290	0.34448	65.2	357.644	0.274	0.36461
51.3	317.239	0.309	0.32342	58.3	338.191	0.290	0.34478	65.3	357.918	0.274	0.36489
51.4	317.548	0.308	0.32373	58.4	338.481	0.289	0.34507	65.4	358.192	0.274	0.36517
51.5	317.856	0.309	0.32405	58.5	338.770	0.290	0.34537	65.5	358.466	0.274	0.36545
51.6	318.165	0.308	0.32436	58.6	339.060	0.289	0.34566	65.6	358.740	0.273	0.36573
51.7	318.473	0.308	0.32467	58.7	339.349	0.290	0.34596	65.7	359.013	0.273	0.36600
51.8	318.781	0.307	0.32499	58.8	339.639	0.288	0.34625	65.8	359.286	0.273	0.36628
51.9	319.088	0.308	0.32530	58 9	339.927	0.288	0.34655	65 9	359.559	0 273	0.36656
52.0	319.396	0.307	0.32561	59.0	340.215	0.288	0.34684	66.0	359.832	0.272	0.36684
52.1	319.703	0.306	0.32593	59.1	340.503	0.288	0.34713	66.1	360.104	0.272	0.36712
52.2	320.009	0.307	0.32624	59.2	340.791	0.288	0.34743	66.2	360.376	0.273	0.36739
52.3	320.316	0.306	0.32655	59.3	341.079	0.288	0.34772	66.3	360.649	0.271	0.36767
52.4	320,622	0.306	0.32686	59.4	341.367	0.287	0.34801	66.4	360.920	0.272	0.36795
52.5	320.928	0.305	0.32718	59.5	341.654	0.286	0.34831	66.5	361.192	0.272	0.36822
52.6	321.233	0.305	0.32749	59.6	341.940	0.287	0.34860	66.6	361.464	0.271	0.36850
52.7	321.538	0.305	0.32780	59.7	342.227	0.287	0.34889	66.7	361.735	0.271	0.36878
52.8	321.843	0.305	0.32811	59.8	342.514	0.286	0.34918	66.8	362.006	0.271	0.36905
52.9	322.148	0.305	0.32842	59.9	342.800	0.286	0.34948	66.9	362.277	0.270	0.36933
53.0	322.452	0.304	0.32873	60.0	343.086	0.285	0.34977	67.0	362.547	0.271	0.36961
53.1	322.756	0.304	0.32904	60.1	343.371	0.286	0.35006	67.1	362.818	0.270	0.36988
53.2	323.060	0.304	0.32935	60.2	343.657	0.286	0.35035	67.2	363.088	0.270	0.37016
53.3	323.364	0.303	0.32966	60.3	343.943	0.285	0.35064	67.3	363.358	0.270	0.37043
53.4	323.667	0.303	0.32997	60.4	344.228	0.285	0.35093	67.4	363.628	0.270	0.37071
53.5	323.970	0.302	0.33028	60.5	344.513	0.284	0.35122	67.5	363.898	0.269	0.37098
53.6	324.272	0.303	0.33059	60.6	344.797	0.285	0.35151	67.6	364.167	0.269	0.37126
53.7	324.575	0.302	0.33089	60.7	345.082	0.284	0.35180	67.7	364.436	0.269	0.37153
53.8	324.877	0.301	0.33120	60.8	345.366	0.284	0.35209	67.8	364.705	0.270	0.37181
53.9	325.178	0.302	0.33151	60.9	345.650	0.283	0.35238	67.9	364.975	0.268	0.37208
54.0	325.480	0.301	0.33182	61.0	345.933	0.284	0.35267	68.0	365.243	0.268	0.37235
54.1	325.781	0.302	0.33212	61.1	346.217	0.283	0.35296	68.1	365.511	0.269	0.37263
54.2	326.083	0.300	0.33243	61.2	346.500	0.283	0.35325	68.2	365.780	0.268	0.37290
54.3	326.383	0.300	0.33274	61.3	346.783	0.282	0.35354	68.3	366.048	0.268	0.37317
54.4	326.683	0.300	0.33304	61.4	347.065	0.283	0.35382	68.4	366.316	0.267	0.37345
54.5	326.983	0.300	0.33335	61.5	347.348	0.282	0.35411	68.5	366.583	0.268	0.37372
54.6	327.283	0.300	0.33396	61.6	347.630	0.283	0.35440	68.6	366.851	0.267	0.37399
54.7	327.583	0.299	0.33427	61.7	347.913	0.281	0.35469	68.7	367.118	0.267	0.37427
54.8	327.882	0.299	0.33427	61.8	348.194	0.282	0.35497	68.8	367.385	0.267	0.37454
54.9	328.181	0.299	0.33457	61.9	348.476	0.281	0.35526	68.9	367.652	0.267	0.37481
55.0	328.480	0.298	0.33488	62.0	348.757	0.281	0.35555	69.0	367.919	0.266	0.37508
55.1	328.778	0.298	0.33518	62.1	349.038	0.281	0.35583	69.1	368.185	0.267	0.37535
55.2	329.076	0.298	0.33548	62.2	349.319	0.281	0.35612	69.2	368.452	0.266	0.37563
55.3	329.374	0.299	0.33579	62.3	349.600	0.280	0.35641	69.3	368.718	0.266	0.37590
55.4	329.673	0.297	0.33609	62.4	349.880	0.281	0.35669	69.4	368.984	0.266	0.37617
55.5	329.970	0.297	0.33639	62.5	350.161	0.280	0.35698	69.5	369.250	0.265	0.37644
55.6	330.267	0.297	0.33670	62.6	350.441	0.279	0.35726	69.6	369.515	0.265	0.37671
55.7	330.564	0.296	0.33700	62.7	350.720	0.280	0.35755	69.7	369.780	0.265	0.37698
55.8	330.860	0.296	0.33730	62.8	351.000	0.279	0.35784	69.8	370.045	0.266	0.37725
55.9	331.156	0.297	0.33760	62.9	351.279	0.280	0.35812	69.9	370.311	0.266	0.37752
56.0	331.453	0.295	0.33791	63.0	351.559	0.278	0.35840	70.0	370.575	0.265	0.37779
56.1	331.748	0.296	0.33821	63.1	351.837	0.279	0.35869	70.1	370.840	0.264	0.37806
56.2	332.044	0.295	0.33851	63.2	352.116	0.279	0.35897	70.2	371.104	0.265	0.37833
56.3	332.339	0.295	0.33881	63.3	352.395	0.278	0.35926	70.3	371.369	0.263	0.37860
56.4	332.634	0.295	0.33911	63.4	352.673	0.278	0.35954	70.4	371.632	0.264	0.37887
56.5	332.928	0.295	0.33941	63.5	352.951	0.278	0.35982	70.5	371.896	0.264	0.37914
56.6	333.323	0.295	0.33971	63.6	353.229	0.277	0.36011	70.6	372.160	0.264	0.37941
56.7	333.518	0.294	0.34001	63.7	353.506	0.278	0.36039	70.7	372.424	0.263	0.37968
56.8	333.812	0.293	0.34031	63.8	353.784	0.277	0.36067	70.8	372.687	0.263	0.37994
56.9	334.105	0.294	0.34061	63.9	354.061	0.277	0.36096	70.9	372.950	0.263	0.38021
57.0	334.399	0.293	0.34091	64.0	354.338	0.276	0.36124	71.0	373.213	0.263	0.38048
57.1	334.692	0.293	0.34121	64.1	354.614	0.277	0.36152	71.1	373.476	0.262	0.38075
57.2	334.985	0.292	0.34151	64.2	354.891	0.276	0.36180	71.2	373.738	0.262	0.38102
57.3	335.277	0.293	0.34181	64.3	355.167	0.276	0.36208	71.3	374.000	0.263	0.38128
57.4	335.570	0.292	0.34210	64.4	355.443	0.276	0.36236	71.4	374.263	0.262	0.38155
57.5	335.862	0.292	0.34240	64.5	355.719	0.276	0.36265	71.5	374.525	0.262	0.38182
57.6	336.154	0.292	0.34270	64.6	355.995	0.275	0.36293	71.6	374.787	0.261	0.38208
57.7	336.446	0.291	0.34300	64.7	356.270	0.275	0.36321	71.7	375.048	0.262	0.38235
57.8	336.737	0.291	0.34330	64.8	356.545	0.275	0.36349	71.8	375.310	0.261	0.38262
57.9	337.028	0.291	0.34359	64.9	356.820	0.275	0.36377	71.9	375.571	0.261	0.38288

s.	v.	△ v.	t.	s.	v.	△ v.	t.	s.	v.	△ v.	t.
72.0	375.832	0.261	0.38315	79.0	393.678	0.249	0.40134	86.0	410.749	0.239	0.41875
72.1	376.093	0.261	0.38342	79.1	393.927	0.249	0.40160	86.1	410.988	0.238	0.41899
72.2	376.354	0.260	0.38368	79.2	394.176	0.249	0.40185	86.2	411.226	0.239	0.41923
72.3	376.614	0.260	0.38395	79.3	394.425	0.248	0.40210	86.3	411.465	0.238	0.41948
72.4	376.874	0.261	0.38421	79.4	394.673	0.249	0.40236	86.4	411.703	0.238	0.41972
72.5	377.135	0.260	0.38448	79.5	395.922	0.248	0.40261	86.5	411.941	0.238	0 41996
72.6	377.395	0.259	0.38474	79.6	395.170	0.248	0.40286	86.6	412.179	0.238	0.42021
72.7	377.654	0.260	0.38501	79.7	395.418	0.248	0.40312	86.7	412.417	0.238	0.42045
72.8	377.914	0.259	0.38527	79.8	395.666	0.248	0.40337	86.8	412.655	0.238	0.42069
72.9	378.173	0.260	0.38554	79.9	395.914	0 248	0.40362	86.9	412.893	0.237	0 42093
73.0	378.433	0.259	0.38580	80.0	396.162	0.247	0 40387	87.0	413.130	0.238	0.42117
73.1	378.692	0.259	0.38607	80.1	396.409	0.248	0.40413	87.1	413.368	0.237	0.42142
73.2	378.951	0.259	0.38633	80.2	396.657	0.247	0.40438	87.2	413.605	0.237	0 42166
73.3	379.210	0.258	0.38659	80.3	396.904	0.247	0.40463	87.3	413.842	0.237	0.42190
73.4	379.468	0.259	0.38686	80.4	397.151	0.247	0.40488	87.4	414.079	0.237	0.42214
73.5	379.727	0.258	0.38712	80.5	397.398	0.246	0.40514	87.5	414.326	0.236	0.42238
73.6	379.985	0.258	0.38738	80.6	397.644	0.247	0.40539	87.6	414.552	0.237	0.42262
73.7	380.243	0.258	0.38765	80.7	397.891	0.247	0.40564	87.7	414.789	0.236	0.42287
73.8	380.501	0,257	0.38791	80.8	398.138	0.246	0.40589	87.8	415.025	0.237	0.42311
73.9	380.758	0.258	0.38817	80.9	398.384	0.246	0.40614	87.9	415.262	0.236	0.42335
74.0	381.016	0.257	0.38844	81.0	398.630	0.246	0.40639	88.0	415.498	0.236	0.42359
74.1	381.273	0.258	0.38870	81.1	398.876	0.246	0.40664	88.1	415.734	0.236	0.42383
74.2	381.531	0.257	0.38896	81.2	399.122	0.245	0.40689	88.2	415.970	0.235	0.42407
74.3	381.788	0.256	0.38922	81.3	399.367	0.246	0.40714	88.3	416.205	0.236	0.42431
74.4	382.044	0.257	0.38948	81.4	399.613	0.245	0.40739	88.4	416.441	0.235	0.42455
74.5	382.301	0.256	0.38975	81.5	399.858	0.246	0.40764	88.5	416.676	0.236	0.42479
74.6	382.557	0.257	0.39001	81.6	400.104	0.245	0.40789	88.6	416.912	0.235	0.42503
74.7	382.814	0.256	0.39027	81.7	400.349	0.245	0.40814	88.7	417.147	0.235	0.42527
74.8	383.070	0.256	0.39053	81.8	400.594	0.243	0.40839	88.8	417.382	0.235	0.42551
74.9	383.326	0.256	0.39079	81.9	400.837	0.246	0.40864	88.9	417.617	0.235	0.42575
75.0	383.582	0.255	0.39105	82.0	401.083	0.245	0.40889	89.0	417.852	0.235	0.42599
75.1	383.837	0.256	0.39131	82.1	401.328	0.244	0.40914	89.1	418.087	0.234	0.42623
75.2	384.093	0.255	0.39157	82.2	401.572	0.244	0.40939	89.2	418.321	0.235	0.42647
75.3	384.348	0.255	0.39183	82.3	401.816	0.244	0.40964	89.3	418.556	0.234	0.42671
75.4	384.603	0.255	0.39209	82.4	402.060	0.244	0.40989	89.4	418.790	0,234	0.42695
75.5	384.858	0.255	0.39235	82.5	402.304	0.244	0.41014	89.5	419.024	0.234	0.42718
75.6	385.113	0.255	0.39261	82.6	402.548	0.243	0.41039	89.6	419.258	0.234	0.42742
75.7	385.368	0.254	0.39287	82.7	402.791	0.244	0.41063	89.7	419.492	0.234	0.42766
75.8	385.622	0.254	0.39313	82.8	403.035	0.243	0.41088	89.8	419.726	0.233	0.42790
75.9	385.876	0.255	0.39339	82.9	403.278	0.243	0.41113	89.9	419.959	0.234	0.42814
76.0	386.131	0.254	0.39365	83.0	403.521	0,243	0.41138	90.0	420.193	0.233	0.42837
76.1	386.385	0.254	0.39391	83.1	403.764	0.243	0.41163	90.1	420.426	0.233	0.42861
76.2	386.639	0.253	0.39417	83.2	404.007	0.243	0.41187	90.2	420.659	0.234	0.42885
76.3	386.892	0.253	0.39443	83.3	404.250	0.242	0.41212	90.3	420.893	0.233	0.42909
76.4	387.145	0.254	0.39468	83.4	404.492	0.243	0.41237	90.4	421.126	0.232	0.42933
76.5	387.399	0.253	0.39494	83.5	404.735	0.242	0.41262	90.5	421.358	0,233	0.42956
76.6	387.652	0.253	0.39520	83.6	404.977	0.242	0.41286	90.6	421.591	0,232	0.42980
76.7	387.905	0.253	0.39546	83.7	405.229	0.242	0.41311	90.7	421.823	0.233	0.43004
76.8	388.158	0.252	0.39572	83.8	405.461	0.242	0.41336	90.8	422.056	0.233	0.43027
76.9	388.410	0.253	0.39597	83.9	405.703	0.242	0.41360	90.9	422.289	0.232	0.43051
77.0	388.663	0.252	0.39623	84.0	405.945	0.241	0.41385	91.0	422.521	0.232	0.43075
77.1	388.915	0.252	0.39649	84.1	406.186	0.242	0.41410	91.1	422.753	0.232	0.43098
77.2	389.167	0.252	0.39674	84.2	406.428	0.241	0.41434	91.2	422.985	0.232	0.43122
77.3	389.419	0.252	0.39700	84.3	406.669	0.241	0.41459	91.3	423.217	0.231	0.43146
77.4	389.671	0.251	0.39726	84.4	406.910	0.241	0.41483	91.4	423.448	0.232	0.43169
77.5	389.922	0.252	0.39752	84.5	407.151	0.241	0.41508	91.5	423.680	0.231	0.43193
77.6	390.174	0.251	0.39777	84.6	407.392	0,241	0.41532	91.6	423.911	0.232	0.43217
77.7	390.425	0.251	0.39803	84.7	407.633	0.240	0.41557	91.7	424.143	0.231	0.43240
77.8	390.676	0.251	0.39828	84.8	407.873	0,241	0.41582	91.8	424.374	0.231	0.43264
77.9	390 927	0.251	0.39854	84.9	408.114	0.240	0.41606	91.9	424.605	0.231	0.43287
78.0	391.178	0.251	0.39880	85.0	408.354	0.240	0.41631	92.0	424.836	0.231	0.43311
78.1	391.429	0.250	0.39905	85.1	408.594	0.240	0.41655	92.1	425.067	0.231	0.43334
78.2	391.679	0.251	0.39931	85.2	408.834	0.240	0.41680	92.2	425.298	0.230	0.43358
78.3	391.930	0.250	0.39956	85.3	409.074	0.240	0.41704	92.3	425.528	0.231	0.43381
78.4	392.180	0.250	0.39982	85.4	409.314	0.239	0.41728	92.4	425.759	0.230	0.43405
78.5	392.430	0.250	0.40007	85.5	409.553	0.240	0.41753	92.5	425.989	0.230	0.43428
78.6	392.680	0.250	0.40033	85.6	409.793	0.239	0.41777	92.6	426.219	0.230	0.43452
78.7	392.930	0.249	0.40058	85.7	410.032	0.239	0.41802	92.7	426.449	0.230	0.43475
78.8	393.179	0.250	0.40084	85.8	410.271	0.239	0.41826	92.8	426.679	0.230	0.43499
78.9	393.429	0.249	0.40109	85.9	410.510	0.239	0.41850	92.9	426.909	0.230	0.43522

s.	v.	△ v.	t.	s.	v.	△ v.	t.	s.	v.	△ v.	t.
93.0	427.139	0.229	0.43546	96.0	433.973	0.226	0.44242	99.0	440.702	0.222	0.44928
93.1	427.368	0.230	0.43569	96.1	434.199	0.226	0.44265	99.1	440.924	0.223	0.44951
93.2	427.598	0.229	0.43592	96.2	434.425	0.226	0.44288	99.2	441.147	0.222	0.44974
93.3	427.827	0.229	0.43616	96.3	434.651	0.226	0.44311	99.3	441.369	0.222	0.44996
93.4	428.056	0.229	0.43639	96.4	434.877	0.225	0.44334	99.4	441.591	0.222	0.45019
93.5	428.285	0.229	0.43662	96.5	435.102	0.225	0.44357	99.5	441.813	0.222	0.45042
93.6	428.514	0.229	0.43686	96.6	435.327	0.226	0.44380	99.6	442.035	0.222	0.45064
93.7	428.743	0.229	0 43709	96.7	435.553	0.225	0.44403	99.7	442.257	0.222	0.45087
93.8	428.972	0.228	0.43732	96.8	435.778	0.225	0.44426	99.8	442.479	0.222	0.45109
93.9	429.200	0.229	0.43756	96.9	436.003	0.225	0.44449	99.9	442.701	0.221	0.45132
94.0	429.429	0.228	0.43779	97.0	436.228	0.225	0.44472	100	442.922		0.45155
94.1	429.657	0.229	0.23802	97.1	436.453	0.224	0.44495	1000	1400.64	.	1.42792
94.2	429.886	0.228	0.43826	97.2	436.687	0.225	0.44518	10000	4429.22	.	4.5155
94 3	430.114	0.228	0.43849	97.3	436.902	0.224	0.44541	100000	14006.4	.	14.2792
94.4	430.342	0.228	0.43872	97.4	437.126	0.225	0.44564	1000000	44292.2	.	45.155
94.5	430.570	0.227	0.43895	97.5	437.351	0.224	0.44587				
94.6	430.797	0.228	0.43919	97.6	437.575	0.224	0.44599				
94.7	431.025	0.227	0.43942	97.7	437.799	0.224	0.44632				
94.8	431.252	0.228	0.43965	97.8	438.023	0.224	0.44655				
94.9	431.480	0.227	0.43988	97.9	438.247	0.224	0.44678				
95.0	431.707	0.227	0.44011	98.0	538.471	0.223	0.44701				
95.1	431.934	0.227	0.44034	98.1	438.694	0.224	0.44724				
95.2	432.161	0.227	0.44058	98.2	438.918	0.223	0.44746				
95.3	432.388	0.227	0.44081	98.3	439.141	0.223	0.44769				
95.4	432.615	0.227	0.44104	98.4	439.364	0.224	0.44792				
95.5	432.842	0.226	0.44127	98.5	439.588	0.223	0.44815				
95.6	433.068	0.227	0.44150	98.6	439.811	0.223	0.44837				
95.7	433.295	0.226	0.44173	98.7	440.034	0.223	0.44860				
95.8	433.521	0.226	0.44196	98.8	440.257	0.222	0.44883				
95.9	433.747	0.226	0.44219	98.9	440.479	0.223	0.44906				

Filtration des Netzzeuges.

Druck	Baumwollengaze					Müllergaze No. 19 Coefficient von c=5.92						Müllergaze No. 5 Coefficient für c = 2.9569						Müllergaze No. 20, Coefficient c = 5.95						Marcelline Coefficient 27,6					
d cm	Filtrirendes Volumen v. cc	△Vol	Geschwindigkeit ccm c.	Gesammtdruck D.	△ D.	d cm	Filtrirend. Volumen pr. " u. qcm in ccm v.	△ des Volumens	ccm c.	D.	△ D.	d cm	Filtrirend. Volumen pr. " u. qcm in ccm v.	△ der Volumina	ccm c.	D. cm	△ D.	d cm	Filtrirend. Volumen pr. " u. qcm in ccm v.	△ des Volumens	ccm c.	D. cm	△ D.	d cm	V	△ v	D.	△ D.
0.05						0.05						0.05	0.9417	0.848	2.7853	0.054	0.06											
0.1	0.630		2.24	0.1026	0.107	0.1	0.32	0.30	1.894	0.1018	0.1051	0.1	1.7884	1.656	5.288	0.114	0.139	0.1	0.316	0.290	1.880	0.1018	0.104	0.1	0.060	0.055	0.1014	0.104
0.2	1.180	0.55	4.20	0.209	0.110	0.2	0.62	0.29	3.664	0.2069	0.1078	0.2	3.444	1.250	10.184	0.253	1.144	0.2	0.606	0.242	3.606	0.2066	0.106	0.2	0.115	0.052	0.2051	0.106
0.3	1.691	0.511	6.02	0.319	0.112	0.3	0.91	0.27	5.378	0.3147	0.1101	0.3	4.694	1.044	13.880	0.397	0.150	0.3	0.848	0.230	5.041	0.313	0.108	0.3	0.167	0.048	0.311	0.107
0.4	2.175	0.484	7.75	0.431	0.114	0.4	1.18	0.25	6.986	0.4248	0.1117	0.4	5.739	0.927	16.969	0.547	0.151	0.4	1.078	0.223	6.414	0.421	0.110	0.4	0.215	0.046	0.418	0.108
0.5	2.636	0.461	9.39	0.545	0.116	0.5	1.43	0.25	8.466	0.5365	0.118	0.5	6.665	0.842	19.709	0.698	0.153	0.5	1.301	0.216	7.741	0.531	0.111	0.5	0.261	0.045	0.526	0.110
0.6	3.076	0.440	10.9	0.661	0.117	0.6	1.68	0.22	9.946	0.654	0.010	0.6	7.507	0.773	22.198	0.851	0.154	0.6	1.517	0.211	9.026	0.642	0.112	0.6	0.306	0.044	0.636	0.112
0.7	3.498	0.422	12.4	0.778	0.121	0.7	1.90	0.21	11.248	0.764	0.119	0.7	8.280	0.720	24 484	1.005	0.156	0.7	1.728	0.205	10.276	0.754	0.114	0.7	0.350	0.043	0.748	0.112
0.8	3.903	0.405	13.9	0.899	0.120	0.8	2.15	0.20	12.728	0.883	0.120	0.8	9.000	0.681	26.612	1.161	0.157	0.8	1.933	0.200	11.501	0.8675	0.114	0.8	0.393	0.042	0.860	0.114
0.9	4.292	0.389	15.3	1.019	0.122	0.9	2.39	0.20	14.149	1.003	0.119	0.9	9.681	0.635	28.625	1.318	0.156	0.9	2.133	0.195	12.691	0.982	0.116	0.9	0.435	0.041	0.974	0.114
1.0	4.666	0.374	16.6	1.141	0.122	1.0	2.61	0.19	15.451	1.122	0.120	1.0	10.314	0.609	30.491	1.474	0.158	1.0	2.329	0.190	13.858	1.098	0.116	1.0	0.476	0.040	1.088	0 116
1.1	5.026	0.360	17.9	1.263	0.123	1.1	2.82	0.20	16.694	1.242	0.121	1.1	10.924	0.594	32.300	1.632	0.160	1.1	2.518	0.187	14.982	1.214	0.118	1.1	0.516	0.039	1.204	0.116
1.2	5.373	0.347	19.1	1.386	0.124	1.2	3.02	0.20	17.878	1.363	0.122	1.2	11.517	0.578	34.056	1.792	0.161	1.2	2.705	0.183	16.095	1.332	0.118	1.2	0.555	0.039	1.320	0.117
1.3	5.707	0.334	20.3	1.510	0.124	1.3	3.22	0.19	19.062	1.485	0.123	1.3	12.095	0.564	35.766	1.953	0.161	1.3	2.888	0.179	17.184	1.450	0.120	1.3	0.594	0.038	1.437	0.118
1.4	6.029	0.322	21.4	1.634	0.127	1.4	3.41	0.20	20.187	1.608	0.125	1.4	12.659	0.550	37.432	2.114	0.162	1.4	3.067	0.175	18.249	1.570	0.120	1.4	0.632	0.038	1.555	0.119
1.5	6.340	0.311	22.6	1.761	0.123	1.5	3.61	0.19	21.371	1.733	0.125	1.5	13.209	0.536	39.057	2.278	0.163	1.5	3.242	0.173	19.290	1.690	0.120	1.5	0.670	0.037	1.674	0.120
1.6	6.641	0.301	23.6	1.884	0.127	1.6	3.80	0.20	22.496	1.858	0.128	1.6	13.745	0.521	40.644	1.441	0.165	1.6	3.415	0.169	20.319	1.810	0.122	1.6	0.707	0.037	1.794	0.121
1.7	6.931	0.290	24.7	2.011	0.126	1.7	4.00	0.19	23.680	1.986	0.128	1.7	14.266	0.515	42.184	2.606	0.168	1.7	3.584	0.166	21.325	1.932	0.122	1.7	0.744	0.037	1.915	0.122
1.8	7.212	0.281	25.7	2.137	0.126	1.8	4.19	0.18	24.805	2.114	0.127	1.8	14.781	0.500	43.706	2.774	0.166	1.8	3.750	0.164	22.312	2.054	0.122	1.8	0.781	0.036	2.037	0.122
1.9	7.485	0.273	26.7	2.263	0.125	1.9	4.37	0.18	25.870	2.241	0.129	1.9	15.281	0.488	45.184	2.94	0.17	1.9	3.914	0.161	23.288	2.176	0.124	1.9	0.817	0.036	2.159	0.124
2.0	7.749	0.264	27.6	2.388	0.126	2.0	4.55	0.18	26.936	2.370	0.130	2.0	15.769	0.477	46.628	3.11	0.17	2.0	4.075	0.159	24.246	2.300	0.124	2.0	0.853	0.036	2.283	0.124
2.1	8.006	0.257	28.5	2.514	0.127	2.1	4.73	0.18	28.001	2.500	0.131	2.1	16.246	0.471	48.037	3.28	0.17	2.1	4.234	0.157	25.192	2.424	0.124	2.1	0.889	0.035	2.407	0 125
2.2	8.261	0.255	29.4	2.641	0.127	2.2	4.91	0.18	29.067	2.631	0.132	2.2	16.717	0.461	49.432	3.45	0.16	2.2	4.391	0.154	26.126	2.548	0.125	2.2	0.924	0.035	2.532	0.125
2.3	8.510	0.249	30.3	2.768	0.128	2.3	5.09	0.18	30.133	2.763	0.133	2.3	17.178	0.456	50.794	3.61	0.17	2.3	4.545	0.154	27.043	2.673	0.125	2.3	0.959	0.035	2.657	0.124
2.4	8.753	0.243	31.2	2.896	0.124	2.4	5.27	0.17	31.198	2.896	0.134	2.4	17.634	0.445	52.142	3.78	0.18	2.4	4.699	0.149	27.959	2.798	0.126	2.4	0.994	0.035	2.781	0.130
2.5	8.991	0.237	32.0	3.02	0.129	2.5	5.44	0.18	32.205	3.030	0.135	2.5	18.079	0.441	53.459	3.96	0.17	2.5	4.848	0.149	28.846	2.924	0.127	2.5	1.029	0.034	2.911	0.128
2.6	9.223	0.232	32.8	3.149	0.127	2.6	5.62	0.17	33.270	3.165	0.136	2.6	18.520	0.431	54.763	4.13	0.17	2.6	4.997	0.146	29.732	3.051	0.125	2.6	1.063	0.034	3.039	1.128
2.7	9.451	0.228	33.6	3.276	0.128	2.7	5.79	0.17	34.277	3.301	0.134	2.7	18.951	0.427	56.026	4.30	0.18	2.7	5.143	0.145	30.601	3.177	0.128	2.7	1.097	0.034	3.167	0.13
2.8	9.675	0.224	34.4	3.404	0.128	2.8	5.96	0.17	35.283	3.435	0.137	2.8	19.378	0.416	57.299	4.475	0.17	2.8	5.288	0.144	31.464	3.305	0.127	2.8	1.131	0.034	3.297	0.14
2.9	9.894	0.219	35.2	3.532	0.115	2.9	6.13	0.17	36.290	3.572	0.137	2.9	19.794	0.413	58.529	4.65	0.17	2.9	5.432	0 141	32.320	3.432	0.128	2.9	1.165	0.034	3.437	0.123
3.0	10.111	0.217	35 6	3.647	1.265	3.0	6.30	1.54	37.296	3.709	1.391	3.0	20.207	3.840	59.750	4.82	1.76	3.0	5.573	1.356	33.159	3.560	1.31	3.0	1.199	0.361	3.56	1.39
4.0	12.243	2.132	42.3	4.912	1.398	4.0	7.84	1.52	46.413	5.10	1.47	4.0	24.047	3.357	71.105	6.58	1.77	4.0	6.929	1.246	41.228	4.866	1.39	4.0	1.560	0.34	4.95	1.45
5.0	14.170	1.927	50.5	6.300	1.33	5.0	9.36	1.52	55.411	6.57	1.55	5.0	27.404	2.963	81.033	8.35	1.76	5.0	8.175	1,176	48,641	6.026	1.32	5.0	1.90	0.33	6.40	1.6
6.0	15.884	1.714	56.6	7.63	1.33	6.0	10.88	1.37	64.410	8.12	1.56	6.0	30.368	2.752	89.794	10.11	1.78	6.0	9.341	1.102	55.579	7.575	1.38	6.0	2.23	0.32	8.0	1.5
7.0	17.430	1.446	61.9	8.96	1.25	7.0	12.25	1.36	72.520	9.68	1.63	7.0	33.119	2.603	97.931	11.89	1.80	7.0	10.443	1.050	62.136	8.953	1.43	7.0	2.55	0.31	9.5	1.6
8.0	18.848	1.418	65.8	10.21	1.40	8.0	13.61	1.37	80.571	11.31	1.70	8.0	35.722	2.477	105.63	13.69	1.81	8.0	11.493	1.018	68.383	10.384	1.45	8.0	2.86	0.30	11.1	1.8
9.0	20.146	1.298	71.6	11.61	1.32	9.0	14.98	1.18	88.682	13.01	1.65	9.0	38.199	2.365	112.95	15.50	1.83	9.0	12.511	0.979	74.440	11.83	1.45	9.0	3.16	0.29	12.9	1.7
10	21.334	1.188	75.8	12.93	1.31	10	16.16	1.10	95.667	14.66	1.66	10	40.564	2.267	119.94	17.33	1.84	10	13.490	0.941	80.265	13.284	1.48	10	3.45	0.28	14.6	1.8
11	22.420	1.008	79.7	14.24	1.29	11	17.26	0.98	102.179	16.32	1.62	11	42.831	1.171	126.64	19.17	1.86	11	14.431	0.913	85.864	14.759	1.49	11	3.73	0.27	16.4	1.8
12	23.428	0.944	83.3	15.53	1.31	12	18.24	0.88	107.981	17.94	1.58	12	45.002	2.101	133.07	21.03	1.86	12	15.344	0.882	91.297	16.250	1.50	12	4.00	0.27	18.2	1.9
13	24.372	0.904	86.8	16.84	1.29	13	19.12	1.00	113.190	19.52	1.63	13	47.103	2.036	139.28	22.89	1.87	13	16.226	0.856	96.545	17.751	1.52	13	4.27	0.26	20.1	1.9
14	25.276	0.877	90.0	18.13	1.27	14	20.12	0.96	118.471	21.15	1.74	14	49.139	1.975	145.30	24.76	1.87	14	17.082	0.830	101.64	19.27	1.52	14	4.53	0.25	22.0	1.9
15	26.153	0.859	92.9	19.40	1.36	15	21.08	0.93	124.794	22.94	1.71	15	51.113	1.934	151.14	26.63	1.91	15	17.912	0.808	106.58	20.79	1.53	15	4.78	0.24	23.9	1.9
16	27.012	0.840	96.6	20.76	1.23	16	22.01	0.90	130.299	24.65	1.72	16	53.048	1,880	156.86	28.54	1.92	16	18.720	0.785	111.38	22.324	1.54	16	5.02	0.23	25.8	1.9
17	27.852	0.822	98.9	21.99	1.29	17	22.91	0.90	135.627	26.37	1.76	17	54.928	1,848	162.43	30.46	1.91	17	19.505	0.766	116.05	23.865	1.55	17	5.25	0.22	27.7	1.9
18	28.674	0.810	101.8	23.28	1.30	18	23.81	0.90	140.955	28.13	1.78	18	56.776	1.798	167.88	32.37	1.92	18	20.271	0.747	120.61	25.415	1.56	18	5.47	0.22	29.6	2.0
19	29.484	0.802	104.6	24.58	1.34	19	24.71	0.82	146.283	29.91	1.73	19	58.576	1.772	173.20	34.29	1.94	19	21.018	0.729	125.06	26.912	1.56	19	5.69	0.21	31.6	1.9
20	30.286		107.8	25.92		20	25.53	0.78	151.138	31.64	1.73	20	60.347	1.727	178 44	36.23	1.95	20	21.747	0.714	129.39	28.534	1.57	20	5.90	0.20	33.5	2.0
21	.	.	.	.	.	21	26.31	0.69	155.755	33.37	1.65	21	62.074	1.705	183.55	38.18	1.95	21	22.461	0.699	133.64	30.103	1.58	21	6.10	0.20	35.5	2.1
22	.	.	.	.	.	22	27.00	0.68	159.840	34.02	1.66	22	63.777	1.660	188.58	40.13	1.95	22	23.160	0.686	137.80	31.68	1.58	22	6.30	0.195	37.4	2.0
23	.	.	.	.	.	23	27.68	0.70	163.866	36.68	1.73	23	65.437	1.639	193.49	42.08	1.98	23	23.846	0.673	141.88	33.26	1.59	23	6.495	0.19	39.4	2.0
24	.	.	.	.	.	24	28.38	0.70	168.010	38.41	1.70	24	67.076	1.598	198.34	44.06	1.96	24	24.519	0.661	145.89	34.85	1.59	24	6.685	0.185	41.4	1.9
25	34.600		123.1	32.72		25	29.08	0.68	172.154	40.11	1.71	25	68.674	1.583	203.06	46.02	1.98	25	25.180	0.649	149.82	36.44	1.60	25	6.870	0.185	43.3	2.0
.	.	.	.	.	.	26	29.76	0.64	176.179	41.82	1.69	26	70.258	1.535	207.73	48.00	1.98	26	25.829	0.640	153.67	38.04	1 60	26	7.055	0.18	45.3	2.0
.	.	.	.	.	.	27	30.40	0.64	179.968	43.51	1.70	27	71.793	1.522	212.29	49.98	1.97	27	26.470	0.630	157.50	39.64	1.61	27	7.235	0.18	47.3	2.0
.	.	.	.	.	.	28	31.04	0.65	183.757	45.21	1.73	28	73.315	1.507	216.79	51.95	2.00	28	27.100	0.622	161.25	41.25	1.62	28	7.415	0.18	49.3	2.1
.	.	.	.	.	.	29	31.69	0.66	187.605	46.94	1.76	29	74.822	1.467	221.24	53.95	1.99	29	27 722	0.613	164.95	42.87	1.62	29	7.595	0.175	51.4	2.0
.	.	.	.	.	.	30	32.35	0.64	191.511	48.70	1.74	30	76.289	.	225.58	55.94	.	30	28.335	0.606	168.59	44.49	1.62	30	7.77	.	53.4	.
.	.	.	.	.	.	31	32.99	0.61	195.301	50.44	1.73	.	.	.	.	.	.	31	28.941	0.596	172.20	46.11	1.64	31	.	0.82	.	.
.	.	.	.	.	.	32	33.60	0.61	198.912	52.17	1.74	.	.	.	.	.	.	32	29.537	0.593	175.75	47.75	1.63	32	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	33	34.21	0.65	202.523	53.91	1.80	.	.	.	.	.	.	33	30.130	0.585	179.27	49.38	1.64	33	.	.	.	10.3
.	.	.	.	.	.	34	34.86	0.65	206.371	55.71	1.82	.	.	.	.	.	.	34	30.715	0.579	182.75	51.02	1.64	34	.	.	.	
.	.	.	.	.	.	35	35.51	0.64	210.219	57.53	2.02	.	.	.	.	.	.	35	31.294	0.573	186.20	52.66	1.67	35	8.59	.	63.7	.
.	.	.	.	.	.	36	36.15	0.64	214.008	59.35	1.63	.	.	.	.	.	.	36	31.867	0.570	189 61	54.33	1.66	36	.	0.92	.	.
.	.	.	.	.	.	37	36.79	0.63	217.797	61.18	1.83	.	.	.	.	.	.	37	32.437	0.563	193.00	55.99	1.68	37	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	38	37.42	0.63	221.526	63.01	1.85	.	.	.	.	.	.	38	33.000	0.557	196.35	57.65	1.67	38	.	.	.	9.9
.	.	.	.	.	.	39	38.05	0.62	225.257	64.86	1.85	.	.	.	.	.	.	39	33.557	0.552	199.66	59.32	1.68	39	.	.	.	
.	.	.	.	.	.	40	38.67		228.926	66.71	9.40	.	.	.	.	.	.	40	34.109		202.95	61.00		40	9.31	0.63	73.6	.
.	.	.	.	.	.	45	41.75		247.160	76.11		.	.	.	.	.	.	.	.	5.050	.	.	.	45	9.94	0.53	83.4	9.8
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	50	39.159	4.911	233.00	77.67	16.67	50	10.47	.	72.6	9.2
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	60	44.017		261.90	94.96	17.29	60	.	.	.	

In der vorstehenden Tabelle ist die Annahme gemacht, dass die ganze von mir ausgemessene Lochfläche des Zeuges (vergl. S. 4) das Wasser mit voller Geschwindigkeit durchlasse, und nach dieser Annahme bestimmte sich dann der Coefficient c., mit dem die pro Quadratcentimeter Zeug ausfliessende Zahl von Cubiccentimeter Wasser zu multipliciren war, um die Geschwindigkeit des Wassers in dem Querschnitt des einzelnen Gewebsloches zu finden. Diese Annahme ist nicht richtig, da in Folge der Reibung oder der Wasserwirbel nur ein Theil der Lochfläche von dem Wasserstrom benutzt wird.

Die Physiker haben gefunden, dass es sich dabei so verhalte, als wenn nur durch 0,64 Theile der Lochfläche das Wasser mit gleichmässiger Geschwindigkeit und ausschliesslich passire. Lege ich diese Angabe zu Grunde, so wird in den entsprechend enger zunehmenden Löchern das Wasser mit entsprechend grösserer Geschwindigkeit geflossen sein. Die bisher angenommene Geschwindigkeit des Wassers muss also noch mit 100 : 0.64 d. i. mit etwa 1.56 multiplicirt werden, um die wahre Geschwindigkeit des Wassers zu finden. Dann erhalte ich als Coefficienten für c. und Zeug No. 5 nicht 2 9569 sondern 1.56 mal soviel nämlich 4.62 und ebenso für Zeug No. 20 nicht 5.95 sondern 9.29 als Geschwindigkeitscoefficienten. Führe ich diesen Werth in die Tabelle ein, so gestaltet sie sich zwar anders, wie man sieht, aber die Erhöhung, welche dabei der Netzcoefficient erleidet, ist nicht sehr bedeutend, so dass ich davon abgesehen habe, diesem Umstand Rechnung zu tragen.

Filtration des Netzzeuges unter Berücksichtigung des Reibungscoefficienten.

Müllergaze No. 5. Coefficient von c = 4.62						Müllergaze No. 20. Coefficient von c = 9.29					
Druck in cm d.	Filtrirtes Volumen " u. qcm in ccm v.	△ v	Geschwindigkeit in ccm c	D. cm	△ D.	d	v	△ v	c	D	△ D.
0.1	1.7884		8.262	0.134		0.1	0.316		2.936	0.144	
		1.656			0.215			0.290			0.072
0.2	3.444		15.911	0.329		0.2	0.606		5.630	0.216	
		1.250			0.211			0.242			0.115
0.3	4.694		21.686	0.540		0.3	0 848		7.878	0 331	
		1.044			0.218			0.230			0.114
0.4	5.739		26.514	0.758		0.4	1.078		9.362	0.445	
		0.927			0.225			0.223			0.129
0.5	6.665		30.792	0.983		0.5	1.301		12.086	0.574	
		0.842			0.230			0 216			0.127
0.6	7.507		34.682	1.213		0.6	1.517		14.092	0.701	
		0.773			0,233			0.211			0 130
0.7	8.280		38 254	1.446		0.7	1.728		16.053	0.831	
		0.720			0.247			0.205			0.133
0.8	9.000		41.58	1.693		0.8	1.933		17.958	0.964	
		0.681			0.227			0.200			0.136
0.9	9.681		44.726	1.920		0.9	2.133		19.816	1.100	
		0.635			0.22			0.195			0.139
1.0	10.314		47.651	2.14		1.0	2.329		21.636	1.239	
		0.609			0.26						
1.1	10.924		50.469	2.40							
		0.594			0.25						
1.2	11.517		53.209	2.65							
		0.578			0.239						
1.3	12.095		55.879	2.889							
		0.564			0.255						
1.4	12.659		58.485	3.144							
		0.550			0.256						
1.5	13.209		61.026	3.40							
		0.536			0.256						
1.6	13.745		63.502	3 656							
		0.521			0.258						
1.7	14.266		65.909	3.914							
		0.515			0.263						
1.8	14.781		68.288	4.177							
		0.500			0.263						
1.9	15.281		70.598	4.440							
		0.488			0 265						
2.0	15.769		72.852	4.705							
		0.477			0.267						
2.1	16.246		75.057	4.972							
		0.471			0.268						
2.2	16.717		77.233	5.240							
		0.461			0.27						
2.3	17.178		79.362	5.510							
		0.456			0.273						
2.4	17.634		81.469	5.783							
		0.445			0.273						
2.5	18.079		83.525	6.056							
		0.441			0.276						
2.6	18.520		85.562	6.332							
		0.431			0.276						
2.7	18.957		87.554	6.608							
		0.427			0.278						
2.8	19 378		89.53	6.886							

Auswerthung der Maasse. **Fang auf 200 ccm gebracht.**

Art der Untersuchung	Vergrösserung	Verdünnung ab ccm	Verdünnung auf ccm	No.	Wahres Maas ccm	Summirung No.	Summirung Summe	Coefficient Berechnung des Coefficienten Log.	Coefficient	gebrauchtes Maas
trocken	200	12.762	80	1	0.017117	.	.	.	.	0.1073
»	200	12.762	80	2	0.017117	.	.	.	.	0.1073
»	200	12.762	80	3	0.017117	.	.	.	.	0.1073
»	200	12.762	80	4	0.017117	1—4	0.068468	2.3010300 0.8354876—2 3.4055422	2921.1	0.1073
feucht	88	12.762	80	5	0.084054	.	.	.	.	0.5269
»	88	12.762	80	6	0.084054	.	.	.	.	0.5269
»	88	12.762	80	7	0.084054	1—7	0.32063	2.3010300 0.5060042—1 2.7949258	623.63	0.5269
»	88	12.762	80	8	0.084054	1—8	0.404684	2.3010300 0.6071159—1 2.6939141	494.21	0.5269
»	88	12.762	80	9	0.084054	.	.	.	.	0.5269
»	88	12.762	80	10	0.084054	1—10	0.572792	2.3010300 0.7579969—1 2.5430331	349.17	0.5269
»	88	12.762	80	11	0.084054	.	.	.	.	0.5269
»	88	12.762	80	12	0.084054	1—12	0.7408	2.3010300 0.8697010—1 2.4312290	269.92	0.5269
»	61	unverdünnt		13	0.5269	1—13	1.2676	2.3010300 0.1029822 1.1980478	157.78	0.5269
»	61	»		14	0.5269	.	.	.	.	0.5269
»	61	»		15	0.5269	.	.	.	.	0.5269
»	88	»		16	0.5269	1—16	2.8483	2.3010300 0.4545857 1.8464443	70.2	.
»	88	»		17	0.5269	1—17	3.3752	2.3010300 0.5282995 1.7727305	59.3	.
»	34	»		18	3.46	1—18	6.835	2.3010300 0.8347385 1.4662915	29.3	.
»	34	»		19	3.54	1—19	10.375	1.0159881 1.2850419	19.3	.
»	34	»		20	3.52	1—20	13.9	1.1430148 1.1570152	14.4	.
»	34	»		21	3.56	1—21	17.46	1.2420442 1.0589858	11.5	.
»	34	»		22	3.04	1—22	20.5	1.3117539 0.9892761	9.76	.
»	34	»		.	.	8—12 16, 17	1.474	2.1345325	135.69	.
»	34	»		.	.	6—10	0.42027	2.6775016	475.89	.
»	34	»		.	.	1—12 16, 17	1.7946	2.0470633	111.44	.

0.1073 = log. 0.0305997—1
0.5269 = log. 0.7217282—1
80 = log. 1.9030900

Berechnung der wahren Maasse.

Log. 1.1059187

$$\text{No. } 1\text{—}4 = \frac{12.762 . 0.1073}{80} = \frac{0.0305997-1}{0.1365184} \quad \frac{1.9030900}{0.2334184-2} = 0.017117.$$

$$\text{No. } 5\text{—}12 = \frac{12.762 . 0.5269}{80} = \text{Log. } 0.9245569-2 = 0.084054.$$

Zählungsprotokoll für Fang No. 7. (L. No. 265).

Summe des Fanges	Benennung	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	Summe	No.	Anmerkg.
774092	Kleine Diatomeen	53	72	74	66	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	265	1—4	
219038	Chaetoceros	8	19	32	16	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	75	1—4	
2389460	Rhizosolenia alata	192.5	211.5	206	208	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	818	1—4	
8763	» setigera	2	0.5	.	0.5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	1—4	
48198	» semispina	0.5	5	5	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	16.5	1—4	
4994	» styliformis	0	.	.	.	3	1	2	2.5	2	4	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	18.5	1—12	
27934	Pyxilla	3	4	5	6	12	16	9	9	9	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	80	1—10	
10733	Coscinodiscen, hell	0	.	.	.	2	3	2	5	8	8	2	9	32	26	19	27	38	.	.	.	.	.	181	1—17	
722	Actinoptychus undulatus	0	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	2	3	1	2	1	.	.	.	.	.	.	11	1—16	
7734	Melosirenketten	?	.	.	.	.	.	.	5	4	2	3	8	?	.	?	19	16	.	.	.	.	.	57	8—12, 16, 17	
277505	Nodularia	11	22	28	34	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	95	1—4	
723411	Ceratium tripos	49	67	64	39	299	318	324	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1160	1—7	
899894	» fusus	86	57	72	73	399	368	388	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1443	1—7	
51892	» furca, alt	10	1	2	3	26	25	21	17	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	105	1—8	1
165560	» tripos var. Terg. klein	18	19	11	13	74	63	66	71	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	335	1—8	
571896	Peridinium divergens	40	40	63	40	252	241	241	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	917	1—7	
181476	Diplopsalis	18	11	8	9	98	79	68	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	291	1—7	
250564	Dinophysis acuta	15	24	30	27	106	96	103	106	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	507	1—8	
2159	» laevis	0	1	.	.	1	.	1	1	1	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8	1—12	
5235	Sp.	?	.	.	.	.	4	1	3	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11	6—10	
98	Welliger Statoblast	0	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	1	1	1	2	.	.	2	.	1	10	1—22	2
85993	Tintinnus denticulatus	7	6	8	7	28	54	35	29	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	174	1—8	
10256	» urniger u. ventricosus	2	.	.	1	4	4	5	6	12	3	8	10	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	65	1—13	
14042	» urnula	1	1	1	2	8	5	8	7	8	8	6	2	32	.	.	.	.	.	.	.	.	.	89	1—13	3
1672	» subulatus	1	1	1	.	.	.	1	1	1	1	.	0	?	.	?	4	4	.	.	.	.	.	15	1—12, 16, 17	4
56143	» acuminatus	0	3	5	7	25	26	25	25	17	19	24	32	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	208	1—12	5
351	Codonella campanula	0	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	1	.	1	1	.	.	.	.	.	.	5	1—16	6
289894 / 115526	Copepoden, ausgebildet	5	2	4	5	61	53	51	52	45	46	47	57	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	428	1—12	
305549 / 174368	» Larven	9	17	18	17	80	67	65	64	75	84	76	74	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	646	1—12	
15655	Mysoidlarven	0	.	.	.	6	7	8	10	2	11	7	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	58	1—12	
59652	Copepodeneier in Säcken	0	.	.	.	29	30	.	38	29	50	20	25	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	221	1—12	
53444	» einzeln	0	.	.	.	25	52	24	23	23	30	20	21	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	198	1—12	
2597	Challengerien	0	2	.	.	2	.	.	5	1	1	5	2	3	3	3	7	3	.	.	.	.	.	37	1—16	
2738	Dornige Cyste	0	.	.	.	2	5	1	2	2	.	1	.	5	3	7	7	4	.	.	.	.	.	39	1—16	
vereinzelt	Globigerina bulloides	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	
140	Kleine Radiolarien	0	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	2	1—16	
3736	Appendicularien	0	.	1	.	1	4	.	1	.	5	.	5	8	15	10	4	9	.	.	.	.	.	63	1—17	
1406	Cyphonautes	0	.	.	.	2	.	1	.	1	.	.	.	4	6	3	8	5	18	.	.	.	.	48	1—18	
4329	Muschellarven	0	.	.	.	1	.	1	1	2	4	4	2	10	6	7	16	19	.	.	.	.	.	73	1—17	
830	Schneckenlarven	0	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	1	5	4	5	1	3	8	7	7	.	.	43	1—19	
59	Podon	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	.	.	.	1	1	2	6	1—22	
1334	Evadne	0	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	2	5	2	2	4	15	33	31	20	.	116	1—21	
3558	Pluteus	0	.	.	1	1	.	3	3	1	2	2	1	7	8	8	14	9	.	.	.	.	.	60	1—17	
173	Bipinnarien	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	4	4	.	.	12	1—20	
394	Sagitta	0	.	.	.	1	1	.	2	.	.	1	1	2	1	.	.	2	5	7	4	8	5	40	1—22	7
184	Actinula	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	3	3	6	3	.	16	1—21	
562	Wurmlarven	0	.	.	.	.	.	1	1	.	.	1	.	.	3	1	2	1	9	12	8	.	.	39	1—20	
173	Cirripedenlarven	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	2	2	3	6	.	15	1—21	
178	Lichomolgus	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	1	.	.	.	.	3	1—17	
127	Ostrakoden	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	5	.	4	1	.	11	1—21	
98	Dekapoda makrura, Larven	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	2	2	.	1	2	10	1—22	
10	» brachyura »	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	1—22	
437	Fischeier	0	.	.	.	.	2	.	.	1	.	.	.	1	3	.	1	12	6	7	5	.	.	38	1—21	8

Anmerkung: 1) Davon circa $^1/_3$ leer. 2) $^1/_5$ leer. 3) meist leer. 4) Viele leer. 5) Die Hälfte leer. 6) Alle leere Schaalen. 7) Ausserdem 4 Stück. 8) In frühen Stadien.

Auswerthung der Maasse. Fang auf 200 ccm gebracht.

Art der Untersuchung	Vergrösserung	Verdünnung. ab ccm	Verdünnung. auf ccm	No.	Wahres Maas in ccm	Summirung No.	Summirung Summe	Coefficient Berechnung des Coefficienten Log.	Coefficient Coefficient	gebrauchtes Maas
trocken	200	12.2	100	1	0.013096	.	.	.	.	0.1073
»	200	12.2	100	2	0.013096	.	.	.	.	0.1073
»	200	12.2	100	3	0.013096	1—3	0.039289	2.3010300 0.5942544—2 3.7067701	5090.61	0.1073
feucht	88	12.2	100	4	0.064282	.	.	.	.	0.5269
»	88	12.2	100	5	0.064282	.	.	.	.	0.5269
»	88	12.2	100	6	0.064282	1—6	0.232134	2.3010300 0.3657387—1 2.9352913	861.571	0.5269
trocken	200	12,2	100	7	0.064282	1—7	0.29646	2.3010300 0.4719017—1 2.8291283	674.727	0.5269
feucht	88	12.2	100	8	0.064282	1—8	0.36069	2.3010300 0.5571437—1 2.7438863	554.481	0.5269
»	88	12.2	100	9	0.064282	1—9	0.42498	2.3010300 0.6283685—1 2.6726615	470.618	0.5269
»	88	12.2	100	10	0.064282	.	.	.	.	0.5269
»	66	unverdünnt		11	0.5269	1—11	1.0162	2.3010300 0.0064792 2.2940508	196.912	0.5269
»	66	»		12	0.5269	1—12	1.5431	2.3010300 0.1883941 2.1126359	129.601	.
»	66	»		13	0.5269	1—13	2.0700	1.9850597	96.184	.
»	66	»		14	0.5269	1—14	2.5969	1.8867420	77.046	.
»	34	»		15	0.5269	1—15	3.1238	1.8063468	64.024	.
»	34	»		16	3.52	.	.	.	.	.
»	34	»		17	3.48	.	.	.	.	.
»	34	»		18	3.72	.	.	.	.	.
»	34	»		19	3.66	1—19	17.5	1.0579920	11.426	.
»	34	»		20	3.66	1—20	21.16	0.4755143	9.452	.
.	.	»		.	.	1—3, 7	0.10357	3.2857960	1931.06	.
.	.	»		.	.	11—13	1.5807	.	126.53	.
.	.	»		.	.	14—19	15.434	1.1125515	.	.
.	.	»		.	.	12—14	1.5807	2.1021805	126.53	.
.	.	»		.	.	4—10	0.38569	2.7147916	518.55	.
.	.	»		.	.	11—15	2.6345	1.8803318	75.96	.
.	.	»		.	.	14—15	1.0538	2.2782718	189.49	.
.	.	»		.	.	4—6, 8, 9,	0.32131	2 7941058	622.45	.
.	.	»		.	.	4—6, 8, 9, 11, 12,	1.3751	2.1626957	145.44	.

Masse: 0.1073 ccm Log. = 0.0305997—1
0.5269 » » = 0.7217282—1
200 » » = 2.3010300

Berechnung des wahren Maasses.

12.2.0.1073 : 100 — 1.0863598 + 0.0305997—1 / 0.1169595—2 = 0.0130906

12.2.0.5269 : 100 — 1.0863598 + 0.7217282—1 / 0.8080800—2 = 0.064282

Zählungsprotokoll für Fang No. 12. (L. No. 266).

Ganzer Fang	Benennung	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Summe	No.	Anmerkg.
424833	Kleine Diatomeen	42	33	31	?	?	?	114	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	220	1—3, 7	
312832	Chaetoceros	23	22	20	?	?	?	97	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	162	1—3, 7	
161244	Rhizosolenia alata	12	13.5	13	?	?	?	45	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	83.5	1—3, 7	
14872200	» styliformis	960	979	982.5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2921.5	1—3	
69518	» setigera	3.5	4.5	3.5	.	.	.	24.5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	36	1—3, 7	
9743	Pyxilla baltica	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	29	23	25	.	.	.	.	.	.	.	77	11—13	
2735	» stephanos	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8	6	10	5	7	.	.	.	.	.	36	11—15	
7406	Coscinodiscen, hell	1	.	.	1	.	1	4	1	.	4	21	15	29	.	.	.	.	.	.	.	77	1—13	
7406	» dunkel	1	.	.	4	3	1	.	2	5	1	18	20	22	.	.	.	.	.	.	.	77	1—13	
1218	» radiatus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10	5	6	28	23	22	.	94	14—19	
5793	Eucampia zodiacus	1	.	.	?	?	?	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	1—3, 7	
e.	Campylodiscus	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	
1347	Melosirenketten	.	.	.	1	1	2	.	.	1	1	2	4	2	.	.	.	.	.	.	.	14	1—13	
22	Denticella	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	2	1—19	
868374	Ceratium tripos	55	64	50	291	289	264	274	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1287	1—7	
284724	» fusus	10	18	10	102	88	66	88	146	77	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	605	1—9	1
116591 { 114956	» furca, alt	13	8	4	35	52	44	60	54	43	27	299	248	.	.	.	.	.	.	.	.	887	1—12	
116591 { 1635	» » jung	0	1	.	2	1	1	.	1	2	.	4	3	2	.	.	.	.	.	.	.	17	1—13	
425287	Peridinium divergens	10	22	28	156	139	129	144	139	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	767	1—8	
120877	Diplopsalis	8	7	9	44	48	38	30	34	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	218	1—8	
9072	Dinophysis acuta	2	1	2	4	3	2	11	2	1	4	20	18	.	.	.	.	.	.	.	.	70	1—12	
1392	Glenodinium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	7	2	2	.	.	.	.	.	.	11	12—14	
49031	Tintinnus denticulatus	1	4	1	19	16	24	18	23	14	18	111	.	.	.	.	.	.	.	.	.	249	1—11	
3235	» ventricosus e. c.	2	1	1	2	4	3	5	1	2	2	6	6	3	4	.	.	.	.	.	.	42	1—14	
1732	» acuminatus	0	.	1	.	1	.	.	3	1	1	5	4	2	.	.	.	.	.	.	.	18	1—13	
577	» urnula	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	1	2	.	.	.	.	.	.	.	6	1—13	
308	» serratus	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	2	.	.	.	.	.	.	4	1—14	
e.	Challengerien	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	.	1	0	.	.	.	.	.	.	.	1	.	
28157	Dornige Cyste	?	?	?	91	96	92	27	116	100	21	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	543	4—10	2
192	Umrindete Cyste	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	0	.	.	.	.	.	.	.	2	1—13	
7491	Appendicularien	0	1	.	3	3	5	3	5	2	2	19	17	22	20	15	.	.	.	.	.	117	1—15	
3457	Schneckenlarve	0	.	.	1	3	1	.	2	1	1	8	11	10	12	4	.	.	.	.	.	54	1—15	
2753	Muschellarve	0	.	.	.	3	1	.	3	1	.	5	10	4	9	7	.	.	.	.	.	43	1—15	
2212	Räderthiere	0	.	.	.	1	2	.	1	.	.	6	6	7	.	.	.	.	.	.	.	23	1—13	
113	Podon	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	2	3	3	.	2	12	1—20	
9228	Evadne	1	.	.	2	3	6	2	6	3	.	14	30	32	27	19	.	.	.	.	.	145	1—15	
2049	Pluteus	0	.	.	4	1	.	1	2	1	1	2	9	7	1	3	.	.	.	.	.	32	1—15	
56	Cyphonautes	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	1	1	.	1	1	6	1—20	
161	Bipinnaria	0	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	2	1	.	4	2	3	3	1	17	1—20	
103	Planaria	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.	.	1	.	1	.	2	1	.	9	1—19	
11076	Wurmlarven	2	2	1	2	7	6	4	8	5	4	26	34	28	29	15	.	.	.	.	.	173	1—15	
5505	davon Polydoraformen	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	20	9	.	.	.	.	.	29	14, 15	
2847	» Polynoeform	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9	6	.	.	.	.	.	15	14, 15	
340	Sagitten	0	.	1	.	.	.	.	.	1	.	.	2	.	.	.	8	2	7	8	7	36	1—20	
47	Tomopteris	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	2	1	5	1—20	
652	Beroe	0	.	.	1	1	.	.	1	.	.	.	2	3	2	4	20	7	9	11	8	69	1—20	
236	Kleine Quallen	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6	6	6	3	4	25	1—20	
1723	Kleine Radiolarien	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1—6	
9	Larven von makruren Dekapoden	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	1—20	
76	Cirripedenlarven	0	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	1	2	1	8	1—20	
19	Fischeier	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	2	1—20	
287598 { 191758	Copepoden ausgebildet	2	7	5	36	35	29	32	45	38	35	228	216	.	.	.	.	.	.	.	.	708	1—12	
300169 { 195840	» Larven	13	16	12	75	60	74	61	101	78	55	496	470	.	.	.	.	.	.	.	.	1511	1—12	
300169 { 12571	Mysoidlarven	0	.	.	7	2	3	1	7	3	10	32	32	.	.	.	.	.	.	.	.	97	1—12	
44796	Copepodeneier in Säcken	.	.	?	33	5	16	?	11	20	?	96	127	.	.	.	.	.	.	.	.	308	4—6, 8, 9, 11 u. 12	
285038	Isolirte eiartige Formen	.	.	?	64	96	97	?	129	72	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	458	4—6, 8, 9,	3

Anmerkung: 1) Es waren im Fang viele schleimige Fetzen, an welche sich namentlich Ceratium fusus und die dornige Cyste ansetzten, wodurch die Zählung erschwert und beeinträchtigt wird. 2) Unter diesem Namen sind fälschlich Xanthidiumketten mit gezählt. 3) Durch ein Versehen ist das wahre Maas für No. 1—3 zu 0.013096 ccm statt zu 0.013091 angegeben, der Fehler ist so unbedeutend, dass ich die Umrechnung und Richtigstellung unterlassen habe.

Auswerthung der Maasse. Fang auf 200 ccm gebracht.

Art der Untersuchung	Vergrösserung	Verdünnung ab ccm	Verdünnung auf ccm	No.	Wahres Maas in ccm	Summirung No.	Summirung Summe	Coefficient Berechnung des Coefficienten Log.	Coefficient	gebrauchtes Maas
trocken	200	9.698	100	1	0.010406	.	.	.	.	0.1073
								2.3010300		
»	200	15.82	100	2	0.016975	1—2	0.02738	0.4374334—2		0.1073
								3.8635966 =	7304.6	
								2.3010300		
»	200	22.62	100	3	0.02378	1—3	0.05116	0.7089305—1		0.1073
								3.5920995 =	3909.3	
								2.3010300		
feucht	88	22.62	100	4	0.11677	1—4	0.16793	0.2251283—1		0.5269
								3.0759017 =	1190.97	
»	88	22.62	100	5	0.11677	.	.	.	.	0.5269
»	88	22.62	100	6	0.14886	.	.	.	.	0.5269
								2.3010300		
»	88	22.62	100	7	0.14886	1—7	0.58242	0.6834253—1		0.5269
								2.6176047 =	414.583	
								2.3010300		
»	88	unverdünnt	.	8	0.5269	1—8	1.1093	0.0450490		.
								2.2559810 =	180.294	
»	88	»	.	9	0.5269	.	.	.	.	.
								2.3010300		
»	88	»	.	10	0.5269	1—10	2.1613	0.3350766		.
								1.9659534 =	92.46	
								2.3010300		
»	88	»	.	11	0.5269	1—11	2,69	0.4297523		.
								1.8712777 =	74.35	
								2.3010300		
»	88	»	.	12	0.5269	1—12	3.2169	0.5074376		.
								1.7935924 =	62.17	
								2.3010300		
»	34	»	.	13	3.07	1—13	6.29	0.7986506		.
								1.5023794 =	31.8	
»	34	»	.	14	3.09	.	.	.	.	.
»	34	»	.	15	3.25	.	.	.	.	.
»	34	»	.	16	3.40	.	.	.	.	.
»	34	»	.	17	3.08	.	.	.	.	.
»	34	»	.	18	3.45	.	.	.	.	.
								2.3010300		
»	34	»	.	19	3.16	1—19	25.71	1.4101021		.
								0.8909279 =	7.78	
.	.	.	.	.	.	8	0.5269	2.5793018 =	379.58	.
.	.	.	.	.	.	11—14	7.214	1.4428539 =	27.734	.
.	.	.	.	.	.	1 u. 4	0.1272	3.1965429 =	1572.36	.
.	.	.	.	.	.	4—10	2.6389	1.8796136 =	75.79	.
.	.	.	.	.	.	8—10 9—11	1,5807	2.1021805 =	126.5	.
.	.	.	.	.	.	5—12	3.049	1.8188726 =	65.6	.
.	.	.	.	.	.	9—12	2,1076	1.9772418 =	94.9	.
.	.	.	.	.	.	11—12	1,0538	2.2782718 =	189.8	.

Masse: 200 ccm : Log. = 2.3010300
0.1073 » : » = 0.0305997—7
0.5269 » : » = 0.7217282—1

Berechnung der wahren Maasse für die Verdünnungen.

No. 1 9.698.0.1073 : 100 — Log. 0.9866822 » 0.0305997—1 / » 0.0172819—2 = 0.010406 ccm

No. 2 15.82 .0.1073 : 100 — Log. 1.1992065 » 0.0305997 / » 0.2298062—2 = 0.016975 ccm

No. 3 22.162.0.1073 : 100 — Log. 1.3456090 » 0.0305997 / » 0.3762087—2 = 0.02378 ccm

No. 4 u. 5 22.162.0.5269 : 100 — Log. 1.3456090 » 0.7217282—1 / » 0.0673372—1 = 0.11677 ccm

No. 6 u. 7 28.252.0.5269 : 100 — Log. 1.4510492 » 0.7217282—1 / » 0.1727794—1 = 0.14886 ccm.

Zählungsprotokoll von Fang No 26. Ocean (L. No. 273). Die grösseren Thiere vorher ausgesucht.

Ganzer Fang	Benennung	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Summe	No.	Anmerkg.
17005100	Chaetoceros	801	1521	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2328	1—2	
105551	Bakteriastrum	7	13	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	27	1—3	
64503	Rhizoselenia alata	2.5	8.5	5.5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	16.5	1—3	
44957	» styliformis	1	1	9.5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11.5	1—3	
180	Pyxilla baltica	0	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1—8	1
360	Corethron hystrix	0	.	.	.	1	0	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1—8	
4238	Coscinodiscen, hell	0	.	3	3	4	5	13	8	7	9	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	57	1—11	
2156	» dunkel	1	.	.	.	.	1	5	4	5	7	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	29	1—11	
6062	Asteromphalus	1	3	1	5	2	2	2	16	13	15	12	12	.	.	.	.	.	.	.	.	84	1—12	
688034	Synedra Holsatiae	21	54	101	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	176	1—3	
10718	» Hennedyana	1	4	3	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9	1—4	
85640	Ceratium tripos, alle	4	11	7	57	59	81	55	201	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	475	1—8	
31126	» var. Tergestina	.	.	.	.	.	.	.	82	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	82	8	
139	» geadert	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	1	1	0	.	.	.	.	.	.	5	11—14	
507864	» fusus	19	38	58	216	259	330	305	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1225	1—7	
332081	» furca, alt	20	18	36	180	148	215	184	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	801	1—7	
339293 { 7212	» » jung	2	3	4	3	12	14	6	21	15	8	9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	97	1—11	
2830	» » alt und leer	5	?	?	13	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	18	1 u. 4	
12640	Peridinium divergens	1	.	3	8	2	11	10	27	35	36	37	.	.	.	.	.	.	.	.	.	170	1—11	
6840	Diplopsalis	0	.	.	4	4	5	3	17	20	21	14	.	.	.	.	.	.	.	.	.	92	1—11	
1679	Dinophysis acuta und laevis	0	.	.	1	1	2	8	0	3	4	5	3	.	.	.	.	.	.	.	.	27	1—12	
2612 { 684	» hastata	1	.	.	1	1	3	.	1	2	2	0	0	.	.	.	.	.	.	.	.	11	1—12	
249	» homunculus	0	.	.	.	.	.	1	1	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	4	1—12	
46503 { 14921	Copepoden, ausgebildet	0	1	.	12	13	9	10	34	42	48	35	36	.	.	.	.	.	.	.	.	240	1—12	
31582	Copepodenlarven	0	1	1	27	16	25	20	79	84	100	79	76	.	.	.	.	.	.	.	.	508	1—12	
47226 { 1119	Mysoidlarven	0	.	.	1	1	.	.	3	4	4	4	1	.	.	.	.	.	.	.	.	18	1—12	
16295	Copepodeneier in Säcken	?	?	?	4	21	22	12	49	49	24	34	.	.	.	.	.	.	.	.	.	215	4—11	
15158	Eiartige isolirte Formen	?	?	?	15	8	13	13	41	44	37	29	.	.	.	.	.	.	.	.	.	200	4—11	
22677	Dictyocysta elegans	0	3	0	8	12	17	21	66	51	64	63	.	.	.	.	.	.	.	.	.	305	1—11	
2703	Challengeria xiphodon	1	1	1	5	0	3	1	8	6	11	8	5	35	.	.	.	.	.	.	.	85	1—13	
95	» andere Formen	0	.	.	1	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	1—13	
746	Tintinnus acuminatus	0	0	1	1	.	.	1	3	.	.	4	2	.	.	.	.	.	.	.	.	12	1—12	2
12639	» denticulatus	0	0	6	3	15	11	10	40	21	30	34	.	.	.	.	.	.	.	.	.	170	1—11	3
223	» ventricosus u. urniger	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	1—11	
5829	» inquilinus	?	?	?	?	?	?	?	?	13	17	16	.	.	.	.	.	.	.	.	.	46	9—11	4
10692	Dornige Cyste	?	?	?	?	7	3	6	13	19	22	66	27	.	.	.	.	.	.	.	.	163	5—12	5
3161	Globigerina bulloides	0	.	.	1	.	2	2	7	9	15	8	7	.	.	.	.	.	.	.	.	51	1—12	
1708	Strahlige Cyste	?	?	?	?	?	?	?	?	6	7	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	18	9—12	
249	Dictyocha fibula	0	.	.	.	.	.	.	1	1	1	0	1	.	.	.	.	.	.	.	.	4	1—12	
2278	Umrindete Cyste	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	9	.	.	.	.	.	.	.	.	12	11, 12	
e.	Nitschia closterium, gross	0	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	
297	Räderthiere	0	.	.	.	.	.	.	1	0	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	1—11	
342	Appendicularien	0	.	.	1	.	.	0	1	4	1	3	1	4	7	3	7	6	4	2	.	44	1—19	
148	Noctilucoide	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	4	3	1	3	2	2	.	19	1—19	
109	Schneckenlarven	0	.	.	.	2	1	.	.	.	1	.	1	1	.	2	2	2	1	1	.	14	1—19	
202	Podon	0	.	.	.	.	.	1	1	.	1	.	.	4	2	8	4	1	2	2	.	26	1—19	
194	Evadne	0	.	.	.	.	.	.	1	1	2	.	1	5	3	3	2	3	2	2	.	25	1—19	
148	Muschellarven	0	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	1	2	.	4	4	2	1	2	.	19	1—19	
179	Ostrakoden	0	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	1	5	4	1	1	4	2	3	.	23	1—19	
86	Pluteus	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	1	2	4	1	1	.	11	1—19	
23	Doliolum	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	1	.	.	0	.	.	3	1—19	
16	Wurmlarven	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	0	.	.	2	1—19	6
16	Salpen	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	0	.	.	2	1—19	
16	Gazelletta	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	2	1—12	
16	Höckeriges Fischei	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	0	.	.	2	1—12	
8	Cirripedenlarven	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	0	.	.	1	1—12	
16	Rhinocalanus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	.	.	.	.	0	.	2	1—12	

Anmerkung: 1) Pyxilla unzweifelhaft gesehen. 2) Alle mit Thieren. 3) Fast stets leer oder mit Spore. 4) Manche leer. 5) Meist Xanthidium, die kleinsten nicht mitgezählt. 6) Mit langen orangefarbigen Borsten.

Auswerthung. Fangvolumen auf 100 ccm gebracht.

Art der Untersuchung	Vergrösserung	Verdünnung ab ccm	Verdünnung auf ccm	No.	Wahres Maas ccm	Summirung No.	Summirung Summe	Coefficient Berechnung des Coefficienten Log.	Coefficient	gebrauchtes Maas
trocken	210	6.05	100	1	0.00649165	.	.	.	.	0.1073
»	210	6.05	100	2	0.00649165	.	.	.	.	0.1073
								2.0000000		
»	210	6.05	100	3	0.00649165	1—3	0.019475	0.2894775—2 3.7105225	5134.79	0.1073
								2.0000000		
»	210	12.12	100	4	0.063863	1—4	0.083338	0.9208431—2 3.0791569	1199.93	0.5269
								2.0000000		
feucht	88	24.23	100	5	0.12767	1—5	0.211008	0.3242489—1 2.6757011	473.916	0.5269
								2.0000000		
»	88	24.23	100	6	0.12767	1—6	0.33868	0.5297896—1 2.4702104	295.264	0.5269
								2.0000000		
»	88	36.3	100	7	0.19126	1—7	0.52994	0.7242267—1 2.2757733	188.7	0.5269
								2.0000000		
»	88	36.3	100	8	0.19126	1—8	0.7212	0.8580557—1 2.1419443	138.37	0.5269
								2.0000000		
»	88	36.3	100	9	0.19126	1—9	0.91246	0.9602138—1 2 0397862	109.6	0.5269
								2.0000000		
»	88	unverdünnt		10	0.5269	1—10	1.4394	0.1581815 1.8418185	69.47	.
								2.0000000		
»	35	»		11	3.44	1—11	4.8794	0.6883664 1.3116336	20.49	.
»	35	»		12	3.52	.	.	.	.	.
								2.0000000		
»	35	»		13	3.64	1—13	12.039	1.0805904 0.9194096	8.31	.
.	.	.		.	.	11 u. 12	6.96	1.1573908	14.368	.
.	.	.		.	.	4 u. 6	0.19153	2.7177632	522.11	.
.	.	.		.	.	5—10	1.356	1.8677403	73.746	.
.	.	.		.	.	5—8	0.53786	2.2693308	185.92	.
.	.	.		.	.	5—7	0.3466	2.4601714	288.52	.

Maase 0.1073 : Log. = 0.0305997—1
0.5269 ; Log. = 0.7217282—1

Berechnung der wirklichen Maase für Verdünnungen:

1—3. 6.05.0.1073 : 100 Log. 0.7817554
0.0305997—1
0.8123551—3 = 0.00649165

4 12.12.0.5269 : 100 Log. 1.0835026
0.7217282—1
0.8052308—2 = 0.063863

5—6. 24.23.0.5269 : 100 Log. 1.3843534
0.7217282—1
0.1060816—1 = 0.12767

7—9. 36.3.0.5269 : 100 Log. 1.5599066
0.7217282—1
0.2816348—1 = 0.19126

Zählungsprotokoll von Fang No. 28. Ocean (L. N. 272). Die grösseren Thiere vorher ausgesucht. Netzzeug No. 28.

Summe des Fanges	Benennung	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	Summe	No.	Anmerkg.
30018000	Chaetoceros	2066	1988	1792	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5846	1—3	
200378	Bakteriastrum, Mittelstücke	31	31	24	80	.	.	.	.	.	.	.	.	.	166	1—4	
14399	» Endstücke	3	2	0	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	12	1—4	
e.	Cylindrotheka	0	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	
9599	Rhizosolenia alata	2	1.5	0.5	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8	1—4	
92995	» styliformis	9	8.5	8.5	51.5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	77.5	1—4	
2400	» setigera	0.5	0.5	0	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1—4	
31198	Pyxilla baltica	2	8	2	14	.	.	.	.	.	.	.	.	.	26	1—4	
4800	Corethron hystrix	1	2	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	1—4	
e.	Pleurosigma, zart	0	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	
3600	Rhizosolenia obtusata	0.5	.	1	1.5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	1—4	
1389	Coscinodiscen, hell	0	.	.	.	6	6	4	2	1	1	.	.	.	20	1—10	
486	» dunkel	0	.	.	3	1	.	.	1	1	1	.	.	.	7	1—10	
129	» gross	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	4	.	9	11—12	
904	Asteromphalos	0	.	.	2	4	.	4	1	1	1	.	.	.	13	1—10	
81971	Thalassiosira gelatinosa	?	.	?	55	?	102	.	.	.	.	.	.	.	157	4 u. 6	
50	Euodia gibba	0	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	3	1	6	1—13	
e.	Melosirenketten	0	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	2	.	
5603	Synedra Hennedyana	5	5	1	35	.	.	.	.	.	.	.	.	.	46	1—4	
6377410	» Holsatiae	439	408	395	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1242	1—3	
59063	Ceratium tripos	2	2	2	28	89	72	118	.	.	.	.	.	.	313	1—7	
566	» skulpturirt	0	.	.	1	.	1	1	.	.	.	.	.	.	3	1—7	
490978	» fusus	24	36	29	347	600	.	.	.	.	.	.	.	.	1036	1—5	
293349	» furca, alt	12	22	15	193	377	.	.	.	.	.	.	.	.	614	1—5	
25097	» » jung	2	3	.	30	24	26	.	.	.	.	.	.	.	85	1—6	
12714	Peridium divergens	1	.	.	7	17	18	29	26	17	.	.	.	.	115	1—9	
3178	Diplopsalis	0	1	.	2	5	5	9	5	2	.	.	.	.	29	1—9	
3655	Glenodinium	?	.	.	3	?	4	.	.	.	.	.	.	.	7	4 u. 6	
2850	Dinophysis acuta u. hastata	0	1	1	1	5	1	7	6	4	.	.	.	.	26	1—9	
438	» laevis	0	.	.	1	1	1	1	0	0	.	.	.	.	4	1—9	
329	» homnuculus	0	.	.	.	1	2	.	.	.	.	.	.	.	3	1—9	
36619 / 29811	Copepoden, ausgebildet	1	.	.	4	6	5	15	15	14	38	.	.	.	98	1—10	
	Copepodenlarven	2	2	1	21	42	41	61	48	54	.	.	.	.	272	1—9	
36729	Mysoidlarven	0	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	1—9	
110	Copepodeneier in Säcken	.	.	.	.	8	19	38	21	21	52	.	.	.	159	5—10	
11726	Isolirte eiartige Formen	.	.	.	.	45	61	74	68	.	.	.	.	.	248	5—8	1
46108	Dictyocysta elegans	2	.	2	27	72	60	57	.	.	.	.	.	.	220	1—7	
41541	Tintinnus denticulatus	2	.	.	10	23	21	15	.	.	.	.	.	.	71	1—7	
13398	» acuminatus	0	.	.	.	3	.	0	.	.	.	.	.	.	3	1—7	
566	» urniger u. ventricosus	0	.	.	.	.	1	2	2	.	.	.	.	.	5	1—8	
692	» inquilinus	2	2	2	11	29	20	25	.	.	.	.	.	.	91	1—7	
17171	Challengerien	0	.	.	.	1	1	2	.	.	5	8	1	2	20	1—13	
241	Dornige Cyste	.	.	.	.	29	19	21	.	.	.	.	.	.	69	5—7	2
2520	Strahlige Cyste	.	.	.	.	0	0	1	.	.	.	.	.	.	1	.	
e.	Umrindete Cyste	0	.	.	.	1	2	1	3	3	7	42	.	.	59	1—11	
1209	Kleine Radiolarien	1	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	3	1—5	
1422	Globigerina bulloides	0	.	.	6	7	10	13	7	7	8	.	.	.	58	1—10	
897	Räderthiere	0	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	2	1—10	
139	Appendicularien	0	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	2	4	1—13	
33	Larven von Muscheln	0	.	.	.	1	.	.	1	.	2	3	1	4	12	1—13	
100	» » Schnecken	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	4	2	7	1—13	
58	Podon	0	.	.	.	1	.	.	.	1	.	5	4	5	16	1—13	
133	Evadne	0	.	.	.	.	.	.	.	.	2	7	9	9	27	1—13	
224	Pluteus	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	1	0	4	1—13	
33	Ostracoden	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	0	2	1—13	
16	Fischeier	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0	0	1	1—13	
8																	

Anmerkung: 1) Darunter viele Sporen von Tintinnen. 2) Dabei viele Xanthidien.

Auswerthung der Maasse. Fangvolumen auf 50 ccm gebracht.

Art der Untersuchung	Vergrösserung	Verdünnung ab ccm	Verdünnung auf ccm	No.	Wahres Maas in ccm	Summirung No.	Summirung Summe	Coefficient Berechnung des Coefficienten Log.	Coefficient	gebrauchtes Maas
trocken	200	6.928	80	1	0.009292	.	.	.	.	0.1073
«	200	6.928	80	2	0.009292	1—2	0.018595	2.1760913 0.2693962—2 3.9066951	8066.7	0.1073
»	200	6.928	80	3	0.009292	1—3	0.027874	2.1760913 0.4451993—2 3.7308920	5381.36	0.1073
»	200	6.928	80	4	0.018595	1—4	0.046469	2.1760913 0.6671633 3.5089280	3227.46	0.2146
»	200	6.928	80	5	0.04563	.	.	.	.	0.5269
feucht	88	unverdünnt		6	0.5269	.	.	.	.	0.5269
»	.	»		7	0.5269	.	.	.	.	0.5269
»	.	»		8	0.5269	1—8	1.6264	1.9648639	92.281	0.5269
»	34	»		9	3.00	1—9	4.6718	1.5066071	32.03	.
»	.	»		10	3.46	.	.	.	.	.
»	.	»		11	3.48	.	.	.	.	.
»	.	»		12	3.52	.	.	.	.	.
trocken	88	6.928	80	13	0.04563	1—13	15.1774	2.1760913 1.1811975 0.9948939	9.88	0 5269
.	.	.	.	.	.	1—4, 13	0.091099	2.1760913 0.9595136—2 3.2165777	1647.56	.
.	.	.	.	.	.	1—5, 13	0.13673	2.1760913 0.1358638—1 3.0402275	1097.05	.
.	.	.	.	.	.	1—6, 13	0.66363	2.1760913 0.8219260—1 2.3541653	226.03	.
.	.	.	.	.	.	1—8, 13	1.7174	2.1760913 0.2348715 1.9412198	87.3413	.
.	.	.	.	.	.	1—9, 13	4.7174	2.1760913 0.6737027 1.5023886	31.7979	.
.	.	.	.	.	.	5—8	1.6263	1.9648639	92.281	.
.	.	.	.	.	.	7—9	4.0538	1.5692290	37.08	.
.	.	.	.	.	.	8	0.5269	2.4543631	284.674	.

Maasse: 0.1073 ccm : Log. = 0.0305997—1
0.2146 » : » = 0.3318220—1
0.5269 » : » = 0.7217282
150 » : » = 2.1760913
6.928 » : » = 0.8406079
80 » : » = 1.9030400

Berechnung der wahren Maasse für die Verdünnungen.

No. 1—3 6.928.0.1073 : 80
Log. 0.8406079 — 0.9374179—2
» 1.9030900 — 0.0305997—1 = 0.0092 ccm
» 0.9375179—2 — 0.9681176—3

No. 5 u. 13 6.928 0.5269 : 80
Log. 0.9375179—2
» 0.7217282—1 = 0.04563 ccm
» 0.6592361—2

No. 4 6.928.0.2146 : 80
Log. 0.9375179—2
» 0.3318320—1 = 0.018595 ccm.
» 0.2693999—2

Zählungsprotokoll von Fang Nr. 30. Ocean (L. No. 274). Die grösseren Thiere vorher ausgesucht. Netzzeug No. 20.

Ganzer Fang	Benennung	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	Summe	No.	Anmerkg.
5739310	Chaetoceros	393	338	410	637	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1778	1—4	
32951	Bakteriastrum	3	7	1	4	.	.	.	.	.	.	.	.	5	20	1—4, 13	
24215	Rhizosolenia alata	1	2	1.5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4.5	1—3	
65902	» styliformis	4	7	4	10	.	.	.	.	.	.	.	.	15	110	1—4, 13	
4943	Pyxilla baltica	0	.	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	3	1—5	
1135	» rotundata	0	.	.	1	.	4	3	2	.	.	.	.	1	13	1—8, 13	
437	Corethron hystrix	0	.	.	1	.	1	.	0	.	.	.	.	3	5	1—8, 13	
e.	Pleurosigma, sehr zart	0	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	2	1—8	
4337	Coscinodiscen, hell	0	.	.	1	7	18	5	16	.	.	.	.	.	47	1—8	
5629	» dunkel	0	5	2	5	3	21	12	13	.	.	.	.	.	61	1—8	
2676	Asteromphalus	1	.	3	2	2	13	3	5	.	.	.	.	.	29	1—8	
1133014	Synedra Holsatiae	59	54	94	144	.	.	.	.	.	.	.	.	.	351	1—4	
e.	Nitschia closterium	0	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	
262	Melosirenketten	0	.	.	1	.	2	.	0	.	.	.	.	0	3	1—8, 13	
38081	Ceratium tripos	3	.	.	1	8	131	146	128	.	.	.	.	19	436	1—8, 13	
134262	» fusus	11	9	4	15	43	462	.	.	.	.	.	.	50	594	1—6, 13	
272430 { 139687	» furca, alt	7	15	17	18	42	467	.	.	.	.	.	.	52	618	1—6, 13	
272430 { 132743	» » jung	5	11	15	19	28	.	.	.	.	.	.	.	43	121	1—5, 13	
9258	Peridinium divergens	0	.	1	.	6	39	25	34	.	.	.	.	1	106	1—8, 13	
2532	Diplosalis	0	1	.	.	1	12	3	9	.	.	.	.	3	29	1—8, 13	
1833	Dinophysis acuta und hastata	0	.	.	.	.	10	3	8	?	.	.	.	0	21	1—8, 13	
262	» laevis	0	.	.	1	.	2	.	1	e.	.	.	.	0	3	1—8, 13	
87	» homunculus	0	.	.	1	.	.	.	0	.	.	.	.	0	1	1—8, 13	
69786 { 41575	alle ausgebildeten Copepoden	2	.	2	2	15	154	128	156	.	.	.	.	17	476	1—8, 13	
69786 { (23897)	davon Lichomolgus	.	.	.	.	.	.	.	84	.	.	.	.	.	84	8	
72144 { 28211	Copepodenlarven	0	4	3	5	10	89	93	106	.	.	.	.	13	323	1—8, 13	
72144 { 2358	Mysoidlarven	.	.	.	.	2	6	11	7	.	.	.	.	0	26	1—8, 13	
18179	Copepodeneier in Säcken	.	.	.	?	38	38	40	81	.	.	.	.	.	197	5—8	
9505	Eiartige isolirte Formen	.	.	.	?	4	40	25	34	.	.	.	.	.	103	5—8	
14760	Dictyocysta elegans	0	.	7	4	9	50	39	52	.	.	.	.	8	169	1—8, 13	
18987	Tintinnus denticulatus	0	1	5	4	14	52	.	.	.	.	.	.	8	84	1—6, 13	
349	» acuminatus	0	.	1	.	.	1	1	1	.	.	.	.	0	4	1—8, 13	
5939	» inquilinus	0	1	.	1	6	20	20	17	.	.	.	.	3	68	1—8, 13	
3229	Challengeria	0	.	1	.	.	14	10	10	.	.	.	.	.	35	1—8	
e.	Stachlige Cyste	0	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
296	Strahlige Cyste	.	.	.	.	.	?	4	1	3	.	.	.	.	8	7—9	
611	Umrindete Cyste	0	.	.	.	1	2	1	3	.	.	.	.	0	7	1—8, 13	
6638	Kleine Radiolarien	0	1	.	.	.	23	25	24	.	.	.	.	3	76	1—8, 13	1
1495	Globigerina bulloides	0	.	.	.	.	2	16	20	9	.	.	.	0	47	1—9, 13	
412	Noctilucoide	0	.	.	.	.	2	2	3	9	.	.	.	.	16	1—9	
148	Appendicularien	0	.	.	.	.	1	1	1	3	6	1	2	0	15	1—13	
20	Schneckenlarven	0	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	0	2	1—13	
138	Podon	0	.	.	.	.	.	.	.	3	7	2	2	0	14	1—13	
217	Evadne	0	.	.	.	.	.	2	.	2	6	3	9	0	22	1—13	
30	Wurmlarven	0	.	.	.	.	.	.	1	.	1	1	.	0	3	1—13	
10	Tomopteris	0	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	0	1	1—13	
30	Actinienlarven	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	1	0	4	1—13	
e.	Dictyocha speculum	0	2	.	1	?	.	.	.	.	.	.	.	.	3	1—4	
e.	» fibula	0	.	.	2	.	.	1	?	.	.	.	.	.	3	1—7	

Anmerkung: 1) Diverse, am häufigsten Eucecryphalus.

Auswerthung. **Fangvolumen auf 200 ccm gebracht.**

Art der Untersuchung	Vergrösserung	Verdünnung ab ccm	Verdünnung auf ccm	No.	Wahres Maas ccm	Summirung No.	Summirung Summe	Coefficient Berechnung des Coefficienten Log.	Coefficient Coefficient	gebrauchtes Maas
trocken	200	10	100	1	0.01	.	.	.	.	0.1
»	200	20	100	2	0.02	.	.	.	.	0.1
»	200	20	100	3	0.02	.	.	.	.	0.1
»	200	25	100	4	0.025	.	.	.	.	0.1
»	200	25	100	5	0.025	1—5	0.1	200 : 0.1	2000	0.1
»	200	25	100	6	0.125	1—6	0.225	200 : 0.225	889	0.5
feucht	88	25	100	7	0.125	.	.	.	.	0.5
»	88	25	100	8	0.125	.	.	.	.	0.5
»	88	25	100	9	0.125	1—9	0.6	200 : 0.6	333	0.5
.	88	unverdünnt		10	0.5	1—10	1.1	200 : 1.1	182	0.5
.	88	»		11	0.5	1—11	1.6	200 : 1.6	125	0.5
.	?	»		12	0.5	1—12	2.1	200 : 2.1	95.2	0.5
.	?	»		13	2.5	1—13	4.6	200 : 4.6	43.4	2.5
.	?	.		14	2.5	1—14	7.1	200 : 7.1	28.2	2.5
.	?	.		15	2.5	1—15	9.6	200 : 9.6	20.8	2.5
.	.	.		.	.	6—9	0.5	200 : 0.5	400	.
.	.	.		.	.	6—10	1	200 : 1	200	.
.	.	.		.	.	11	0.5	200 : 0.5	400	.
.	.	.		.	.	11 u. 12	1	200 : 1	200	.

Maasse 0.1.0.5 u. 2.5 ccm. Die Berechnung des wirklichen Maasses ist sehr einfach, z. B. No. 6; 0.5.25 : 100 = 0.125.

Zählungsprotokoll Fang No. 39 (L. No. 278). **Die grossen Thiere vorher ausgesucht. Netzzeug No. 20.**

Summe des Fanges	Berechnung	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Summe	No.	Anmerkg.
149352	Synedra Holsatiae	10	14	14	19	25	86	.	.	.	.	.	.	.	.	.	168	1—6	1
2698000	Chaetoceros	109	312	305	331	292	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1349	1—5	2
1120585	Rhizosolenia alata	65	96	102	129.5	121	747	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1260.5	1—6	
56896	» styliformis	2	5	3.5	10.5	10.5	32.5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	64	1—6	
24003	» setigera	2	2.5	0.5	2.5	3	16.5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	27	1—6	
1302	Coscinodiscen, diverse	2	.	.	1	.	2	1	5	1	1	3	3	11	.	.	30	1—13	
87	» hell, gross	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	2	1—13	
13809	Pyxilla baltica u. rotundata	1	6	3	3	8	21	11	5	16	26	25	20	.	.	.	145	1—12	
e.	Corethron hystrix	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	
e.	Eucampia zodiacus	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	
286	Synedra Hennedyana	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	1	.	.	.	3	1—12	
e.	Melosirenketten	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	
3556	Dictyocha speculum	.	.	1	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	1—6	
e.	Gymnodinium cyste	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	0	.	.	.	2	.	
311355	Ceratium tripos	20	31	34	47	32	203	183	181	204	.	.	.	.	.	.	935	1—9	
37856	» fusus	3	7	2	3	3	24	37	31	34	64	.	.	.	.	.	208	1—10	
197136	» furca	3	9	17	13	16	105	150	145	134	.	.	.	.	.	.	592	1—9	3
31625	Peridinium divergens	2	3	2	1	2	11	15	11	27	86	93	.	.	.	.	253	1—11	
20500	Diplopsalis	0	1	.	1	3	2	17	17	15	51	57	.	.	.	.	164	1—11	
4570	Dinophysis acuta	0	.	2	.	1	4	2	3	8	12	11	5	.	.	.	48	1—12	
1238	» laevis	.	.	.	.	.	.	1	.	2	4	5	1	.	.	.	13	1—12	
1047	» homunculus	.	.	.	.	.	.	1	1	2	1	3	3	.	.	.	11	1—12	
e.	Prorocentrum	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	
13614	Tintinnus denticulatus	1	5	3	1	1	11	9	11	8	33	31	29	.	.	.	143	1—12	
e.	» ventricosus	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	2	1—12	
286	Dictyocysta elegans	.	.	.	.	.	1	.	1	.	1	.	.	.	.	.	3	1—12	
77600	Sporen von Tintinnen	.	.	.	.	.	.	.	.	?	194	?	.	.	.	.	194	10	
85	Umrindete Cyste	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	1	0	.	3	1—14	
e.	Nodularia	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	
122668 / 131404	48230 Copepoden, ausgebildet	2	2	7	3	4	26	31	32	35	123	.	.	.	.	.	265	1—10	
	74438 Copepodenlarven	3	8	6	8	7	57	42	47	44	187	.	.	.	.	.	409	1—10	
	8736 Mysoidlarven	0	1	.	.	.	.	3	5	9	30	.	.	.	.	.	48	1—10	
21000	Copepodeneier in Säcken	0	.	.	.	.	.	26	8	18	43	73	.	.	.	.	168	1—11	
15800	» einzeln schwimmend	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	50	29	?	.	.	79	11, 12	
2143	Pluteus	0	.	1	.	.	1	8	2	1	11	5	4	22	21	.	76	1—14	
8289	Muschellarven	0	.	1	.	.	1	10	7	5	38	30	28	71	.	.	191	1—13	
1539	Schneckenlarven	0	.	.	1	.	1	2	3	2	5	5	5	18	9	23	74	1—15	
291	Cyphonautes	0	.	.	.	.	.	1	.	1	2	1	.	4	3	2	14	1—15	
e.	Podon	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	
521	Evadne	0	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	12	4	8	25	1—15	
312	Cirripedenlarven	0	.	.	.	.	.	.	1	.	3	2	2	1	5	1	15	1—15	
2341	Appendicularien	0	.	.	.	.	.	.	2	3	14	10	5	25	24	.	83	1—14	
166	Wurmlarven	0	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	1	2	1	1	8	1—15	
62	Beroe	0	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	1	.	3	1—15	
?	Sagitta	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	1—15	
e.	Tomopteris	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1—15	

Anmerkung. 1) Der Fang war stark zersetzt, daher die Zählung nicht gut und recht unregelmässig. 2) Chaetoceros in Wucherung. 3) Wenig junge Formen.

Auswerthung der Maasse. Fang auf 200 ccm gebracht.

Art der Untersuchung	Vergrösserung	Verdünnung ab ccm	Verdünnung auf ccm	No.	Wahres Maas in ccm	Summirung No.	Summirung Summe	Coefficient Berechnung des Coefficienten Log.	Coefficient Coefficient	gebrauchtes Maas
trocken	200	5	100	1	0.005	.	.	.	.	0.1
»	200	5	100	2	0.005	1—2	0.01	200 : 0.01	20000	0.1
»	200	unverdünnt		3	0.1	1—3	0.11	200 : 0.11	1812	0.1
feucht	88	»		4	0.1	.	.	.	.	.
»	88	»		5	0.1	1—5	0.31	200 : 0.31	654	.
»	66	»		6	0.5	1—6	0.81	200 : 0.81	247	0.5
»	66	»		7	0.5	.	.	.	.	.
»	66	»		8	0.5	.	.	.	.	.
»	66	»		9	0.5	.	.	.	.	.
»	66	»		10	0.5	.	.	.	.	.
»	66	»		11	0.5	.	.	.	.	.
»	66	»		12	2.5	1—12	5.81	200 : 5.81	34.4	.
»	66	»		13	2.5	1—13	8.31	200 : 8.31	24.1	.
»	66	»		14	2.5	1—14	10.81	200 : 10.81	18.5	.
»	66	»		15	2.5	.	.	.	.	.
»	66	»		16	2.5	1—16	15.81	200 : 15.81	12.7	.
»	66	»		17	2.5	.	.	.	.	.
»	66	»		18	2.5	.	.	.	.	.
»	66	»		19	2.5	.	.	.	.	.
trocken	200	5	100	20	0.025	1—20	23.335	200 : 23.335	8.58	0.5
.	.	.	.	.	.	1—2, 20	0.035	200 : 0.035	5714	.
.	.	.	.	.	.	1—3, 20	0.135	200 : 0.135	1482	.
.	.	.	.	.	.	2—3, 20	0.13	.	1539	.
.	.	.	.	.	.	1—5, 20	0.335	.	597	.
.	.	.	.	.	.	6—13	8	.	25	.
.	.	.	.	.	.	14, 15	5	.	40	.
.	.	.	.	.	.	3, 20	0.125	.	1600	.
.	.	.	.	.	.	14—19	15	.	13.3	.
.	.	.	.	.	.	1—12, 20	5.84	.	34.2	.
.	.	.	.	.	.	4 u. 5	0.2	.	1000	.
.	.	.	.	.	.	1—8, 20	1.835	.	109	.
.	.	.	.	.	.	4—8	1.7	.	118	.
.	.	.	.	.	.	1—14, 20	10.835	.	18.5	.
.	.	.	.	.	.	1—11, 20	5.335	.	37.5	.
.	.	.	.	.	.	1—6	0.7	.	286	.
.	.	.	.	.	.	7—10	2	.	100	.

Anmerkungen. 1) der Fang war nicht gut erhalten. 1 freie Sporen von Chaetoceros gesehen. 2) Waren nicht in grösseren Massen zu zählen, ohne dass die Rhiz. alata hätte auch gezählt werden müssen. 3) Daneben viele klein. 4) Daneben eine zweite Oscillarie. 5) meist leer. 6) nur einzelne voll. 7) alle voll. 8) einzelne voll.

Zählungsprotokoll Fang No. 64. (L. No. 264).

Ganzer Fang	Benennung	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Summe	No.	Anmerkg.
3702673	Chaetoceros	133	106	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	410	649	1—2, 20	1
142660000	Rhizosolenia alata	3735	3398	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7133	1—2	
1080000	do. Vergrösserungssporen	27	27	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	54	1—2	
100000	Rhizosolenia setigera	1.5	3.5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	1—2	2
1613	» semispina	0	.	0.5	0.5	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.5	1—5	
72	» calcar avis	0	.	.	.	1	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	3	1—13	
170986	Cocconeis	3	19	72	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	94	1—3	
54834	Pleurosigma	1	3	25	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8	37	1—3, 20	
76950	Grammatophora	?	4	30	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	16	50	2—3, 20	
620217	Nitschia closterium	?	50	268	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	85	403	2—3, 20	3
496470	Pyxilla baltica	16	13	240	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	66	335	1—3, 20	
39998	» rotundata	2	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8	17	1—2, 20	
101490	Coscinodisceen, alle	5	5	44	46	48	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	22	170	1—5, 20	
6600	» gross, grau	?	.	.	.	.	.	7	18	21	27	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	66	7—10	
335	» » hell	0	.	1	.	1	1	.	.	1	2	2	2	6	9	2	3	1	4	3	1	39	1—20	
800	Melosirenketten	?	.	.	.	.	4	3	2	2	2	4	11	4	.	.	.	.	.	.	.	32	6—13	
741	Synedra Hennedyana	0	.	.	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	1—6	
e.	Denticella	0	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	
80	Surirella fastuosa	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	2	14—15	
20800	Plagiatropis gibberula	?	.	9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	13	3—20	
253	Rhabdonema	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10	1	5	2	.	.	.	19	14—19	
51	Campylodiscus	.	.	1	.	.	2	.	.	.	.	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	6	1—20	
e.	Skeletonema	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	
277020	Kl. diverse Diatomeen	?	16	122	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	42	180	2—3, 20	
303873	Nodularia	13	10	164	131	147	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	44	509	1—5, 20	4
10374	Dictyocha speculum	1	3	9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	17	1—3, 20	
773712	Ceratium tripos	16	20	419	367	386	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	88	1296	1—5, 20	
424467	» fusus	14	8	190	231	204	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	64	711	1—5, 20	
3352	» furca, gross	1	1	9	3	4	8	9	6	4	6	12	33	.	.	.	.	.	.	.	.	2	98	1—12, 20	
121788	C. trip. v. Tergestina, jung	3	2	55	63	65	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	16	204	1—5, 20	
140892	Peridinium divergens	4	4	82	68	65	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	13	236	1—5, 20	
2985	Diplopsalis	.	.	2	2	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	5	1—5, 20	
51342	Dinophysis acuta	2	2	25	27	23	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7	86	1—5, 20	
29850	» laevis	1	.	18	13	11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7	50	1—5, 20	
5373	Prorocentrum micans	.	.	5	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	9	1—5, 20	
35820	Gymnodinium Cyste	2	.	17	19	14	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8	60	1—5, 20	
51	Dornige Cyste, voll	0	.	.	.	1	.	.	1	.	.	.	2	.	.	.	0	.	.	.	.	4	1—16	
51	» » leer	0	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	2	.	0	.	.	.	.	4	1—16	
34	Umrindete Cyste	0	.	.	.	.	1	.	.	1	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	4	1—20	
11346	Tintinnus ventricosus	1	.	5	3	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6	19	1—5, 20	
889	» subulatus	0	.	2	1	1	4	2	1	.	2	2	5	.	.	.	.	.	.	.	6	26	1—12, 20	5
2531	» denticulatus	0	.	1	1	2	11	8	5	8	4	5	29	.	.	.	.	.	.	.	.	74	1—12	6
2018	» fistularis	0	.	3	3	.	2	3	6	1	7	5	29	.	.	.	.	.	.	.	.	59	1—12	7
479	» acuminatus	0	.	.	3	.	1	1	1	1	.	.	7	.	.	.	.	.	.	.	.	14	1—12	8
1651	Codonella campanula	0	.	.	.	1	9	8	10	3	3	3	11	.	.	.	.	.	.	.	.	48	1—12	
61000	Tintinnussporen	?	.	.	28	33	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	61	4 u. 5	
e.	Challengeria	0	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	
139738 51121	Copepoden, ausgebildet	3	.	7	20	17	147	136	136	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	469	1—8, 20	
142899 88617	Copepodenlarven	1	2	44	62	50	229	191	216	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	18	813	1—8, 20	
142899 3161	Mysoidlarven	0	.	.	.	.	6	9	14	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	29	1—8, 20	
46610	Copepodeneier in Säcken	?	.	.	39	19	90	65	182	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	395	4—8	
28792	» einzeln	?	.	.	24	39	62	32	87	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	244	4—8	
86	Pluteus	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	2	3	.	1	1	1	0	.	10	1—20	
137	Asteracanthionlarve	0	.	.	.	.	1	.	1	1	1	.	2	2	.	3	.	3	1	1	.	16	1—20	
1591	Sagitta	0	.	1	.	2	6	6	4	3	4	5	15	16	23	.	.	.	.	.	1	86	1—14, 20	
7875	Larven von Muscheln	0	.	1	5	4	33	38	33	29	30	36	.	.	.	.	.	.	.	.	1	210	1—11, 20	
3078	» » Schnecken	0	.	.	2	1	9	6	6	8	4	11	43	.	.	.	.	.	.	.	.	90	1—12	
4446	Appendicularien	0	.	2	.	1	14	19	14	9	12	8	51	.	.	.	.	.	.	.	.	130	1—12	
1729	Cyphonautes	0	.	.	2	.	1	4	9	2	6	2	9	23	15	.	.	.	.	.	.	93	1—14	
18304	Synchaeta baltica	?	.	.	12	8	44	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	64	4—6	
163	Wurmlarven	.	.	.	.	.	.	1	1	.	1	.	3	2	2	3	.	1	2	3	.	19	1—20	
489	Evadne	.	.	.	.	.	.	1	1	4	.	2	6	6	8	8	2	6	6	6	1	57	1—20	
300	Podon	.	.	.	.	.	1	.	.	2	.	.	3	4	3	6	3	6	3	4	.	35	1—20	
352	Planarie	.	.	.	.	.	.	.	1	2	5	2	4	3	2	.	.	.	.	.	.	19	1—14	
69	Larve von Cirripeden	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	.	.	1	1	2	1	.	.	8	1—20	
17	Larve von Dekapoda makrura	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	2	1—20	
9	Botryococcus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	1—20	
9	Amphioxuslarve	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	1—20	
17	Globigerina bulloides	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	2	1—20	
77	Fischei	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	1	2	1	1	.	1	.	1	.	9	1—20	

Auswerthung der Maasse. Fang auf 200 ccm gebracht.

Art der Untersuchung	Vergrösserung	Verdünnung ab ccm	Verdünnung auf ccm	No.	Wahres Maas ccm	Summirung No.	Summirung Summe	Coefficient Berechnung des Coefficienten Log.	Coefficient Coefficient	gebrauchtes Maas
trocken	200	2.93	200	1	0.001572	.	.	.	.	0.1073
»	200	6.296	100	2	0.006755	.	.	.	.	0.1073
»	200	6.296	100	3	0.006755	1—3	0.015082	200 : 0.015082	13260.8	0.1073
feucht	88	6.296	100	4	0.03318	.	.	.	.	0.5269
»	66	6.296	100	5	0.03318	.	.	.	.	0.5269
.	66	6.296	100	6	0.03318	.	.	.	.	0.5269
.	66	6.296	100	7	0.03318	.	.	.	.	0.5269
.	66	6.296	100	8	0.03318	.	.	.	.	0.5269
.	66	6 296	100	9	0.03318	1—9	0.21416	200 : 0.21416	934	0.5269
.	66	22.6	100	10	0.11908	.	.	.	.	0.5269
.	66	22.6	100	11	0.11908	1—11	0 45232	200 : 0.45232	442	0.5269
.	66	22.6	100	12	0.11908	1—12	0.5714	200 : 0.5714	350	0.5269
.	66	unverdünnt		13	0.5296	1—13	1.0983	200 : 1.0983	182	0.5269
.	46	.		14	2.100	1—14	3.1983	200 : 3.1983	62.5	.
.	46	.		15	3.08	1—15	6.28	200 : 6.28	31.8	.
.	46	.		16	3.58	.	.	.	.	.
.	46	.		17	3.64	1—17	13.5	200 : 13.5	14.8	.
.	46	.		18	3.64	1—18	17.14	200 : 17.14	11.7	.
.	46	.		.	.	2—3	0.01351	.	14804	.
.	.	.		.	.	11—13	0.76506	.	261	.
.	.	.		.	.	10—12	0.35724	.	560	.

log. 0,1073 = 0,03060—1
log. 0.5296 = 0.72173—1

Auswerthung des wahren Maasses

No. 1 $\frac{2,93.0.1073}{200}$ log. 0,46687 + 0,03060—1 = 0,49747—1 + 2,30103 = 0.19644—3 = 0.001572

» 2 u. 3 $\frac{6.296.0.1073}{100}$ log. 0.79906 + 0,03060—1 = 0.82966—3 = 0.006755

» 4—9 $\frac{6.296.0.5296}{100}$ log. 0.72173—1 + 0.79906 = 0.52079—2 = 0.03318

» 10—12 $\frac{22.6.0.5296}{100}$ log. 0.72173—1 + 1.35411 = 0.07584—1 = 0.11908

Zählungsprotokoll von Fang No. 65 (L. No. 262).

Summe des Fanges	Benennung	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	Summe	No.	Anmerkg.
2943898	Chaetoceros	22	100	100	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	222	1—3	
53699800	Rhizosolenia alata	400	1894.5	1755	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4049.5	1—3	
570214	do. Vergrösserungsporen	4	21	18	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	43	1—3	
525	Rhizosolenia setigera	0	.	.	.	.	0.5	.	.	.	.	0.5	0.5	.	.	.	.	.	.	1.5	1—12	
19891	» semispina	0	0.5	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.5	1—3	
152242	Pyxilla baltica	4	4	14	21	25	26	28	17	24	.	.	.	.	.	.	.	.	.	163	1—9	
19950	Pleurosigma balticum	0	1	4	6	3	7	6	2	5	8	7	8	.	.	.	.	.	.	57	1—12	
53044	Skeletonema	1	3	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	1—3	
19950	Nitschia closterium, gross	0	.	.	6	6	7	5	4	2	6	7	14	.	.	.	.	.	.	57	1—12	
106088	» » klein	1	3	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8	1—3	
14350	Coscinodiscen, grau	0	.	.	3	1	2	.	.	1	10	11	13	.	.	.	.	.	.	41	1—12	
6006	» hell	0	.	.	.	.	.	.	1	.	4	6	3	19	.	.	.	.	.	33	1—13	1
7098	Campylodiscus	0	.	.	5	1	.	1	2	.	3	3	4	20	.	.	.	.	.	39	1—13	
267700	Cocconeis	.	12	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	18	2—3	
5481	Melosirenketten	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	2	16	.	.	.	.	.	21	11—13	
e.	Denticella	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	
689292	Nodularia	3	24	42	87	111	104	116	131	120	.	.	.	.	.	.	.	.	.	738	1—9	
468078	Ceratium tripos	0	13	16	78	93	81	95	76	93	301	313	.	.	.	.	.	.	.	1159	1—11	2
240450	» fusus	0	9	7	39	38	37	50	41	44	108	173	141	.	.	.	.	.	.	687	1—12	
33600	» furca, alle	1	.	2	4	3	2	6	5	4	25	21	23	.	.	.	.	.	.	96	1—12	3
31652	Davon Cerat. tripus v. T., jung	?	.	.	.	.	.	.	.	.	23	22	22	.	.	.	.	.	.	65	10—12	
37450	Peridinium divergens	1	.	2	4	5	1	13	6	4	30	19	22	.	.	.	.	.	.	107	1—12	
18550	Dinophysis acuta	0	.	.	2	4	4	1	3	4	11	14	10	.	.	.	.	.	.	53	1—12	
1750	» laevis	0	.	.	.	.	1	1	.	.	2	1	0	.	.	.	.	.	.	5	1—12	
1050	Diplopsalis	0	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	0	.	.	.	.	.	.	3	1—12	
910	Prorocentrum	0	.	.	1	.	.	.	.	1	1	.	.	2	.	.	.	.	.	5	1—13	
2730	Tintinnus subulatus	0	.	.	1	1	1	.	.	.	2	2	.	8	.	.	.	.	.	15	1—13	
1274	» acuminatus	0	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	1	4	.	.	.	.	.	7	1—13	4
8050	» urniger	0	.	.	1	1	1	2	4	2	4	3	5	.	.	.	.	.	.	23	1—12	
2608	» fistularis	0	.	.	.	.	.	1	.	1	1	4	2	5	.	.	.	.	.	14	1—13	
4550	» denticulatus	0	.	.	.	.	1	.	1	2	1	1	7	.	.	.	.	.	.	13	1—12	
312	Codonella campanula	0	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	.	2	.	.	.	.	5	1—14	
1868	Dictyocha speculum	0	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1—9	
144508 / 151788	62608 Copepoden, ausgebildet	1	.	.	11	9	17	10	10	16	34	42	28	166	.	.	.	.	.	344	1—13	
	81900 Copepodenlarven	0	1	.	12	15	12	14	20	12	49	45	47	223	.	.	.	.	.	450	1—13	
	7280 Mysoidlarven	0	.	.	.	3	1	3	.	2	.	5	3	23	.	.	.	.	.	40	1—13	
24024	Copepodeneier in Säcken	0	.	.	6	4	.	.	4	4	35	12	4	63	.	.	.	.	.	132	1—13	
12558	» einzeln schwimmend	0	.	.	.	1	.	4	3	2	15	8	6	30	.	.	.	.	.	69	1—13	
17850	Planaria	0	.	.	6	5	1	2	5	5	13	9	5	.	.	.	.	.	.	51	1—12	
7675	Muscheln	0	.	.	1	2	.	1	1	1	5	3	4	27	78	.	.	.	.	123	1—14	
1304	Schnecken	0	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	1	7	13	18	.	.	.	41	1—15	
2894	Appendicularien	0	.	.	.	.	.	2	.	1	6	1	7	10	27	37	.	.	.	91	1—15	
199	Seesternlarven	0	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	2	6	3	4	17	1—18	
187	Pluteus	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	4	4	1	4	16	1—18	
281	Podon	0	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	1	5	9	3	4	24	1—18	
468	Evadne	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	3	10	9	11	6	40	1—18	
222	Cyphonautes	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	5	4	2	5	19	1—18	
140	Bosmina	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	3	2	2	2	2	12	1—18	
35	Sagitta	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	.	3	1—18	
164	Ostracoden	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	2	3	3	4	14	1—18	
23	Polynoelarven	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	1—18	
12	Polydoralarven	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1—18	
286	Dornige Cyste, voll	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	7	.	.	.	9	1—15	
95	» » leer	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	.	.	.	.	3	1—15	
59	Unbekannte Wurmlarve	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	3	1	.	.	5	1—18	
2	Fischeier	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	2 total	.	
12	Botryococcus	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	1—18	
24	Larve von Dekopoda makrura	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	2	1—18	
12	Cirripedenlarven	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	1—18	

Anmerkung. 1) Viele ziemlich klein. 2) Fast keine jung. 3) Unter den Cerat. furca sind auch die jungen Cerat. tripos var. Tergestina mitgezählt, die grossen Cerat. furca waren fast alle leer. 4) Zum Theil noch sehr klein.

Fangverzeichniss I.
Fang-No. 1—55.
Fahrt I—IX.

Verticalfänge im August, September, October, November und December 1883, Januar 1884.

Oeffnung des Netzes 0,5 □-Meter.

Im Januar sind die Einzelfänge auf die Tiefe von 20 Metern umgerechnet. Netzcoefficient im Januar war 2,31. Mittel für 10 Kubik-Meter Filtrat sind die Mittel aus den eingetragenen Einzelfängen multiplicirt mit 2,31. Mittel für den □-Meter Oberfläche sind die Mittel aus den nicht umgerechneten Einzelfängen, multiplicirt mit 4,62.

Bezeichnung des Fanges		Verhältnisse auf der See				Fangvolumen in ccm	Fische		Crustaceen			Larven von Mollusken		Würmer			Appendicularica	Echinodermen		Diatomeen	
Laufende No.	No. des Fanges	Fangort und Datum	Specifisches Gewicht an der Oberfläche, reducirt auf 17,5° C.	Wärme an der Oberfläche in ° Celsius	Tiefe in Metern	Masse in Flüssigkeit abgesetzt	eben ausgeschlüpfte Fische	Eier	ausgebildete Copepoden	Podon	Evadne	Schnecken	Muscheln	Sagitta	Polydoralarven	skulpturirte Wurmeier	Oikopleura flabellum	Larve von Asterias rubens	Larve von Ophioglypha albida	Larve von Membranipora. Cyphonautes	grosse Coscinodiscen	Anmerkungen.
I		23. Aug. Westwind, See bewegt																				1
1	1	Tiefe vor Eckernförde	10135	.	25	.	.	2	880	1760		2	viele	5	.	.	viele	51	3	.	.	3
II		24. September, gutes Wetter																				
2	1	Stoller Grund	1011	.	9	.	.	.	1177	333		7	6	?	.	.	.	.	9	9	.	
3	2	Tiefe vor Arroe	.	.	22	.	.	.	2211	1496		73	7	86	.	.	13	1	6	141	.	
4	3	1′ östlich	.	.	21	.	.	.	770	714		6	5	23	.	.	.	.	3	31	.	2
		Mittel Stoller Grund bis Arroe	.	.	17.3	.	.	.	1386	848		28	6	55	.	.	.	.	6	60	.	
III		11. October, gutes Wetter																				
5	1	Weisse Boje No. 1	10113	12°	17	.	.	.	1202	27	40	?	?	24	.	.	.	.	16	8	.	
6	2	3′ nach Langeland zu	.	.	17	.	.	.	1351	48	27	6	?	12	.	.	.	.	?	5	.	
7	3	4′ do.	.	.	20	.	.	.	2318	10	176	4	4	38	.	.	.	.	6	24	.	
8	4	4′ do.	.	.	20	.	.	.	2002	39	78	5	7	15	.	.	.	.	3	25	.	
			.	.	18.5	.	.	.	1718	31	80	5	6	22	.	.	.	.	6	16	.	
IV		4. November																				
9	1	Tiefe vor Eckernförde	10129	9°3	24	.	.	.	297	1	2	?	?	87	.	.	33	.	1	e.	.	
10	2	1′ nach Norden	.	.	24	.	.	.	502	4	3	1	1	164	.	.	?	.	3	6	.	
11	3	1′ do.	10135	9°6	25	.	.	.	329	.	1	8	6	84	.	.	20	.	7	17	.	
12	4a	1′ do.	.	.	23	.	.	.	315	.	1	3	6	35	.	.	28	.	2	9	.	
13	4b	dort	.	.	23	.	.	.	494	1	3	1	2	50	.	.	?	.	15	53	.	
		Mittel Tiefe Rinne vor Süd-Schleswig	.	.	23.8	.	.	.	366	3	2	3	4	84	.	.	27	.	5.6	21	.	
V		9. Decemb. Schwacher Westwind																				
14	1	Bülk Boje A	10149	4°2	16	.	.	.	1775	.	.	.	.	141	.	.	.	.	.	?	.	5
15	2	Tiefe vor Eckernförde Ostrand	10152	5°	20	.	.	.	2350	.	.	1	.	879	1	.	.	.	.	18	.	
16	3	do. Mitte „	.	.	24	.	.	.	936	1	1	3	5	1309	.	.	.	14	.	16	.	
17	4	do. West „	.	.	28	.	.	1	945	1	1	2	?	184	.	.	3	.	4	19	.	
18	5	vor Waabs	.	.	16	.	.	.	1218	.	.	5	2	215	.	.	4	.	.	3	.	
19	6	dichter am Land	.	.	10	.	.	.	2170	.	.	2	?	162	.	.	.	.	.	22	.	6
20	7	Mittelgrund	.	.	21	.	.	.	899	.	.	1	2	197	.	.	.	.	1	2	.	7
		Mittel Boje A b. Waabs u. Mittelgrund	.	.	19.3	.	.	0.1	1499	0.3	0.3	2	2	441	.	.	1	.	3	13	.	
VI		28. Decemb. still, später SO.																				
21	1	Bülk Boje A	10159	.	16	.	.	29	1135	.	.	.	.	49	.	.	.	.	.	.	.	
22	2	3′ NW Bülk	.	.	18 c.	.	.	8	1924	.	.	.	.	93	.	.	.	8	.	.	.	
23	3	NW Boje auf Stoller Grund	.	.	17	.	.	4	1503	.	.	1	1	344	.	.	.	.	.	.	.	
24	4	1′ weiter NW.	.	.	18 c.	.	.	6	2039	.	.	.	1	149	.	.	.	.	.	.	.	
		Mittel Boje A nach Schleimünde zu	.	.	17.1	.	.	12	1650	.	.	.	.	159	.	.	.	.	.	.	.	
VII		1. Jan. 1884 Dünung, kein Wind, neues Netz.																				8
25	1a	Bülk Boje A	10109	0°1	17	.	.	0	2177	.	.	.	2	121	1	.	.	.	.	.	.	
26	1b	dort	.	.	17	.	.	1	824	.	.	.	.	92	.	.	.	.	.	.	.	
27	2	Tiefe vor Eckernförde	10144	2°6	22 c.	.	.	0	723	.	.	.	.	103	.	.	.	.	8	.	.	
28	3a	2′ NW	.	.	24 c.	.	.	9	1248	1	.	1	1	?	.	.	.	1	5	.	.	9
29	3b	dort	.	.	24 c.	.	.	7	1739	.	.	2	.	257	.	.	.	.	8	.	.	
30	4	auf der Rücktour	.	.	20 c.	.	.	0	1384	.	.	2	.	182	4	.	.	1	5	.	.	
31	5	Bülk Boje A	.	.	17	.	.	0	761	.	.	1	.	159	2	.	.	.	.	.	.	
		Mittel Bülk bis Tiefe vor Eckernförde	.	.	20	.	.	2.4	1265	.	.	.	.	152	1	.	.	.	3	.	.	
		do. für 10 cbm Filtrat						5.5	2922					351					7			
		do. für 1 □-m Oberfläche						12.6	6884					708								
VIII		13. Januar ziemlich gutes Wetter																				
32	1	Bülk Boje A	10134	3°	17	0.7	.	41	497	.	.	.	.	32	.	.	.	.	.	?	?	
33	2	2′ NNW	.	.	7	0.43	.	51	174	.	.	.	.	17	.	.	.	.	.	?	?	
34	3	1′ do.	.	.	13	1.54	.	3	475	.	.	.	.	42	.	.	.	.	.	?	?	
35	4	1′ do.	10140	3°	11	0.75	.	69	471	.	.	.	.	11	.	8	.	.	.	?	?	
36	5	1′ do.	.	.	17	0.47	2	22	849	.	.	.	.	24	2	7	.	.	.	?	?	10
37	6	1′ NNW	.	.	20	0.25	.	4	298	.	.	.	.	14	.	.	.	.	.	?	?	
38	7	1′ N	.	.	24	0.6	.	2	683	.	.	.	.	75	.	.	.	.	.	?	?	
39	8	1′ NNO	.	.	26	1.0	1	8	705	.	.	.	.	76	2	.	.	.	.	?	?	11
40	9	1′ OSO	.	.	21	1.71	.	3	3527	.	.	.	.	211	5	.	.	.	.	1	15	
41	10	1′ SO	.	.	19	2.22	.	10	4681	.	.	.	.	358	.	.	.	.	.	12	38	
42	11	1′ SO	.	.	16	1.06	.	6	1746	.	.	.	.	181	1	.	.	.	.	6	26	
43	12	3′ N von Boje A	.	.	6	0.83	.	3	757	.	.	.	.	17	.	3	.	.	.	10	3	
44	13	2′ N do.	.	.	16	0.81	.	3	1350	.	.	.	.	28	9	1	.	.	.	?	39	12
45	14	1′ N do.	.	.	17	1.29	.	8	2764	.	.	.	.	57	.	3	.	.	.	6	34	
46	15	Bülk Boje A	.	.	17	1.06	.	26	1340	.	.	.	.	40	.	8	.	.	.	5	9	
		Mittel Bülk bis Schleimünde	.	.	16.5	0.89	.	17.4	1354	.	.	.	.	72	1.2	3.5	.	.	.	7	22	
		do. für 10 cbm Filtrat				2.26		40.2	3128					166	2.8	8.1				16	51	
		do. für 1 □-m Oberfläche				1.924		27.7	2772					169.3							23.1	
IX		21. Jan. WSW steif, dann stürmisch																				
47	1	Weisse Boje 1	10138	4°	14	1.43	.	10	3311	.	.	1	.	84	16	.	.	.	.	10	93	13
48	2	1′ ONO	.	.	18	1.11	1	6	1984	.	.	.	.	79	7	1	.	.	.	2	41	
49	3	1′ do.	.	.	17	2.16	.	12	5365	.	.	6	.	286	6	.	.	.	.	?	280	14
50	4	1′ do.	.	.	16 c.	1.56	.	13	4763	.	.	.	.	163	13	.	.	.	.	24	973	15
51	5	1′ do.	.	.	13	1.84	.	9	3612	.	.	3	.	91	6	1	.	.	.	?	454	
52	6	1′ do.	.	.	17	0.90	3	47	2769	.	.	2	.	106	24	.	.	.	.	?	?	
53	7	1′ do.	.	.	15	1.08	.	28	2595	.	.	1	1	31	1	.	.	.	.	1	?	
54	8	1′ do.	.	.	15 c.	0.93	.	11	1775	.	.	1	.	55	8	.	.	.	.	?	?	
55	9	1′ do.	.	.	15 c.	?	?	?	2692	.	.	.	.	39	3	.	.	.	.	1	?	
		Mittel Boje 1 bis 8 Mile n. Langeland	.	.	15.6	1.38	.	17.5	3207	.	.	1.4	.	104	9.3	.	.	.	.	6.6	368	
		do. für 10 cbm Filtrat				3.18		40.4	6908			3.2		240	21.5					15.2	850	
		do. für 1 □-m Oberfläche				2.40		31.8	6776			.	.	192	14.2	.	.	.	.	8.2	392	

Anmerkungen: 1) Erster Zählungsversuch. 2) Das Minutenzeichen wird hier gleich der Seemeile oder 1852 Meter genommen. 3) Zwei Larven von Carcinus Maenas. 4) Die Buchstaben neben der Nummer des Fanges bedeuten stets, dass der Fang an Ort und Stelle wiederholt wurde. 5) Eine Phmarie. 6) Zwei Larven von Polynoe. 7) Fünf Larven von Polynoe. 8) Diese Tour wurde von Graf Spee gemacht. 9) 1 Distoma. 10) 1 Echinoderes. 11) 3 Distomen. 12) 1 Cirripedenlarve, 1 Sagittenei. 13) 6 Distomen. 14) 6 Distomen. 15) 1 Distoma, 1 kleine craspedote Qualle.

Fangverzeichniss II.
Fang-No. 56—116.
Fahrt X—XVII.

Verticalfänge im Februar und März 1884.

Oeffnung des Netzes 0,5 □-Meter.

Alle Fänge sind auf die Tiefe von 20 Metern umgerechnet. Netzcoefficient war 2,31. Das Mittel für 10 Kubik-Meter Filtrat sind die Mittel aus den eingetragenen (also umgerechneten) Einzelfängen, multiplicirt mit 2,31.
Das Mittel für den □-Meter Oberfläche sind die Mittel aus den nicht umgerechneten Einzelfängen, multiplicirt mit 4,62.

Bezeichnung des Fanges		Verhältnisse auf der See				Fangvolumen in ccm			Fische	Crustaceen						Larven v. Mollusken		Würmer				Acalephen	Bryozoen		Räderthiere	Tintinnen			Dinoflagellaten			Diatomeen			
Laufende No.	No. des Fanges	Fangort und Datum	Specifisches Gewicht an der Oberfläche, reducirt auf 17,5° C.	Wärme an der Oberfläche in ° Celsius	Tiefe in Metern	24 St. abgesetzt	nach mehrtägigem Stehen	frisch ohne Sagitten	24 Stunden ohne Sagitten	abfiltrirt mit Sagitten	eben ausgeschlüpft	Eier	Copepoden mit Larven von Mysis	Larven von Mysis	Copepoden	Podon	Evadne	Ostrakoden	Larven von Cirripeden	Schnecken	Muscheln	Sagitten	Eier von Sagitten	Larven von Polydora	Larven von Polynoe	Planarien	Cydippe pileus	Siphia tubulosa	Cyphonautes	Sternhaarstabolast	Synchaeta baltica	acuminatus	ventricosus u. uniger	dornige Cyste	Ceratium tripos	Ceratium fusus	Protoperidinium pellucidum	Dinophysis acuta	grosse Coscinodiscen	kleine Coscinodiscen und Thalassiosira Nordenskiöldii	Pleurosigma angulatum	Anmerkungen
X		2. Febr., Westwind auffrischend																																			
56	1	Bülk Boje A	10142	4°	14	1.26	.	.	.	.	.	4.3	2150	.	.	.	.	.	.	.	.	224	4.3	20	.	.	.	5	.	.	.	.	.	.	.	8.6	.	.	1
57	2	1′ nach NNW	.	.	11	0.90	.	.	.	.	.	7.3	1531	.	.	.	.	.	.	.	.	160	1.8	27	.	.	.	22	.	.	.	.	.	.	.	5.5	.	.	
58	3	1′ „ NW	.	.	11	1.08	.	.	.	.	.	7.3	2700	.	.	.	.	.	.	.	.	191	.	29	.	.	.	7	.	.	.	.	.	.	.	38	.	.	
59	4	1′ „ „	.	.	12	0.68	.	.	.	.	5	88.3	1202	.	.	.	.	.	.	.	.	68	5	15	.	.	.	10	.	.	.	.	.	.	.	15	.	.	
60	5	1′ „ W	.	.	12	1.02	.	.	.	.	5	20	1512	2	1510	.	.	.	.	2	.	40	1.7	20	.	.	.	13	.	.	.	.	.	.	.	16	.	.	
61	6	1′ „ SW	.	.	12	1.44	.	.	.	.	3	?	4030	3	4627	.	.	.	.	.	2	162	1.7	80	.	.	.	12	.	.	.	.	.	.	.	18	.	.	
62	7	1′ „ S	.	.	15	1.1	.	.	.	.	1	5.3	2704	.	.	.	.	.	.	.	.	119	?	123	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	5	.	.	
63	8	SW Stollergrundbake in NO	.	.	21		.	.	.	.	4	6.7	2764	.	.	.	.	.	.	.	.	119	?	123	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	4.8	.	.	2
64	9	Rand der Tiefe vor Eckernförde			21	1.33	.	.	.	.	1	10.5	3983	.	.	.	.	.	.	.	.	174	1	51	.	.	.	20	.	.	.	.	.	.	.	25.7	.	.	4
		Mittel Bülk bis Tiefe vor Eckernförde	.	.	14.3	1.10	.	.	.	.	2.38	18.7	2591	.	.	.	.	.	.	.	.	140	2.2	54	.	.	.	11	.	.	.	.	.	.	.	15.2	.	.	5
		do. für 10 cbm Filtrat				2.54						43.1	5985									242	5	125				25								35			6
		do. für 1 □-m Oberfläche				3.10						57.3	8967									466	5	199				84								49.6			
XI		14. Febr. Ostwind, bald zur Rückkehr zwingend																																			
65	1	Bülk, Boje No. 1	10139	4°5	14	2.43	.	.	.	.	.	0	23270	46	23224	.	.	.	.	27	10	341	1.4	289	9	.	.	7	86	.	.	.	.	.	.	286	.	.	5
66	2	1′ O z. S	.	.	14	2.43	.	.	.	.	.	0	19797	40	19757	.	.	.	.	7	4	476	1.4	179	17	.	.	3	50	.	.	.	.	.	.	509	.	.	6
67	3	1′ do.	.	.	18	2.77	2.53	.	.	.	.	2.2	39436	53	39383	1	1	.	.	53	3	266	.	133	3	.	.	1	24	.	.	.	.	.	.	371	.	.	
68	4	1′ do.	.	.	17	1.12	.	.	.	.	.	1.2	16206	64	16142	.	.	2	.	12	5	121	2.4	115	12	.	.	1	28	.	.	.	.	.	.	651	.	.	
69	5	1′ do.	.	.	15	1.06	.	.	.	.	.	8.0	17543	28	17515	.	.	.	.	23	1	96	6.6	208	7	.	.	5	56	.	.	.	.	.	.	353	.	.	
70	6	auf der Rückkehr	.	.	16 c.	1.31	.	.	.	.	.	1.3	14245	?	14245	.	.	.	.	90	8	255	1.3	292	8	.	1	1	40	.	.	.	.	.	.	634	.	.	
		Mittel Boje 1 bis halb nach Fehmarn	.	.	15.5	1.69	.	.	.	.	.	2.1	21783	46	21711	.	.	.	.	40.3	5.2	259	2.2	203	9.3	.	.	3	46	.	.	.	.	.	.	467	.	.	
		do. für 10 cbm Filtrat				3.90						4.85	54210							93.1	12	598	5.4	469	21.4	.	.	7	106							1079	.	.	
		do. für 1 □-m Oberfläche				6.70						7.86	80055	102	.					162	18	914	7.8	720	40	.	.	11	162							1704	.	.	
XII		24. Februar SW steif																																			
71	1	Boje No. 1	10143	4°2	14	4.08	3.90	2.86	.	.	.	4.3	43460	206	43254	.	.	.	.	97	16	526	1.4	373	29	.	1	1	39	.	.	.	.	.	.	3177	.	.	7
72	2	1′ nach SW			16	2.75	2.50	1.94	1.81	.	.	5	39374	65	39209	.	1	.	.	119	?	354	3.8	396	?	.	.	5	53	.	.	.	.	.	.	3748	.	.	8
73	3	1′ do.	.	.	18	4.44	3.94	2.99	2.83	.	.	0	27295	?	27295	.	.	.	.	51	.	606	6.6	908	?	.	1	1	40	.	.	.	.	.	.	2378	.	.	9
74	4	1′ do.	.	.	17	1.31	1.02	1.06	0.94	.	.	1.2	12871	28	12842	.	.	.	.	9	.	201	.	112	?	.	.	5	28	.	.	.	.	.	.	355	.	.	
75	5	1′ do.	.	.	15 c.	2.33	1.09	1.59	1.59	.	1	5.3	20088	112	19976	.	.	.	.	5	1	155	2.7	267	30	.	.	1	22	.	.	.	.	.	.	1454	.	.	
76	6	1′ do.	.	.	13 c.	2.00	1.69	1.39	1.39	.	2	7.7	23625	166	23459	3	.	.	.	31	2	97	10.8	197	?	.	.	5	6	.	.	.	.	.	.	1955	.	.	
77	7	1′ do.	.	.	11 c.	2.18	1.82	.	1.55	.	.	7.3	22727	122	22651	7	2	.	.	26	?	206	5.5	156	?	.	.	4	66	.	.	.	.	.	.	2240	.	.	
78	8	1′ NO z. N	.	.	17 c.	1.59	1.36	1.06	1.06	.	.	3.5	16597	89	16507	.	.	11	.	34	?	92	2.4	213	21	.	.	4	34	.	.	.	.	.	.	1572	.	.	10
79	9	1′ do.	.	.	9 c.	1.33	1.11	0.89	0.89	.	.	4.4	7838	?	7838	7	2	.	.	24	?	144	13.3	144	?	.	2	?	16	.	.	.	.	.	.	330	.	.	11
80	10	2′ SW z. W	.	.	17 c.	3.36	2.54	1.56	1.47	.	.	8.2	30329	279	30051	4	.	2	.	98	71	629	2.4	784	24	.	.	5	271	.	.	.	.	.	.	6091	.	.	12
81	11	Bülk Boje A	.	.	15	2.93	2.26	2.46	1.66	.	.	4	10.7	22423	381	22041	3	.	3	.	53	?	388	1.3	459	53	.	.	2	229	.	.	.	.	.	.	4267	.	.	13
82	12	1′ auf die Rhede	.	.	11	4.37	3.01	2.77	2.65	.	1	4.7	35785	259	35526	2	.	.	.	28	2	700	2.4	532	43	.	.	?	86	.	.	.	.	.	.	2577	.	.	14
83	13	binnen Bülk	.	.	12	?	?	?	?	.	.	8	?	?	.	.	.	.	.	?	?	?	10	?	.	.	.	?	?	.	.	.	.	.	.	?	.	.	
		Mittel Boje 1 bis Stoller Grund	.	.	14.7	2.72	2.08	2.49	1.62	.	0.5	5.4	25201	171	25030	.	.	.	.	78	13	342	4.9	380	33	.	0.8	3.4	74	.	.	.	.	.	.	2522	.	.	
		do. für 10 cbm Filtrat				6.28	4.85	5.73	3.74		1.16	13.6	58214	395	47279					180	30	790	11.3	878	76	.	1.8	7.3	170							5826			
		do. für 1 □-m Oberfläche				9.63	8.06	6.68	5.76			21.4	88811	600	.					170	50	1262	14.6	1391	116	.	2.4	9.2	267							8053			
XIII		7. März OSO schwach, aber Seegang																																			
84	1	Bülk Boje A	10136	2°6	17	4.19	.	3.48	.	.	.	12.9	45048	182	44925	4	.	17	.	75	8	134	.	239	6	7	.	1	57	.	.	.	.	.	.	5811	.	.	15
85	2	nach O Boje No. 1			15	7.78	7.48	5.52	.	.	1	13.1	108468	367	105101	5	.	.	.	400	267	2701	.	567	.	.	.	?	607	.	.	?	.	.	.	11837	.	.	16
86	3	1′ weiter O	.	.	15 c.	4.19	.	.	.	.	.	6.6	58896	763	58133	3	.	1	.	147	8	587	.	29	11	.	.	.	205	.	.	?	.	.	.	12119	.	.	17
87	4	1′ „	.	.	19	3.86	3.78	.	.	.	.	14.7	59692	865	58826	3	.	.	.	28	145	192	.	99	74	.	.	1	371	.	.	363	.	.	.	11453	.	.	18
88	5	1′ ONO	.	.	18 c.	3.27	3.22	.	.	.	.	11.1	53820	750	53070	.	.	.	.	90	120	87	.	60	60	.	.	.	360	.	.	?	.	.	386590	13800	.	.	9234	.	.	19
89	6	1′ do.	.	.	14 c.	3.57	3.57	.	.	.	.	8.6	44141	329	43813	.	.	1	.	13	73	366	.	511	73	.	3	219	.	.	?	.	.	.	.	.	.	.	10130	.	.	
90	7	1′ do.	.	.	15 c	.	.	.	.	.	20	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	.	4	1	?	.	.	?	.	.	.	.	.	.	?	.	.	
91	8	1′ do.	.	.	15 c.	.	.	.	.	.	12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	.	.	3	?	.	.	?	.	.	.	.	.	.	?	.	.	
92	9	1′ do.	.	.	16 c.	.	.	.	.	.	12.5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	.	.	5	?	.	.	?	.	.	.	.	.	.	?	.	.	20
93	10	1′ do.	.	.	16 c.	.	.	.	.	.	21.3	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	?	.	.	4	?	.	.	?	.	.	.	.	.	.	?	.	.	
94	11	auf der Rückkehr	.	.	15 c.	.	.	.	.	.	45.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	.	.	?	?	.	.	?	.	.	.	.	.	.	?	.	.	
		Mittel Bülk 9′ östlich	.	.	16	4.48	4.51	.	.	.	.	16.2	61678	543	61145	2.3	0	3.2	.	136	104	678	?	251	37	.	.	2	313	.	.	.	.	.	.	10097	.	.	
		do. für 10 cbm Filtrat				10.35						37.4	142470	1254	141215	5.2		7.3		314	240	1566		580	85	.	.	4.6	723			883023	32560			23224	.	.	
		do. für 1 □-m Oberfläche				16.7						59.2	230889	2028	227997	10.2		12.4		485	395	2384		892	143	.	.	10.6	1178			1543				37875	.	.	
XIV		20. März SW stark																																			
95	1	Bülk Boje A	10102	6°7	17	51.8	33.5	.	.	.	.	2.4	106131	64031	42100	4	49	2	.	?	?	11	.	100	49	.	.	14	.	2	12	.	.	.	.	9722	.	.	21
96	2	1′ nach N			17	51.8	37.6	.	.	.	.	1.2	51806	23977	27829	.	5	.	.	104	.	7	.	4	52	.	.	15	2	.	259	.	.	.	.	6059	.	.	22
97	3	1′ do.	.	.	13	40.0	29.2	.	.	.	.	.	46791	27597	19194	5	9	.	.	.	2	e.	.	.	.	.	.	55	.	.	19	.	.	.	.	3279	.	.	23
98	4	1′ nach NW	.	.	9	48.9	35.6	.	.	.	.	.	47227	28087	19140	4	4	.	.	.	.	2	.	67	2	.	.	11	4	.	31	.	.	.	.	5260	.	.	24
99	5	1′ do.	.	.	8	42.5	?	.	.	.	.	.	38723	22090	16633	3	65	.	.	.	.	?	?	?	.	.	.	32	.	.	32	.	.	.	.	6838	.	.	
100	6	an der Stoller Grund Boje	.	.	11	?	30.9	.	.	.	2	7.3	?	?	?	?	?	?	.	?	?	?	.	?	?	.	.	6	?	.	?	.	.	.	.	?	.	.	
101	7	1.5′ N	.	.	21	14.3	9.5	.	.	.	.	.	16026	6151	9875	.	5	1	.	1	1	3	.	21	2	.	.	3	5	.	13	.	.	.	.	1284	.	.	
102	8	1′ N	10097	?	21	16.2	8.5	.	.	.	.	1.9	43101	9833	33324	1	.	31	.	1	1	140	.	94	.	.	.	3	126	.	59	.	.	.	.	3834	.	.	
103	9	1′ SW			22	.	18.0	.	.	.	.	5.5	30495	5109	25386	1	1	.	.	9	1	122	97	118	.	.	.	5	4	.	28	.	.	.	.	4441	.	.	
104	10	1′ do.	.	.	27	.	5.9	.	.	.	.	2.2	49502	6614	39888	.	.	1	1	4	.	92	.	67	100	15	?	100	.	100	.	.	.	.	.	6051	.	.	
105	11	1′ S	.	.	21	.	11.8	.	.	.	.	.	26576	15987	10590	.	3	13	.	1	1	17	.	10	29	.	.	7	?	.	206	.	.	.	.	9685	.	.	
106	12	1′ S	.	.	12	.	?	.	.	.	.	.	38000	20950	17050	2	5	10	.	.

Vertikalfänge im April und Mai 1884.

Oeffnung des Netzes 0.5 □-Meter.

Fangverzeichniss III.
Fahrt XVIII - XXII.
Fang-No. 117—177.

Alle Fänge sind auf die Tiefe von 20 Metern umgerechnet. Netzcoeffizient war 2,31. Die Mittel für 10 cbm Filtrat sind die Mittel aus den eingetragenen Einzelfängen, multiplicirt mit 2,31. Die Mittel für ein □-Meter Oberfläche sind die Mittel aus den nicht umgerechneten (also nicht eingetragenen) Einzelfängen multiplicirt mit 4,62.

Bezeichnung des Fanges		Verhältnisse auf der See				Fangvolumen in ccm		Fische		Crustaceen						Larven von		Würmer			Appendicularien, Fritillaria sp.	Bryozoen			Quallen			Rädertiere	Tintinnen		Dinoflagellaten				Diatomeen			Oscillarien	Anmerkungen.
Laufende No.	No. des Fanges	Fangort und Datum	Specifisches Gewicht an der Oberfläche, reducirt auf 17,5° C.	Wärme an der Oberfläche in ° Celsius	Tiefe in Metern	in Flüssigkeit abgesetzt	ausgepresst	eben ausgeschlüpfte	Eier	Copepoden und Mysislarven	Larven von Mysis	Copepoden	Podon	Evadne	Ostracoden	Larven von Cirripeden	Schnecken	Muscheln	Sagitten	Larven von Polydora	Larven von Polynoe		Larve von Membranipora, Cyphonautes	Sternhaarstatoblast	Barbierbeckenstatoblast	Eier von Cydippe	Sarsia tubulosa	Tiara	Synchaeta baltica	subulatus	ventricosus u. uniger	dornige Cyste	Ceratium tripos	Ceratium fusus	Peridinium divergens	Dinophysis acuta	Gr. Coscinodiscen	Pleurosigma angulatum	Rhabdonema arcuatum	Nodularia litoralis	
XVIII		12. April SW schwach																					98																
117	1	Bülk Boje A	10110	7°2	17	17.06	4.47	.	.	29200	3042	26158	24	19	8	34	45	29	18	7	.	.	2	?	.	.	1	.	481	98	3630	98	49650	882	1079	539	1581	.	.	.	
118	2	2′ N	.	.	14	?	5.57	.	1.4	37490	3943	33547	34	13	4	37	11	10	27	3	6	6	3	?	.	.	4	.	1250	.	.	.	.	.	.	.	911	.	.	.	
119	3	2′ do.	.	.	14	13.36	8.36	.	1.4	51860	6945	44915	51	21	.	73	22	11	44	9	20	1	4	615	.	.	10	.	1477	.	.	.	11180	186	.	.	2189	.	.	.	
120	4	2′ do.	10108	6°5	15	25.33	13.34	.	2.7	67280	10490	56790	19	9	.	28	15	3	35	24	11	12	4	?	.	.	7	.	1720	e.	5023	2665	132200	2357	717	307	2682	.	.	.	
121	5	2′ do.	.	.	17	10.47	4.35	.	2.4	52880	5514	47366	21	7	.	14	9	2	31	6	7	4	1	?	.	.	13	.	1600	.	.	.	.	.	.	.	3380	.	.	.	
122	6	2′ ONO z. O	.	.	20	12.9	6.9	.	2	76655	7990	68665	22	4	4	21	25	12	30	12	14	.	8	?	.	.	2	.	746	.	.	.	.	.	.	.	2254	.	.	.	
123	7	1′ do.	.	.	22	10	3.91	.	.	38080	4615	33465	10	7	1	18	9	13	12	5	6	.	3	?	.	.	4	.	1746	.	.	.	.	.	.	.	1746	.	.	.	
124	8	1′ do.	.	.	23	12.7	4.18	.	1.7	40860	6295	34565	9	5	.	11	6	2	4	3	5	.	3	?	.	.	3	.	487	.	.	.	.	.	.	.	1797	133	133	.	
125	9	1′ do.	10105	7°0	24	11.17	4.92	0.8	1.7	31980	4042	27938	8	4	7	18	12	5	27	6	8	.	.	?	.	.	5	1	224	.	.	.	.	.	.	.	1349	.	.	.	1
126	10	vor Arroe Tiefe	.	.	30	10.6	4.43	0.7	17.3	26280	4404	21876	7	2	.	55	9	13	69	13	7	.	7	?	.	.	.	.	309	.	.	.	.	.	.	.	3216	.	.	.	
127	11	2′ N	10105	6°7	16	20.75	7.5	.	1.3	43330	7934	35396	3	1	1	13	4	8	26	16	9	1	3	?	.	.	1	1	425	.	.	.	.	.	.	.	961	.	.	.	2
128	12	nach Langeland zu	.	.	24	13.08	8.25	6.7	3.3	42040	5047	37893	25	13	.	83	43	177	150	13	12	.	22	?	.	.	10	.	793	.	.	.	.	.	.	.	3950	.	.	.	
129	13	Mitte des Rückweges	.	.	22	32.59	13.28	5.5	4.5	74830	10260	64570	18	16	20	48	23	58	286	27	13	7	31	?	.	.	7	7	936	.	.	.	.	.	.	.	777	.	.	.	
130	14	O von Stoller Grund	.	.	14	8.94	3.86	.	1.4	19420	2896	16524	26	1	4	58	10	3	13	1	.	.	1	?	.	.	7	.	814	.	.	.	.	.	.	.	777	.	.	.	
		Mittel Bülk bis Arroe u. Langeland	.	.	19.4	15.3	6.66	1	3.4	45240	5958	39282	20	9	3.5	36	17	25	55	10	8.4	2.2	7	357	.	.	5.3	0.8	826	.	4327	1382	90925	1620	898	423	2034	116	.	.	
		» für 10 cbm Filtrat	.	.	.	*35.34*	*15.38*		*10.1*	*104504*	*13743*	*90791*	*46*	*21*	*8.1*	*83*	*39*	*58*	*127*	*23*	*19*	*5*	*16*	*825*	.	.	*12*	*1.8*	*1908*	.	*9995*	*3192*	*210036*	*3742*	*2072*	*977*	*4698*	*268*	.	.	
		» » 1 □-m Oberfläche	.	.	.	68.83	29.32		22.1	200962	26481	174521	83	37	16.2	166	79	125	273	48	44	9	34	1256	.	.	19	3	3405	.	15833	4734	326634	5817	2901	1689	9115	550	.	.	
XIX		19. April W ziemlich stark																																					
131	1	Boje No. 1	10109	5°4	15	80	17	.	4	124100	35960	88140	60	123	76	152	120	467	68	157	203	0	e.	548	.	?	3	.	3039	.	.	1941	141400	1946	1109	970	1438	1386	.	.	3
132	2	3′ ONO	.	.	18c	41.7	13.6	4	1	85188	16790	68398	33	78	e.	122	67	500	122	67	67	0	122	?	.	?	11	2	1333	.	.	.	.	.	.	.	1055	.	.	.	
133	3	3′ do.	10109	6°6	17	24.1	10.4	6	4.8	85890	10143	75747	25	92	.	92	33	101	386	33	42	75	25	112	.	67	13	1	772	0	560	335	110000	1120	224	117	386	.	.	.	4
134	4	3′ do.	.	.	18	14.4	6.5	7	3.3	94450	14355	80095	184	148	.	87	88	554	518	99	74	37	?	?	.	74	21	16	1468	.	.	.	.	.	.	.	777	.	.	.	5
135	5a	3′ do.	.	.	16	16.9	7.9	11	1.3	79180	12089	66191	124	83	4	412	51	185	114	20	e.	73	63	0	.	124	14	3	1600	.	.	e.	.	.	.	.	784	.	.	.	
136	5b	dort	.	.	16	15	6.5	10	3.7	98415	14150	84265	98	210	.	601	183	125	113	43	e.	70	70	?	.	125	16	6	1792	.	.	.	.	.	.	.	937	.	.	.	
		Mittel Boje 1 bis 12 Mile ONO	.	.	17	32	10.3	6.3	3.3	94537	17398	77139	87	122	16	244	90	322	220	70	96	43.5	56	220	.	98	13	4.7	1667	.	.	738	125700	1533	667	544	896	.	.	.	
		» für 10 cbm Filtrat	.	.	.	*73.9*	*23.8*	*14.6*	*7.6*	*218380*	*40189*	*178191*	*201*	*282*	*37*	*564*	*208*	*744*	*508*	*162*	*222*	*100*	*129*	*508*	.	*226*	*30*	*10.9*	*3851*	.	.	*1705*	*290407*	*3541*	*1541*	*1257*	*2070*	.	.	
		» » 1 □-m Oberfläche	.	.	.	120.5	39.5		37.6	361422	60836	300586	322	467	.	919	264	1257	873	266	369	162	273	776	.	374	51	14	5292	.	.	3562	387765	5362	2360	1903	3414	.	.	.	
XX		26. April W schwach																																					6
137	1	Bülk Boje A	10097	5°8	17	8.76	3.47	.	1.2	29120	2743	26377	e.	67	.	e.	?	67	14	.	.	.	.	.	.	?	1.2	.	952	.	.	.	16311	78	.	.	466	170	.	.	
138	2	2′ N	.	.	14	?	5.71	.	13.2	64562	9989	54573	76	86	.	39	76	352	76	.	.	.	76	.	.	?	.	.	1914	.	.	.	.	.	.	.	370	.	.	.	
139	3	2′ N	.	.	14	9.86	4.57	.	4.3	91180	7477	83703	76	57	.	76	47	121	57	e.	19	.	37	.	.	19	.	.	990	.	.	.	11180	186	.	.	216	.	.	.	
140	4	4′ N	10100	8°8	17	17.6	6.12	1	2.4	105640	11820	93820	32	15	.	.	26	187	442	.	91	e.	.	.	.	90	1	5	640	.	.	.	.	.	.	.	421	.	.	.	
141	5	2′ N	.	.	24	15.25	5.85	.	1.7	86380	8625	77755	225	43	e.	63	98	117	54	e.	e.	.	.	.	.	e.	e.	1	955	.	.	.	29785	281	327	93	504	333	.	.	
142	6	2′ N Umkehr	.	.	26	19.24	6.77	.	2.3	47730	5720	42010	52	42	.	6	29	79	4	7	125	.	7	.	.	125c	1	e.	563	.	.	.	.	.	.	.	702	.	.	.	
143	7a	2′ Rückweg	.	.	25	21.6	5.6	.	0.8	42360	4278	38082	74	122	.	17	23	68	4	.	215	.	20	.	.	215	.	1	702	.	.	.	.	.	.	.	552	.	.	.	
144	7b	dort	.	.	25	15.52	3.76	.	1.6	38096	3670	34426	103	112	.	21	78	65	21	e.	?	.	8	.	.	?	1	1	431	.	.	.	.	.	.	.	499	.	.	.	7
		Mittel Bülk bis 12 Mile N	.	.	20	15.4	5.23	0.13	3.44	63133	6789	56344	91	68	.	32	54	132	84	.	77	.	18	.	.	112	0.5	1	893	.	.	.	19092	182	327	93	466	251	.	.	
		» für 10 cbm Filtrat	.	.	.	*35.6*	*12.08*		*8.23*	*145857*	*15683*	*130154*	*210*	*157*	.	*74*	*125*	*345*	*104*	.	*178*	.	*42*	.	.	*259*	*1.2*	*2*	*2063*	.	.	.	*44103*	*420*	*755*	*214*	*1076*	*580*	.	.	
		» » 1 □-m Oberfläche	.	.	.	78.5	24.76		13.9	282877	30113	252764	457	328	.	132	257	554	336	.	401	.	72	.	.	.	2.3	4.2	3858	.	.	.	88946	822	.	.	2305	.	.	.	
XXI		11. Mai wenig Wind																																					8
145	1	Bülk Boje A	10098	11°7	17	119	21.2	2.4	12.9	90902	6522	84380	175	13	1	2	e.	197	27	.	.	.	.	.	.	47	0	.	592	.	.	.	.	.	.	.	1160	.	?	.	
146	2	2′ NNW	.	.	15	26.7	4	.	14.7	41343	4206	37137	749	443	.	.	e.	116	1	.	.	.	e.	.	.	19	0	.	137	.	.	72	48071	72	.	.	581	.	68	.	
147	3	2′ do.	.	.	14	27.1	9.4	.	7.1	74546	7820	66726	327	83	20	10	?	143	3	.	.	.	10	.	.	10	0	.	421	.	.	.	.	.	.	.	1317	.	41	.	
148	4a	2′ do.	.	.	20	82	12.6	.	35	92430	13760	78670	439	150	10	31	10	139	14	.	.	.	e.	.	.	.	0	.	413	.	.	.	.	.	.	.	1696	.	e.	.	
149	4b	dort	.	.	20	88	17.4	.	28	106235	14099	92136	312	225	34	e.	e.	174	e.	.	.	.	o	.	.	.	4	.	486	.	.	.	.	.	.	.	1814	.	34	.	
150	4c	dort	.	.	20	95	16.1	.	29	94416	10416	84000	289	214	42	.	21	96	1	.	.	.	2	.	.	.	0	.	182	.	.	.	.	.	.	.	1530	.	e.	.	9
151	5	2′ NNW	.	.	22	222.7	33.2	.	8	98232	14940	83292	402	193	78	16	7	278	8	.	.	.	o	.	.	.	1	.	698	.	.	453	155430	603	302	.	2703	452	145	1207	
152	6	2′ do.	.	.	22	104.5	19.3	.	9	78260	8380	69880	300	122	26	e.	26	95	13	.	.	.	o	.	.	.	6	.	902	.	.	.	.	.	.	.	1803	.	?	.	
153	7	3′ do.	.	.	24.5	179.7	29.9	.	22.9	106240	9840	96400	968	150	18	.	47	21	7	.	.	.	.	.	.	.	2	.	572	.	.	2409	106730	763	5559	.	1755	927	371	3335	
154	8	2′ do.	.	.	22	195.5	29.3	.	14.5	91578	13082	78496	1040	32	?	.	32	139	12	1	.	.	e.	.	.	.	2	.	504	.	.	.	.	.	.	.	2414	.	54	.	
155	9	3′ do.	.	.	26	92.3	20.8	.	10	67353	7613	59740	402	37	?	.	28	119	5	.	.	.	.	.	.	.	0	.	393	.	.	.	.	.	.	.	1528	.	.	.	
156	10	1′ do.	.	.	28	96.4	14.1	0.7	30	75172	5946	69226	194	101	?	.	66	362	6	.	.	.	.	.	.	.	0	.	41	.	.	.	.	.	.	.	1329	.	91	.	10
		Mittel Bülk bis nördl. Schleimünde	.	.	20.9	110.8	19	0.3	18.4	84711	9718	74993	466	147	19	6	29	157	9	.	.	.	.	.	.	25	1.2	.	445	.	.	1040	103410	479	2930	.	1636	689	100	2271	
		» für 10 cbm Filtrat	.	.	.	*255.9*	*43.89*		*43.2*	*195682*	*22449*	*173233*	*1076*	*340*	*44*	*14*	*67*	*363*	*20.8*	.	.	.	.	.	.	*58*	*2.8*	.	*1028*	.	.	*2302*	*238877*	*1106*	*6768*	.	*3779*	*1592*	*231*	*5246*	
		» » 1 □-m Oberfläche	.	.	.	600	95.17		92.4	412501	47276	365225	2287	670	.	.	166	859	43	.	.	.	.	.	.	.	6	.	2143	.	.	5396	520198	3317	.	.	8159	.	.	.	
XXII		24. Mai, still, später N																																					
157	1	Bülk Boje A	10109	14°	17	129.4	14.2	1.1	9.4	67013	2913	64100	94	588	224	33	224	409	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	929	.	.	.	.	.	.	.	1176	.	.	.	
158	2a	2′ nach Langeland zu	.	.	18.5	112.4	25.4	1.1	4.3	119710	7149	112561	2009	625	.	26	225	1352	3	.	.	e.	e.	.	19	.	13	.	214	.	.	.	.	.	.	.	1201	.	.	.	11
159	2b	dort	.	.	18.5	116.8	21.3	.	e.	127680	?	?	2816	571	e.	e.	234	1059	e.	.	.	0	61	.	13	.	6	.	285	.	.	.	.	.	.	.	1259	.	.	.	12
160	3a	2′ weiter	.	.	16	121.2	18.1	2.5	33.8	115660	8463	107197	1116	1283	.	.	124	361	21	.	.	e.	90	.	.	.	e.	.	144	.	.	.	.	.	.	.	1294	.	.	.	
161	3b	dort	.	.	16	140	21.5	1.2	36.6	143620	12518	131102	1021	853	.	.	82	364	29	.	.	31	?	.	.	.	0	.	43	.	2269	618	150500	835	20620	2269	1355	.	.	412	13
162	4a	2′ weiter	.	.	12	161	21.7	3.3	3.3	131200	12137	119063	875	1764	35	35	132	836	47	.	.	e.	e.	.	.	.	0	.	58	.	.	.	.	.	.	.	2186	.	.	.	
163	4b	dort	.	.	12	150	14.5	.	3.3	87649	?	?	950	1524	.	.	187	656	43	.	.	o	e.	e.	.	.	0	.	42	.	487	.	142790	1623	323	487	1294	.	.	973	
164	5a	2′ weiter	10111	13°8	16	300	51.3	e.	766	125620	?	?	1668	395	185	.	93	1294	?	.	.	93	.	.	.	.	0	.	46	.	.	.	.	.	.	.	2325	.	.	.	14
165	5b	dort	.	.	16	86.2	17.2	2.5	36.3	147500	9821	137679	1104	471	137	.	206	5715	20	.	.	34	e.	.	.	.	0	.	166	.	2435	974	215500	365	9496	21793	2517	244	.	.	15
166	6a	2′ weiter	.	.	19	189.4	28.4	.	27.4	139400	15740	123660	1633	489	97	.	205	2179	22	.	.	e.	36	.	.	.	0	.	116	.	.	.	.	.	.	.	3933	.	.	.	16
167	6b	dort	.	.	19	91.6	14.9	.	12.6	105860	?	?	1368	420	19	.	66	1677	9	.	.	e.	.	.	.	.	0	.	97	.	.	.	.	.	.	.	1993	.	.	.	
168	7a	2′ weiter	.	.	20	152	19.2	1.0	17	100788	?	?	1866	262	.	.	117	1215	19	.	.	38	?	.	.	.	0	.	78	.	.	.	.	.	.	.	2303	.	.	.	17
169	7b	dort	.	.	20	155	24.4	.	7	118200	13200	105000	3230	240	e.	e.	110	1030	17	.	.	30	20	.	e.	.	0	.	73	.	.	.	.	.	.	.	2450	.	.	.	
170	8a	2′ weiter	.	.	19	131	31.1	1.1	67.4	137750	26090	91660	2411	397	55	e.	109	866	30	.	.	59	40	.	.	.	0	.	238	.	.	.	.	.	.	.	2352	.	.	.	18
171	8b	dort	.	.	19	136.8	27.9	.	61	136260	?	?	1746	379	29	.	109	1297	27	.	.	19	39	.	.	.	1	.	179	.	8613	694	198920	1250	9725	23212	2675	.	.	138	19
172	9a	2′ weiter	.	.	19	279	40.0	3.2	63.2	188400	?	?	1403	125	.	.	176	2774	53	.	.	125	e.	.	.	.	1	.	175	.	.	.	.	.	.	.	3635	.	.	.	20
173	9b	dort	.	.	19	?	40.5	5.3	62.1	206930	21949	184981	2721	372	.	.	333	3010	?	.	.	117	54	.	.	.	1	.	78	404	25866	1010	151380	1213	21630	76584	4019	404	.	.	21
174	10	2′ weiter	.	.	21	171.4	31.9	.	43.8	122950	.	.	1332	377	.	e.	267	?	9	.	.	e.	e.	.	.	.	0	.	e.	.	.	.	.	.	.	.	1744	.	.	.	22
175	11	2′ do. Spitze von Langeland	.	.	22	155	30.9	.	54.5	115910	.	.	1730	817	.	e.	430	2356	?	e.	.	e.	e.	.	.	.	9	.	e.	.	.	.	.	.	.	.	1242	.	.	.	23
176	12a	Bülk Boje A	.	.	17	188	?	.	28.2	113940	.	.	925	858	.	.	101	806	10	.	.	o	o	.	.	.	0	.	174	.	.	.	.	.	.	.	1077	.	.	.	24
177	12b	dort	.	.	17	141.2	23.5	.	37.4	138660	.	.	1299	1852	.	.	468	809	4	.	.	o	o	.	.	.	0	.	318	.	.	.	.	.	.	.	852	.	.	.	
		Mittel Bülk bis Tiefe vor Langeland	.	.	17.8	155.4	25.9	1.1	66.7	128161	13003	120820	1586	698	44	6	190	1503	22	.	.	39	38	.	.	.	1.7	.	181	.	7935	824	171818	1057	12359	24896	2071	316	.	508	
		» für 10 cbm Filtrat	.	.	.	*358.9*	*59.8*		*150.2*	*296652*	*30037*	*279094*	*3664*	*1612*	*102*	*13.9*	*439*	*3472*	*51*	.	.	*20*	*88*	.	.	.	*3.9*	.	*418*	.	*18330*	*1903*	*396900*	*2442*	*28549*	*57447*	*4784*	*730*	.	*1173*	
		» » 1 □-m Oberfläche	.	.	.	635.8	105.8		276.7	528023	48043	488600	5657	2675	.	.	799	6964	82	.	.	162	.	.	.	.	5	.	789	.	33925	3345	731198	3950	36336	105202	8575	.	.	.	

Anmerkung: 1) Einige Planarien 3 Distomen. 2) 4 Eier von Sagitta. 3) 524 Ketten von Bidulphia aurita. Chätoceros sind noch zahlreich aber meist mit Spooren. 4) Ketten von Bidulphia: 99. 5) Vier andere Fänge dort enthielten je 2, 2, 3 und 5 Fischeier. 6) Der Filtrator hat nicht sicher geschlossen, Chätoceros fast verschwunden. 7) Fang frisch mitgenommen, daher wohl Einiges zerstört. 8) Die Fänge sind nach verschiedenen Methoden sorgfältig von Wasser abgepresst worden, dabei litten die Formen und kein Verfahren gab befriedigende Resultate. Die Wiederausdehnung des suspendirten Fanges wird ungleichmässig, giebt also auch schlechte Resultate. 9) Fang frisch mitgenommen, daher Verluste. 10) Fang frisch mitgenommen. 11) Fangvolumen ohne Sarsien. 12) Die Appendicularien sind jetzt Oikopleura flabellum. 13) Viele junge Ceratium tripos. 14) Viel abgestorbene Chätoceros. 15) 14 Nostock sp. 16) Einige Nostock und Larven von Corycaeiden, 17) Einige Nostock. 18) Einige Nostock. 19) 1. Calan. finmarchici. 20) Einzelne junge Cerat. tripos Var. Tergestina. 21) Einige Nostock, ein Tintinnus denticalatus. 22. Cerat. tripos Var. Tergestina jung. 1. Calan. finmarchicus. 23) Einige Nostock. 24) Laophonte thoracica Boekh gesehen, später wurde sie bisweilen wieder beobachtet, war aber nie zahlreich.

Vertikalfänge Juni bis September 1884.

Oeffnung des Netzes 0,5 □-m.

Fangverzeichniss IV.
Fahrt XXIII—XXIX.
Fang-No. 178–254.

Alle Fänge mit Ausnahme von No. 240—254 sind auf die Tiefe von 20 m umgerechnet. Netzcoefficient bis 2. August 2,31 vom 19. August und später 4,67. Die Mittel für 10 kbm Filtrat sind die Mittel aus den eingetragenen Einzelfängen multiplicirt mit 2,31 resp. 4,67.
Die Mittel für 1 □-m Oberfläche sind die Mittel aus den nicht umgerechneten Einzelfängen multiplicirt mit 4,62 resp. 9,34.

| Bezeichnung des Fanges | | Verhältnisse auf der See | | | | | Fangvolumen in ccm | | Fische | | Crustaceen | | | | |

Fangverzeichniss V.
Fahrt XXX—XXXVII.
Fang-No. 255—263.

Vertikalfänge im October, November, December 1884, Februar, März, Mai und August 1885 und August 1886.

Oeffnung des Netzes 0,5 □-Meter bis zum Mai, dann 0,1 □-Meter.

Alle Fänge sind auf die Tiefe von 20 Metern umgerechnet. Netzcoefficient bis zum Mai 4,67, am 28. Mai und später 1,21. Die Mittel für 10 Kubik-Meter Filtrat sind die Mittel aus den umgerechneten Einzelfängen, oder diese selbst multiplicirt mit 9,67 resp. 1,21 × 5 = 6,05, für den 6. August 1886 war der Coefficient 1,28. Die Mittel für 1 □-Meter Oberfläche sind die Mittel aus den nicht umgerechneten Einzelfängen oder diese selbst multiplicirt mit 9,34 resp. 12,1. Die an ein und derselben Stelle gemachten Fänge sind mehrfach vor der Zählung gemischt und daraus ist dann das Mittel der Fangstelle festgestellt worden.

| Bezeichnung des Fanges: Laufende No. | No. des Fanges | Fangort und Datum | Verhältnisse auf der See: Specifisches Gewicht an der Oberfläche, reducirt auf 17,5° C. | Wärme an der Oberfläche in Cels. | Tiefe in Metern | Fangvolumen in cc: In Flüssigkeit abgesetzt | Fische: eben ausgeschlüpft | Fische: Eier | Crustaceen: Copepoden und Larven von Mysis | Crustaceen: Larven von Mysis | Crustaceen: Alle Copepoden | Crustaceen: ausgebildete Copepoden | Crustaceen: Larven von Copepoden | Crustaceen: Copepodeneier in Säcken | Crustaceen: isolirt schwimmende Copepodeneier | Crustaceen: Bomma | Crustaceen: Podon | Crustaceen: Evadne | Crustaceen: Ostracoden | Crustaceen: Larven von Cirripedien | Larven von Mollusken: Schnecken | Larven von Mollusken: Muscheln | Würmer: Sagitten | Würmer: Eier von Sagitten | Würmer: Larven von Polydora | Würmer: Larven von Polynoe | Würmer: Larven unbekannter Abstammung | Würmer: Planarien | Tunicaten: Larven von Ascidien | Tunicaten: Oikopleura flabellum | Echinodermen: Larve von Asteracanthion | Echinodermen: Larve von Ophioglypha albida | Sarsia | Bryozoen: Cyphonautes | Bryozoen: Sternhaarstatoblast | Rädderthiere: Synchaeta baltica | Rädderthiere: Brachionus plicatilis | Tintinnen: fistularis | Tintinnen: serratus | Tintinnen: denticulatus | Tintinnen: Codonella campanula | Tintinnen: acuminatus | Tintinnen: sabulatus | Tintinnen: ventricosus u. urniger | Dornige: voll | Dornige: leer | Cyste: voll | Cyste: leer | Dinoflagellaten: Ceratium tripos: alle ohne Junge der var. Tergestina | Ceratium tripos: davon var. Tergestina | Ceratium tripos: leere Schalen | Ceratium tripos: Junge Form von C. tripos | Ceratium tripos: Junge Form var. Tergestina (gezählt als C. tripos jung) | Ceratium fusus | Ceratium furca alt | Peridinium divergens: klein | Peridinium divergens: gross | Diplopsalis | Protoceratium aceros | Dinophysis: acuta | Dinophysis: laevis | Pronoctilum miens | Anmerkungen |
|---|---|---

Fangverzeichniss VI.
Fahrt durch die Nordsee.
Fang-No. 262—268.

Vertikalfänge auf der Fahrt zum Ocean August 1885 und vor Alsen August 1886.

Netz-Oeffnung 0,1 □-Meter, No. 268 0,5 □-Meter.

Die Fänge sind nicht auf gleiche Tiefe umgerechnet.

| Bezeichnung des Fanges: Netzcoefficient | Laufende No. | Journal-No. | No. des Netzzeuges | Verhältnisse auf der See: Fangort und Datum | Tiefe in Metern | Volumen: in Flüssigkeit suspendirt in ccm | Fische: eben ausgeschlüpft | Fische: Eier | Crustaceen: Copepoden und Larven von Mysis | Crustaceen: Larven von Mysis | Crustaceen: ausgebildete Copepoden | Crustaceen: Larven von Copepoden | Crustaceen: Copepodeneier in Eisäcken | Crustaceen: einzeln schwimmende Eier von Copepoden | Crustaceen: Dekapoden | Crustaceen: Larven von Malacuren | Crustaceen: Larven von Brachyuren | Crustaceen: Monostilla | Crustaceen: Beamina | Crustaceen: Podon | Crustaceen: Evadne | Crustaceen: Ostrakoden | Crustaceen: Larven von Cirripedien | Mollusken: Larvenvon Schnecken | Mollusken: Larven von Muscheln | Würmer: Sagitta | Würmer: Tomopteris | Würmer: Larven von Polydora und Polynoe | Würmer: Larven unbekannter Abstammung | Würmer: Planarien | Tunicaten: Appendicularien | Echinodermen: Larve von Asteracanthion | Echinodermen: Pluteusformen | Coelenteraten: Beroe | Coelenteraten: Actinia | Coelenteraten: kleine Quallen | Bryozoen: Cyphonautes | Bryozoen: wolliger Statoblast | Räderthiere: Synclacta | Tintinnen: fistularis | Tintinnen: serratus | Tintinnen: denticulatus | Tintinnen: Codonella campanula | Tintinnen: acuminatus | Tintinnen: subulatus | Tintinnen: ventricosus und urniger | Tintinnen: urnula | Tintinnen: Dictyocysta elegans | Sporen von Tintinnen | dornige Cyste: voll | dornige Cyste: leer | bernsteinf. Cyste | Dinoflagellaten: Ceratium tripos | Ceratium tripos var. Tergestina, jung | Ceratium fusus | Ceratium furca | Peridinium divergens | Diplopsalis | sp. | Dinophysis acuta | Dinophysis laevis | Glenodinium | Pentacentrum | Cyste von Gymnodinium | Anmerkungen |
|---|---|---

Fangverzeichniss VII.
Auf dem Ocean.
Fang-No. 269—279.

Vertikalfänge auf dem Ocean.

Netzöffnung für Zeug-No. 5 war 0.5 □-Meter, für Zeug-No. 20 = 0.1 □-Meter.

Coefficienten	Laufende No.	Journal-No.	No. des Netzzuges	Fangort und Datum	Tiefe des Zuges in Metern	Volumen in Flüssigkeit in ccm: ganzer Fang	Salpen	Quallen	Doliolum	Sagitten	grosse Crustaceen	Radiolarien	Rippenquallen	Rest	Fische: eben ausgeschlüpft	glatte Eier	gezackte Eier
	269	23	5	29. Juli 8 h V. Aufzug 1 m pr. Sek.	50	27.5	.	.	.	.	.	.	0	.	6	.	.
1.36 $\frac{2.0}{8.00}$ = 0.544 2.72				in 10 cbm Filtrat	.	15	.	.	.	.	.	.	.	.	3.3	.	.
				unter 1 □-m Oberfläche	.	74.3	.	.	.	.	.	.	.	.	16	.	.
	270	24	5	29. Juli 8½ h V. Aufzug 1 m pr. Sek.	100	67	.	.	.	.	.	.	0	.	7	.	.
1.36 $\frac{2.0}{7.00}$ = 0.272 2.72				in 10 cbm Filtrat	.	18.2	.	.	.	.	.	.	.	.	1.9	.	.
				unter 1 □-m Oberfläche	.	182	.	.	.	.	.	.	.	.	19	.	.
	271	25	5	29. Juli 8 Uhr 50 Min. V. Aufzug 1 m pr. Sek.	200	75	.	.	.	.	.	.	0	.	7	1	7
1.36 $\frac{2.0}{8.00}$ = 0.136 2.72				in 10 cbm Filtrat	.	10	.	.	.	.	.	.	.	.	0.9	0.1	0.9
				unter 1 □-m Oberfläche	.	204	.	.	.	.	.	.	.	.	19	2.7	19
	272	28	20	29 Juli 10 Uhr 50 Min. Aufzug 1 m pr. Sek.	50	?	?		3				0	48	2	8	.
1.12 $\frac{1.00}{5.0}$ = 2.24 11.2				in 10 cbm Filtrat	.	.	.		6.7				.	108	4.3	18	.
				unter 1 □-m Oberfläche	.	.	.		34				.	538	22	96	.
	273	26	20	29. Juli 10 Uhr V. Aufzug 1 m pr. Sek.	200	70	20		7				0	43	7	1	17
1.12 $\frac{1.00}{9.00}$ = 0.56 11.2				in 10 cbm Filtrat	.	39	11		3.9				.	24	3.9	0.6	9.5
				unter 1 □-m Oberfläche	.	784	224		78				.	481	78	11	192
	274	30	20	29. Juli 12½ Uhr N. Aufzug 1 m pr. Sek.	2500	24.3	1	5		5.3			0	13	0	2	9
1.12 $\frac{1.00}{2500}$ = 0.045 11.2				im 10 cbm Filtrat	.	1.09	0.04	0.2		0.24			.	0.58	.	0.08	0.4
				unter 1 □-m Oberfläche	.	272.2	11	57		59			.	146	.	22	101
	275	34	5	29. Juli 8 Uhr N. 55′ nach Ost Aufzug 1 m pr. Sek.	200	30.6	10	5		7	1	0.6	0	7	8	.	41
1.36 $\frac{2.0}{6.00}$ = 0.136 2.72				in 10 cbm Filtrat	.	4.1	1.4	0.7		0.9	0.1	0.08	.	0.9	1	.	5.5
				unter 1 □-m Oberfläche	.	88.2	27.2	13.6		19	2.7	1.6	.	19	21	.	112
	276	35	5	29 Juli 9 Uhr N, 8′ nach Ost Aufzug 1 m pr. Sek.	500	66	30	7	8.5	.	4	7	0	9.5	4	2.5	41
1.36 $\frac{2.0}{8.00}$ = 0.0544 2.72				in 10 cbm Filtrat	.	17.9	8	1.9	2.3	.	1.1	2.1	.	2.5	1.1	5.14	11.2
				unter 1 □-m Oberfläche	.	179.5	89	19	23.1	.	11	23.1	.	25.8	11	5.14	112
	277	38	5	3·. Juli 10 Uhr 50 Min. V. Aufzug 1 m pr. Sek.	50	39	0		3				3	33	.	1	.
1.36 $\frac{2.0}{8.00}$ = 0.0544 2.72				in 10 cbm Filtrat	.	21	.		2				2	18	.	1	.
				unter 1 □-m Oberfläche	.	106	.		8				8	90	.	2.7	.
	278	39	20	dort Aufzug 1 m pr. Sek.	50	18.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1.1 $\frac{1.00}{5.0}$ = 2.24 11.2				in 10 cbm Filtrat	.	41	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
				unter 1 □-m Oberfläche	.	205	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	279	41	5	NW von Schottland. Oceanische Strömung Aufzug 1 m pr. Sek.	50	47.5	.	.	.	.	.	.	.	.	15	14	.
1.36 $\frac{2.0}{8.00}$ = 0.544 2.72				in 10 cbm Filtrat	.	25.8	.	.	.	.	.	.	.	.	8.1	7.6	.
				unter 1 □-m Oberfläche	.	129	.	.	.	.	.	.	.	.	41	38	.

Coefficienten	Crustaceen: Copepoden und Mysoïd-Larven	Larven von Mysoiden	ausgebildete Copepoden	Larven von Copepoden	Copepodeneier in Eisäcken	Copepodeneier einzeln schwimmend	Dekapoden	Larven von D. makrura	Larven von D. brachyura	Rhizocalanus	Larven von Rhizocalanus	Euchaeta	grosse Copepoden	Hyperia	Podon	Evadne	Ostrakoden	Larven von Cirripeden	Mollusken: Larven von Schnecken	Larven von Muscheln	Würmer: Sagitta	Tomopteris	Schuppenwürmer	Larven unbekannter Art	Larven unbekannter Art	Larven von Polynoe und Polydora	Tunicaten: Summe der Salpen	Einzeltiere	grosse Kettensalpen	Doliolum	Appendicularien	Asteriden: Pluteus	Tornariaformen	Coelenteraten: Larve einer Actinie	Acalephen: Aurelia aurita	Arachnactis albida	Diphyes truncata	Physophora hydrostatica	Aglaura hemistoma	Aglaisma digitalis	diverse Quallen	Ctenophoren: Beroe	Cydippe	Cyphonautes	Synchaeta	Noctiluca miliaris	Pyrosoma bicollinum
	.	.	.	.	.	.	1	4	.	12	5	.	.	.	viele	viele	?	.	19	42	4	.	.	5	.	.	66	~	5	.	?	2	2	41	70	12	.	242	viele	.	.	.	.	.	.	7	.	.
	.	.	.	.	.	.	2.7	10	.	32	13.6	.	.	.	.	.	.	.	52	114	11	.	.	14	.	.	180	.	14	.	.	5	5	112	190	33	.	658	.	.	.	.	.	.	19	.	.
	.	.	.	.	.	.	?	.	.	40	?	.	.	?	?	?	.	?	?	.	16	18	.	3	.	.	35	17	5	.	?	.	3	72	83	54	.	534	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4.4	4.9	.	0.8	.	.	9.5	4.6	1.3	.	.	.	1.8	19.6	22.6	14.7	.	14.5	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	.	.	.	.	.	.	.	.	.	109	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	44	49	.	8	.	.	95	46	13	.	.	.	8	196	226	147	.	1452	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	6	.	.	.	.	.	19	3	.	510	1	31	91	30	.	7	18	24	2	2	3	.	.	139	9	.	.	?	1	2	91	49	40	3	377	.	.	.	.	12	7	31	31	3	9	.	2	1422	.	.	.	1
	0.6	.	.	.	.	.	2.5	0.4	.	69	0.1	4.3	12	4	.	0.9	2.4	3.2	0.3	0.3	0.4	.	.	19	1.2	.	.	.	0.1	0.2	12	6.6	5.4	0.4	51	.	.	.	.	1.6	0.9	4.2	4.2	0.4	1.2	.	1	3185	.	.	.	
	16	.	.	.	.	.	52	8	.	1387	2.7	84	247	82	.	19	49	65	5.4	5.4	8	.	.	378	24	.	.	.	2.7	5.4	247	138	108	8	1025	.	.	.	.	33	19	84	84	8	24	.	5	15926	.	.	.	
	.	.	.	.	.	.	1	?	.	.	.	123	224	16	.	58	100	5	.	.	.	.	.	.	.	2	33	33	.	20	56	1	3	61	.	.	.	.	139	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	.	.	.	.	.	.	11	.	.	2.2	.	276	302	36	.	130	224	11	.	.	.	.	.	.	.	4.5	74	74	.	45	125	2	11	137	.	.	.	.	311	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	27	?	.	.	1	202	194	179	8	109	148	14	5	2	.	.	16	156	6	15	10	342	86	2	49	60	32	.	203	5	.	.	297	148	4	2	.	.	.	.	.	6638	.	249	16	
	15	.	.	.	0.6	113	109	100	4	61	83	8	2.8	1	.	.	9	87	3	8	36	142	48	1	27	34	18	.	114	0.2	.	.	106	83	2	1	.	.	.	.	.	297	.	130	9	
	302	.	.	.	11	2262	2174	2005	90	1221	1658	168	57	22	.	.	170	1747	67	168	112	3890	993	22	549	684	368	.	2275	57	.	.	3326	538	45	22	.	.	.	.	.	74346	.	2789	179	
	30	?	14	.	.	138	217	18	?	20	?	17	25	.	2	.	30	73	1	1	5	148	.	.	66	23	53	.	171	5	.	.	?	412	.	1	.	.	.	.	.	.	.	c.	e.	6	2
	1	.	0.6	.	.	6	10	0.8	.	0.9	.	0.8	1	.	0.9	.	1	3	.	.	0.2	6.6	.	.	3	1	2	.	7.6	0.2	.	.	.	18	.	11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0.3	
	336	.	157	.	.	1546	2430	202	.	224	.	190	280	.	22	.	336	818	11	11	68	1658	.	.	730	259	594	.	1915	57	.	.	.	4614	.	11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	68	
	6	.	.	.	.	75	31	1	2	4	2	87	1	2	139	?	.	2	82	95	57	3	195	.	.	.	.	.	viele	5	5	42	.	125	8	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
	16	.	.	.	5 gr.	204	84	4.2	0.1	0.3	0.5	0.3	12	0.1	0.3	0.3	0.3	237	2.7	0.3	5.4	378	.	.	5.4	223	268	155	8	525	.	.	.	.	.	14	114	.	340	22	22	.	.	.	.	.	.	
	3	.	.	.	.	188	18	.	2	8	.	21	11	10	155	.	.	.	72	114	73	4	181	35	.	.	.	?	4	6	~	19	401	86	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4
	14	.	81	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	57	30	27	422	.	.	2.7	196	311	6.2	4	199	0.2	9.8	11	492	1.9	95	.	.	.	.	.	0.2	0.3	1	22	1091	4.7	0.2	.	.	.	
	35	.	.	.	.	33	9	.	.	48	1	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	1	1	3	.	109	76	318	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5
	7	5	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9	2.7	27	9	.	59	41	173	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
	21	21	.	.	.	166	0	.	.	.	2341	2143	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	42	?	291	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3550	.	.
	47	47	.	.	.	371	.	.	.	.	5244	4800	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	94	.	652	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7954	.	.
	235	255	.	.	.	1859	.	.	.	.	26219	24002	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	470	.	3259	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	39790	.	.
	157	8	.	e.	114	298	12	.	11	11	.	15619	140	.	.	.	1	2	250	48	92	360	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
	85	4	.	.	62	162	7	.	7	6	.	8496	76	.	.	.	1	5	152	26	50	105	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
	428	22	.	.	316	810	32	.	32	30	.	42484	380	.	.	.	27	1	680	130	250	950	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	

Laufende No.	Journal-No.	Fangort und Datum	Challengerien	Tintinnus: denticulatus	acuminatus	ventricosus und urniger	inquilinus	Dictyocysta elegans	Tintinnuspooren	Globigerina bulloides	dornige Cyste	stachlige Cyste	umrandete Cyste	Dinoflagellaten: Ceratium tripos alle	Ceratium tripos Variatio Tergestina	Ceratium tripos geaderte Form	Ceratium fusus	Ceratium furca alt	Ceratium furca jung	Peridinium divergens	Dinophysis acuta	Dinophysis laevis	Dinophysis hastata	Dinophysis homunculus	Diplopsalis lenticula	Glenodinium	Diatomeen: Chaetocenos	Rhizosolenia alata	Rhizosolenia setigera	Rhizosolenia styliformis	Rhizosolenia obtusa	Coscinodiscen alle	Coscinodiscen durchsichtig	Coscinodiscen dunkel und gross	Asteromphalus	Eucalia gibba	Bakteriastrum Enden	Bakteriastrum Mittelstücke	Cylindrotheca	Pyxilla	Corethron hystrix	Melosirenketten	Nitschia closterium	Synedra Hennedyana	Thalassosira gelatinosa	Synedra Hobatiae	Anmerkungen.
272	28	Ocean	241	13398	566	692	1717	41514	?	897	2520	e.	1209	59063	?	566	490978	293349	25097	12714	2632	438	218	329	3178	3655	30018000	9598	2400	92905	3600	2004	1389	129	904	50	14399	200378	e.	31198	4800	e.	.	5603	81976	6377410	7
		in 10 cbm Filtrat	540	20011	1268	1550	38463	97991	.	2009	5645	.	2708	132301	.	1268	1009790	657102	56271	28479	5896	981	488	727	7119	8187	676032000	21499	5376	2085909	80064	44859	37111	2859	20255	1112	32254	448847	.	69884	10752	.	.	11214	1836115	14277798	
		unter 1 □-m Oberfläche	2699	150058	6393	7950	192315	464957	.	10046	28224	.	13541	661506	.	6339	5498954	3285509	281086	142397	29477	4905	2442	3685	35594	40936	3352011600	107498	26760	10415444	400320	221445	155571	14455	101255	5560	1612699	2244334	.	349418	53760	.	.	62754	20564188	71426992	
273	26	Ocean	2798	12639	746	223	5829	22677	?	3161	10692	95	2278	85640	31126	139	507864	332081	7212	12640	1679	684	?	249	6840	?	17005100	64503	?	44957	.	6394	4238	.	6062	?	.	105551	.	180	360	.	e.	10718	.	688034	8
		in 10 cbm Filtrat	1507	7078	418	124	3264	12699	.	1770	5988	53	1276	48518	17451	78	284404	183965	4089	7078	940	384	.	139	3830	.	0522856	36122	.	25176	.	4141	2403	.	3392	.	.	59109	.	99	302	.	.	6002	.	378419	
		unter 1 □-m Oberfläche	31338	141557	8355	2498	65285	253982	.	35403	119750	1064	25514	959168	34861	1557	5688077	3719308	80774	141568	18804	7661	.	2789	76608	.	190457120	722434	.	503518	.	72813	47466	.	67894	.	.	118271	.	2016	4032	.	.	120042	.	7705980	
274	30	Ocean	3229	18987	349	?	5939	14760	?	?	.	e.	296	38081	?	.	134262	139687	132743	9258	1833	262	.	87	2532	?	5739310	24215	.	65902	.	9966	4337	.	2676	?	.	32951	.	6078	437	362	e.	16138	.	1133014	
		in 10 cbm Filtrat	145	851	15	.	266	661	.	.	.	.	33	1711	.	.	6015	6258	5947	404	82	12	.	4	113	.	25953	1085	.	2952	.	446	104	.	120	.	.	1476	.	272	20	16	.	723	.	50759	
		unter 1 □-m Oberfläche	36165	212654	3909	.	66517	165312	.	.	.	.	3315	426507	.	.	1603734	1564494	1486722	103690	20580	2934	.	974	28358	.	64280272	271208	.	738102	.	111619	48574	.	29971	.	.	369051	.	68074	4994	4054	.	180746	.	12689767	
278	39	Oceanküste	.	6864	.	.	.	130	77600	.	.	3550	e.	308406	.	.	38000	211600	e.	26312	4570	1238	0	1047	17056	.	2698000	1102800	15113	56896	.	1215	42	.	.	.	.	2667	.	13804	e.	e.	.	286	.	142352	9
		in 10 cbm Filtrat	.	15375	.	.	.	291	173824	.	.	7952	.	690816	.	.	85120	472084	.	58939	10237	2772	.	2245	38205	.	6043520	2470272	32853	127447	.	2722	94	.	.	.	.	5974	.	30021	.	.	.	641	.	318868	
		unter 1 □-m Oberfläche	.	76877	.	.	.	1456	869120	.	.	29760	.	3454080	.	.	425600	2570040	.	294694	51184	13866	.	11726	191027	.	30217660	12351360	169266	637235	.	13608	476	.	.	.	.	29870	.	154005	.	.	.	3203	.	1594342	

Anmerkungen: 1) Eine grosse mir unbekannte actinotroche Larve, Coeloplegma nicht alle gezählt. 2) Vom Boden einige Fischchen, 3 Amphipoden, unter den Copepoden im Fang 23897 Lichomolgus sp. pr. □-m Oberfläche 267646. 3) 2 Amphipoden. 4) 1 Amphipoden. In den 7 ccm Volumen von Quallen sind die Sagitten mit einbegriffen. 5) 4 Amphipoden, 3 actinotroche Larven, die Rippenquallen sind in stark geschrumpften Zustand gemessen. 6) Unter den Wurmlarven fand sich einige Mitraria, die Tornariaformen sind in diesem Fang Bipinnarien. 7) Challengeria, 7 Species, von denen die häufigste Ch. xiphodon, Haeckel. 8) Dinophysis hastata in No. 273 und 274 zu D. acuta gezählt. Unter den alten Ceratium furca waren 28302 leere Schaalen im Fang. 9) Einzelne Prorocenten und Eucampia zodiacus. Chaetoceros in starker Wucherung.

Fangverzeichniss VIII.
Oberflächenfang zu den Fahrten XX, XXIV—XXX und XXXIII gehörig.
Laufende No. 228—289.

Fänge an der Oberfläche in der Ostsee.

Fahrt:	XX	XXIV		XXVI	XXVII	XXVIII	XXIX	XXX		XXXIII
Laufende No.	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289
Namen	26. April 1884	29. Juni	29. Juni	2. August	19. August oder 11. Sept.	11. Sept.	30. Sept.	16. Oktbr.	16. Oktbr.	8. Februar 1885
	2 Mile	2 Mile	2 Mile	2 Mile	2 Mile	6—7 Mile	6 Mile	2 Mile	2 Mile	6 Mile
Volumen in ccm	17.6	4.5	6.1	7	2.4	11.5	4.3	8.8	8.0	285
Fischeier	4	135	83	.	.	.	.	.	.	106
Copepoden u. Larven v. Mysis	70139	.	30940	.	20219	320364	44293	30001	66376	132565
ausgebildete Copepoden	9251	8334	.	7308	1868	15625	2967	3615	9755	11057
Larven von Copepoden	60888	.	.	.	14027	104397	32912	24700	53282	114848
Larven von Mysis		.	.	.	4344	60342	8414	1686	3319	6660
Eier v. Copepoden in Säcken	.	.	.	.	?	3959	.	3958	2328	819
» » » einzeln schwimmend	.	.	.	.	5317	.	17866	6405	2522	20149
verschiedene eiartige Formen	.	.	.	.	.	59007	.	55211	.	.
Monstrilla Danae	.	.	.	.	.	240	.	.	.	.
Brosmia maritima	.	.	.	.	.	71	.	.	.	.
Podon	.	.	.	.	.	.	.	38	13	.
Evadne	.	.	.	.	35	11	552	38	.	.
Larven von Schnecken	.	926	.	.	177	1202	105	127	116	.
Larven von Muscheln	.	1852	.	.	203	1485	211	176	388	485
Sagitta	.	.	.	.	.	.	.	13	?	7
Wurmlarve unbekannter Art	.	.	.	.	.	.	.	e.	.	.
Planarie	.	.	.	.	568	4596	1875	1229	504	.
Pluteus	.	.	.	.	.	.	.	38	66	.
Oikopleura flabellum	.	.	.	.	812	3464	3706	1123	1668	.
Cyphonautes	.	.	.	.	e.	141	26	1370	737	1746
Synchaeta baltica	.	.	.	.	1056	848	812	38	e.	.
Brachionus plicatilis	.	.	.	.	.	.	.	7737	2561	.
Tintinnus fistularis	.	.	.	.	1409	231648	75600	5059	4268	.
davon voll	.	.	.	.	.	.	12714	.	.	.
» serratus	.	.	.	.	.	.	e.	421	272	.
» denticulatus	.	.	.	.	.	e.	.	274	78	.
» subulatus voll	.	.	152	11088	4045	11755	10261	390020	322688	e.
» » leer	.	.	.	.	.	206213	142200	177889	297230	.
mit Spooren	.	.	.	.	.	.	.	?	16412	.
» acuminatus alt	.	.	.	.	.	.	.	17261	28684	18596
» » jung	.	.	.	.	.	.	.	890	.	.
» mit Spooren	.	.	.	.	.	.	.	496	.	.
Codonella campanula	.	.	.	.	974	1061	4440	3968	4197	.
Tintinnus ventricosus u. urniger	.	.	.	.	130	37392	46183	43695	79149	189513
Dictyocha speculum	370	.	.	.	1435	97691	315126	3957000	2818360	.
» fibula	.	.	.	.	e.	.	.	5652	808	.
» fornix	.	.	.	.	.	36484	41417	14086	7264	.
Sternhaarstatoblast	370	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Barbierbeckenstatoblast	e.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Fahrt:	XX	XXIV		XXVI	XXVII	XXVIII	XXIX	XXX		XXXIII
Laufende No.	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289
Namen	26. April	29. Juni	29. Juni	2. August	14. August oder 11. Sept.	11. Sept.	30. Sept.	16. Oktbr.	16. Oktbr.	8. Februar 1885
	2'	2'	2'	2'	2'	6—7'	6'	2'	2'	6'
Dornige Cyste voll	370	.	44	1255	2071	7706	2049	1863	1436	1628
» leer	.	.	.	.	731	2545	1352	603	621	.
Xanthidium	.	.	.	.	.	.	1155	?	30913	.
Ceratium tripos alle ohne Var. Tergestina jung	72121	889886	2445170	1712592	644365	4881365	2836940	12870090	12446700	563929
Var. Tergestina jung	.	.	.	.	57596	991'00	1898000	833630	506640	6100
» » alt	.	.	.	.	5767	?	?	95755	39588	manche
Cerat. tripos leer	.	.	.	.	30718	320847	81032	.	.	.
Var. Tergestina jung	.	.	.	.	487	1869	21552	1129300	969717	2871
Ceratium fusus	1510	10186	2563	2761	3574	11748	33865	2201600	16216433	241827
Ceratium furca alt	.	.	.	.	81	495	290	5555	18603	0
Peridinium divergens klein	.	.	.	252	2355	116736	.	.	.	.
» » gross	.	.	.	.	0	6392	255548	669742	391427	59342
Diplopsalis	.	.	.	.	.	.	.		32320	.
Protoceratium aceros	37688	.	.	.	1800	217056	168570	306371	76646	.
Dinophysis acuta	11112	463	1016	756	3086	67567	53111	1129299	597076	222055
» laevis	.	.	.	.	.	109560	64271	28500	20737	48814
Prorocentum micans	.	.	910	.	14007	3119055	2317520	4587780	2057480	e.
Chaetoreros	.	.	.	.	68138	159423	284513	512570	207018	97746000
Rhizosolenia alata	.	.	.	.	13180	43776	178270	326915	284197	118788400
» semispina	.	.	.	.	391	?	4500	7041	908	59285400
» spinifera	.	.	.	.	3132	8664	16200	21122	1816	1620980
Coscinodiscen kleine Formen	.	5093	5915	?	3492	139536	27429	51583	43026	8536
» gross u. durchsichtig	.	.	.	.	2192	15200	1051	109	e	679
Thalassiosira Nordenskioldii	.	.	.	.	61700	16798	122449	180244	116221	.
Triceratium Brightwellii	.	.	.	.	101	6384	e.	3472	?	.
Denticella mobiliensis	.	.	.	.	35	e.	?	2083	?	.
Pyxilla baltica	.	.	.	1712	934	18240	2675	1918	2964	267871
Skeletonema costatum	.	.	.	.	13050	4250	.	19714	7264	e.
Synedra Hennedyana	.	.	.	.	.	.	e.	.	.	305323
Nitschia closterium	.	.	574	352	.	.	.	.	.	307500
Thalassiotrix	.	.	.	.	.	.	.	.	.	24203200
Bidulphia aurita	277	.	.	.	.	.	.	.	.	2871
Rhabdonema arcuatum	363	.	910	.	.	.	.	.	.	.
Pleurosigma angulatum	.	.	176	.	.	e.	e.	274	e.	1036
Grammatophora marina	.	.	.	.	e.	.	.	22750	e.	.
Melosira nummuloides	.	.	.	.	.	.	.	1464	404	6808
Cocconeis scutellum	.	.	.	.	.	.	.	470420	269650	587140
Sphaerozyga Carmichaeli	.	.	.	.	78864	8502	.	.	.	.
Nodularia littoralis	.	1389	5005	.	221047	765241	718417	2579	5454	.
Botryococus pelagicus	.	.	455	.	122	566	211	.	13	.

Fänge auf der Fahrt zum Ocean.
Journal-No. 5 und 29.
Laufende No. 290, 291.

Vertikalfänge mit Cylindernetz.

Oeffnung 147,4 □-ccm Zeug: Marcelline.

Journal-No.:	5	29
Laufende No.:	290	291
Namen	Skagerak 600 m	Ocean 1000 m
Volumen in ccm	3.2	3.9
Fischchen	.	1
Fischeier	.	1
Copepoden u. Larven v. Mysis	20696	1907
ausgebildete Copepoden	9308	839
Larven von Copepoden	10822	984
Larven von Mysis	566	84
Eier v. Copepoden in Säcken	3450	304
» » » einzeln schwimmend	1600	565
Rhinocalanus gigas	.	3
» Larve	.	1
grosse Copepodenformen	.	66
Podon	.	2
Evadne	529	1
Ostracoden	227	22
Larven von Cirripeden	246	.
Schneckenlarven	586	1
Muschellarven	1058	4
Sagitta	e.	3
Wurmlarve unbekannter Art	.	2
Pluteus	.	13
Salpa runcinata	.	9
Doliolum	.	3
Appendicularien	491	7
Cyphonautes	189	.
welliger Statoblast	151	.
Aglantha digitatis	.	12
Diphya truncata	.	4
Arachnactis	.	2
Actinienlarven	.	2
Synchaeta baltica	57	e.
Tintinnus denticulatus	17750	1040
» mit Spooren	.	e.
» fistularis	19	e.
» urnula	510	.
» acuminatus	473	6
» inquilinas	.	899
Dictyocysta elegans	.	1602
Tint. urniger u. ventricosus	208	.
Coeloplegma Murrayanum	.	6

Journal-No.:	5		Anmerkungen
Laufende No.:	290	291	
Namen	Skagerak 600 m	Ocean 1000 m	
kleine Radiolarien	viele	30	
Dictyocha speculum	e.	.	
» fibula	e.	e.	
Noctilucoide	66	2	
Challengeria	246	273	
» II	57	.	
Ceratium tripos	96500	1686	
» fusus	46250	3734	
» furca alt	870	3372	
» » jung	?	337	
Peridinium divergens	2050	534	
Diplopsalis	750	84	
Dinophysis acuta	473	?	
» laevis	19	?	
dornige Cyste	37	.	
umrindete Cyste	.	15	
Globigerina bulloides	.	18	
Chaetoceros	28446	211750	
Rhizosolenia alata	84571	.	
» setigera	165	.	
» styliformis	993	126	
Asteromphalus	.	30	
Bakteriastrum	.	3355	
Coscinodiscen	1848	91	
» gross hell	.	12	
Melosirenketten	227	.	
Pyxilla baltic.	95	.	
kleine Diatomeen	2988	e.	
Tintinnusspooren	1000	.	
Keimkörner	2080000	.	
Synedra Holsatiae	.	13421	

Anmerkung: 1) Fang-No. 287 und 288 mit zwei Netzen nebeneinander gemacht. Die Fänge mit dem Marcellinenetz lassen sich nicht auf eine bestimmte Oberfläche umrechnen.

Systematische Darstellung

der

Thiere des Plankton

gewonnen

in der westlichen Ostsee

und auf einer

Fahrt von Kiel in den atlantischen Ocean

bis jenseit der Hebriden

von

K. Möbius.

Mit 2 Tafeln (VII und VIII).

Vorwort.

Mit dem Worte Plankton bezeichnet mein Kollege Professor V. Hensen die im Meerwasser treibenden Pflanzen und Thiere. Ueber seine Methode, das Plankton zu gewinnen und wissenschaftlich zu verwerthen, findet man Ausführliches in der vorausgehenden Abhandlung desselben: „Ueber die Bestimmung des Plankton oder des im Meere treibenden Materials an Pflanzen und Thieren."

Meine Betheiligung an der Untersuchung des Plankton bestand in der Bestimmung der mir von Professor Hensen übergebenen Thiere. Ich habe den Speciesnamen, den Ort der ersten Beschreibung, die wichtigste wegweisende Literatur und Angaben über die bekannte geographische Verbreitung der Arten hinzugefügt. Bei weniger bekannten oder ungenügend beschriebenen Arten habe ich berichtigende oder ergänzende Anmerkungen gemacht. Für einige noch nicht beschriebene Formen musste ich neue Artbegriffe aufstellen. Diese sowie auch mehrere schon beschriebene Species sind durch Abbildungen veranschaulicht.

Kiel, im März 1887.

K. Möbius.

Pisces.

Cyclopterus lumpus (L.) LINNÉ Syst. nat. I, Ed. XII 414. — MÖBIUS u. HEINCKE, Fische d. Ostsee S. 58. — Nr. 61[1]). Ein junges, 24 mm langes Exemplar. Verbr. N. Eismeer, Nordatlant., Ostsee.

Motella cimbria (L.) LINNÉ, Syst. nat. p. 440. — MÖBIUS u. HEINCKE, Fische d. Ostsee, S. 83. — Nr. 61. Junge Exemplare, 28—36 mm lang. Verbr. N. Eismeer, Nordsee, Ostsee.

Scopelus glacialis REINH. J. REINHARD, Ichthyol. Bidrag til den Grønland. Fauna. In K. danske Vid. Selsk. naturhist. og math. Afhandl. VII, 1838, p. 115, 126. — GÜNTHER, Cat. Fish. Brit. Mus. V, 1864, S. 407. Vom Grunde (Nr. 30). Verbr. Küsten von Grönland u. Norwegen.

Crustacea.

Decapoda.

Galathea nexa EMBL. EMBLETON, Proceed. of the Berwickshire Club (nach BELL). — BELL, Brit. stalk-eyed Crustacea 1853, p. 204 — Nr. 37 u. 41. Junge Exemplare von 5 mm Länge. Verbr. Britische u. Norwegische Küsten.

Amalopenaeus elegans SMITH. SIDNEY J. SMITH, Decapoda. In Report on the results of dredging on the east coast of the U. States. Bull. Mus. comp. Zool. Harvard Coll. X, Nr. 1, 1882, p. 87, T. 14, F. 8—14, T. 15, F. 1—5. — Nr. 30. 2850 m tief fingen wir 2 Individuen. Die *Antennen* waren verstümmelt, auch fehlten Beine, doch genügten die erhaltenen Theile zur sicheren Bestimmung. Sie waren lebhaft purpurroth, der Rückenpanzer häutig weich; unter demselben traten rothe Fettkügelchen hervor. Vom Ende der Antennenschuppe bis zum Ende des Schwanzfächers misst das grössere Exemplar 48 mm, das kleinere 14 mm. Verbr. O. v. Nordamerika zwisch. 31—39° N. Br., 680—3480 m tief.

Decapodenlarve, Amphionform. Cephalothorax ungefähr halb so lang und etwas dicker als das Abdomen. Taf. VII Fig. 1. Hinterrand des Rückenschildes schwach konkav; vorn in ein langes Rostrum verlängert, welches die Augen um die Länge des Augenstieles überragt und oben sechs, unten einen Dorn hat, der vor dem vordersten oberen Dorn entspringt. Fig. 3 Der Augenstiel ist ungefähr doppelt so lang wie das Auge. Die inneren Fühler entspringen oberhalb der äusseren. Ihr Schaft trägt zwei Geisseln; die äussere ist etwas länger und bedeutend dicker als die innere. Fig. 2. Die äussern Fühler sind fast so lang wie das Abdomen. Ihr Schaft ist halb so lang wie der Schaft der innern Fühler; ihre Schuppe reicht bis zur Mitte der äussern Geissel des innern Fühlers. Fig. 2.

Die Kaufläche des Oberkiefers, Fig. 4, trägt 6—8 gleich lange Dornen. An der Seite des Oberkiefers ist ein konischer Anhang mit gefiederten Haaren und diesem gegenüber ein Taster mit noch längeren Haaren. Der erste Unterkiefer ist dreiästig, Fig. 5, der zweite Unterkiefer, Fig. 6, besteht aus zwei Hauptlappen. Der innere Lappen ist durch Einkerbungen in 5 kleinere Läppchen geteilt, deren Rand mit langen gefiederten Haaren besetzt ist. Der erste Kieferfuss, Fig. 7, hat eine breite Basis, drei Aeste und eine Kieme; der zweite Kieferfuss, Fig. 8, hat zwei Aeste, der dritte Kieferfuss vier Aeste, Fig. 9. Die Gehfüsse sind lang, am längsten das dritte und vierte Paar, deren Enden so tief reichen wie der Schwanzfächer. Fünf Gehfusspaare sind zweiästig; der äussere Ast ist kürzer als der innere: bei dem ersten und zweiten Fusspaar wenig kürzer, beim dritten, vierten und fünften mehr, Fig. 10—12. Die Endglieder der äusseren Aeste tragen lange Haare, die der innern eine spitze Kralle. Der sechste Fuss ist einfach und bei grösseren Exemplaren länger als bei kleineren, Fig. 12, VI. An den Basen der Kiefer- und Gehfüsse sitzen eirunde Kiemen.

[1]) Die Nummern beziehen sich auf die Fänge der Fahrt in den Atlant. Ocean nach der voranstehenden Abhandlung von V. HENSEN, Ueber die Bestimmung des Plankton's, S. 30—33.

Die Grösse der Abdominalfüsse wächst vom ersten bis zum dritten Paare und nimmt vom vierten zum fünften wieder ab. Sie haben zwei Aeste, Fig. 13, 14. Bei Abdominalfuss I—IV hat der innere Ast noch einen Nebenzweig, Fig. 13, III. Das sechste Abdominalfusspaar ist so lang wie das Telson. Sein äusserer Ast ist etwas breiter als der innere, Fig. 15. Das Telson ist dreimal so lang wie breit, Fig. 16. Der Hinterrand desselben ist stumpfwinklig ausgeschnitten und an den Ecken mit einem langen Dorn besetzt, zwischen welchen acht kurze Dörnchen stehen, von denen die zweiten (vom Eckdorn aus gerechnet) etwas länger sind als die übrigen.

Aehnliche Formen findet man beschrieben und abgebildet bei M. EDWARDS, Crustac. II, 1837, p. 486, T. 28, F. 8 und bei CLAUS, Untersuch. z. Erforsch. d. genealog. Grundlag. des Crust. Syst. 1876, p. 47, T. 8, F. 8—10. Nr. 37, 38; 0—50 m tief.

Carididen larve, Mysisform. Nr. 11 u. 34.

Carididen larve, ältere Mysisform. Nr. 11 u. 34.

Carididen larve, Mysisform (Hippolyte?). Ähnlich der von CLAUS beschriebenen und abgebildeten Form. Geneal. Grundl. d. Crust. Syst. p. 45, T. 18. Nr. 41.

Zoëa, Paguruslarve. Der Form ähnlich, welche CLAUS beschrieben und abgebildet hat in: Untersuch. zur Erforsch. d. geneal. Grundlage d. Crust. Syst. p. 55, T. 7, F. 14. Nr. 14, 37, 38, 41.

Zoëa, Brachyurenlarve (Portunus?). Nr. 38.

Zoëa, Brachyurenlarve, ältere Form. Nr. 11.

Schizopoda.

Thysanopoda M. ED. Mehrere 5—10 mm lange Exemplare, sehr ähnlich *Thysanopoda bidentata* O. SARS in Oversigt af Norges Crust. I. Christiania Vidensk. Selsk. Forh. 1882, p. 50, T. 1, F. 11—14. — Unsere Exemplare waren nicht so erhalten, dass sich feststellen liess, ob sie zwei Zähnchen an den Seiten des Thorax u. kammförmige Dornen am letzten Abdominalsegmente hatten. Nr. 18.

Amphipoda.

Hyperia galba MONT. MONTAGU, LINN. Transact. XI, 4. T. 101, F. 1, 2. — Spence Bate a. Westwood, Brit. sess. eyed Crust. II, 1868, p. 38. — H. BLANC, Amphip. d. Kiel. Bucht, 1884, p. 52, T. 1, F. 7. — Nr. 6, 11, 25, 26, 27, 33, 34, 38, 41, 47. Wir fanden Ende Juli nur junge Individuen; mehr Weibchen als Männchen. Verbr. Europäische Küsten des Nordatl. Oc.

Ostracoda.

Halocypris imbricata BR.? BRADY, Rep. Chall. Exped. Zool. I, 1880, Ostrac. p. 167, T. 41, F. 1—10; T. 42, F. 1—8. — Nr. 35. Unser nicht vollständig erhaltenes weibliches Exemplar entspricht in der Form der Schale und mehrerer Gliedmassen der BRADY'schen Beschreibung. Verbr. S. Atlant, O. von Japan.

Halocypris atlantica LUBB. LUBBOCK, Transact. Entom. Soc. IV, 1856, p. 28, T. 12, F. 1—8. (Nach BRADY.) — BRADY, Report. Challeng. Exped. Zool. I, 1880. Copepoda, p. 164, T. 40, F. 1—15; T. 41, F. 11, 12. — Nr. 6, 27, 29, 30, 34. Verbr. Südatlant., Japan, Australien, Mittelmeer?

Cladocera.

Podon intermedius LILLJ. LILLJEBORG, de Crust. 1853, S. 161. — P. E. MÜLLER, Danmarks Cladoc. Naturhist. Tidsskr. 3. R. V, 215, T. 5, F. 22, T. 6, F. 1—4. — Nr. 21, 28. Verbr. Mittelmeer, Sund, W. Ostsee.

Evadne Nordmanni LOV. S. LOVÉN, K. Vetensk. Ac. Handl. 1835 und Archiv. f. Naturgesch. 1838, I, 143, T. 5. — P. E. MÜLLER, Danm. Clad. 222, T. 6, F. 8-10. — Nr. 6, 11, 21, 26, 33. Verbr. Nordsee, W. Ostsee.

Bosmina maritima P. E. MÜLL. P. E. MÜLLER, Danmarks Cladoc. Naturh. Tidsskr. 3. R. V, 1868. 149, T. 2, F. 9—10. — Nr. 65, 66. Verbr. Øresund.

Copepoda.

Calanus finmarchicus (GUNN.) GUNNER, Acta Hafn. X, 1765. S. 175, F. 20—23. — BAICD, Brit. Entomostraca, 1850, S. 235, T. 29, F. 1a—g. (*Cetochilus septentrionalis*). — BRADY, Cop. Brit. Isl. I, 1878, S. 38, T. 1, F. 1—12. — CLAUS, Freil. Cop. 1863, S. 171, T. 26, F. 2—9 (*Cetochilus helgolandicus*). — Nr. 6, 11, 26, 33, 37, 47. Verbr. Nordatlant. S. See. W. Ostsee.

Paracalanus parvus CL. CLAUS, Freil. Cop. S. 173. T. 26, F. 10—14. T. 27, F. 1—4. — CLAUS, Neue Beitr. z. Kennt. d. Cop. Arb. d. zool. Inst. Wien III, H. 3. S. 15, T. 3, F. 1—16. — Verbr. Nordsee, W. Ostsee.

Euchaeta norvegica (BOECK). A. BOECK, Nye Saltvandscop. In: Forh. Vid. Selsk. Christ. Aar 1872, Christiania 1873. p. 40 *(Heterochaeta norvegica)*. — K. MÖBIUS, Jahresber. Komm. z. w. Unt. d. d. Meere f. d. J. 1872–73. Berl. 1875, p. 271, T. 7, 8. *(Euchaeta carinata)*. G. O. SARS, Crust. in Norske Nordhavs-Exped. 1876—78. Christ. 1885, p. 234, T. 19. — Nr. 6, 11, 21, 27, 30.

BOECK's sehr kurze Beschreibung dieser Species (ohne Abbildung) war noch nicht erschienen, als ich sie als unbeschriebene Form erkannte, zeichnete und beschrieb. Die genaue, durch vortreffliche Abbildungen erläuterte Beschreibung von O. SARS zeigt, dass meine *Euchaeta carinata* mit der BOECK'schen *norvegica* übereinstimmt. Da meine Beschreibung später als die BOECK'sche erschienen ist, so ziehe ich meinen Speciesnamen *carinata* zurück.

Unter den von uns gefangenen Individuen habe ich 99 Weibchen gefunden, 11 Männchen mit langem fünften Greiffusspaar, wie es SARS Fig. 20 abbildet und 2 Männchen mit kurzem fünften Fusspaar, ganz so geformt, wie meine Figur 3 darstellt. Da die Männchen mit kurzem fünften Fusspaar einen Millimeter kürzer sind, als die mit längerem, so halte ich die von mir beschriebenen Männchen für nicht völlig ausgewachsene Individuen. Sie sind von der Kopfspitze bis zum Ende der Furkalglieder 5 mm lang; die ausgewachsenen 6 mm.

Ein Weibchen trug einen Eiersack an der Vulva. Er war eirund, 2,2 mm lang u. 1,5 mm breit, oben in der Mitte der Länge nach etwas konkav, unten etwas abgeflacht.

Verbr. Nordantl. Oc., Japan. Meer.

Clausia elongata (BOECK). A. BOECK, Oversigt Norges Copep. 1864 p. 10. — BRADY, Cop. Brit. Isl. I, 45, T. 3, F. 1—9 *(Pseudocalanus elongatus)*. — CLAUS, Neue Beiträge zur Kennt. d. Cop. Arbeit. d. zool. Inst. Wien III, S. 328, T. 3, F. 11—15. — GIESBRECHT, Cop. d. Kiel. Föhrde 1881, S. 160, T. II—XI (*Lucullus acuspes)*. — Nr. 37. Verbr. Norwegische und Brit. Küsten. W. Ostsee.

Rhinocalanus gigas BRADY. BRADY, Scient. results Voy. Challenger. Zool. VIII. 1883. Copep. S. 42, T. 8, F. 1—11. — Nr. 21, 25, 27, 33, 37. Verbr. Atlant., Japan, Gr. Ocean.

Heterochaeta spinifrons CL. CLAUS, Freil. Cop. 182. T. 32, F. 8, 9, 14, 16. — BRADY, Report. Challeng. Zool. VIII Cop. 49. T. 13. F. 1—13. — Nr. 6, 11, 34. Bei den mir vorliegenden Exemplaren sind die vorderen Antennen beträchtlich länger als der ganze Körper, wie CLAUS sie auch beschreibt. BRADY fand sie in seinen Exemplaren nur körperlang oder wenig länger. Sonst stimmen alle Merkmale, welche BRADY beschreibt und abbildet, so weit mit unsern Exemplaren überein, dass ich sie unter den Artbegriff *Heterochaeta spinifrons* CL. stellen muss. Verbr. Mittelmeer, Atlant., Ind., Gross. Ocean.

Metridia armata BOECK. BOECK, Oversigt Norges Copep. 1865, p. 14. — BRADY, Cop. Brit. Isl. I, 42, T. 2, F. 1—12; II, T. 56, F. 19, 20. — Nr. 6, 11, 21, 25, 27, 33. Verbr. Brit. Küsten, Norwegen.

Candace pectinata BRADY. BRADY, Cop. Brit. Isl. I, 1878, S. 49, T. 8, F. 14, 15. — BRADY. Report Challenger Zool. VIII, Copep. 1883. p. 67, T. 30. — Nr. 47, 30. Juli (1 Weibchen). Verbr. Scilly, Azoren, Astension, Philippinen, Australien.

Dias longiremis LILLJ. LILLJEBORG, De Crust. 1853, p. 181. — GIESBRECHT, Cop. d. Kiel. F. 1881, p. 146. T. 3, 8, 9. — BRADY, Cop. Brit. Isl. I, 51, T. 5, F. 1—14. — Nr. 6, 11, 21, 30, 33, 68. Verbr. Nordsee, W. Ostsee.

Dias bifilosus GIESBR. GIESBRECHT, Copepod. d. Kiel. Föhrde 147. — Verbr. W. Ostsee, Nordsee.

Dias discaudatus GIESBR. GIESBRECHT, Copepod. d. Kiel. Föhrde 148. — Verbr. W. Ostsee.

Halitemora longicornis (O. F. MÜLLER). O. F. MÜLLER, Entomostr. 1785, 115, T. 19, F. 7—9. *(Cyclops longicornis)*; — CLAUS, Freil. Cop. 195. *(Temora finmarchica)*. — BRADY, Cop. Brit. Isl. I, 54, T. 3, F. 10—19. — Nr. 6, 11, 59, 68. Verbr. Nordsee, W. Ostsee.

Eurytemora hirundo GIESBR. GIESBRECHT, Cop. d. Kiel. F. 152. — Verb. W. Ostsee.

Centropages hamatus LILLJ. LILLJEBORG, De Crust. 1853 p. 185, T. 21, F. 1—5, 7—9, T. 22. F. 9—12. GIESBRECHT, Copep. d. Kiel. Föhrde 156. — BRADY, Copep. Brit. Isl. 1874, 76, T. 8, F. 11—13. — Nr. 6, 11, 21, 30, 33, 59, 68. Verbr. Ostsee, Nordsee, N. Atlant.

Centropages typicus, KRÖY. KRÖYER, Nat. Tidssk. 2. R. II, 1849, 588. — CLAUS, Freil. Cop. 1863, 199 T. 35, F. 1, 3—9. — BRADY, Cop. Brit. Isl. I, 1878, 65 T. 8, F. 1—10. — Nr. 6. Verbr. Nordsee, Brit. Küsten.

Anomalocera Pattersonii (TEMPL.) TEMPLETON, Transact. Entom. Soc. II, 1837, 35, T. 5, F. 1—3. — CLAUS, Freil. Cop. 206, T. 2, F. 1. T. 37, F. 1—6. *(Irenaeus Pattersonii)* — BRADY, Cop. Brit. Isl. I, 75, T. 10, F. 13, 14, T. 11, F. 1—14. — Nr. 6. Verbr. Mittelmeer, N. Atlant, Nordsee.

Oithona spinirostris CLAUS. CLAUS, Freil. Cop. 105. — GIESBRECHT, Cop. d. Kiel. Föhrde 139. — Nr. 6, 30. Verbr. Nordsee, W. Ostsee.

Ectinosoma atlanticum (BR. et ROB.) Taf. VII, Fig. 17—23. BRADY and ROBERTSON, On Marine Copepoda taken in the West of Ireland. Ann. a. Mag. of nat. hist. XII, 1873, p. 130, T. 9, F. 11—16. *(Microsetella atlantica)*. G. S. BRADY, Copepoda of the Brit. Isl. II, 1880, p. 13, T. 38, F. 11—19. — BRADY, Cop. Chall. p. 100, T. 4. F. 10—14[1]). Fast in allen Fängen W. v. Schottland.

Die BRADY'sche Beschreibung kann ich durch folgende Angaben ergänzen. Der Körper dieses kleinen Copepoden wird nicht länger als 0,05; ebenso lang werden die zwei grossen Furkalborsten. Augen habe ich nicht gefunden. Die Höhe des Körpers beträgt ein Fünftel der Länge desselben. Fig. 17. Auf den ungegliederten Vorderteil des Kephalothorax folgen 8 Körpersegmente und 2 Furkalsegmente. Die freien Hinterränder sämmtlicher Segmente, das zweite Furkalsegment ausgenommen, ist gesäumt durch kurze Härchen. Das letzte Abdominalsegment hat ausser den Saumhärchen noch einen Haargürtel in seiner Mitte. Die vordern Antennen sind sechsgliedrig; auf ihrem Endgliede stehen 2 Borsten, die ungefähr so lang sind, wie die sechs Glieder zusammen, und eine dritte beinahe halb so lange Borste. Fig. 18. Die hintern Antennen tragen auf einem Basalgliede einen grösseren zweigliederigen und einen kleineren dreigliederigen Ast. Auf dem Endgliede des grösseren Astes stehen 4 längere und 2 kürzere Borsten; auf dem Endgliede des kürzeren Astes eine längere und eine kürzere Borste. Fig. 20. Der Oberkiefer hat 4 Zähne und einen zweigliederigen Taster, dessen Basalglied eine Borste trägt, das Endglied 6; von diesen ist die nächste sichelförmig und an ihrer konvexen Seite gesägt. Fig. 21. Die Schwimmfüsse I– IV haben fast gleiche Grösse und Form. Die Endglieder ihrer beiden Äsen sind mit 3 Borsten besetzt. Fig. 22. Die hintersten Schwimmfüsse (V) sind sehr kurz; jeder Ast trägt 2 stärkere Endborsten. Fig. 23.

Verbr. Atlant. westlich v. Irland, Spanien, Afrika.

Idia furcata BAIRD. BAIRD, Mag. Zool. a. Bot. I, 1837, 330, T. 9, F. 26—28 (nach BRADY). — GIESBRECHT, Cop. d. Kiel. Föhrde 133. — BRADY, Cop. Brit. Isl. II, 172, T. 67, F. 1—11. — Verbr. W. Ostsee, Nordsee, Mittelmeer.

Monstrilla Danae CLAP. A. R. E. CLAPARÈDE, Beob. üb. Anat. u. Entwicklungsgesch. wirbellos. Thiere an d. Küste d. Normandie 1863, S. 95, T. 16, F. 1—6. — CLAUS, Freileb. Cop. 1863. S. 164, T. 12, F. 15, T. 13, F. 9. *Monstrilla helgolandica*. — Nr. 68. Verbr. Küste der Normandie, Nordsee, W. Ostsee.

Cirripedia.

Lepas fascicularis ELL. SOL. ELLIS and SOLANDER Zoophytes 1786, T. 15, F. 5. — CH. DARWIN, Cirripedia, Lepadidae, 1851, p. 92, T. 1, F. 6. — Eine Gruppe von 6 Individuen an schwimmendem Fucus. Nr. 56. Verbr. Atl. Oc., Ind. Oc., Gr. Oc.

Mollusca.

Pteropoda.

Hyalaea sp. (Schale durch Pikrinschwefelsäure zerstört). Nr. 23.

Pneumodermon sp. (Unvollständiges Exemplar). Nr. 21.

Spirialis retroversus FLEM. FLEMING, Wern. Nat. Hist. IV, p. 498. T. 15, F. 2 (nach G. JEFFREYS). — JEFFREYS, Brit. Conch. V, 1869, S. 115, T. 98, F. 4—5. — G. O. SARS, Moll. reg. Norveg. 1878. T. 29, F. 3a—f. — Einzeln in der W. Ostsee im Febr. 1884 gefangen. Verbr. Mittelmeer, O. u. W. Seite des Atl. Oceans.

Tunicata.

Salpa runcinata CHAM. A. DE CHAMISSO, De animalibus quibusdam e classe vermium Linneana, 1819, p. 16, F. 5 A—F. — M. SARS, Fauna litt. Norvegiae I, 1846, p. 63, T. 8, F. 44, 45. T. 9, F. 1—25. — Nr. 30, 34, Oberfläche. Verbr. Atlant. u. den Azoren bis Norwegen. Mittelmeer.

Doliolum denticulatum Q. G. QUOY ET GAIMARD, Voy. de l'Astrolabe, Zool. I, 1834, S. 599. T. 89, F. 25—28. TH. HUXLEY, Remarks upon Appendic. and Doliolum. Phil. Trans. 1851, Pt. 2, p. 599, T. 18, F. 5—9. — KEFERSTEIN u. EHLERS, Zool. Beitr., ges. 1859—60 in Neapel u. Messina, 1861, S. 65, T. 9, F. 1—4, 8. — Nr. 33. Oberfläche. Verbr. Mittelmeer, S. Gross. Ocean.

Oikopleura flabellum (J. MÜLL.). JOH. MÜLLER, Arch. f. Anat. Phys. 1846, S. 106, T. 6, F. 1. *(Vexillaria flabellum)*. — Nr. 37. Oberfläche. Verbr. Nordsee, Kattegatt, W. Ostsee.

Fritillaria FOL. sp.? H. FOL, Etudes s. les Appendiculaires du Détroit de Messine 1872, p. 29.

---

[1]) Bei der Korrektur verweise ich noch nachträglich auf die vor kurzem erschienene gute Beschreibung und Abbildung von J. DE GUERNE in: Bulletin de la Soc. zoolog. de France XII, 1887, Extrait, p. 4, T. VI, F. 1—6.

Vermes.

Annelides.

Polynoë. Jung. Nr. 25, 30, 33, 34, 38.

Polychaetenlarve mit zwei zungenförmigen Anhängen an jeder Seite der vorderen und mittleren Segmente (Parapodienanlagen?).

CLAPARÈDE hat dieselbe Form an der Küste der Normandie u. bei Christiansand gefunden. Beob. üb. Anat. u. Entwicklungsgesch. wirbellos. Thiere. 1863, S. 77, T. 6. — Nr. 11, 30, 34, 37, 38, 47.

Tomopteris helgolandica GREEFF. GREEFF, Ueber pelag. Anneliden v. d. Küste der canarischen Inseln. Zeitschr. f. w. Zool. Bd. 32, 1879, S. 256. — W. BUSCH, Einiges über Tomopteris onisciformis. MÜLLER's Arch. f. Anat., Phys. 1847, S. 180, T. 7, F. 5. — LEUCKART u. PAGENSTECHER. Untersuch. über nied. Seethiere. Archiv f. Anat., Phys. 1858, S. 588, T. 20. — Nr. 11, 16, 33, 37, 38. Auf Grund seiner Untersuchungen verschiedener Tomopterisformen macht GREEFF den Vorschlag, die Nordseeform *T. helgolandica* zu nennen, da die von ESCHSCHOLTZ beschriebene und *T. onisciformis* genannte Südseeform nicht mit der Nordseeform übereinstimmt. LEUCKART u. PAGENSTECHER haben dies auch schon bemerkt, aber trotzdem den Speciesnamen *onisciformis* beibehalten. Verbr. Nordsee.

Chaetognatha.

Sagitta bipunctata Q. GAIM. QUOY et GAIMARD, Ann. d. sc. nat. X, 1827, p. 232, T. 8, F. 1, 2, 6, 7. — O. HERTWIG, Die Chaetognathen, 1880, S. 63, T. 1, F. 1. — Nr. 6, 12, 33, 37, 59. Verbr. Nordsee, W. Ostsee, Mittelmeer.

Sagitta hexaptera D'ORB. D'ORBIGNEY, Voy. d. l'Amérique merid. V, 3e Part. Moll., p. 143, T. 10, F. 4, 5. — O. HERTWIG, *Chaetognathen*, S. 59, T. 1, F. 4. Bis 5 cm lang. — Nr. 30. Verbr. Mittelmeer, Gr. Ocean.

Spadella hamata (MÖB.). K. MÖBIUS, Vermes, In: Bericht der Commiss. z. wiss. Unt. d. deutsch. Meere f. d. J. 1872 u. 73. Berlin 1875, S. 158, T. 3, F. 13—16. *(Sagitta hamata).* — O. HERTWIG, Chaetogn. S. 73, T. 1, F. 7, 8, 13. — Nr. 30, 33. Verbr. Küste Norwegens, NW. v. Skagen.

Echinoderida.

Echinoderes Dujardinii CLAP. E. CLAPARÈDE, Beob. üb. Anat. u. Entw. wirbell. Tiere a. d. Küste d. Normandie 1863, 90; T. 16, F. 7—16. — R. GREEFF, Bau u. Naturgesch. der *Echinoderen.* Arch. f. Nat. 1869, I, 88, T. 4, F. 1—5. Westliche Ostsee. Verbr. Nordsee.

Bryozoa.

Flustra securifrons PALL. PALLAS, Elenchus Zoophyt. 1766, S. 56. — TH. HINCKS, Brit. Mar. Polyzoa, 1880, S. 120, T. 16, F. 3. — Nr. 44. 70 m tief. Verbr. Mittelmeer, Adria, Nordsee, Spitzbergen Labrador.

Bugula flabellata BUSK. BUSK, Catal. mar. Polyzoa Brit. Mus. 1852—54. T. LI, LII. — HINCKS Brit. Mar. Polyz., S. 80, T. 11, F. 1—3. — Nr. 44. 70 m tief. Verbr. Nordsee, Adria, Madeira, Cap d. g. H., Florida.

Echinoderma.

Asteridenlarve, Bipinnaria. Mit einem siebenarmigen jungen Seestern, vielleicht *Solaster papposus* L. oder *Solaster endeca* L. Nr. 41, 30. Juli.

Ophiopholis aculeata (O. F. MÜLL.) O. F. MÜLLER, Zool. dan. T. 99. — Nr. 44. Verbr. Nordsee.

Echinus Flemmingii FORB. FORBES, Brit. Starfiskes p. 164. — Nr. 44. Verbr. Nordsee.

Ophiurenlarve Nr. 33, 37, 47.

Pluteus (Echinocyamuslarve?) Nr. 47.

Holothurienlarve Nr. 33.

Coelenterata.

Ctenophora.

Pleurobrachia pileus (FABR.) FABRICIUS. Fauna groenland. 1780, 361 *(Beroë pileus).* -- EHRENBERG. Akal. d. roth. Meeres u. d. Ostsee. Abh. d. Berl. Ak. 1835, T. 8, F. 8—10. — Nr. 37. Verbr. Nordatl. Ocean,

Beroë ovata ESCH. ESCHSCHOLTZ, Syst. d. Akal. 36. -- CHUN, *Ctenophoren* d. Golf v. Neap. 1880, 308, T. 14, F. 1—2. — Nr. 45. Verbr. Nordsee, Mittelmeer, W. Ostsee.

Actinida.

Arachnactis albida M. SARS. M. SARS, Fauna litt. Norveg. I, 1846, S. 28, T. 4, F. 1—6. — In allen Fängen auf dem atlant. Ocean. Verbr. Norweg. Küste.

Actinien-Embryo. Kugelförmig, 3 mm gross, weisslich, bewimpert, lebhaft schwimmend, mit acht bräunlichen Längslinien, den Anlagen von acht Kammerscheidewänden entsprechend (1 + 2) + (2 + 2 + 1)

Die in Pikrinschwefelsäure aufbewahrten Exemplare sind nur 1—2 mm lang. Einige haben beim Absterben die Anlage des Oesophagus vorgestülpt.

Viele dieser *Embryonen* befanden sich in ähnlichen Entwicklungsstadien wie Lacaze-Duthiers in den Figuren 14—22 Pl. XI u. XII seiner Abhandlung: Developp. de coralliaires von Actinia mesembryanthemum abgebildet hat, in: Archives de Zool. expér. I, 1872, 329. — Nr. 21, 24, 30, 33. W. v. d. Hebriden 29. Juli.

Actinula einer *Tubularia?* — Nr. 30. 29. Juli.

Craspedota.

Globiceps tiarella AYRES. AYRES, Proceed. Boston Soc. nat. hist., 1852, 193, T. 10, F. 1—5 (nach A. AGASSIZ). — AL. AGASSIZ, Ill. Catal. N. Amer. Acal. 1865, 187, F. 311—15. — HAECKEL, Syt. d. Med. I, 39. — Nr. 38.

Bem. Unsere Exemplare wurden in Pikrinschwefelsäure konservirt und sind stark geschrumpft. Ihre Länge beträgt jetzt 2 mm, die Breite 1 mm. Nach AGASSIZ sind die an der nordamerikanischen Küste beobachteten Individuen nur $^1/_6$ Zoll lang. Ich glaube aus dieser Grössenverschiedenheit nicht auf Artverschiedenheit schliessen zu dürfen.

Acraspeda.

Euphysa aurata FORB. E. FORBES, Nak. eyed Med. 71, T. 13, F. 8. — E. HAECKEL, Syst. d. Med. I, 32. — Verbr. Nordsee, W. Ostsee.

Amphinema Titania (GOSSE). GOSSE, Devonsh. Coast 1853, 387, T. 26, F. 7—9 *(Saphenia Titania).* (Nach E. HAECKEL.) — HAECKEL, Syst. d. Med. I. 50, F. 4, F. 8, 9. — FORBES, Brit. nak.-ey. Med. 25, T. 2, F. 4. Verbr. Brit. Küste, Shetland-I., Canal la Manche.

Tiara octona FORBES. FORBES, Brit. nak.-ey. Med. 27, T. 3, F. 3. — HAECKEL, Syst. d. Med. I, 57. — Verbr. Nordsee.

Dysmorphosa carnea (SARS). M. SARS, Fauna litt. norveg. I, 4. T. 1, F. 7—18 *(Podocoryne carnea).* — HAECKEL, Syst. d. Med. I, 77 *(Dysmorphosa carnea).*

Dysmorphosa carnea ist das abgelöste medusoide Geschlechtsindividuum von dem Polypenstock *Podogoryne carnea.* — Verbr. Nordsee, W. Ostsee (auf Nassa reticulata).

Margelis ramosa (L.). LINNÉ, Syst. nat. Ed. XII. I, P. 2. 1302 (*Tubularia ramosa*). — L. AGASSIZ, Contrib. hist, U. S. 1862, W. 344. — J. VAN BENEDEN, Fauna litt. de Belg. Polypes. 1866, 112, T. 7 (*Eudendrium ramosum*). — FORBES, Nak.-ey. Med. 62, T. 12, F. 1 *(Bougainvillea brittanica)*. — ALLMAN, Gymnoblastic Hydroids 1871, 311, T. 9, F. 8 (*Bougainvillea britt.*) — HAECKEL, Syst. d. Med. I, 88. — 29. u. 30. Juli. Verbr. Nordsee.

Thaumantias hemisphaerica (GRON.) L. TH. GRONOVIUS, Acta helvet. IV, 1760, 38, T. 4, F. 7 *(Medusa hemisphaerica).* — O. H. MÜLLER, Zool. dan. I, 1788, 6, T. 7. — F. ESCHSCHOLTZ, Syst. d. Acal. Berl. 1829, 103. — E. FORBES, Brit. nak.-ey. Med. I, 1879, 128. Verbr. Atlant. Küsten v. Europa. W. Ostsee.

Laodice cruciata (FORSK.). FORSKÅL, Descript. animal., quae in intin. orient. observ. 1775, 110, T. 33, F. A. (*Medusa cruciata*). — HAECKEL, Syst. d. Med. I, 132. — FORBES, Brit. nak.-ey. Med. 1848, 42, T. 8, F. 1 (*Thaumantias pilosella*). — Nr. 37. Verbr. Atl. Küsten v. Europa, Mittelmeer.

Eucopium quadratum FORB. FORBES, Nak.-eyed. Med. 43, T. 9, F. 2. — HAECKEL, Syst. d. Med. I, 1879, 169. Verbr. Nordsee.

Obelia plana (SARS). M. SARS, Beskriv. og Iagttag. nye Dyr. BERGEN, 1835, 28, T. 5, F. 13 (*Thaumantias plana*). — HAECKEL, Syst. d. Med. I, 177. — FORBES, Brit. nak.-ey. Med. T. 10, F. 2a—g (*Thaumantias lucida*). — Nr. 33, 37.

Bem. FORBES giebt keine Beschreibung dieser Form, sondern führt sie an unter den Synonymen von *Thaumantias hemisphaerica* GRONOV. als „*Var. lucida* MACARTNEY." Dieser Autor bildet aber in Philos. Tranact. London 1810, I, T. 15, F. 5 u. 6 eine Form ab, welche mit *Thaumantias hemisphaerica* GRONOV. übereinstimmt, ohne daselbst p. 264 u. 291 mehr über sie zu sagen als: „The luminous medusa, which agrees so nearly with

the medusa hemisphaerica, that I conceive to be the same or at least a variety of that species.“ Hiernach kann MACARTNEY nicht als Autor des Artbegriffes *Thaumantias lucida* angesehen werden, worin auch E. HAECKEL FORBES folgt.

Unsere Exemplare haben im kontrahirten Zustande 2—5 mm grosse Durchmesser, besitzen 32 schwärzliche Ocellen und zwischen den Ocellententakeln 3—6 Tentakel, die fast ebenso lang sind wie jene. T. VIII, Fig. 24—26.

Aglantha digitalis (O. F. MÜLLER). O. F. MÜLLER, Prod. zool. dan. 233 *(Medusa digitale)*. — FORBES, Brit. naked-eyed Medusae, 1848, 34, T. 1, F. 2 — L. AGASSIZ, North Am. Akalephae 57, F. 81—86 *(Trachynema digitale)*. — E. HAECKEL, Syst. d. Med. I, Crasp. 1879, 272, T. 16, F. 5, 6. — BRANDT, Ueber Schirmquallen, Mem. Acad. Petersb. 1838, II, 354 T. I *(Circe camschatica)*.

Bem. Unsere Individuen waren bis 10 mm lang; der Schirm wasserhell, konisch, doppelt so hoch als breit, mit abgegrenztem konischen Scheitel. Magenstiel reichlich zwei Drittel so lang wie die Scheibenhöhe. Mundlappen weisslich, Tentakel hellröthlich, ungefähr halb so lang wie die Höhe des Schirms. Die Tentakel stehen dicht bei einander, je 12 zwischen zwei benachbarten Radiärkanälen. Die Muskelfasern des Schirms haben sehr deutliche Querstreifen (in den mit Pikrinsäure behandelten Exemplaren).

Verb. Shetlandinseln, Norwegen, Grönland, Ostküste von N. Amerika, Kamschatka.

Siphonophora.

Physophora borealis SARS. M. SARS, Fauna litt. Norveg. III. 1877, 32. T. 5. — Nr. 33, 37.

Bem. Einige in Pikrinschwefelsäure konservirte Stämme von 8—10 mm Länge und abgelöste Anhänge solcher hatten die Eigenschaften der jungen Individuen, welche auf T. 5 von Sars abgebildet sind.

Verbr. Nordküste Norwegens.

Diphyes truncata M. SARS. M. SARS, Fauna litt. Norveg. I. 1846, 41, T. 7, F. 1—15. — 29. Juli.

Verbr. Nordsee.

Infusoria.

Ciliata.

Dictyocysta elegans EHBG. EHRENBERG, Charakteristik neuer mikrosk. Organismen des tief. Atlant. Oc. In: Monatsber. d. Berlin. Ak. 1854. S. 236. — EHRENBERG, Mikrogeol. T. 35, F. D. (ganz unten). — J. MÜLLER, Ueb. d. Bau des Pentacrinus. Abhdl. d. Berl. Ak. a. d. J. 1841, S. 233. T. 6, F. 6. — HAECKEL, Ueb. neue pelag. Inf. Jena. Zeitschr. f. Med. u. Nat. VII, 1873, S. 561, T. 27, F. 4, 6 und 7 *(Dictyocysta mitra, templum, tiara)*. — H. FOL, Tintinn. In Rec. Zool. suisse I, 57, T. 5, F. 9 (*D. templum*). — GEZA ENTZ, Zur näh. Kenntn. d. Tintinnoden. Mitth. a. d. zool. Stat. z. Neap. VI, 208—212, T. 14, F. 18—23 (*D. templum* und *mitra*). — E. v. DADAY, Mitth. a. d. zool. Stat. Neap. VI, 1886, 497, T. 25, F. 16.

Bem. Vergleicht man sämmtliche oben citirte Formen miteinander, so ergiebt sich, dass sie alle als Varietäten einer Art aufgefasst werden müssen, welcher der älteste Name *elegans* gebührt. T. VIII, Fig. 28 u. 29.

W. v. Schottland, a. d. Oberfläche. Viele Exemplare im Darm von *Salpa runcinata*.

Verbr. Atlant. Ocean, Mittelmeer, Nordsee.

Codonella ventricosa (CLAP. LACH.). CLAPARÈDE et LACHMANN, Inf. et Rhiz. 208, T. 9, F. 4. *(Tintinnus ventricosus)* — FOL, *Tintinnodea*. Recueil zool. suisse I, 1884, 59, T. 5, F. 12. — GEZA ENTZ, Inf. des Golfst. v. Neap. Mitth. a. d. zool. Stat. Neap. V, 1884, 413, T. 24, F. 24. — Taf. Fig. 30, 31.

Verbr. Nordsee, Mittelmeer.

Codonella campanula (EHB.). EHRENBERG, Monatsber. d. Berlin. Ak. 1840, 201 (*Tintinnus camp.*). — CLAPARÈDE et LACHMANN, Inf. Rhiz. 207, T. 8, F. 9. — FOL. Fam. d. *Tintinnodea*. Recueil zoologique suisse I, 1884, 58, T. 4, F. 5. — GEZA ENTZ, Mitth. a. d. zool. Stat. Neap. VI, 1885, 205, T. 14, F. 15. — Taf. VIII Fig. 32. $\frac{22^0}{1}$.

Verbr. Norweg. Küste, W. Ostsee.

Bem. FOL und GEZA ENTZ nehmen an, dass HAECKELS *Codonella campanella* von Lanzerote (Jen. Zeitschr. f. Med. u. Nat. VII, 567, Taf. 18, F. 12) mit *C. campanula* EHB. identisch sei, was ich bezweifeln muss, da HAECKEL die orale Hälfte der Hülse „deutlich und regelmässig geringelt“ beschreibt und abbildet, während *Cod. campanula* EHB. bis an den Mündungsstrand mit Sandkörnchen besetzt und ungeringelt ist, was ich auch an Individuen aus der Kieler Bucht gefunden habe. — In den Mittheil. a. d. zool. Stat. v. Neap. VI, 1886, S. 494 nennt E. v. DADAY eine von ihm Taf. 25, F. 12 abgebildete Form *Codonella orthoceras* HCK., deren geringeltes Hülsenende einen viel kleineren Durchmesser hat, als der mit Sandkörnern bedeckte bauchige Theil und deshalb höchst wahrscheinlich einer andern Species angehört.

Codonella orthoceras HAECK. HAECKEL, Ueber einige pelag. Infus. In: Jena. Zeitschr. f. Mediz. und Naturwiss. VII, 1873, 566, T. 28, F. 10 und 12. — GEZA ENTZ, Inf. d. Golf. v. Neap. 412, T. 24, F. 25 (*C. urniger*).

Bem. Ich halte die von HAECKEL beschriebenen und abgebildeten Formen, welche er *orthoceras* und *campanella* nennt und die etwas weniger bauchige Form, welcher GEZA ENTZ den Namen *urniger* giebt, mit der von mir T. VIII, F. 33 abgebildeten Form für artgleich. Mein Exemplar bildet einen Uebergang zwischen *urniger* und *campanella*; und *orthoceras* HCK. ist ein Exemplar, das durch mehr Ansatzringe an der Hülsenmündung länger geworden ist als *campanella* HCK.

Verbr. Lanzerote, Mittelmeer, Kieler Bucht.

Tintinnus subulatus EHBG. EHRENBERG, Infus. 294, T. 30, F. 3. — CLAPARÈDE et LACHMANN, Inf. et Rhiz. 205, T. 8, F. 15. — STEIN, Org. d. Inf. II, 151. — Hülse hinten lang zugespitzt. Am vordern Ende habe ich bis 27 deutliche Anwachsringe gefunden. Taf. VIII, Fig. 32. Häufig in d. Kieler Bucht.

Verbr. Nordsee.

Tintinnus urnula CL. L. CLAPAREDE et LACHMANN, Inf. et Rhiz. 208, T. 8, F. 14.

Bem. Mehrere Exemplare sind kürzer als die von CLAP. und LACHM. beschriebenen. Der Randsaum ist nicht blos am oberen Rande gekerbt, sondern auch an dem untern. Taf. VIII, Fig. 35.

Verbr. Nordsee (Norwegen).

Tintinnus inquilinus (O. F. MÜLLER.) O. F. MÜLLER, Zoologia danica, 1788, p. 8, T. (*Trichoda inquilinus*). — EHRENBERG, Inf. 294. — CLAP. et LACHMANN, Inf. Rhiz. 196, T. 8, F. 2.

Bem. Hülse fast cylindrisch, Mündung etwas ausgebogen, Hinterende nur wenig enger, sehr zart und beinahe gerade abgestumpft. Länge der Hülse: 0,107 mm; Durchmesser vorn: 0,030 mm; hinten: 0,172 mm. GEZA ENTZ beschreibt eine bei Neapel gefundene Form, deren Hülse hinten enger ist und hier acht Längsstreifen hat. Er hält sie für eine Varietät von *T. inquilinus*. Ich bin der Ansicht, dass sie einer andern Species angehört. Taf. VIII, Fig. 36.

Verbr. Ostsee, Nordsee, Atlant. Oc.

Tintinnus fistularis n. sp. Taf. VIII, Fig. 38. Hülse farblos, walzenförmig, Hinterende zugespitzt. Der walzenförmige Theil durch Anwachsringe quergestreift. Die ganze Hülse besteht aus kleinen Feldern, deren Grenzen an der Aussen- und Innenfläche sichtbar sind. An der Aussenfläche hängen Sandkörnchen von verschiedener Grösse. Das Thier wurde nicht lebend beobachtet. W. Ostsee, Nordsee, Atl. Oc.

Tintinnus fistularis ist *T. Ehrenbergii* CL. L. ähnlich. Die Hülse dieser an der Küste Norwegens beobachteten Art ist aber ungeringelt, nur an der Aussenfläche gefeldert und nicht mit Sandkörnchen besetzt.

Tintinnus acuminatus CL. L. CLAPARÈDE et LACHMANN, Infus. et Rhizop. 1858, p. 199, T. 8, F. 4. — GEZA ENTZ, Zur näh. Kenntn. der *Tintinnoden*, Mittheil. a. d. zool. Stat. Neap. VI, 1885, 201. — Die Hülse unserer Exemplare ist nicht so fein zugespitzt wie bei denjenigen, welche die oben genannten Autoren abbilden. Länge der Hülse: 0,210 mm; Durchmesser: 0,017 mm. — Taf. VIII, Fig. 37. W. Ostsee, Nordsee, Atl. Oc.

Verbr. Nordsee, Atlant. Ocean, Mittelmeer.

Tintinnus denticulatus EHB. EHRENBERG, Monatsber. d. Berlin. Ak. 1840, 201. — CLAPARÈDE et LACHMANN, Inf. et Rhiz. 201, T. 8, F. 1 u. 1A. — Die Basen der Zähne des Mündungsrandes der Hülse sind höchstens so breit oder etwas schmäler als die Buchten zwischen ihnen. Auf der dem Beobachter zugekehrten Seite stehen ungefähr zehn Zähne. Die sechseckigen Felder der Hülse haben einen Punkt in der Mitte. Taf. VIII, Fig. 39.

Verbr. Ostsee, Nordsee, Atl. Oc.

Tintinnus serratus n. sp. Taf. VIII, Fig. 40. Hülse farblos, halbspindelförmig, nahe unter der Mündung etwas bauchig erweitert, darauf bis zur Spitze hin allmählich verengt. Der Mündungsrand ist gezähnt. Die Vorsprünge sind spitz, die zwischen ihnen liegenden Buchten rund. Auf der dem Beobachter zugekehrten Seite des Randes stehen gegen 25 Zähne. Die ganze Hülse ist fein gefeldert. Die Feldchen sind polyedrisch, aber lange nicht so deutlich sechseckig wie bei *Tintinnus denticulatus*. W. Ostsee, Nordsee, Atl. Oc.

Dinoflagellata.

Ceratium tripos (O. F. MÜLLER). O. F. MÜLLER, Animalcula Infusoria. 1786, p. 136, T. 19, F. 22 (*Cercaria tripos*). — EHRENBERG, Infusionsthierchen, 1838, p. 255, T. 22, F. 13 (*Peridinium tripos*). — CLAPARÈDE et LACHMANN, Infus. et Rhizop. 1858, p. 396, T. 19 F. 1—4. — R. S. BERGH, Organism. d. *Cilioflagellaten*. In: Morphol. Jahrb. Bd. 7, 1882, 204, T. 12, F. 4—6, T. 13, F. 21—27. — FR. STEIN, Organism. d. arthrodelen *Flagellaten* II, 1883, T. 16, T. 17, F. 1—6. — O. BÜTSCHLI, Bemerk. üb. sog. *Cilioflag.* u. *Noctiluca*. In: Morphol. Jahrb. X, 1885, S. 529. T. 26, F. 10—15, 17, 18. T. 27, F. 24—29.

In verschiedenen Varietäten gefangen; im Darm von *Salpa runcinata* gefunden. Auch eine Varietät mit auffallend gefeldertem Panzer, welche STEIN aus der Südsee erhielt und T. 27, F. 2—3 abbildet.

Verbr. Ostsee, Nordsee, Atlant. Meer, Mittelmeer, Südsee.

Ceratium furca (EHB.) EHRENBERG, Infus. 236, T. 22, F. 21 (*Peridinium furca*). — CLAPARÈDE et LACHMANN, Inf. et Rhiz. 399, T. 19, F. 5. — BERGH, *Cilioflag.* p. 195, T. 12, F, 1—3, T. 13, F. 13—20. — STEIN, Arthrod. Flag. T. 15, F. 7—14.

Verbr. Ostsee, Nordsee, Atlant. Meer, Mittelmeer, Südsee.

Ceratium fusus (EHB.). EHRENBERG, Infus. 256, T. 22, F. 20 (*Peridinium fusus*). — CLAPARÈDE et LACHMANN, Inf. et Rhiz. 400, T. 19, F. 7. — STEIN, Arthrod. Flag. T. 15, F. 1—6.

Verbr. Ostsee, Nordsee, Mittelmeer, Atlant. Meer.

Peridinium divergens EHB. EHRENBERG, Beob. an 274 Inf. In: Monatsber. der Berlin. Ak. 1840, S. 197. — BERGH, *Cilioflag.* 234, T. 15, F. 39—45. — STEIN, Arthrod. Flag. T. 10.

Verbr, Ostsee, Nordsee, Atlant., Mittelmeer, Südsee.

Goniodoma acuminatum (EHBG.) CH. G. EHRENBERG, Abhd. Berl. Ak. 1834, 541, 575. T. 2, F. 5 *(Peridinium acum.)*. — EHRENBERG, Infus. 254, T. 22, F. 16. — FR. STEIN, Org. d. Infus. II. Arthrod. Flag. 1883, T. 7, F. 1—16.

Verbr. Ostsee, Atlant. Oc.

Diplosalis lenticula BERGH. R. S. BERGH, Der Organismus der *Cilioflagellaten.* Morphol. Jahrb. VII, 1881, 244, T. 16, F. 60—62. W. Ostsee, Nordsee, Atl. Oc.

Gonyaulax polygramma STEIN. FR. STEIN, Arthrod. Flag. 1883. T. 4, F. 15—19. — Im Darm von *Salpa runcinata* CHAM. W. von Hebriden 29. Juli 1885 (Nr. 41).

Verbr. Atlant., Südsee.

Glenodinium Warmingii BGH. R. S. BERGH, Organism. d. *Cilioflagell.* 249, T. 16, F. 63—64.

Verbr. Ostsee.

Dinophysis hastata STEIN. FR. STEIN, Arthrod. Flag. T. 19, F. 12.

Verbr. Atlant., Südsee.

Dinophysis acuta EHB. EHRENBERG, Abhandl. d. Berl. Ak. a. d. J. 1836, S. 124, T. 4, F. 14. — BERGH, *Cilioflag.* 218, T. 15, F. 49—52. — STEIN, Arthrod. Flag. T. 19, F. 13, T. 20, F. 13—21.

Verbr. Ostsee, Nordsee.

Dinophysis homunculus STEIN. STEIN, Arthrod. Flag. 1883, T. 21, F. 1—8. — Nr. 28.

Verbr. Adria, Atlant., Südsee.

Prorocentrum micans EHRBG. EHRENBERG, Abh. d. Berl. Akad. 1833, 307. 1834, 537, 574. T. 2, F. 6. — EHRENBERG, Infus. 44, T. II, F. 23. — CLAPARÈDE et LACHMANN, Infus. et Rhiz. 412, T. 20, F. 6—8. BERGH, *Cilioflag.* 260, F. 56—59.

Verbr. Ostsee, Nordsee.

Rhizopoda.

Radiolaria.

Die *Radiolarien* (*Dictyocha* ausgenommen) hat Herr Professor HAECKEL nach Präparaten und Zeichnungen, die ich ihm zusandte, zu bestimmen die Güte gehabt. Die *Challengeriden* konnte ich nachher noch mit den noch nicht veröffentlichten Beschreibungen vergleichen, da mir Herr Prof. HAECKEL mehrere Aushängebogen und die Tafel der *Challengeriden* aus seinem umfangreichen Report Chall. on the Radiolaria zur Verfügung stellte.

Challengeria Xiphodon HCK. CHALLENG. Exped. Zool. XVIII, 1886, p. 1648.

Nach HAECKEL's Beschreibung ist die Schale fast sphärisch, etwas zusammengedrückt. Der Peristomzahn einfach, gerade, dreiseitig prismatisch und so lang wie die Schale. Da HAECKEL kein Bild giebt, so füge ich eins bei.

Taf. VIII, Fig. 41 u. 42 $\frac{540}{1}$. In dem gelbgefärbten Phaeodium, ph, die Centralkapsel c; sie enthält einen grossen Nucleus n, mit mehreren Nucleolen und trägt nach rechts mundwärts die Astropyle, die Mündung mit dem strahligen Operkulum, a. Zwischen dem Phaeodium und der Schale mehrere Sarkodestränge, s.

Verbr. Tropisch. atlant. Ocean.

Challengeria Thomsoni MURR. Chall. Rep. Narrative I, p. 226, Pl. A, Fig. 2. — HAECKEL, Chall. Rep. Zool. XVIII, 1650. Atl. Oc.

Verbr. Süd-Atlant.

Challengeria tridens HCK. HAECKEL, Chall. Rep. Zool. XIII, 1651.

Nach HAECKEL ist die Schale fast sphärisch, etwas zusammengedrückt. Peristom so lang wie der Schalenradius, mit drei divergirenden, schräg aufsteigenden Zähnen. Der dorsale unpaare Zahn doppelt so lang wie die paarigen Zähne. HAECKEL bildet diese Form nicht ab.

Taf. VIII, Fig. 43. Von der rechten Seite. $\frac{500}{1}$. Mit Phaeodium (gelb).

Fig. 44. Von der Mundseite. $\frac{500}{1}$.

Verbr. Nordatl. Oc., Faröerkanal.

Challengeron Balfouri MURRAY. Narr. Chall. Exped. I, 226, Taf. A, Fig. 10. — HAECKEL, Chall. Radiol. 1655.

Die Schale ist linsenförmig und hat am aboralen Rande einen ventralen und einen dorsalen Dorn. Das Peristom ist halb röhrenförmig, so lang wie der Radius und in der distalen Hälfte zweizähnig.

Die MURRAY'sche Figur ist ein schwach vergrössertes Umrissbild. HAECKEL bildet sie nicht ab.

Taf. VIII, Fig. 45 $\frac{475}{1}$. c Centralkapsel, ph Phaeodium, s Sarkodestränge.

Verbr. Nordatlant. Oc., Hebriden, Oberfläche.

Challengeron triodon HCK. HAECKEL, Chall. Rep. Radiol. p. 1655.

Nach HAECKEL's Beschreibung ist die Schale eiförmig. Sie hat am apikalen Pole eine konische Spitze, welche kürzer ist als der halbe Radius. Peristom kurz, fast halb so breit wie die Schale, mit drei divergirenden Endzähnen. HAECKEL bildet sie nicht ab.

Taf. VIII, Fig. 46 $\frac{570}{1}$. Mit einer Centralkapsel, c, und einzelnen Phaeodellen ph.

Verbr. Nordpacifischer Ocean, Oberfläche.

Challengeron ciliatum HCK. Chall. Rep. Radiol. p. 1659.

Die Schale eiförmig, etwas zusammengedrückt, mit zahlreichen kurzen, dicken, radialen Stacheln am Rande, welche nach dem aboralen Pole hin länger werden. Peristom schräg abgestumpft, mit drei gebogenen Zähnen. Der dorsale Zahn fast vertikal, zweispitzig, ungefähr so lang wie der Radius. Die zwei lateralen, fast horizontalen Zähne viel dünner als der dorsale. Eine Abbildung giebt HAECKEL nicht.

Taf. VIII, Fig. 47 $\frac{260}{1}$. Der grösste Theil der rechten Seite. Der Bauchrand ist etwas nach links gewendet.

Verbr. Nordpacifischer Ocean.

Gazelletta pectinata HCK. HAECKEL, Radiol. Chall. Exped. p. 1672. — Nr. 30.

Verbr. N. Atl. Oc.

Dictyocha speculum EHBG. EHRENBERG, Abhandl. Berl. Ak. 1839, 150, T. 4, F. 4. — EHRENBERG, Mikrogeol. 1854, T. 22, F. 47. T. 21, F. 44. — Das. T. 22, F. 48a—d *(Dictyocha aculeata)*.

Verbr. Atlant, Mittelmeer, Nordsee, W. Ostsee. Fossil im Polirschiefer und Tripel von Richmond in Virginien, im Mergel- und Polirschiefer von Oran, im Kalkmergel von Caltanisetta in Sicilien, im plastischen Thon von Argina.

Die sechs Tafeln am Rande der Basis sind nicht immer gleich lang. In vielen Individuen sind zwei gegenüberstehende Stacheln länger als die übrigen vier. Ein am 12. November 1870 lebend beobachtetes und gezeichnetes Individuum (Taf. VIII, Fig. 48) war mit körnigem gelblichem Plasma angefüllt und machte langsam Drehbewegungen.

Ich halte diejenigen Exemplare, welche ausser den sechs grösseren Stacheln am Grunde des Gerüstes noch kleinere Stacheln an dem obern und untern Rande haben, (Fig. 49) nicht für Vertreter einer eigenen Species (*D. aculeata Ehrenbg.*), sondern für eine Entwicklungsstufe von *D. speculum*. Es treten Paare solcher stacheligen Individuen auf, welche ihre Grundflächen gegen einander kehren. Fig. 50. Vielleicht ein Vermehrungszustand?

Dictyocha fibula EHB. EHRENBERG, Monatsber. Berl. Ak. 1837, S. 61. — EHRENBERG, Abhand. Berl. Ak. 1839, T. 4, F. 14. — EHRENBERG, Mikrogeol. T. 20, F. 1_{45}, T. 21, F. 42, T. 22, F. 42, T. 33, XVI, F. 10, T. 34, F. IV A, 2.

Verbr. Mittelmeer, Nordamerika. Fossil: im grauen Polirschiefer und Tripel von Richmond in Virginien, im Mergel- und Polirschiefer von Oran, im Kalkmergel von Caltanisetta in Sicilien.

Taf. VIII, Fig. 51. Ein Einzelindividuum.

Fig. 52. Zwei aneinander liegende Individuen in Seitenansicht. Vielleicht ein Vermehrungszustand?

Dictyocha fornix n. sp. Taf. VIII, Fig. 53—59. Mit diesem Namen ist eine neue Dictyochaform zu bezeichnen, deren Skelett aus einem plankonvexem Grundgerüst besteht, welches 0,031 mm lang und 0,024 mm breit ist. Zwei Felder dieses Gerüstes, welche durch eine fast geradlinige Spange getrennt sind, besitzen fast gleiche Grösse.

Ein drittes und viertes Feld, welche die Winkel zwischen den grössten Feldern einnehmen, sind kleiner, als diese. Mehrere noch kleinere Felder legen sich an die vier grösseren Felder an.

In einem mit Karmin behandelten Präparat, welches mir Prof. HENSEN übergeben hatte, fand ich Exemplare, welche rothgefärbte Kerne enthalten (Fig. 58 und 59).

Die Figuren 53, 54 und 55 sind von Prof. HENSEN gezeichnet. Fig. 53 und 54 sind von einem lebenden, gelblich gefärbten, in schwankender Bewegung schwimmenden Thiere. Dasselbe ist dem Anschein nach von einer Schleimhülle (Fig. 53) umgeben, die in den Präparaten unsichtbar wird (HENSEN).

Coelophlegma Murrayanum HCK. HAECKEL, Rad. Chall. Exp. 1757, T. 127, F. 1. — Nr. 34.
Verbr. N. Atl., Golfstrom, Farröe-Kanal.

Aulacantha scolymantha HCH. E. HAECKEL, Radiol. 263, T. 2, F. 1, 2,; T. 4, F. 1—5. — Nr. 34.
Verbr. Mittelmeer.

Aulacantha tenuis HCK. HAECKEL,

Spongiodictyum trigonizon HCK. E. HAECKEL, Monatsb. Berl. Ak. 1860, 841 *(Dictyosoma trigonizon)*; Radiol. 1862, 459, T. 26, F. 4—6. — Nr. 30.
Verbr. Mittelmeer.

Eucecryphalus Gegenbauri HCK. E. HAECKEL, Radiol. 308, T. 5, F. 12—15. — Chall. Rad. p. 1222.
Verbr. Mittelmeer, Atl., Ind., Pacif. Ocean.

Thalassoxanthium ovodimare HCK. HAECLEL, Radiol. 527, T. 33, F. 5, 6. — Nr. 34.
Thalassoxanthidium ovodimare ist die grosse solidäre Form von *Sphaerozoum ovodimare* (Briefliche Mittheil. von E. HAECKEL vom 4. Nov. 1885).
Verbr. Mittelmeer.

Collozoum inerme J. MÜLL. JOH. MÜLLER, Monatsber. Berl. Ak. 1856, 478. — E. HAECKEL, Radiol. 522, T. 35. — Nr. 33, 34.
Verbr. Atl. Meer, Mittelmeer.

Collosphaera Huxleyi J. MÜLL. JOH. MÜLLER, Monatsber. d. Berl. Ak. 1855, S. 280. Abhandl. d. Berl. Ak. 1856, S. 55, T. 8. F. 6—9. — E. HAECKEL, Radiol. S. 534, T. 34, F. 1—11. — K. BRANDT, Fauna und Flora d. Golf. Neap. 13. Monogr. der Koloniebild. Radiol. 1885, S. 258, T. 2, F. 6, 12, 16, 28. — Nr. 22.
Verbr. Atlant., Mittelmeer.

Acanthometra echinoides CLAP. CLAPARÈDE, Monatsb. d. Berl. Ak. 1855, 674. — CLAPARÈDE et LACHMANN, Infus. et Rhiz. 1858, 459, T. 24, F. 1—5. — Nr. 33.
Verbr. Nordsee.

Foraminifera.

Miliolina seminulum (L.). LINNÉ, Syst. nat. Ed. XII, 1767, p. 1264. — WILLIAMSON, Rec. Foram. Gr. Brit. 1858, 85, T. 7, F. 183—185. — BRADY, Rep. Challenger Exped. Zool. IX, 1884, 157, T. 5, F. 6. — Nr. 26.
Verbr. Arkt., antarkt. Eismeer, äquatoriale Oceane, Nordsee.

Globigerina bulloides D'ORB. D'ORBIGNY, Ann. d. sc. nat. VII, 1826, 277. — BRADY, Foram. Challeng. Exp. Zool. IX, 1884, p. 593. T. 97, F. 79.
Verbr. Kosmopolitisch.
Nr. 30. Der sandartige Inhalt des 2850 m tief gesunkenen Netzes bestand grösstentheils aus stachellosen Schalen dieser Species.
Nr. 33. Ein 200 m tief gesenktes Netz enthielt u. A. ein lebendes Individuum mit langen Stacheln.
Die vom Grunde heraufgebrachten Exemplare enthielten meistens eine bräunliche Masse von der Form der Kammerhöhlungen, welche nach Entkalkung der Schale durch Pikrokarmin, durch Hämatoxylin und Safranin stark gefärbt wurde.

Discorbina Berthelotii D'ORB. D'ORBIGNY, Foraminifères in BARKER-WEBB und BERTHELOT's Hist. nat. der Canaries II. 1839. p. 135. T. 1, F. 28—30 (Nach BRADY). — BRADY, Rep. Challenger Exp. Zool. IX, Foram. 1884, 650, T. 89, F. 10—12.
Verbr. N. Eismeer, Atlant., Still. Ocean, Mittelmeer, meist höher als 500 Faden, aber auch bis 2160 Fd. tief.
Nr. 26. Im Bodensatz des Netzes, welches 200 m tief gesenkt war.

Anhang zu den Protozoen.

Xanthidium.

Mit diesem Gattungsnamen, welchen EHRENBERG in den Abhandl. d. Berlin. Akad. a. d. Jahre 1833 p. 318 für zwei neue Formen seiner Klasse *„Polygastrica“* aufstellte, bezeichne ich einige häufig auftretende Organismen, über deren Natur keine volle Klarheit zu erlangen war. Ich lasse es deshalb unentschieden, ob sie Protozoen sind oder *Desmidiaceen*, zu denen die Gattung Xanthidium in der Flora europaea Algarum aque dulcis et submarinae III, 1868, p. 221 von L. RABENHORST gerechnet wird.

Xanthidium brachiolatum. Taf. VIII, Fig. 60 u. 61. Kugelförmige, bis 0,1 mm grosse Organismen mit körnigem Inhalte, welcher einen hellen Kern umschliesst. Die Hülle ist farblos, mit Dornen besetzt, welche ungefähr halb so lang sind als der Halbmesser des kugeligen Körpers. Die Entfernung der Dornen von einander ist etwas kleiner als ihre Länge. Die meisten Dornen theilen sich in 2—3 Spitzen. Grössere Individuen wurden perlschnurförmig zusammenhängend gefunden. Sowohl solche zusammenhängende wie auch einzeln gefangene Individuen sind von einer schleimigen Masse umgeben.

FR. STEIN bildet in seinem Werke: Organismus d. Infus. III, 2. Hälfte, Taf. II, F. 12 und 13 ähnliche Organismen ab. In dem kurzen Texte S. 18 vergleicht er sie mit der von EHRENBERG aufgestellten Polygastrica-Gattung *Xanthidium*, deutet sie aber für Cystenzustände seiner ebendaselbst, Fig. 7—11, abgebildeten *Cladopyxis brachiolata*, einem bedornten Organismus, der einen Mund hat und dessen Hülle aus zwei Abtheilungen besteht. Dass diese mundlosen, bedornten Cysten genetisch mit seiner *Cladopyxis brachiolata* zusammenhängen, schliesst er aus ihrem gleichzeitigen Vorkommen im Darm von Salpen des atlantischen Meeres und der Südsee.

Ich habe für die vorliegende Form den Namen *Xanthidium brachiolatum* angenommen, um einer Vermehrung von Synonymen vorzubeugen. Sollte STEIN's Vermuthung durch weitere Beobachtungen bestätigt werden, so ist für *Xanthidium* der Gattungsname *Cladopyxis* zu setzen.

EHRENBERG bildet in der Mikrogeologie T. 29, F. 49 und T. 37, F. VII, 7 verschiedene fossile Xanthidien (*X. ramosum* und *X. furcatum)* aus der Kreideformation ab, welche einige Aehnlichkeit mit *X. brachiolatum* haben.

Xanthidium multispinosum n. sp. Taf. VIII, Fig. 62—65. Körper kugelförmig, Schale dicker als bei *X. brachiolatum*. Dornen halb so lang wie der Halbmesser des Körpers; sie stehen meistens nicht weiter von einander ab, als der Durchmesser ihrer Basen beträgt. Die Enden mit kurzem, meistens fast rechtwinkelig abstehenden Spitzchen. Kleinere Exemplare haben weniger Dornen als die grösseren.

Tafel VII.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1—16. ***Dekapodenlarve,*** **Amphionform.**

1. Das ganze Thier, von der rechten Seite.
2. Die Antennen und das rechte Auge.
3. Das Rostrum.
4. Oberkiefer.
5. Erster Unterkiefer.
6. Zweiter Unterkiefer.
7. Erster Kieferfuss.
8. Zweiter Kieferfuss.
9. Dritter Kieferfuss.
10. Erster Gehfuss.
11. Zweiter Gehfuss.
12. Fünfter und sechster Gehfuss.
13. Dritter Schwimmfuss.
14. Fünfter Schwimmfuss.
15. Sechster Schwimmfuss.
16. Telson.

Fig. 17—23. ***Ectinosoma atlanticum.***

17. Das ganze Thier von der linken Seite.
18. Erste Antenne.
19. Hintertheil.
20. Zweite Antenne.
21. Oberkiefer.
22. Erster Schwimmfuss.
23. Fünfter Schwimmfuss.

Fig. 24—26. ***Obelia plana.***

24. Die Qualle von der Mundseite. An den Radiärkanälen die vier Ovarien. Am Rande 32 Ocellen.
25. Eine Ocelle und drei Tentakel, stärker vergrössert.
26. Mund und Magen, verschieden kontrahirt.

Tafel VIII.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 28. *Dictyocysta elegans* $\frac{300}{1}$.

29. *Dictyocysta elegans* $\frac{400}{1}$.

30. *Codonella ventricosa* $\frac{266}{1}$.

31. *Codonella ventricosa* $\frac{440}{1}$.

32. *Codonella campanula* $\frac{220}{1}$.

33. *Codonella orthoceras* $\frac{220}{1}$.

34. *Tintinnus subulatus* $\frac{450}{1}$.

35. *Tintinnus urnula.*

36. *Tintinnus inquilinus.*

37. *Tintinnus acuminatus* $\frac{220}{1}$.

38. *Tintinnus fistularis* $\frac{450}{1}$.

39. *Tintinnus denticulatus* $\frac{220}{1}$.

40. *Tintinnus serratus* $\frac{360}{1}$.

41. *Challengeria xiphodon* $\frac{260}{1}$.
a Operculum. — c Centralkapsel. — m Oeffnung der Schale. — n Nucleus. — ph Phaeodium. — s Sarkodestränge.

42 *Challengeria xiphodon.* Einige Sechsecke der Schale, $\frac{540}{1}$.

43. *Challengeria tridens,* von der Seite, $\frac{500}{1}$.

44. *Challengeria tridens,* von vorn, $\frac{500}{1}$.

45. *Challengeron Balfouri* $\frac{475}{1}$.
c Centralkapsel. — ph Phaeodium. — s Sarkodestränge.

46. *Challengeron triodon* $\frac{570}{1}$.
c Centralkapsel. — ph Einzelne Phaeodellen.

47. *Challengeron ciliatum* $\frac{260}{1}$.

48. *Dictyocha speculum,* von oben $\frac{700}{1}$.

49. *Dictyocha speculum,* von der Seite, $\frac{500}{1}$.

50. *Dictyocha speculum,* zwei aneinander liegende Individuen, $\frac{500}{1}$.

51. *Dictyocha fibula,* von oben, $\frac{500}{1}$.

52. *Dictyocha fibula,* zwei aneinander liegende Individuen, von der Seite, $\frac{500}{1}$.

53, 54, 55. *Dictyocha fornix,* drei verschiedene Individuen in verschiedenen Lagen, gezeichnet von Prof. V. HENSEN.

56, 57, 58, 59. *Dictyocha fornix* $\frac{375}{1}$. Vier andere Individuen.

60. *Xanthidium brachiolatum* $\frac{100}{1}$. Eine Kette von Individuen.

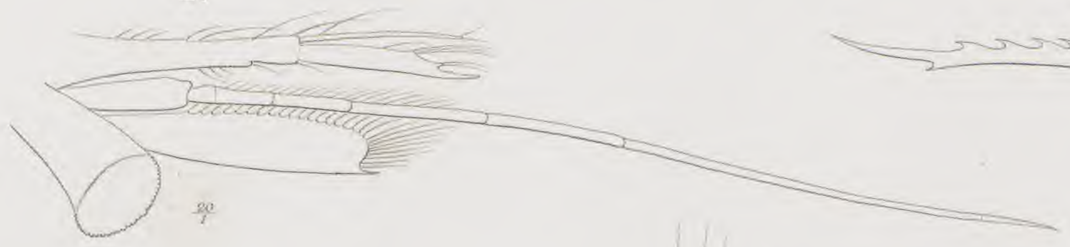
61. *Xanthidium brachiolatum* $\frac{475}{1}$. Ein stärker vergrössertes Individuum. D ein stark vergrösserter Dorn.

62. *Xanthidium multispinosum* $\frac{680}{1}$. Ein grosses Individuum.

63, 64, 65. *Xanthidium multispinosum* $\frac{680}{1}$. Drei kleinere Individuen.

1.

5/1

2.

20/1

3.


4.

50/1

5.


6.

30/1

7.

40/1

8.


9.

40/1

10.

50/1

11.

30/1

12.


13.

III

14.

50/1

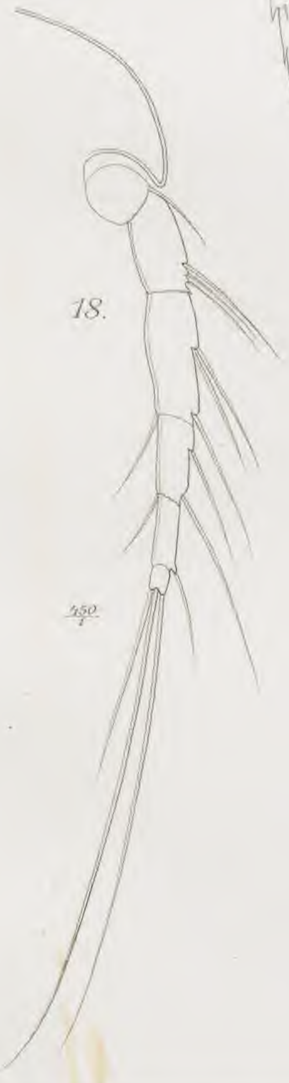
15.

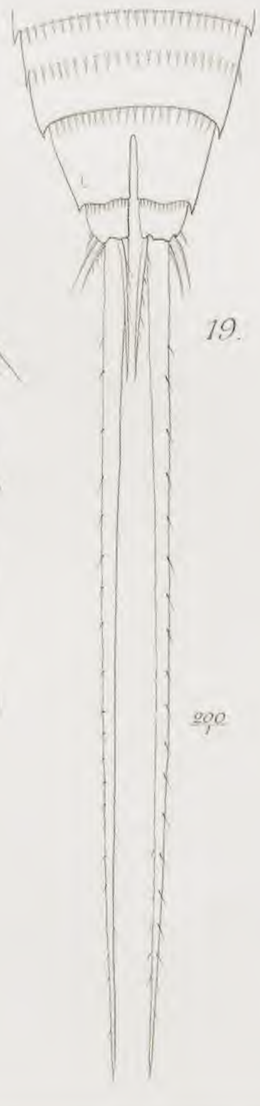

16.

50/1

17.

75/1

18.

150/1

19.

200/1

20.


21.

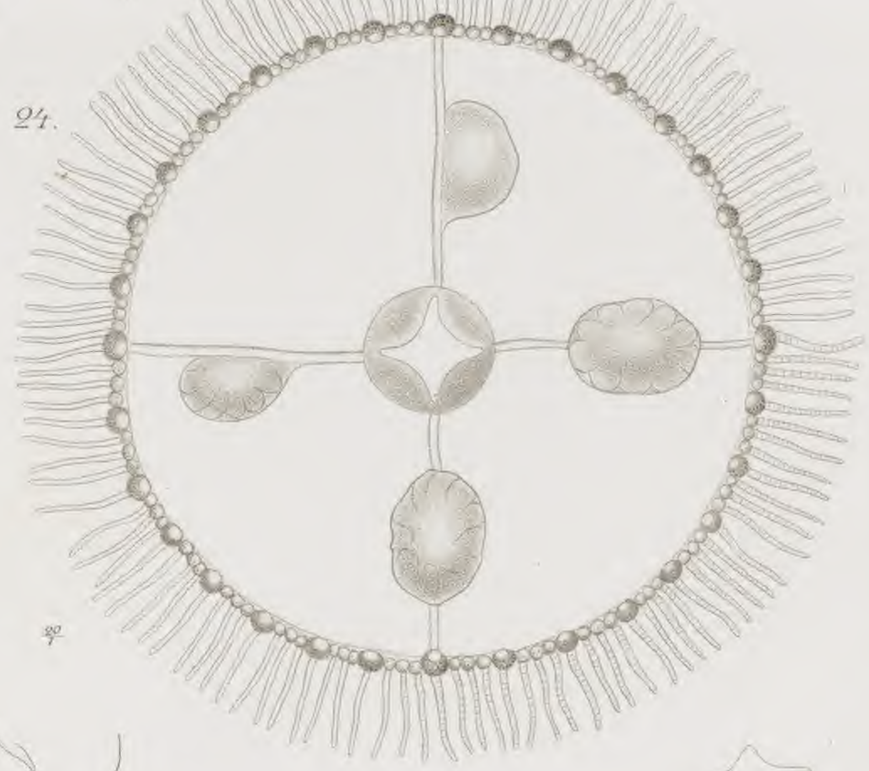
450/1

22.

200/1

23.

150/1

24.

80/1

25.

80/1

26.


27.


K. Möbius del.

Lith. Anst. v. Werner & Winter, Frankfurt a/M.

28.



29.



30.



31.



32.



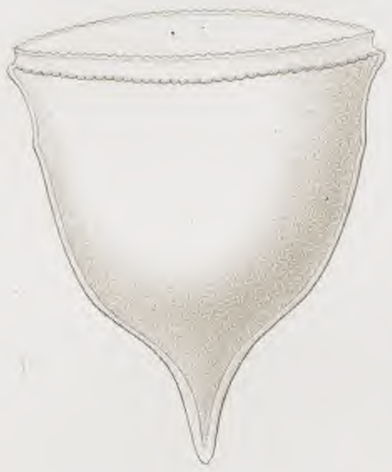
33.



34.



35.



36.



37.



38.



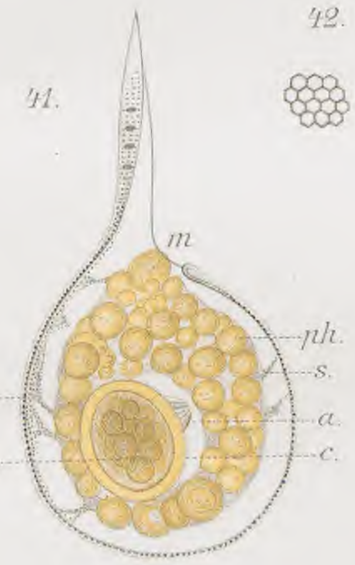
39.



40.



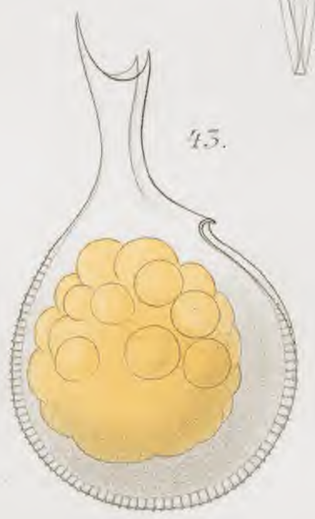
41.



42.



43.



44.



45.



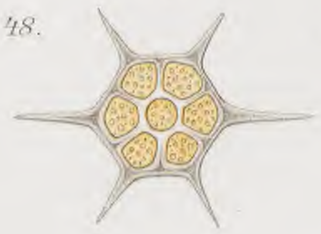
46.



47.



48.



49.



50.



51.



52.



53.



54.



55.



56.



57.



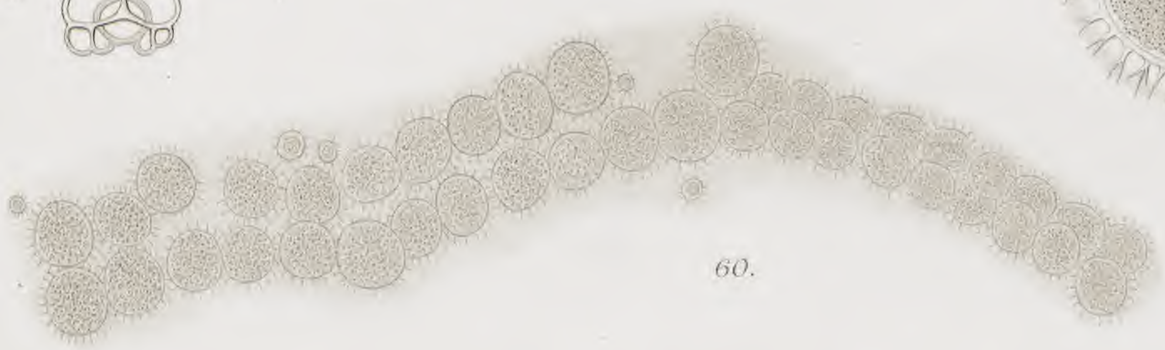
58.



59.



60.



61.



62.



D.

63.



64.



65.



K. Möbius u. V. Hensen del.

Lith. Anst. v. Werner & Winter, Frankfurt a. M.

BERICHT

ÜBER

UNTERSUCHUNGEN DES ZUSTANDES

DER

GESCHLECHTSDRÜSEN

WEIBLICHER UND MÄNNLICHER AALE.

VON

K. MÖBIUS.

Da weibliche und männliche Aale im süssen Wasser keine geschlechtliche Reife erlangen und da die süssen Gewässer vom Meere aus mit jungen Aalen bevölkert werden, so müssen wir annehmen, dass die Ausreifung der Eier und des Sperma im Meere stattfindet. Die alten Aale wandern im Spätsommer und Herbste nach dem Meere; die jungen kommen im Frühjahre aus dem Meere in süsse Gewässer. Die Reifung der Geschlechtsdrüsen, sowie die Befruchtung und Entwicklung der Eier werden deshalb zwischen beide Wanderungen fallen.

Um thatsächliche Beweise für diese Voraussetzung zu finden, untersuchte ich vom September 1884 bis in den Februar 1886 188 weibliche und 50 männliche Aale. Die Untersuchungen erstreckten sich zunächst auf Aale, welche während ihrer Wanderung nach dem Meere gefangen wurden, um den Zustand ihrer Geschlechtsdrüsen mit der Beschaffenheit der Eierstöcke und Hoden später aus Meerwasser entnommener Aale vergleichen zu können. Die nachher untersuchten Aale wurden theils in der Nordsee, nämlich im Watenmeere bei Sylt und Amrum, theils in der Ostsee, bei der Insel Öland gefangen. Von den weiblichen Wanderaalen, die Ende September 1884 Herr Fischmeister ELSNER aus der Wehrau und dem Brahmsee in Holstein zur Untersuchung lieferte, besassen mehrere von 48 bis 55 cm Körperlänge gut entwickelte Ovarien, deren grösste Eier einen Durchmesser von 0,215 mm hatten. Im Oktober 1884 wurden mehrere solche Wanderaale in ein grosses Seeaquarium des physiologischen Instituts der Universität Kiel versetzt. Von diesen hatte ein am 6. Mai 1885 untersuchtes Weibchen 0,215 mm grosse Eier, ein anderes, welches am 13. Juni 1885 starb, Eier von 0,227 mm Durchmesser.

Am 20. Oktober wurden 23 weibliche und 3 männliche Aale, welche kurz zuvor bei Öland in der Ostsee gefangen und in einer Fischerquatze mit durchströmendem Seewasser nach Kiel gekommen waren, in einen geräumigen Fischkasten gesetzt, der in der Nähe der kaiserlichen Werft im Kieler Hafen nahe über dem Grunde schwebend gehalten wurde. Vom 29. Oktober 1885 bis zum 9. Februar 1886 untersuchte ich in Abständen von acht bis vierzehn Tagen die Geschlechtsdrüsen dieser Aale. Die Eier derselben wuchsen nicht; sie behielten einen Durchmesser von 0,215 mm, welchen sie im Oktober schon hatten.

In den Hoden von 50 männlichen Aalen, welche ich untersuchte, fand ich keine Spermatozoiden, auch bei denen nicht, die im Fischkasten lebten. Hiernach gelangen Aale, welche in geschlossenen Räumen im Meerwasser gefangen gehalten werden, nicht zur Geschlechtsreife.

Die Aale, welche am 20. Oktober 1884 in der Windau bei Hoyer (in Nordschleswig) gefangen wurden, geben mir noch Anlass zu einer Bemerkung über das Zahlenverhältniss männlicher und kleiner weiblicher Aale zu einander. Herrn B. H. TODSEN, Ortsvorsteher in Hoyer, dem ich die Besorgung dieser Aale zu danken habe, hatte ich ersucht, mir nur Individuen von höchstens 50 cm Länge zu schicken. Ich erhielt im Ganzen 21 Stück; drei Individuen, 49–50 cm lang, waren Weibchen; 18 Individuen, 36—41 cm lang, waren Männchen. Unter diesen kleinen Aalen aus der Windau, nahe dem Wattenmeere, waren also 6 mal so viel Männchen als Weibchen.

In der folgenden Tabelle ist die Grösse, Farbe und Beleibtheit der untersuchten Aale und die Beschaffenheit ihrer Geschlechtsdrüsen übersichtlich zusammengestellt. Man wird beim Ueberblicken derselben bemerken, dass weibliche Aale mit ziemlich bis gut ausgebildeten Eierstöcken meistens gut beleibt (fett) und oft gelb- und grauscheckig gefärbt sind. Ihre gelbe Haut nimmt also, wenn sie der Geschlechtsreife entgegen gehen, eine aus verwaschenen grauen Flecken bestehende Paarungsfarbe an.

Aalweibchen.

Zeit der Untersuchung	Fangort und Zahl (Für ein untersuchtes Stück ist keine Ziffer beigedruckt)	Länge in cm	Farbe R. = Rücken, S. = Seite B. = Bauch	Beleibtheit	Zustand der Eierstöcke.
1884 Sept. 27	Wehr-Au	55	grau	fett	gut entwickelt Durchmesser der Eier 0,215 mm
» 27	»	48	»	»	gut entwickelt
» 27	»	53	»	»	» »
» 27	»	53	grauscheckig	»	ziemlich entwickelt
» 27	»	43	grau	»	» »
» 27	Brahmsee	43	gelb und grauscheckig	»	» »
» 27	»	53	scheckig	»	» »
» 27	»	45	»	»	» »
» 27	»	48	gelb	mager	wenig entwickelt
» 27	»	52	scheckig	ziemlich fett	gut entwickelt
» 27	»	47	weisslich	mittelmässig	wenig entwickelt
» 27	»	42	gelblichweiss	»	» »
» 27	»	46	gelblich	»	» »
» 27	»	52	gelblichweiss	»	» »
» 27	»	43	gelblich	»	» »
» 27	»	46	gelbweiss	»	» »
» 27	»	37	»	»	» »
» 27	»	53	weisslich, etwas scheckig	fett	ziemlich entwickelt
» 27	»	41	weissgelb	mittelmässig	wenig entwickelt
» 27	»	42	gelblich	»	» »
» 27	»	42	»	»	» »
» 27	»	43	gelbweiss	mager	» »
» 27	»	39	scheckig	fett	ziemlich entwickelt
» 27	Hoyer, vor der Schleusse 20 Stück	29—57	gelblichweiss	mager	wenig entwickelt
Okt. 7	Sylt, an der Ostseite im Wattenmeer	63	R. graugrün, B. gelblichweiss	mittelmässig	» »
		52	ebenso	»	» »
		49	»	»	» »
		48	»	»	» »
		46	»	»	» »
		44	»	»	» »
		41	»	»	» »
		37	»	»	» »
» 14	Sylt, Wattenmeer, 5 Stück	35—41	R. graugrün, B. gelb	mittelmässig bis fett	» »
» 14	6 Stück	48—67	do.	» » »	» »
» 20	Hoyer, vor der Schleusse	50	R. grünlichgrau, B. scheckig-grau	mittelmässig	ziemlich entwickelt
	2 Stück	49	do.	fett	ziemlich entwickelt Durchmesser der Eier 0,129 mm
» 31	Sylt, Wattenmeer, 7 Stück	39—49	R. olivengrün, B. gelbweiss	mittelmässig	wenig entwickelt
» 31	Sylt, Wattenmeer, 5 Stück	49—61	R. olivengrün, B. gelbweiss, S. scheckig	ziemlich fett	» »

Zeit der Untersuchung	Fangort und Zahl (Für ein untersuchtes Stück ist keine Ziffer beigedruckt)	Länge in cm	Farbe, R. = Rücken, S. = Seite, B. = Bauch	Beleibtheit	Zustand der Eierstöcke.
1884 Nov. 3	Altmühlendorf, 2 Stück	53—54	R. olivengrün, B. weiss, S. gelb	ziemlich fett	entwickelt Durchmesser der Eier 0,19 mm
» 13	Korsör, Ostsee	50	R. grünlich, B. weiss	fett	ziemlich entwickelt
» 13	Sylt, Wattenmeer	76	R. olivengrün, S. scheckig	»	wenig entwickelt
» 13	» »	52	do.	ziemlich fett	» »
» 13	Sylt, Wattenmeer, 2 Stück	46 u. 47	do.	» »	» »
» 22	Sylt, Wattenmeer, 6 Stück	38—42	do.	mittelmässig	wenig entwickelt, wässerig aussehend
» 22	Sylt, Wattenmeer	58	do.	ziemlich fett	ziemlich entwickelt
» 22	» »	53	R. olivengrün, S. bronzefarbig	» »	ziemlich entwickelt, fettreich
» 22	» »	50	R. olivengrün, S. gelb	» »	ziemlich entwickelt, fettarm Durchmesser der Eier 0,076 mm
» 22	» » 4 Stück	45—46	R. olivengrün, S. gelb oder grau	mittelmässig	ziemlich entwickelt, fettarm
» 22	» » 3 Stück	38—39	R. olivengrün, S. scheckig	»	» » »
» 22	» »	35	R. olivengrün, S. gelb, B. weiss	»	wenig entwickelt
Dec. 1	Amrum, Wattenmeer, 7 Stück	34—56	R. olivengrün, S. grauscheckig	fett	ziemlich entwickelt, Durchmesser der Eier 0,107—0,129 mm
» 10	Wehrau, vom Sept. an im Aquarium des Physiol. Instituts	43	R. olivengrün, B. gelb	ziemlich fett	wenig entwickelt
» 10	do.	76	R. olivengrün, B. grauweiss	fett	sehr entwickelt Durchmesser der Eier 0,184 mm
» 11	Amrum, Wattenmeer (gestochen) 2	54	R. oliv, B. gelblichweiss	mittelmässig	» »
» 11	»	49	» »	»	» »
» 11	»	47	R. oliv, S. scheckig	»	wenig entwickelt Durchmesser der Eier 0,10 mm
» 11	»	47	» »	»	ziemlich entwickelt
» 11	»	39	R. oliv, S. gelb	mager	wenig entwickelt
» 11	»	38	» »	»	» »
» 11	»	38	» »	»	» »
» 11	»	35	» »	»	» »
» 11	»	29	R. oliv, S. weiss	»	» »
» 26	Amrum	66	R. oliv, S. scheckig	ziemlich fett	ziemlich entwickelt
» 26	»	60	» »	» »	ziemlich entwickelt Durchmesser der Eier 0,172 mm
» 26	»	58	» »	» »	ziemlich entwickelt
» 26	»	59	» »	mager	wenig entwickelt
» 26	»	36	» »	»	» »
» 26	»	35	» »	»	» »
1885 Janr. 8	»	80	R. oliv, S. gelbscheckig	fett	sehr entwickelt Durchmesser der Eier 0,120 mm
» 8	»	65	» »	»	ziemlich entwickelt
» 8	»	65	» »	ziemlich fett	» »
» 8	»	49	R. oliv, S. gelblich	» »	wenig entwickelt
Febr. 9	»	70	R. oliv, B. weisslich	fett	gut entwickelt Durchmesser der Eier 0,150 mm
» 9	»	61	» »	»	ziemlich entwickelt Durchmesser der Eier 0,129 mm
9	»	58	» »	»	ziemlich entwickelt
» 9	»	57	R. oliv, B. gelb	»	» »
» 9	»	53	R. oliv, B. weiss	ziemlich fett	wenig entwickelt
» 20	»	57	R. oliv, B. grauweiss	» »	wenig entwickelt Durchmesser der Eier 0,107 mm
» 20	»	53	» »	» »	do.
» 20	»	52	» »	» »	wenig entwickelt

Zeit der Untersuchung	Fangort und Zahlen (Für ein untersuchtes Stück ist keine Ziffer beigedruckt)	Länge in cm	Farbe, R. = Rücken, S. = Seite, B. = Bauch	Beleibtheit	Zustand der Eierstöcke.
1885 Febr. 20	Amrum	51	R. oliv, B. gelb	ziemlich fett	wenig entwickelt
» 20	»	49	» »	» »	„ »
» 20	»	47	» »	» »	» »
» 20	»	44	» »	» »	» »
» 20	»	40	» »	» »	wenig entwickelt Durchmesser der Eier 0,086 mm
» 20	»	37	» »	mittelmässig	wenig entwickelt
» 20	»	34	» »	»	» »
März 5	Sylt. Aus Quellen bei Keitum	60	R. oliv, B. weiss	»	ziemlich entwickelt Durchmesser der Eier 0,129 mm
		48	» »	»	ziemlich entwickelt
		44	» »	»	wenig entwickelt
		42	» »	»	» »
		40	» »	»	» »
		40	» »	»	ziemlich entwickelt Durchmesser der Eier 0,186 mm
		38	» »	»	wenig entwickelt
		36	» »	mager	» »
		40	» »	mittelmässig	» »
		32	» »	»	» »
		29	R. oliv, B. gelbweiss	»	» »
		33	» »	»	» »
		33	R. oliv, B. weiss	»	» »
		32	» »	»	» »
		31	» »	»	» »
		32	R. oliv, B. gelb	»	» »
		30	R. oliv, B. gelbweiss	»	» »
Mai 6	Im Okt. 1884 in das Aquarium des Physiol. Instituts gesetzt	52	R. grau, S. bronzefarbig, B. weissgelb	fett	gut entwickelt Durchmesser der Eier 0,215 mm
Juni 13	do.	70	do.	»	ziemlich entwickelt Durchmesser der Eier 0,227 mm
Okt. 20	Ostsee, bei Öland an der Schwedischen Küste; am 6. Oktober	53	R. oliv, S. gelb, B. weiss	»	ziemlich entwickelt Durchmesser der Eier 0,215 mm
» 20	in eine Kiste gesetzt, die nahe	50	» » »	»	ziemlich entwickelt
» 29	dem Grunde im Kieler Hafen lag	60	bronzefarbig	»	ziemlich entwickelt Durchmesser der Eier 0,215 mm
» 29	do.	53	grau	ziemlich fett	wenig entwickelt Durchmesser der Eier 0,129 mm
Nov. 10	do.	63	R. oliv, S. scheckig, B. weiss	fett	ziemlich entwickelt Durchmesser der Eier 0,215 mm
» 10	do.	58	do.	»	ziemlich entwickelt
» 17	do.	60	R. oliv, S. bronzefarbig, B. weiss	»	gut entwickelt Durchmesser der Eier 0,215 mm
» 17	do.	63	do.	»	gut entwickelt
» 24	do.	56	R. grau, S. dunkel bronzefarbig	»	gut entwickelt Durchmesser der Eier 0,215 mm
Dec. 2	do.	61	R. oliv, S. bronze, B. weisslich	»	gut entwickelt Durchmesser der Eier 0,215 mm
» 2	do.	70	dunkel bronzefarbig	»	gut entwickelt, gelblich Durchmesser der Eier 0,215 mm
» 9	Öland, aus der Kiste im Kieler Hafen	58	R. bronze, B. weiss	»	gut entwickelt Durchmesser der Eier 0,215 mm
» 9	»	54	» »	»	ziemlich entwickelt Durchmesser der Eier 0,215 mm

Zeit der Untersuchung	Fangort und Zahl (Für ein untersuchtes Stück ist keine Ziffer beigedruckt)	Länge in cm	Farbe, R. = Rücken, S. = Seite, B. = Bauch	Beleibtheit	Zustand der Eierstöcke
1885 Dec. 22	Öland, aus der Kiste im Kieler Hafen	54	R. bronzeartig grau, S. u. B. grau	fett	ziemlich gut entwickelt Durchmesser der Eier 0,215 mm
» 22	»	44	dunkelbronze	»	gut entwickelt Durchmesser der Eier 0,215 mm
1886 Janr. 6	»	50	R. dunkelgrau, S. gelb, B. weiss	»	ziemlich gut entwickelt Durchmesser der Eier 0,198 mm
» 12	»	56	R. oliv, S. bronze, B. weiss	»	do. do.
» 12	»	55	R. oliv, S. u. B. bronze	»	do. do.
» 26	»	56	R. oliv, S. bronze, B. weiss	»	gut entwickelt Durchmesser der Eier 0,215 mm
Febr. 9	»	60	R. oliv, S. bronze	ziemlich fett	ziemlich entwickelt, fettreich Durchmesser der Eier 0,193 mm
» 9	»	57	» »	» »	do. do.
» 9	»	54	» »	» »	do. do.
» 9	»	52	» »	» »	do. do.

Die am 7. Februar untersuchten Aalweibchen wurden todt in der Kiste gefunden. Es hatte sich in der vorhergehenden Nacht im Hafen oberhalb derselben eine Eisdecke gebildet.

Aalmännchen.

Zeit der Untersuchung	Fangort und Zahl (Für ein untersuchtes Stück ist keine Ziffer beigedruckt)	Länge in cm	Farbe, R. = Rücken, S. = Seite, B. = Bauch	Beleibtheit	Zustand des Hodens
1884 Sept. 27	Brahmsee	39	gelblichgrau	fetter u. spitzköpfiger als gleich lange Weibchen	wenig entwickelt
» 27	Hoyer, ausserhalb der Schleusse	38	scheckig	fett	»
» 27	»	40	»	»	»
Okt. 7	Sylt, Wattenmeer bei Keitum, 4	35—37	R. grünlichgrau, S. u. B. gelblich	»	»
» 14	Sylt, Wattenmeer	35	R. graugelb, S. weisslich	mittelmässig	»
» 14	»	35	R. u. S. grau, B. weisslich	etwas fetter	etwas mehr entwickelt
» 20	Hoyer, ausserhalb der Schleusse 18	36—41	R. grünlichgrau, S. bei den meisten grauscheckig, bei einigen gelb	mittelmässig	etwas entwickelt, bei vielen sehr blutreich
» 31	Sylt, Wattenmeer	37	R. grünlichgrau, B. weissgelb	»	wenig entwickelt, blutreich
» 31	»	36	»	»	»
» 31	»	33	»	»	»
Nov. 12	Korsör	37	R. grünlich grau, B. weisslich	fett	ziemlich entwickelt, blutreich
» 13	Sylt, Wattenmeer, 3	35—36	R. olivengrün, S. gelb	mittelmässig	wenig entwickelt
» 22	»	34	R. graugrün, S. gelblichweiss	mager	»
1885 März 5	Sylt, Wattenmeer bei Keitum	36	R. oliv, B. gelb	mittelmässig	»
	»	36	»	»	»
		36	R. grau, B. weiss	»	»
		35	R. oliv, B. gelb	»	»
		34	R oliv, B. weiss	»	»
		32	R. oliv, B. gelb	»	»
		32	»	»	»

Zeit der Untersuchung	Fangort und Zahl (Für ein untersuchtes Stück ist keine Ziffer beigedruckt)	Länge in cm	Farbe, R. = Rücken, S. = Seite, B. = Bauch	Beleibtheit	Zustand des Hodens
1885 März 5		31	R. oliv, B. weiss	mittelmässig	wenig entwickelt
		31	R. oliv, B. gelblichweiss	»	»
		34	R. oliv, B. gelb	»	»
		29	»	»	»
		25	»	»	»
Okt. 6	in der Ostsee bei der Insel Öland, in einen Fischkasten des Kieler Hafens gesetzt				
Nov. 24	do.	37	R. grau, S. hellbronze, B. weiss	»	ziemlich entwickelt, aber ohne Samenfäden
1886 Janr. 6	do.	40.5	R. oliv, S. bronze, B. heller	»	do.
» 26	do.	40	R. oliv, S. bronze, B. weiss	fett	do.

Die Beobachtungen

an den

Küstenstationen.

Bearbeitet

von

Dr. G. Karsten.

I. Umfang der Beobachtungen.

Die Beobachtungen sind von denselben Stationen, welche im letzten Berichte aufgeführt wurden und in derselben Weise, fortgeführt worden.

Die monatlichen Veröffentlichungen: „Ergebnisse der Beobachtungsstationen etc." reichen beim Abschluss des gegenwärtigen Berichtes bis September 1886. Es ist aber dieses Jahr vollständig bei den nachstehenden Zusammenstellungen berücksichtigt worden.

Ausser den Stationsbeobachtungen sind der Kommission wiederum eine Anzahl von Schiffsbeobachtungen zugegangen, von denen weiter unten noch die Rede sein wird.

Von den wichtigen Dänischen Beobachtungen (s. den 4. Kommissionsbericht) sind inzwischen auch wieder die Ergebnisse bis Einschluss 1885 veröffentlicht worden. Wenn in diesem Berichte keine eingehende Vergleichung dieser Beobachtungen mit denen der Kommission angestellt wird, so ist die Ursache hierfür, dass charakteristische Abweichungen von den im vorigen Berichte geschilderten Verhältnissen nicht eingetreten sind.

Es erschien daher zweckmässig, eine neue umfassende Zusammenstellung noch aufzuschieben, bis eine Erweiterung des Gesammtbildes dadurch möglich sein wird, dass einerseits die Verhältnisse der östlichen und nördlichen Ostsee, andererseits diejenigen der südlichen Nordsee genauer festgestellt sein werden. Hierzu aber ist einige Aussicht gegeben, indem neuerdings theils durch Schiffsbeobachtungen, theils durch Einrichtung von Stationen, namentlich in Holland, neues Beobachtungsmaterial erwartet werden darf.

Es folgen nunmehr, als Fortsetzung der bisher veröffentlichten Mittelwerthe, diese Werthe für die Stationen der Kommission aus den Jahren 1884 bis 1886. Bei den Angaben des specifischen Gewichtes ist, wie bisher, der Abkürzung wegen vor den Ziffern der Tabellen 1.0 fortgelassen.

II. Beobachtungen der Ostsee-Stationen.

1. Sonderburg.

(Station seit 1871. Beobachter Lootse OHLSEN; barometrische Werthe von Flensburg entnommen.)

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Barom. reduc. auf 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasser-stand	Oberfläche										18,3 Meter tief									
						s	p	s	p	s	p	Temperatur			Strö-mung	s	p	s	p	s	p	Temperatur			Strö-mung
						Mittel		Maximum		Minimum		Mitt.	Max.	Min.	aus:ein	Mittel		Maximum		Minimum		Mitt.	Max.	Min.	aus:ein
1884																									
Januar . .	3.69	755.9	S 80° 40′ W	5.0	— 5.9	142	1.86	144	1.89	136	1.78	3.47	4.0	3.0	19 : 11	144	1.88	154	2.02	136	1.78	3.73	4.0	3.4	9 : 15
Februar .	3.96	759.1	S 2° 55′ O	4.0	+ 15.3	141	1.85	160	2.10	093	1.22	3.56	4.6	2.2	19 : 8	152	1.99	162	2.12	127	1.66	3.75	4.6	3.2	11 : 9
März . . .	5.18	758.7	S 44° 5′ O	4.0	— 2.9	106	1.39	113	1.48	096	1.26	3.45	5.2	2.0	19 : 11	122	1.60	140	1.83	108	1.41	3.26	4.0	2.3	9 : 13
April . . .	6.56	756.2	S 79° 48′ O	4.0	— 5.2	105	1.38	112	1.47	101	1.32	5.27	6.2	4.6	16 : 10	104	1.36	114	1.49	099	1.30	5.29	6.0	4.2	9 : 13
Mai . . .	12.13	757.4	N 86° 15′ W	4.0	— 9.5	109	1.43	117	1.53	102	1.34	9.37	12.2	6.2	16 : 11	130	1.70	168	2.20	102	1.34	6.48	7.6	5.6	5 : 18
Juni . . .	14.81	756.9	N 16° 17′ W	3.9	+ 3.4	116	1.52	123	1.61	112	1.47	14.37	15.6	12.4	17 : 10	152	1.99	169	2.21	123	1.61	8.43	10.8	6.8	9 : 13
Juli. . . .	18.71	757.8	S 42° 36′ W	3.5	+ 2.2	116	1.52	120	1.57	110	1.44	18.88	21.0	16.6	19 : 11	144	1.88	167	2.19	118	1.55	13.55	17.0	10.4	5 : 15
August . .	18.20	759.5	S 9° 31′ O	3.1	+ 6.0	116	1.52	123	1.61	107	1.40	18.76	20.2	17.2	15 : 13	146	1.91	167	2.19	122	1.60	15.36	18.6	12.8	9 : 11
September	15.38	758.8	S 23° 45′ W	3.9	— 6.1	110	1.44	116	1.52	099	1.30	16.67	18.2	15.2	15 : 12	136	1.78	168	2.20	114	1.49	16.73	18.2	14.2	4 : 19
October .	9.30	754.8	N 75° 56′ W	5.5	— 10.6	141	1.84	181	2.37	114	1.49	11.45	15.0	8.4	19 : 11	173	2.27	197	2.58	148	1.94	12.64	13.8	10.8	6 : 19
November	2.30	760.8	N 36° 7′ W	4.1	+ 8.1	170	2.23	177	2.32	158	2.07	6.36	9.0	3.0	24 : 3	181	2.37	194	2.54	165	2.16	8.52	11.2	4.6	14 : 10
December	2.20	752.6	S 66° 16′ W	4.6	+ 1.7	164	2.15	166	2.17	158	2.07	3.43	4.8	2.4	15 : 12	165	2,16	171	2.24	159	2.08	4.06	5.0	3.2	8 : 14
Jahr . . .	9.37	757.2				128	1.68					9.59				146	1.91					8.48			
1885																									
Januar . .	— 0.1	757.9	S 12° 57′ O	4.5	— 13.3	156	2.04	167	2.19	145	1.90	0.92	2.6	—0.4	16 : 12	156	2.04	165	2.16	144	1.89	1.38	3.4	0.0	6 : 14
Februar .	3.3	753.3	S 9° 26′ W	4.1	— 8.0	135	1.77	146	1.91	124	1.62	1.14	2.4	0.2	16 : 9	143	1.37	166	2.17	132	1.73	1.38	2.6	0.6	6 : 17
März . . .	3.3	756.9	N 34° 12′ W	4.2	— 8.7	141	1.85	153	2.00	133	1.74	2.12	3.4	1.2	9 : 20	151	1.98	177	2.32	133	1.74	2.37	3.4	1.6	6 : 18
April . . .	8.2	754.4	S 89° 15′ O	3.7	— 3.0	117	1.53	156	2.04	102	1.34	5.90	8.8	3.6	17 : 10	141	1.85	179	2.34	109	1.43	5.05	7.4	3.4	7 : 14
Mai . . .	9.2	752.9	S 52° 7′ W	4.1	— 4.2	111	1.46	118	1.55	103	1.35	9.20	13.0	7.8	20 : 8	119	1.56	135	1.77	109	1.43	7.97	9.0	7.4	5 : 16
Juni . . .	14.5	757.5	N 82° 14′ W	3.9	— 1.8	129	1.69	139	1.82	116	1.52	13.03	16.0	10.0	17 : 9	151	1.98	166	2.17	127	1.66	8.48	10.0	7.0	6 : 14
Juli. . . .	18,0	761.2	N 44° 47′ W	3.5	+ 1.2	122	1.60	134	1.76	114	1.49	17.15	20.4	14.0	16 : 10	142	1.86	155	2.03	131	1.72	13.69	15.4	10.8	7 : 13
August .	14.2	754.9	N 53° 41′ W	4.1	+ 1.1	125	1.64	133	1.74	119	1.56	16.32	18.8	14.6	16 : 13	145	1.90	162	2.12	129	1.69	14.47	15.2	13.8	8 : 14
September	12.0	754.3	S 62° 0′ W	4.2	+ 3.5	128	1.67	136	1.78	118	1.55	13.92	14.8	12.0	23 : 6	143	1.88	160	2.10	128	1.68	14.21	15.0	13.2	7 : 19
October .	7.5	748.3	S 51° 46′ W	5.1	+ 4.9	136	1.78	147	1.93	128	1.68	9.78	12.4	7.6	19 : 10	149	1.95	163	2.14	130	1.70	10.83	13.6	8.4	10 : 16
November	3.2	758.0	S 25° 57′ O	4.2	+ 1.2	119	1.56	131	1.72	108	1.41	5.18	7.0	3.0	19 : 8	127	1.66	139	1.82	117	1.53	6.50	8.2	4.0	13 : 9
December	1.8	758.4	S 88° 16′ W	5.0	— 10.9	129	1.69	153	2.00	120	1.57	3.29	4.2	1.0	20 : 9	140	1.83	161	2.11	119	1.56	4.56	5.2	4.0	9 : 16
Jahr . . .	7.92	755.7				129	1,69					8.16				142	1.86					7.57			
1886																									
Januar . .	0.4	748.5	S 6° 14′ W	4.7	+ 6.7	152	1.99	158	2.07	128	1.68	1.45	4.0	0.6	23 : 6	156	2.04	166	2.17	150	1.97	2.28	4.0	1.0	12 : 11
Februar .	— 1.8	762.4	S 50° 41′ O	3.9	— 11.8	107	1.40	134	1.76	096	1.26	—0.30	1.4	—1.4	18 : 5	124	1.63	140	1.83	108	1.41	0.70	1.0	0.4	7 : 12
März . . .	0.1	759.2	S 66° 20′ O	4.1	— 18.6	108	1.41	112	1.47	104	1.36	—0.04	2.4	—1.2	11 : 16	109	1.43	113	1.48	107	1.40	— 0.25	0.6	— 1.0	7 : 14
April . . .	7.0	756.9	S 4° 7′ O	4.6	— 9.0	115	1.51	129	1.69	104	1.36	4.28	7.4	1.4	18 : 10	135	1.77	154	2.02	108	1.41	2.71	6.6	0.8	9 : 16
Mai . . .	11.5	757.8	N 54° 46′ W	3.4	— 13.4	122	1.60	128	1.68	116	1.52	9.71	13.2	6.0	19 : 10	133	1.75	147	1.93	121	1.59	6.98	9.0	5.6	7 : 15
Juni . . .	13.8	755.2	N 53° 18′ W	3.6	— 4.9	124	1.62	134	1.76	116	1.52	15.11	17.0	13.2	16 : 12	144	1.88	177	2.32	120	1.57	11.65	15.4	6.4	7 : 15
Juli . . .	15.2	755.2	S 77° 44′ W	4.2	+ 4.9	147	1.93	159	2.08	126	1.65	15.88	18.0	14.2	18 : 8	175	2.29	184	2.41	164	2.15	10.35	14.8	6.4	8 : 13
August .	15.8	757.3	N 51° 47′ W	3.4	+ 6.2	146	1.92	161	2.11	112	1.47	16.96	18.6	15.0	20 : 7	172	2.25	182	2.38	145	1.90	14.14	16.4	12.8	10 : 13
September	14.4	758.9	N 69° 22′ W	3.2	+ 3.3	120	1.57	127	1.66	114	1.49	17.53	20.0	14 6	16 : 13	150	1.97	163	2.14	130	1.70	16.66	17.8	14.8	8 : 13
October .	10.1	757.1	S 30° 56′ O	4.4	+ 8.0	128	1.67	133	1.74	122	1.60	13.13	15.2	8.6	19 : 8	143	1.87	168	2.20	123	1.61	13.27	15.0	9.2	12 : 13
November	6.6	754.9	S 31° 57′ W	4.8	— 10.8	114	1.49	130	1.70	104	1.36	8.48	9.8	7.4	21 : 8	127	1.66	159	2.08	115	1.51	9,15	10.0	8.2	9 : 12
December	0.8	747.1	S 62° 46′ W	5.1	— 5 2	160	2.09	171	2.24	111	1.45	5.48	7.6	3.4	21 : 10	171	2.24	180	2.36	162	2.12	6.33	9.0	4.0	7 : 17
Jahr . . .	7.82	755.9				129	1.69					8.97				145	1.90					7.83			

2. Kappeln.

(Station seit August 1874. Beobachter: Dr. FUCHS seit October 1875.)

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Barom. reduc. auf 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasser-stand	Oberfläche										11 Meter tief									
						s	p	s	p	s	p	Temperatur			Strö-mung	s	p	s	p	s	p	Temperatur			Strö-mung
						Mittel		Maximum		Minimum		Mitt.	Max.	Min.	aus : ein	Mittel		Maximum		Minimum		Mitt.	Max.	Min.	aus : ein
1884																									
Januar . .	2.7	758.1	N 84° 51′ W	2.9		089	1.17	129	1.56	060	0.79	3.27	4.9	0.6	14 : 10	107	1.40	138	1.81	062	0.81	3.38	4.6	1.1	12 : 12
Februar .	2.9	761.4	S 10° 56′ O	2.4		081	1.06	120	1.57	052	0.68	3.74	5.4	1.9	18 : 7	112	1.47	132	1.73	062	0.81	3.59	4.8	1.9	18 : 7
März . . .	3.6	761.0	S 29° 58′ O	2.0		067	0.87	096	1.26	040	0.52	4.40	9.1	1.6	16 : 10	087	1.14	104	1.36	066	0.86	3.75	6.0	1.7	16 : 10
April . . .	4.9	758.4	S 88° 40′ O	2.0		073	0.96	097	1.27	051	0.67	6.82	9.0	5.0	16 : 8	084	1.10	097	1.27	071	0.93	6.41	8.4	5.0	16 : 8
Mai . . .	10.5	759.5	N 75° 42′ W	2.1		064	0.84	088	1.15	050	0.66	13.36	18.2	8.5	17 : 10	083	1.08	100	1.31	063	0.83	12.17	15.0	7.8	17 : 10
Juni . . .	13.0	759.0	N 29° 49′ W	1.6		075	0.99	099	1.30	061	0.80	17.17	19.2	15.7	15 : 8	095	1.25	105	1.38	084	1.10	16.10	17.1	15.0	15 : 8
Juli . . .	16.4	759.8	S 74° 7′ W	1.6		073	0.96	093	1.22	062	0.81	20.99	24.6	17.8	18 : 7	094	1.23	107	1.40	080	1.05	19.18	21.4	17.2	18 : 7
August .	16.3	761.7	S 47° 59′ O	1.3		073	0.96	092	1.21	063	0.83	20.67	23.0	18.2	21 : 5	091	1.19	099	1.30	081	1.06	19.73	21.1	18.0	20 : 6
September	14.5	761.5	S 56° 55′ W	1.5		072	0.93	090	1.18	060	0.79	17.49	19.4	15.3	16 : 8	088	1.15	106	1.39	066	0.86	17.27	19.1	15.4	15 : 10
October .	8.9	757.5	N 73° 13′ W	2.5		096	1.26	157	2.06	070	0.92	11.58	16.3	7.3	15 : 11	105	1.38	162	2.12	071	0.93	11.54	15.8	7.0	15 : 11
November	1.9	763.2	N 84° 5′ W	1.8		132	1.73	168	2.20	108	1.41	5.08	9.2	−0.5	14 : 10	152	1.99	169	2.21	118	1.55	5.75	10.1	0.6	12 : 13
December	1.8	755.3	S 76° 33′ W	2.5		113	1.48	159	2.08	086	1.13	2.55	5.8	−0.6	17 : 7	135	1.77	162	2.12	094	1.23	2.90	5.8	−0.6	15 : 8
Jahr . . .	8.12	759.7				084	1.10					10.61				103	1.35					10.15			
1885																									
Januar . .	− 0.8	760.8	S 6° 52′ O	2.4		100	1.31	160	2.10	078	1.02	0.28	1.4	−0.6	12 : 13	131	1.72	161	2.11	081	1.06	0.66	2.0	−0.4	12 : 13
Februar .	2.6	756.1	S 31° 30′ W	2.1		087	1.14	124	1.62	064	0.80	2.38	4.4	0.6	15 : 7	114	1.50	132	1.73	080	1.05	2.23	3.5	0.6	15 : 7
März . . .	2.6	759.4	N 50° 1′ W	2.6		097	1.27	138	1.81	074	0.97	3.95	6.9	2.2	13 : 12	113	1.48	138	1.81	087	1.14	2.48	5.8	2.1	13 : 12
April . .	7.3	756.8	S 68° 23′ O	2.2		098	1.28	135	1.77	080	1.05	9.36	13.3	5.6	10 : 13	108	1.42	135	1.77	083	1.09	8.63	12.6	5.4	9 : 10
Mai . . .	8.6	755.5	S 56° 12′ W	2.1		086	1.13	107	1.40	068	0.89	11.71	18.4	8.2	17 : 8	095	1.24	106	1.39	069	0.90	10.63	14.6	8.0	16 : 8
Juni . . .	14.2	759.9	N 61° 55′ W	2.2		101	1.32	117	1.53	078	1.02	17.49	20.5	13.8	19 : 5	110	1.44	127	1.66	083	1.09	16.03	19.1	12.4	17 : 7
Juli	16.5	763.3	N 43° 47′ W	1.7		097	1.27	114	1.49	082	1.07	21.41	24.2	18.9	15 : 10	104	1.36	116	1.52	084	1.10	20.10	22.6	18.2	15 : 10
August .	13.8	757.4	N 50° 23′ W	1.9		100	1.31	109	1.43	084	1.10	17.88	21.5	15.2	19 : 5	103	1.35	109	1.43	084	1.10	17.25	19.9	15.0	19 : 5
September	11.4	756.6	S 84° 38′ W	2.2		099	1.29	114	1.49	088	1.15	14.50	16.4	11.6	15 : 15	105	1.37	122	1.60	092	1.21	14.35	16.2	11.6	14 : 12
October .	7.0	751.7	S 56° 38′ W	2.3		104	1.37	134	1.76	084	1.10	9.28	12.4	6.8	20 : 7	119	1.56	136	1.78	087	1.14	9.57	12.4	6.8	17 : 9
November	2.5	760.6	S 2° 32′ W	2.2		098	1.28	115	1.51	079	1.03	4.34	6.0	1.6	12 : 12	110	1.44	128	1.68	076	1.00	4.64	6.8	1.5	10 : 14
December	1.2	761.1	N 78° 27′ W	2.7		097	1.27	141	1.85	068	0.89	2.12	4.0	−0.8	17 : 6	108	1.41	142	1.86	069	0.90	2.33	5.2	−0.8	15 : 8
Jahr . . .	7.24	758.3				097	1.27					9.73				110	1.44					9.08			
1886																									
Januar . .	− 0.5	751.6	S 4° 27′ O	2.7		115	1.51	149	1.95	095	1.24	0.44	4.1	−0.8	12 : 12	125	1.64	156	2.04	105	1.38	0.49	4.0	−0.8	12 : 12
Februar .	− 2.1	765.0	S 64° 26′ O	1.9		089	1.17	111	1.45	079	1.03	−0.13	1.1	−0.6	6 : 15	100	1.31	117	1.53	084	1.10	− 0.19	1.1	−0.8	6 : 15
März . . .	− 0.2	761.7	S 61° 27′ O	3.1		076	1.00	100	1.31	016	0.21	1.11	5.9	−0.7	16 : 9	093	1.22	114	1.49	052	0.68	0.67	5.3	−0.7	16 : 9
April . . .	6.5	759.2	S 33° 50′ W	2.3		078	1.02	112	1.47	041	0.54	8.03	13.4	4.6	15 : 9	093	1.22	113	1.48	049	0.64	6.74	10.1	3.6	15 : 9
Mai . . .	11.4	759.8	N 81° 10′ W	1.7		082	1.07	099	1.30	058	0.76	14.45	19.4	8.8	19 : 7	097	1.27	115	1.51	061	0.80	12.37	16.8	8.0	18 : 8
Juni . . .	14.1	757.7	N 30° 6′ W	2.2		092	1.20	105	1.38	083	1.09	18.21	20.8	16.1	16 : 7	100	1.31	108	1.41	089	1.17	17.13	19.3	14.6	15 : 7
Juli	15.6	757.7	N 79° 22′ W	1.7		095	1.24	104	1.36	082	1.07	19.41	22.5	17.1	19 : 8	114	1.49	133	1.74	093	1.22	17.93	19.1	16.4	17 : 10
August .	15.6	759.5	N 72° 19′ W	1.5		103	1.35	117	1.53	092	1.21	18.88	22.0	16.5	17 : 9	121	1.59	135	1.77	094	1.23	17.87	20.3	15.8	16 : 10
September	13.9	761.0	N 62° 53′ W	1.6		100	1.31	114	1.49	086	1.13	18.46	23.6	13.2	15 : 11	107	1.40	122	1.60	086	1.13	17.80	21.2	13.2	15 : 11
October .	9.7	759.8	S 24° 28′ O	2.5		109	1.43	127	1.66	098	1.28	11.75	16.3	7.2	13 : 9	113	1.48	129	1.69	098	1.28	11.62	16.2	6.9	13 : 9
November	5.9	757.4	S 51° 6′ W	2.0		100	1.31	119	1.56	087	1.14	7.09	8.6	5.6	14 : 10	107	1.40	122	1.60	088	1.15	7.28	9.1	5.6	13 : 10
December	0.4	750.0	S 64° 34′ W	2.6		120	1.57	160	2.10	089	1.17	2.64	5.4	−0.2	15 : 11	130	1.70	161	2.11	094	1.23	2.95	5.3	−0.1	15 : 11
Jahr . . .	8.59	758.4				097	1.27					10.03				109	1.43					9.39			

3. Schleswig.

(Station seit August 1874. Beobachter: Fischer FR. MEYER. Meteorologischer Beobachter: Dr. ADLER.)

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Barom. reduc. auf 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasser-stand	3 Meter tief									
						s	p	s	p	s	p	Temperatur			Strö-mung
						Mittel		Maximum		Minimum		Mitt.	Max.	Min.	aus : ein
1884															
Januar . .	4.1	757.2	S 68° 34′ W			024	0.32	028	0.37	022	0.29	1.84	3.0	−1.0	
Februar .	4.2	760.0	S 0° 36′ W			012	0.16	029	0.38	008	0.10	2.17	3.0	1.0	
März . . .	4.9	759.7	S 45° 0′ O			010	0.13	015	0.20	008	0.10	3.71	6.0	2.0	
April . .	6.0	756.9	N 70° 20′ O			010	0.13	015	0.20	009	0.12	8.27	9.0	7.0	
Mai . . .	11.8	758.4	N 86° 50′ W			015	0.20	021	0.28	009	0.12	12.39	15.0	9.0	
Juni . . .	14.1	758.1	N 31° 34′ W			017	0.22	019	0.25	012	0.16	15.77	17.0	15.0	
Juli . . .	17.7	758.8	S 66° 46′ W			018	0.24	028	0.37	011	0.14	19.67	22.0	18.0	
August .	16.8	761.3	S 9° 35′ O			018	0.24	022	0.29	011	0.14	19.68	21.0	18.0	
September	14.9	760.2	S 13° 39′ W			020	0.26	027	0.35	012	0.16	16.90	19.0	15.0	
October .	9.2	755.4	S 71° 44′ W			021	0.27	026	0.34	016	0.21	10.45	16.0	7.0	
November	3.0	761.9	N 87° 47′ W			039	0.51	060	0.79	021	0.28	4.00	7.0	1.0	
December	2.8	754.0	S 28° 50′ W			044	0.57	060	0.79	026	0.34	1.48	2.0	1.0	
Jahr . . .	9.16	758.49				021	0.27					9.69			

3. Schleswig.

(Fortsetzung).

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Barom. reduc. auf 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasserstand	Oberfläche										3 Meter tief									
						s	p	s	p	s	p	Temperatur			Strömung	s	p	s	p	s	p	Temperatur			Strömung
						Mittel		Maximum		Minimum		Mittel	Max.	Min.	aus : ein	Mittel		Maximum		Minimum		Mittel	Max.	Min.	aus : ein
1885																									
Januar . .	0.0	759.4	S 34° 1′ O			022	0.29	030	0.39	010	0.13	0.23	2.0	—1.0								1.81	3.0	1.0	
Februar .	3.8	754.6	S 11° 23′ W			017	0.22	026	0.34	010	0.13	1.79	2.0	1.0								2.32	3.0	2.0	
März . . .	3.2	758.1	N 54° 42′ W			028	0.37	058	0.76	008	0.10	3.16	6.0	2.0								3.81	6.0	2.0	
April. . .	7.8	755.2	N 81° 16′ O			031	0 41	035	0.46	029	0.38	8.87	12.0	6.0								7.60	10.0	6.0	
Mai . . .	9.3	753.8	S 50° 58′ W			028	0.37	037	0.48	019	0.25	11.26	15.0	8.0								10.35	15.0	8.0	
Juni . . .	15.5	758.8	N 75° 46′ W			038	0.49	047	0.62	026	0.34	18.87	21.0	15.0								18.33	20.0	15.0	
Juli . . .	17.2	762.3	N 43° 19′ W			041	0.54	047	0.62	035	0.46	20.90	23.0	19.0								20.55	22.0	19.0	
August. .	14.2	756.2	N 60° 38′ W			042	0.55	048	0.63	034	0.45	17.87	21.0	15.0								17.84	21.0	15.0	
September	12.1	755.5	S 51° 10′ W			040	0.52	048	0.63	031	0.41	14.23	16.0	12.0								14.17	15.6	12.0	
October .	7.5	750.2	S 23° 35′ W			036	0.47	046	0.60	019	0.25	8.69	12.0	6.0								8.60	12.0	6.0	
November	2.9	759.2	S 22° 56′ O			032	0.42	040	0.52	026	0.34	3.58	6.0	1.0								4.25	6.0	3.0	
December	2.1	760.0	S 74° 59′ W			035	0.46	040	0.52	028	0.37	1.98	4.0	—1.0								3.68	4.0	2.0	
Jahr . . .	7.97	756.94				032	0.42					9.37										10.27			
1886																									
Januar . .	0.4	749.9	S 29° 36′ O			038	0.50	041	0.54	030	0.39	1.06	3.0	—1.0								2.84	5.0	2 0	
Februar .	—1.3	763.6	S 69° 16′ O			034	0.44	044	0.58	009	0.12	1.07	2.0	1.0								2.00	3.0	1.4	
März . . .	0.7	760.3	S 47° 26′ O			041	0.54	046	0.50	028	0.37	2.42	5.0	1.0								3.08	5.0	1.0	
April. . .	7.0	757.7	S 25° 32′ O			023	0.30	035	0.46	013	0.17	8.25	11.0	6.0								7.38	9.0	6.0	
Mai . . .	12.0	758.5	N 78° 14′ W			022	0.29	026	0.34	016	0.21	13.43	16.6	10.0								12.60	16.0	9.0	
Juni . . .	14.6	756.4	N 42° 19′ W			024	0.31	029	0.38	016	0.21	19.01	21.0	17.0								18.61	20.4	17.0	
Juli . . .	16.0	756.4	S 68° 47′ W			025	0.33	033	0.43	021	0.28	19.20	20.4	18.0								18.86	20.0	18.0	
August .	16.2	758.3	S 64° 19′ W			032	0.42	042	0.55	020	0.26	18.57	20.4	17.0								17.76	19.4	16.0	
September	14.6	756.9	S 75° 3′ W			041	0.53	047	0.62	035	0.46	17.90	20.6	13.0								17.37	19.6	13.0	
October .	10.0	758.3	S 47° 25′ O			041	0.53	046	0.60	034	0.45	10.52	12.6	7.0								10.48	12.6	7.0	
November	6.5	756.0	S 41° 24′ W			042	0.55	045	0.59	038	0.50	5.44	7.0	4.0								5.61	7.0	5.0	
December	1.3	748.3	S 35° 9′ W			040	0.52	044	0.58	038	0.50	2.57	4.0	1.0								3.35	5.0	1.6	
Jahr . . .	8.17	756.97				034	0.44					9.95										9.99			

4. Eckernförde.

Station seit April 1876. Beobachter P. Lorentzen.

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Barom. reduc. auf 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasserstand	Oberfläche									9,1 Meter tief						18,3 Meter tief					
						s	p	s	p	s	p	Temperatur			s	p	s	p	s	p	s	p	s	p	s	p
						Mittel		Maximum		Minimum		Mitt.	Max.	Min.	Mittel		Maximum		Minimum		Mittel		Maximum		Minimum	
1884																										
Januar . .			S 80° 30′ W	5.8	184	142	1.86	147	1.93	135	1.77				143	1.88	147	1.93	137	1.79	144	1.89	149	1.95	137	1.79
Februar .			S 12° 20′ W	4.9	201	135	1.77	139	1.82	131	1.72				136	1.78	141	1.85	131	1.72	137	1.79	143	1.87	133	1.74
März. . .			S 82° 12′ O	4.1	193	113	1.48	131	1.72	100	1.31				114	1.49	131	1.72	102	1.34	116	1.52	133	1.74	104	1.36
April. . .			N 78° 33′ O	4.7	197	107	1.40	116	1.52	096	1.26				109	1.42	118	1.55	098	1.28	110	1.44	120	1.57	098	1.28
Mai . . .			N 84° 48′ W	4.4	190	113	1.48	120	1.57	106	1.39				115	1.50	120	1.57	108	1.41	116	1.52	122	1.60	108	1.41
Juni . . .			N 30° 5′ W	4.6	191	118	1 54	122	1.60	114	1.49				119	1.56	122	1.60	114	1.49	120	1.57	124	1.62	116	1.52
Juli . . .			S 5° 51′ W	3.7	187	113	1.48	131	1.72	104	1.36				114	1.49	131	1.72	104	1.36	116	1.52	133	1.74	106	1.39
August. .			N 88° 35′ O	4.2	197	114	1.49	135	1.77	100	1.31				115	1.50	137	1.79	101	1.34	116	1.52	137	1.79	104	1.36
September			S 6° 53′ O	3.3	175	110	1.44	120	1.57	096	1.26				112	1.47	122	1.60	098	1.28	113	1.48	122	1.60	100	1.31
October .			S 68° 79′ W	4.9	178	136	1.78	159	2.08	112	1.47				138	1.81	161	2.11	114	1.49	139	1.82	163	2.14	116	1.52
November			S 84° 40′ W	3.5	198	171	2.24	179	2.34	155	2.03				174	1.28	181	2.37	163	2.14	175	2.29	181	2.37	165	2.16
December			S 58° 30′ W	5.0	188	166	2.17	169	2.21	161	2.11				169	1.21	175	2.29	163	2.14	171	2.24	175	2.29	165	2.16
Jahr . . .						128	1.68								130	1.70					131	1.72				

4. Eckernförde.

(Fortsetzung.)

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Barom. reduc. auf 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasserstand cm.	Oberfläche s Mittel	Oberfläche p Mittel	Oberfläche s Maximum	Oberfläche p Maximum	Oberfläche s Minimum	Oberfläche p Minimum	Temperatur Mitt.	Temperatur Max.	Temperatur Min.	9,1 Meter tief s Mittel	9,1 Meter tief p Mittel	9,1 Meter tief s Maximum	9,1 Meter tief p Maximum	9,1 Meter tief s Minimum	9,1 Meter tief p Minimum	18,3 Meter tief s Mittel	18,3 Meter tief p Mittel	18,3 Meter tief s Maximum	18,3 Meter tief p Maximum	18,3 Meter tief s Minimum	18,3 Meter tief p Minimum
1885																										
Januar . .			S 22° 46′ W	4.6	190	163	2.13	171	2.24	155	2.03				167	2.18	175	2.29	161	2.11	168	2.20	175	2.29	163	2.14
Februar .			S 13° 46′ W	4.0	183	152	2.00	163	2.14	141	1.85				155	2.03	165	2.16	145	1.90	157	2.06	167	2.19	147	1.93
März . . .			N 43° 33′ W	4.4	190	148	1.94	153	2.00	143	1.87				150	1.97	157	2.06	145	1.90	152	1.99	157	2.06	145	1.90
April. . .			S 82° 35′ O	4.5	203	130	1.70	149	1.95	112	1.47				132	1.73	151	1.98	114	1.49	134	1.75	153	2.00	116	1.52
Mai . . .			S 15° 40′ W	4.6	195	123	1.61	130	1.70	112	1.47				125	1.64	133	1.74	114	1.49	127	1.66	135	1.77	116	1.52
Juni . . .			N 56° 28′ W	4.4	199	125	1.64	133	1.74	122	1.60				127	1.66	133	1.74	124	1.62	128	1.68	135	1.77	124	1.62
Juli. . . .			N 10° 18′ W	3.4	200	114	1.50	120	1.57	108	1.41				116	1.52	122	1.60	112	1.47	118	1.55	124	1.62	114	1.49
August. .			N 65° 19′ W	4.4	191	122	1.60	131	1.72	112	1.47				124	1.62	133	1.74	112	1.47	126	1.65	135	1.77	114	1.49
September			S 45° 56′ W	3.6	192	132	1.73	155	2.03	114	1.49				134	1.76	157	2.06	116	1.52	135	1.77	159	2.08	116	1.52
October .			N 17° 38′ W	4.8	193	149	1.95	155	2.03	135	1.77				150	1.97	157	2.06	137	1.79	153	2.00	157	2.06	139	1.82
November			S 24° 40′ O	4.0	196	136	1.78	149	1.95	126	1.65				138	1.81	149	1.95	128	1.68	140	1.83	153	2.00	128	1.68
December			S 70° 57′ W	4.2	181	136	1.78	155	2.03	126	1.65				138	1.81	159	2.08	128	1.68	140	1.83	159	2.08	130	1.70
Jahr . . .						136	1.78								138	1.81					140	1.83				
1886																										
Januar . .			S 20° 1′ O	4.5	192	157	2.05	167	2.19	149	1.95				161	2.10	173	2.27	153	2.00	162	2.13	175	2.29	155	2.03
Februar .			S 60° 40′ O	3.2	181	112	1.47	155	2.03	101	1.32				118	1.55	163	2.14	103	1.35	121	1.58	163	2.14	107	1.40
März . . .			S 61° 32′ O	3.8	167	100	1.31	112	1.47	086	1.13				106	1.39	114	1.49	092	1.21	108	1.41	118	1.55	094	1.21
April. . .			S 62° 15′ O	4.4	185	125	1.64	143	1.87	116	1.52				127	1.67	147	1.93	118	1.55	129	1.69	151	1.98	120	1.57
Mai . . .			N 47° 3′ W	3.6	181	112	1.46	116	1.52	106	1.39				113	1.48	118	1.55	106	1.39	115	1.51	120	1.57	110	1.44
Juni . . .			N 60° 38′ O	3.7	193	114	1.49	118	1.55	112	1.47				116	1.52	120	1.57	112	1.47	117	1.53	120	1.57	114	1.49
Juli. . . .			S 68° 17′ W	3.9	189	137	1.79	165	2.16	114	1.49				140	1.83	171	2.24	118	1.55	142	1.86	175	2.29	120	1.57
August. .			N 76° 39′ W	3.4	193	139	1.82	153	2.00	120	1.57				145	1.90	159	2.08	130	1.70	147	1.93	163	2.14	135	1.77
September			S 54° 21′ W	3.0	194	120	1.57	130	1.70	116	1.52				124	1.62	132	1.73	118	1.73	126	1.65	136	1.78	120	1.57
October .			S 51° 48′ O	4.1	200	138	1.81	149	1.95	120	1.57				142	1.86	149	1.95	126	1.65	145	1.90	153	2.00	128	1.68
November			S 38° 52′ W	3.5	176	133	1.74	139	1.82	128	1.68				135	1.77	141	1.85	131	1.72	138	1.81	143	1.87	133	1.74
December			S 50° 11′ W	3.8	179	164	2.14	185	2.42	135	1.77				168	2.20	189	2.84	141	1.85	169	2.22	189	2.48	141	1.85
Jahr . . .						129	1.69								133	1.74					135	1.77				

5. Friedrichsort (Kieler Bucht).

(Station seit 1871. Beobachter: Leuchtfeuerassistent RATHJE. Meteorologische Beobachtungen am physikalischen Institute in Kiel.)

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Barom. reduc. auf 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasserstand	Oberfläche s Mittel	Oberfläche p Mittel	Oberfläche s Maxim.	Oberfläche p Maxim.	Oberfläche s Minim.	Oberfläche p Minim.	Temperatur Mitt.	Temperatur Max	Temperatur Min.	7,3 Meter tief s Mittel	7,3 Meter tief p Mittel	7,3 Meter tief s Minim.	7,3 Meter tief p Minim.	7,3 Meter tief s Maxim.	7,3 Meter tief p Maxim.	9,1 Mtr. tief Temperatur Mitt.	9,1 Mtr. tief Temperatur Max	9,1 Mtr. tief Temperatur Min	14,6 Meter tief s Mittel	14,6 Meter tief p Mittel	14,6 Meter tief s Maxim.	14,6 Meter tief p Maxim.	14,6 Meter tief s Minim.	14,6 Meter tief p Minim.	26,3 M. tief Temperatur Mitt.	26,3 M. tief Temperatur Max	26,3 M. tief Temperatur Min
1884																																
Januar	4.04	758.89	S 87° 40′ W	5.1	+ 7.8	128	1.68	136	1.78	104	1.36	3.74	4.8	0.5	134	1.75	144	1.89	130	1.70	3.63	4.8	2.0	135	1.77	148	1.94	130	1.70	5.00	5.8	5.2
Febr.	4.07	62.21	S 9° 22′ O	4.0	+30.0	128	1.68	138	1.81	118	1.55	4.17	5.0	2.8	131	1.71	144	1.89	116	1.52	4.16	4.4	4.0	135	1.77	148	1.94	116	1.52	4.00	4.2	3.8
März .	4.82	61.79	S 67° 1′ O	3.3	+ 8.5	109	1.42	132	1.73	088	1.15	4.17	5.4	2.6	117	1.53	140	1.83	098	1.28	4.03	4.8	3.2	120	1.58	148	1.94	098	1.28	4.10	4.4	3.8
April.	5.91	58.83	S 76° 23′ O	4.4	+ 8.7	103	1.35	111	1.45	089	1.17	7.01	8.4	5.4	107	1.40	115	1.51	103	1.35	5.93	6.6	5.2	109	1.43	117	1.53	105	1.38	4.23	4.4	4.2
Mai .	11.75	60.42	N 65° 6′ W	3.6	+ 2.7	103	1.35	108	1.41	094	1.23	11.38	15.8	7.4	106	1.39	113	1.48	101	1.32	10.10	13.2	5.2	117	1.53	141	1.85	104	1.36	4.90	5.2	4.2
Juni .	13.82	59.75	N 13° 48′ W	3.7	+ 2.0	104	1.36	114	1.49	097	1.27	16.51	18.0	15.2	109	1.43	136	1.78	099	1.30	15.40	16.8	12.4	123	1.61	150	1.97	099	1.30	7.20	8.0	5.8
Juli. .	17.93	60.61	N 70° 10′ W	3.0	+17.1	102	1.33	111	1.45	091	1.19	20.65	24.0	18.2	112	1.46	121	1.59	093	1.22	17.03	20.0	15.0	127	1.66	149	1.95	107	1.40	8.47	9.0	7.8
August	17.38	62.20	S 87° 45′ O	2.5	+20.8	102	1.33	109	1.43	093	1.22	20.25	22.0	17.8	111	1.45	125	1.64	097	1.27	19.27	20.0	18.4	123	1.61	145	1.90	103	1.35	9.27	10.0	9.0
Sept..	15.34	62.55	S 0° 17′ W	2.8	+ 6.7	096	1.26	129	1.69	079	1.03	17.95	19.2	16.8	102	1.34	143	1.87	081	1.06	17.76	18.2	17.2	117	1.53	160	2.10	092	1.21	10.68	11.0	10.2
Octbr.	9.51	58.04	S 76° 14′ W	3.5	+ 6.9	130	1.70	168	2.20	106	1.39	13.13	16.6	10.8	142	1.86	170	2.23	110	1.44	13.60	16.2	10.8	154	2.02	175	2.29	188	1.55	12.17	14.0	10.2
Novbr.	3.23	64.09	S 49° 19′ W	3.2	+23.4	167	2.19	178	2.33	151	1.98	7.49	11.0	3.0	170	2.23	178	2.33	158	2.08	8.50	10.8	5.2	173	2.27	185	2.42	159	2.08	11.60	11.2	10.0
Decbr.	2.53	56.16	S 50° 37′ W	3.5	+15.6	155	2.03	165	2.16	130	1.70	4.06	5.4	2.0	161	2.11	166	2.17	150	1.97	4.97	5.4	4.6	163	2.13	166	2.17	158	2.07	9.00	10.0	6.2
Jahr .	9.19	760.51				119	1.56					10.88			125	1.64					10.36			133	1.74					7.55		

5. Friedrichsort. (Kieler Bucht).

(Fortsetzung.)

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Barom. reduc. auf 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasserstand	Oberfläche s	Oberfläche p	Oberfläche s	Oberfläche p	Oberfläche s	Oberfläche p	Oberfläche Temperatur			7,3 Meter tief s	7,3 Meter tief p	7,3 Meter tief s	7,3 Meter tief p	7,3 Meter tief s	7,3 Meter tief p	9,1 Mtr. tief Temperatur			14,6 Meter tief s	14,6 Meter tief p	14,6 Meter tief s	14,6 Meter tief p	14,6 Meter tief s	14,6 Meter tief p	29,3 M. tief Temperatur		
						Mittel		Max.		Min.		Mitt.	Max	Min.	Mittel		Max.		Min.		Mitt.	Max	Min	Mittel		Max.		Min.		Mitt.	Max	Min.
1885																																
Januar	—0.2	761.80	S 25° 46′ O	3.6	— 0.9	149	1.96	163	2.14	125	1.64	2.07	3.8	0.5	158	2.07	163	2.14	148	1.94	2.64	4.0	0.6	160	2.09	163	2.14	156	2.04	4.88	5.4	3.6
Febr.	3.6	57.25	S 6° 18′ W	3.1	+ 1.0	145	1.90	154	2.02	122	1.60	2.41	3.0	1.4	151	1.98	156	2.04	144	1.89	2.50	3.0	2.4	153	2.01	158	2.07	144	1.89	3.62	5.2	3.0
März	3.2	60.39	N 42° 4′ W	3.8	+ 4.6	135	1.77	142	1.86	120	1.57	3.19	5.8	2.4	141	1.85	154	2.02	138	1.81	2.83	3.2	2.0	143	1.88	158	2.07	138	1.81	2.83	3.2	2.4
April	7.7	57.43	N 85° 17′ O	3.7	+10.6	122	1.60	144	1.89	102	1.34	7.59	10.4	4.6	130	1.71	150	1.97	104	1.36	6.60	8.4	5.0	139	1.82	158	2.07	114	1.49	3.60	4.0	3.2
Mai	9.3	56.31	S 38° 25′ W	3.8	+ 5.8	111	1.45	122	1.60	096	1.26	10.32	12.0	8.0	118	1.55	135	1.77	106	1.39	9.40	10.2	8.6	124	1.62	132	1.73	114	1.49	4.53	5.6	3.8
Juni	14.9	61.38	N 64° 36′ W	3.4	+18.7	118	1.55	125	1.64	112	1.47	15.33	20.0	10.4	123	1.61	139	1.82	117	1.53	12.37	16.8	9.8	131	1.71	149	1.95	121	1.59	5.20	5.8	4.8
Juli	17.2	64.41	N 16° 25′ W	2.8	+16.6	112	1.47	123	1.61	095	1.24	20.35	23.6	17.8	117	1.53	139	1.82	097	1.27	16.40	17.8	14.2	131	1.71	145	1.90	103	1.35	5.77	6.2	5.2
August	14.3	58.37	N 58° 45′ W	3.5	+15.9	104	1.36	120	1.57	093	1.22	17.71	21.0	16.2	109	1.43	132	1.73	097	1.27	15.00	—	—	121	1.59	145	1.90	106	1.39	6.20	—	—
Sept.	12.3	57.71	S 52° 36′ W	3.4	+18.6	118	1.55	127	1.66	100	1.31	15.35	16.8	13.6	122	1.60	127	1.66	136	1.23	14.80	15.4	14.0	132	1.73	140	1.83	123	1.61	7.60	9.0	6.4
Octbr.	8.0	52.59	S 39° 1′ W	1.5	—	142	1.86	154	2.02	128	1.68	11 81	14.2	9.4	147	1.92	159	2.08	137	1.79	11.03	13.8	8.2	151	1.98	163	2.14	139	1.82	11.10	13.6	8.2
Novbr.	3.1	61.51	S 16° 50′ O	1.3	—	129	1.69	142	1.86	110	1.44	6.84	9.2	3.6	134	1.76	144	1.89	118	1.55	6.63	8.2	4.2	137	1.79	146	1.91	124	1.62	—	—	—
Decbr.	2.1	62.47	S 69° 52′ W	3.7	+ 3.4	125	1.64	142	1.86	116	1.52	3.71	5.8	2.4	127	1.66	142	1.86	122	1.60	4.33	5.8	3.2	130	1.70	144	1.89	124	1.62	—	—	—
Jahr	7.96	759.30				126	1.65					9.72			131	1.71					8.71			138	1.81					—		
1886																															14,6 Meter	
Januar	0.3	752.39	S 24° 36′ O	4.2	+17.9	146	1.92	156	2.04	117	1.53	2.16	3.6	1.0	150	1.96	158	2.07	138	1.81	2.50	5.2	1.4	151	1.98	160	2.10	140	1.83	3.27	5.2	2.2
Febr.	—1.5	65.99	S 59° 47′ O	2.8	+ 0.8	105	1.37	154	2.02	085	1.11	0.86	1.8	0.2	123	1.61	154	2.02	098	1.28	0.73	1.4	0.4	132	1.73	154	2.02	120	1.57	0.73	1.6	0.4
März	0.6	62.56	S 44° 0′ O	3.6	— 6.7	081	1.06	107	1.40	042	0.55	1.34	4.4	0.2	115	1.50	123	1.61	108	1.41	1.53	3.8	0.8	117	1.54	125	1.64	108	1.41	1.83	3.6	0.8
April	7.3	60.04	S 20° 13′ O	3.9	+ 1.3	104	1.36	114	1.49	079	1.03	6.69	11.4	3.8	115	1.50	131	1.72	108	1.41	6.76	10.2	4.6	122	1.60	146	1.91	108	1.41	6.13	8.4	4.8
Mai	11.8	60.80	N 48° 27′ W	3.0	— 2.8	108	1.42	119	1.56	093	1.22	12.50	16.2	7.8	115	1.50	128	1.68	107	1.40	12.13	16.6	7.2	123	1.61	144	1.89	110	1.44	11.08	14.0	7.9
Juni	14.2	58.45	N 16° 3′ O	3.2	+10.4	113	1.48	118	1.55	110	1.44	16.83	19.0	15.2	118	1.54	122	1.60	113	1.48	16.39	18.4	14.6	124	1.62	136	1.81	114	1.49	15.35	17.0	13.4
Juli	16.0	58.59	S 82° 12′ W	3.3	+18.8	127	1.67	149	1.95	109	1.43	18.41	20.8	16.0	136	1.78	161	2.11	111	1.45	17.42	19.0	14.8	152	1.99	179	2.34	125	1.64	16.36	17.8	14.4
August	16.2	60.37	S 61° 25′ W	2.6	+19.4	130	1.70	149	1.95	081	1.06	18.70	20.8	17.2	139	1.82	159	2.08	123	1.61	18.15	20.0	16.6	152	1.99	167	2.19	133	1.74	17.75	20.0	16.6
Sept.	14.6	62.01	S 67° 9′ W	2.3	+16.3	112	1.47	127	1.66	099	1.30	18.23	21.8	15.2	121	1.59	139	1.82	105	1.38	18.27	21.2	15.4	133	1.74	145	1.90	111	1.45	18.03	20.4	15.2
Octbr.	10.0	61.12	S 50° 3′ O	3.6	+16.5	133	1.75	152	1.99	118	1.55	13.55	16.4	9.0	140	1.83	154	2.02	122	1.60	—	—	—	144	1.88	156	2.04	127	1.66	—	—	—
Novbr.	6.6	59.28	S 1° 41′ W	3.1	— 3.6	127	1.66	129	1.69	122	1.60	8.30	9.8	6.6	128	1.68	131	1.72	126	1.65	—	—	—	129	1.69	135	1.77	126	1.65	—	—	—
Decbr.	1.8	51.47	S 30° 26′ W	4.0	+ 3.0	166	2.18	180	2.63	126	1.65	5.09	7.6	2.0	167	2.19	180	2.36	128	1.68	—	—	—	169	2.21	182	2.38	128	1.68	—	—	—
Jahr	8.16	759.42				121	1.59					10,22			131	1.71					—			137	1.79					—		

6. Fehmarnsund.

(Station seit 1871. Beobachter: Fährpächter Adam. Meteorologische Angaben von Neustadt. Beobachter L. Martens.)

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Barom. reduc. auf 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasserstand	Oberfläche s	Oberfläche p	Oberfläche s	Oberfläche p	Oberfläche s	Oberfläche p	Oberfläche Temperatur			Oberfläche Strömung	11 Meter tief s	11 Meter tief p	11 Meter tief s	11 Meter tief p	11 Meter tief s	11 Meter tief p	11 Meter tief Temperatur			11 Meter tief Strömung
						Mittel		Maximum		Minimum		Mittel	Max.	Min.	aus: ein	Mittel		Maximum		Minimum		Mittel	Max.	Min.	aus: ein
1884																									
Januar	3.16	759.1	S 83° 29′ W	6.0	— 3.0	072	0.94	084	1.10	059	0.77	3.57	4.6	2.5	15 : 16	099	1.30	112	1.47	086	1.13	4.37	5.2	3.2	
Februar	3.02	62.3	S 10° 20′ O	5.1	+11.0	064	0.84	085	1.11	051	0.67	2.88	5.1	0.2	20 : 9	095	1.24	110	1.44	080	1.05	3.97	5.4	3.0	
März	4.04	61.9	S 50° 27′ O	4.4	+ 1.8	067	0.88	084	1.10	052	0.68	3.59	5.2	2.1	20 : 11	096	1.26	110	1.44	086	1.13	4.45	6.0	3.0	
April	5.64	58.8	S 79° 28′	5.0	— 2.7	058	0.76	074	0.97	048	0.63	5.02	6.3	3.5	23 : 7	086	1.13	101	1.32	078	1.02	5.90	7.2	5.0	
Mai	12.16	60.2	N 82° 55′ W	4 8	— 2.5	079	1.03	087	1.14	066	0.86	9.96	13.2	6.0	17 : 14	108	1.41	117	1.53	096	1.26	10.92	14.2	7.0	
Juni	14.23	59.3	N 31° 25′ W	4.8	+10.2	082	1.07	098	1.28	067	0.88	14.37	16.1	12.7	17 : 13	109	1.43	120	1.57	097	1.27	15.23	16.2	14.0	
Juli	18.23	60.5	S 10° 11′ W	4.1	+ 7.8	087	1.14	100	1.31	076	1.00	15.74	17.2	14.2	20 : 11	113	1.48	122	1.60	105	1.38	15.63	16.4	14.0	
August	17.95	62.5	S 42° 18′ O	4.2	+11.2	084	1.10	102	1.34	068	0.89	16.94	18.5	16.1	22 : 9	110	1.44	123	1.61	098	1.28	16.99	18.0	16.0	
September	15.21	61.8	S 9° 32′ W	4.6	— 1.1	087	1.14	100	1.31	076	1.00	14.82	16.5	13.6	20 : 10	113	1.48	122	1.60	105	1.38	15.57	17.2	14.2	
October	7.43	59.2	S 80° 27′ W	6.0	— 1.3	069	0.90	079	1.03	052	0.68	9.73	13.7	7.0	17 : 14	096	1.26	110	1.44	084	1.10	10.92	16.0	7.4	
November	2.33	64.0	N 81° 19′ W	4.4	+11.1	073	0.95	090	1.18	053	0.69	5.93	8.1	3.0	19 : 11	097	1.27	110	1.44	079	1.03	6.87	8.4	4.0	
December	1.95	56.3	S 70° 56′ W	5.3	+ 5.1	073	0.95	084	1.10	059	0.77	2.99	4.2	2.0	19 : 12	096	1.25	106	1.39	078	1.02	3.79	4.4	3.0	
Jahr	8.78	760.49				075	0.98					8.9				102	1.34					9.6			

6. Fehmarnsund.

(Fortsetzung.)

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Barom. reduc. auf 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasserstand	Oberfläche s Mittel	Oberfläche p Mittel	Oberfläche s Maximum	Oberfläche p Maximum	Oberfläche s Minimum	Oberfläche p Minimum	Oberfläche Temperatur Mittel	Oberfläche Temperatur Max.	Oberfläche Temperatur Min.	Oberfläche Strömung aus : ein	11 Meter tief s Mittel	11 Meter tief p Mittel	11 Meter tief s Maximum	11 Meter tief p Maximum	11 Meter tief s Minimum	11 Meter tief p Minimum	11 Meter tief Temperatur Mittel	11 Meter tief Temperatur Max.	11 Meter tief Temperatur Min.	11 Meter tief Strömung aus : ein
1885																									
Januar . .	—1.7	761.8	S 17° 40′ O	4.9	— 2.1	067	0.88	089	1.17	053	0.69	1.57	3.0	—0.3	22 : 9	094	1.23	110	1.44	080	1.05	2.48	3 4	1.0	
Februar .	2.0	57.4	S 12° 15′ W	4.4	— 5.1	080	1.05	088	1.15	069	0.90	1.82	2.3	1.0	18 : 10	103	1.35	109	1.43	096	1.26	2.78	3.4	2.3	
März . . .	2.4	60.1	N 61° 53′ W	5.0	— 2.2	077	1.01	083	1.09	065	0.85	2.42	3.4	2.0	16 : 15	101	1.32	110	1.44	090	1.18	3.39	4.4	3.0	
April . . .	7.7	57.1	S 81° 8′ O	4.6	— 1.0	068	0.89	085	1.11	058	0.76	6.18	4.2	4.0	20 : 10	098	1.28	111	1.46	086	1.13	6.99	9.4	4.4	
Mai . . .	9.5	56.3	S 43° 12′ W	4.6	— 3.5	072	0.95	091	1.19	059	0.77	8.24	9 4	7.0	17 : 14	096	1 26	111	1.45	081	1.06	6.79	10.0	7.4	
Juni . . .	15.6	60.7	N 81° 18′ W	4.9	+ 13.6	088	1.15	107	1.40	068	0.89	14.33	19.1	9.2	18 : 12	113	1.48	131	1.72	096	1.28	14.41	19.0	9.2	
Juli . . .	18.0	64.0	N 44° 44′ W	4.1	+ 11.4	094	1.23	113	1.48	083	1.09	18.33	20.3	15.9	19 : 12	120	1.58	135	1.77	111	1.45	18.53	20.2	16.0	
August .	14.3	58.0	N 66° 29′ W	5.0	+ 11.2	088	1.15	103	1.35	068	0.89	15.63	18.7	13.4	16 : 15	115	1.50	127	1.66	098	1.28	17.07	20.4	14.4	
September	12.5	57.6	S 63° 45′ W	4.6	+ 7.4	081	1.07	095	1.24	063	0.83	12.26	15.2	9.7	17 : 13	107	1.40	119	1.56	091	1.19	13.70	16.4	11.4	
October .	7.5	52.7	S 54° 28′ W	5.1	+ 2.7	074	0.97	094	1.23	063	0.83	10.18	12.1	8.2	20 : 11	099	1.30	113	1.48	086	1.13	11.54	13.2	10.0	
November	2.2	61.5	S 15° 24′ O	4.9	— 0.2	062	0.81	080	1.09	050	0.66	4.34	8.1	2.0	20 : 10	089	1.17	106	1.39	078	1.02	5.47	10.2	2.4	
December	1.0	62.4	S 87° 32′ W	5.2	— 8.5	076	1.00	083	1.09	065	0.85	2.73	4.2	1.2	13 : 17	100	1.31	109	1.43	096	1.26	3.51	4.4	2.2	
Jahr . . .	7.58	759.13				077	1.01					8.2				103	1.35					9.1			
1886																									
Januar . .	—1.0	752.5	S 3° 39′ W	5.1	+ 4.3	069	0.91	090	1.18	053	0.69	1.70	3.2	0.2	21 : 10	092	1.21	112	1.47	079	1.03	2.52	4.0	1.2	
Februar .	—3.3	65.9	S 46° 25′ O	2.9	— 7.3	066	0.86	079	1.03	054	0.71	0.05	1.6	—0.6	22 : 6	092	1.21	102	1.34	082	1.07	1.36	2.4	1.0	
März . . .	—0.2	62.6	S 63° 17′ O	4.1	— 11.1	071	0.93	091	1.19	060	0.79	0.50	2.4	—0.4	20 : 11	091	1.19	107	1.40	079	1.03	1.37	3.2	0.4	
April . .	7.6	60.1	S 29° 1′ O	4.8	— 0.1	072	0.94	088	1.15	052	0.68	4.56	6.6	3.0	19 : 11	097	1.27	110	1.44	084	1.10	5.50	7.4	4.0	
Mai . . .	12.4	60.6	N 86° 56′ W	4.2	+ 2.3	072	0.94	086	1.13	059	0.77	8.97	12.1	5.2	18 : 13	101	1.32	113	1.48	091	1.19	9.94	13.0	6.2	
Juni . . .	14.8	58.2	N 42° 20′ W	4.4	+ 3.2	083	1.08	094	1.23	067	0.80	12.81	14.1	11.0	17 : 13	109	1.43	118	1.55	095	1.24	13.24	14.4	12.0	
Juli . . .	16.6	58.7	S 83° 24′ W	5.0	+ 11.7	079	1.03	099	1.30	062	0.81	14.41	16.4	11.5	18 : 13	106	1.39	120	1.57	094	1.23	14.66	16.2	12.2	
August .	16.5	60.5	S 83° 19′ W	4.2	+ 12.9	083	1.08	100	1.31	073	0.96	16.89	19.7	15.1	20 : 11	112	1.46	122	1.60	103	1.35	16.96	19.4	15.0	
September	15.2	61.8	S 64° 53′ W	3.8	+ 5.9	084	1.10	097	1.27	066	0.86	17.03	20.2	13.2	16 : 14	114	1.49	125	1.64	096	1.26	17.47	20.0	14.2	
October .	9.4	60.9	S 27° 56′ O	5.0	+ 4.2	076	1.00	092	1.21	062	0.81	11.90	15.6	7.1	24 : 7	105	1.38	118	1.55	091	1.19	12.33	16.2	8.0	
November	5.8	59.5	S 36° 40′ W	4.5	— 9.3	074	0.97	081	1.06	061	0.80	6.75	8.0	6.0	19 : 11	103	1.35	113	1.48	087	1.14	7.65	8.4	7.0	
December	1.0	51.7	S 58° 24′ W	5.5	— 2.9	074	0.97	090	1.18	060	0.79	4.05	5.4	2.3	17 : 14	098	1.28	111	1.45	080	1.05	4.85	6.4	3.2	
Jahr . . .	7.90	759.42				075	0.98					8.3				102	1.34					9.0			

7. Travemünde.

(Station der freien und Hansestadt Lübeck seit 1872. Beobachter: Fischmeister SCHROEDER. Meteorologische Beobachtungen von Lübeck.)

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Barom. reduc. auf 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasserstand	9,1 Meter tief s Mittel	9,1 Meter tief p Mittel	9,1 Meter tief s Maximum	9,1 Meter tief p Maximum	9,1 Meter tief s Minimum	9,1 Meter tief p Minimum	9,1 Meter tief Temperatur Mittel	9,1 Meter tief Temperatur Max.	9,1 Meter tief Temperatur Min.	9,1 Meter tief Strömung aus : ein
1884															
Januar . .	3.6	758.7	S 88° 29′ W		527	114	1.49	122	1.60	079	1.03	2.71	4.4	—	8 : 2
Februar .	3.7	61.4	S 28° 16′ W		549	115	1.51	123	1.61	088	1,15	3.18	3.8	2.4	4 : 5
März . . .	4.6	60.4	S 36° 21′ O		526	082	1.07	107	1.40	075	0.98	3.91	5.4	1.8	5 : 6
April . . .	6.0	56.7	N 88° 10′ O		523	086	1.12	089	1.17	075	1.03	6.58	8.0	5.0	4 : 4
Mai . . .	12.4	58.8	S 83° 48′ W		521	089	1.16	097	1.27	081	1.06	10.83	14.4	7.4	2 : 5
Juni . . .	14.2	57.6	N 17° 19′ W		539	090	1.18	098	1.28	083	1.09	15.12	16.4	14.2	3 : 4
Juli . . .	18 1	58.9	N 73° 45′ W		536	080	1.05	083	1.09	077	1.01	19.15	21.8	17.0	1 : 3
August .	17.1	61.0	S 74° 18′ O		541	080	1.05	085	1.11	077	1.01	18.63	19.6	17.8	1 : 1
September	15.1	61.0	S 45° 32′ W		523	083	1.09	092	1.21	078	1.02	16.13	18.0	14.6	3 : 3
October .	9.0	57.3	S 88° 41′ W		524	122	1.60	179	2.34	080	1.05	12.28	14 8	10.8	4 : 3
November	2.3	62.6	S 82° 1′ W		542	144	1.88	154	2.02	125	1.64	7.72	10.0	4.0	4 : 5
December	2.3	755.0	S 80° 27′ W		536	127	1.66	142	1.86	091	1.19	3.75	5.0	2.0	3 : 6
Jahr . . .	9.02	759.1				093	1.22					10.0			
1885															
Januar . .	—1.7	761.8	S 17° 40′ O	4.9	— 2.1	067	0.88	089	1.17	053	0.69	1.57	3.0	—0.3	22 : 9
Februar .	2.0	57.4	S 12° 15′ W	4.4	— 5.1	080	1.05	088	1.15	069	0.90	1.82	2.3	1.0	18 : 10
März . . .	2.4	60.1	N 61° 53′ W	5.0	— 2.2	077	1.01	083	1.09	065	0.85	2.42	3.4	2.0	16 : 15
April . . .	7.7	57.1	S 81° 8′ O	4.6	— 1.0	068	0.89	085	1.11	058	0.76	6.18	4.2	4.0	20 : 10
Mai . . .	9.5	56.3	S 43° 12′ W	4.6	— 3.5	072	0.95	091	1.19	059	0.77	8.24	9 4	7.0	17 : 14
Juni . . .	15.6	60.7	N 81° 18′ W	4.9	+ 13.6	088	1.15	107	1.40	068	0.89	14.33	19.1	9.2	18 : 12
Juli . . .	18.0	64.0	N 44° 44′ W	4.1	+ 11.4	094	1.23	113	1.48	083	1.09	18.33	20.3	15.9	19 : 12
August .	14.3	58.0	N 66° 29′ W	5.0	+ 11.2	088	1.15	103	1.35	068	0.89	15.63	18.7	13.4	16 : 15
September	12.5	57.6	S 63° 45′ W	4.6	+ 7.4	081	1.07	095	1.24	063	0.83	12.26	15.2	9.7	17 : 13
October .	7.5	52.7	S 54° 28′ W	5.1	+ 2.7	074	0.97	094	1.23	063	0.83	10.18	12.1	8.2	20 : 11
November	2.2	61.5	S 15° 24′ O	4.9	— 0.2	062	0.81	080	1.09	050	0.66	4.34	8.1	2.0	20 : 10
December	1.0	62.4	S 87° 32′ W	5.2	— 8.5	076	1.00	083	1.09	065	0.85	2.73	4.2	1.2	13 : 17
Jahr . . .	7.58	759.13				077	1.01					8.2			
1886															
Januar . .	—1.0	752.5	S 3° 39′ W	5.1	+ 4.3	069	0.91	090	1.18	053	0.69	1.70	3.2	0.2	21 : 10
Februar .	—3.3	65.9	S 46° 25′ O	2.9	— 7.3	066	0.86	079	1.03	054	0.71	0.05	1.6	—0.6	22 : 6
März . . .	—0.2	62.6	S 63° 17′ O	4.1	— 11.1	071	0.93	091	1.19	060	0.79	0.50	2.4	—0.4	20 : 11
April . .	7.6	60.1	S 29° 1′ O	4.8	— 0.1	072	0.94	088	1.15	052	0.68	4.56	6.6	3.0	19 : 11
Mai . . .	12.4	60.6	N 86° 56′ W	4.2	+ 2.3	072	0.94	086	1.13	059	0.77	8.97	12.1	5.2	18 : 13
Juni . . .	14.8	58.2	N 42° 20′ W	4.4	+ 3.2	083	1.08	094	1.23	067	0.80	12.81	14.1	11.0	17 : 13
Juli . . .	16.6	58.7	S 83° 24′ W	5.0	+ 11.7	079	1.03	099	1.30	062	0.81	14.41	16.4	11.5	18 : 13
August .	16.5	60.5	S 83° 19′ W	4.2	+ 12.9	083	1.08	100	1.31	073	0.96	16.89	19.7	15.1	20 : 11
September	15.2	61.8	S 64° 53′ W	3.8	+ 5.9	084	1.10	097	1.27	066	0.86	17.03	20.2	13.2	16 : 14
October .	9.4	60.9	S 27° 56′ O	5.0	+ 4.2	076	1.00	092	1.21	062	0.81	11.90	15.6	7.1	24 : 7
November	5.8	59.5	S 36° 40′ W	4.5	— 9.3	074	0.97	081	1.06	061	0.80	6.75	8.0	6.0	19 : 11
December	1.0	51.7	S 58° 24′ W	5.5	— 2.9	074	0.97	090	1.18	060	0.79	4.05	5.4	2,3	17 : 14
Jahr . . .	7.90	759.42				075	0.98					8.3			

7. Travemünde

(Fortsetzung.)

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Barom. reduc. auf 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasserstand	Oberfläche										9,1 Meter tief									
						s	p	s	p	s	p	Temperatur			Strömung	s	p	s	p	s	p	Temperatur			Strömung
						Mittel		Maximum		Minimum		Mittel	Max.	Min.	aus:ein	Mittel		Maximum		Minimum		Mittel	Max.	Min.	aus:ein
1885																									
Januar	—1.5	760.3	S 9° 2′ O		518	124	1.62	134	1.76	117	1.53	0.62	2.4	—	4 : 3	127	1.67	136	1.78	119	1.56	0.11	2.0	—	4 : 3
Febr. .	2.8	56.0	S 31° 30′ W		517	111	1.45	128	1.68	093	1.22	1.88	2.8	1.0	2 : 8	128	1.68	136	1.78	123	1.61	2.05	3.4	0.0	2 : 8
März . .	2.8	58.9	N 43° 19′ W		527	119	1.55	130	1.70	097	1.27	2.56	4.6	1.0	2 : 8	127	1.67	134	1.76	107	1.40	2.28	3.6	0.2	2 : 8
April . .	7.9	55.6	S 86° 14′ O		529	097	1.27	122	1.60	081	1.06	5.72	7.2	4.8	3 : 2	111	1.45	134	1.76	101	1.32	6.07	9.0	4.0	3 : 2
Mai . . .	9.8	55.0	S 62° 0′ W		523	099	1.30	112	1.47	088	1.15	8.93	11.2	7.6	1 : 5	110	1.44	127	1.66	091	1.19	8.53	10.2	7.4	1 : 5
Juni . . .	16.3	59.3	N 52° 35′ W		535	104	1.36	117	1.53	093	1.22	15.40	20.0	12.0	1 : 5	111	1.45	119	1.56	102	1.34	14.26	17.0	10.0	3 : 2
Juli . . .	17.4	60.6	N 4° 22′ W		538	090	1.25	107	1.40	081	1.06	18.73	21.4	16.0	3 : 2	103	1.35	113	1.48	080	1.05	18.38	20.4	17.0	3 : 2
August	13.9	55.5	N 56° 59′ W		540	082	1.07	086	1.13	078	1 02	16.60	18.2	15.0	6 : 4	086	1.12	090	1.18	081	1.06	16.60	18.0	14.2	6 : 4
Septbr.	12.2	56.4	S 73° 24′ W		536	086	1.13	098	1.28	080	1.05	14.18	15.4	10.8	2 : 6	105	1.38	128	1.68	086	1.13	14.40	15.4	11.8	1 : 7
Octbr.	7.1	51.6	S 54° 37′ W		534	131	1.71	147	1.93	113	1.48	10.67	12.0	9.8	4 : 4	137	1.79	151	1.98	119	1.56	11.12	12.2	10.0	4 : 4
Novbr.	2.0	60.2	S 14° 54′ W		530	100	1.31	116	1.52	081	1.06	6.38	8.0	5.2	5 : 6	103	1.35	126	1.65	086	1.06	6.09	8.4	3.4	5 : 6
Decbr.	1.2	761.2	S 86° 29′ W		519	110	1.44	139	1.82	096	1.26	3.42	5.6	2.0	3 : 7	123	1.61	145	1.90	106	1.39	3.92	6.3	1.2	3 : 7
Jahr. . .	7.66	757.55				104	1.36					8.8				114	1.49					8.7			
1886																									
Januar.	—0.7	751.3	S 15° 18′ W		539	124	1.63	135	1.77	104	1.36	1.50	3.2	0.2	6 : 4	130	1.71	141	1.85	108	1.41	0.40	2.2	—	6 : 4
Febr. .	—2.7	64.3	S 51° 14′ O		516	113	1.48	119	1.56	110	1.44	—0.02	0.8	—0.4	7 : 1	122	1.60	125	1.64	120	1.57	—0.38	1.0	—1.0	7 : 1
März . .	0.6	61.0	S 46° 50′ O		512	095	1.24	109	1.43	079	1.03	0.11	1.0	—0.4	3 : 5	102	1.33	114	1.49	092	1.21	0.51	1.8	—0.6	3 : 5
April .	8.1	58.6	S 33° 3′ O		523	093	1.22	108	1.41	079	1.03	5.47	10.0	1.2	1 : 7	113	1.48	122	1.60	104	1.36	4.75	9.2	2.0	1 : 6
Mai . . .	12.9	59.3	N 48° 46′ W		521	090	1.18	097	1.27	084	1.10	11.52	14.6	8.4	2 : 4	107	1.40	139	1.82	093	1.22	10.29	12.8	8 2	2 : 4
Juni . .	15.1	56.8	N 9° 37′ O		512	092	1.20	098	1.28	087	1.14	16.23	18.0	14.6	2 : 6	105	1.37	123	1.61	091	1.19	15.18	17.0	11.8	3 : 5
Juli . . .	16.7	57.6	N 88° 41′ W		542	088	1.15	094	1.23	081	1.06	17.25	19.0	15.0	2 : 5	100	1.31	109	1.43	088	1.15	16.48	17.6	14.4	2 : 6
August	16.8	59.2	N 68° 22′ W		542	096	1.26	108	1.41	087	1.14	17.30	19.4	15.2	1 : 4	105	1.38	141	1.85	089	1.17	16.91	19.0	15.2	1 : 5
Septbr.	15.2	60.4	N 79° 8′ W		535	087	1.14	090	1.18	084	1.10	17.72	21.0	14.2	2 : 5	102	1.34	145	1.90	087	1.14	17.00	20.0	14.6	2 : 6
Octbr. .	10.2	57.0	S 9° 17′ O		533	092	1.20	124	1.62	082	1.07	12.13	14.2	8.4	1 : 4	109	1.43	144	1.89	086	1.13	11.98	14.0	6.8	1 : 4
Novbr.	6.6	56.4	S 59° 53′ W		518	101	1.32	115	1.51	083	1.09	8.18	10.0	6.2	2 : 7	108	1.41	142	1.86	087	1.14	8.03	9.8	6.8	2 : 6
Decbr.	2.0	751.0	S 66° 0′ W		725	147	1.93	158	2.07	138	1.81	4.97	9.8	1.6	4 : 5	150	1.96	158	2.07	134	1.76	4.43	9.0	0.4	4 : 5
Jahr. . .	8.40	757.74				102	1.33					9.4				113	1.48					8.8			

8. Poel.

(Grossherzogl. Mecklenb. Station seit 1873; Beobachter: Leuchtthurmwärter A. Schroeder. Meteorologische Beobachtungen von Kirchdorf auf Poel.)

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Barom. reduc. auf 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasserstand	7,3 Meter tief																			
						s	p	s	p	s	p	Temperatur			Strömung	s	p	s	p	s	p	Temperatur			Strömung
						Mittel		Maximum		Minimum		Mittel	Max.	Min.	aus:ein	Mittel		Maximum		Minimum		Mittel	Max.	Min.	aus:ein
1884																									
Januar.	3.3	760.4	S 71° 43′ W	4.3	— 5.6	108	1.42	118	1.55	097	1.27	3.71	5.0	0.2	14 : 17	111	1.45	116	1.52	105	1.38	3.55	5.2	0.8	13 : 18
Febr. .	3.2	763.8	S 15° 32′ W	3.5	— 4.0	100	1.31	111	1.45	093	1.22	4.74	5.8	4.2	12 : 17	102	1.34	107	1.40	097	1.27	5.00	5.4	4.4	15 : 14
März . .	4.5	763.0	S 58° 44′ O	2.5	—11.2	098	1.29	109	1.43	087	1.14	6.08	8.0	4.6	11 : 20	087	1.14	087	1.14	087	1 14	6.67	7.0	5.6	17 : 14
April . .	5.6	759.8	N 62° 14′ O	3.6	— 6.8	099	1.30	111	1.45	079	1.03	8.67	12.0	5.0	12 : 13	098	1.28	101	1.32	097	1.27	7.27	7.8	7.0	13 : 17
Mai . . .	12.1	761.6	N 61° 26′ W	3.2	— 6.5	091	1.19	101	1.32	082	1.07	15.20	20.0	9.8	15 : 16	089	1.16	090	1.18	088	1.15	15.13	19.6	9.8	18 : 13
Juni . . .	13.8	760.3	N 22° 32′ W	3.0	+ 8.7	089	1.16	101	1.32	075	0.98	18.83	20.0	17.0	10 : 20	086	1.13	096	1.26	081	1.06	18.27	19.8	7.4	13 : 17
Juli . . .	17.8	761.7	N 16° 24′ W	2.8	— 4.7	079	1.04	099	1.30	069	0.90	20.50	23.0	17.4	14 : 17	077	1.01	079	1.63	075	0.98	20.30	20.9	20.0	13 : 18
August	17.3	763.5	N 65° 1′ O	2.5	— 3.7	079	1.04	087	1.14	071	0.93	18.98	20.2	17.4	13 : 18	078	1.02	083	1.09	173	0.96	20.05	20.2	20.0	12 : 19
Septbr.	15.0	763.8	S 22° 2′ W	2.7	—25.1	072	0.95	081	1.06	066	0.86	15.66	18.0	12.4	13 : 17	072	0.95	074	1.97	070	0.92	14.80	16.4	13.0	14 : 16
Octbr. .	9.4	759.5	S 57° 55′ W	4.2	—23.4	093	1.22	113	1.48	075	0.96	11.39	13.0	9.8	12 : 19	092	1.21	110	1.44	073	0.96	12.80	13.4	11.8	14 : 17
Novbr.	2.8	765.0	N 22° 46′ O	2.7	+ 1.0	110	1.44	128	1.68	087	1.14	5.61	10.8	—0.8	16 : 14	119	1.56	126	1.65	112	1.47	8.60	11.8	2.0	15 : 15
Decbr.	2.6	757.6	S 21° 44′ W	3.8	+ 3.7	110	1.44	126	1.65	094	1.23	2.26	3.6	—0.8	14 : 17	107	1.40	120	1.57	096	1.26	3.50	4.0	3.0	16 : 15
Jahr. . .	9.0	761.7				094	1.23					10.97				094	1.23					(11.38)			

8. Poel.

(Fortsetzung.)

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Barom. reduc. auf 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasserstand	Oberfläche										7,3 Meter tief									
						s	p	s	p	s	p	Temperatur			Strömung	s	p	s	p	s	p	Termometer			Strömung
						Mittel		Maximum		Minimum		Mittel	Max	Min.	aus:ein	Mittel		Maximum		Minimum		Mittel	Max	Min.	aus:ein
1885																									
Januar	—1.5	763.2	S 50° 51′ O	3.2	—19.6	100	1.31	112	1.47	086	1.13	—	—	—	13 : 18	102	1.34	105	1.38	100	1.31	—	—	—	15 : 16
Febr. .	2.3	58.8	S 12° 31′ O	2.6	—14.5	116	1.52	126	1.65	104	1.36	2.13	3.6	0.2	14 : 14	118	1.55	122	1.60	116	1.52	2.60	3.8	1 2	13 : 15
März .	2.6	61.0	N 42° 12′ W	3.6	—11.2	121	1.59	125	1.64	115	1.51	4.58	6.8	3.0	12 : 14	124	1.62	124	1.62	123	1.61	4.87	5.8	4.0	16 : 15
April .	7.8	58.1	N 47° 42′ O	3.0	—10.6	109	1.42	117	1.53	096	1.26	9.90	12.0	7.2	11 : 19	103	1.35	107	1.40	096	1.26	9.50	11.0	8.0	12 : 18
Mai . .	10.0	57.4	S 85° 28′ W	3.5	—16.8	096	1.26	106	1.39	088	1.15	13.29	16.0	11.0	14 : 16	096	1.26	102	1.34	092	1.21	13.13	14.8	11.6	14 : 17
Juni .	15.8	61.5	N 28° 23′ W	3.5	— 6.8	099	1.30	105	1.38	091	1.19	18.49	20.2	15.0	14 : 16	101	1.32	105	1.38	098	1.28	19.00	20.2	17.8	15 : 15
Juli . .	17.7	64.8	N 15° 52′ W	3.0	— 4.7	103	1.35	113	1.48	097	1.27	20.37	21.6	18.6	12 : 19	103	1.35	105	1.38	101	1.32	20.00	20.2	19.8	17 : 14
August	14.7	59.1	N 45° 19′ W	3.7	— 5.6	098	1.28	111	1.45	088	1.15	16.58	20.2	13.8	13 : 18	099	1.30	103	1.35	092	1.21	15.70	16.4	15.0	17 : 14
Septbr.	12.6	58.9	S 59° 10′ W	3.4	—10.6	092	1.21	097	1.27	085	1.11	12.65	14.0	11.0	13 : 17	092	1.20	095	1.24	087	1.14	12.60	13.2	11.8	18 : 12
Octbr.	7.8	53.9	S 17° 50′ W	3.6	— 7.5	090	1.18	102	1.34	082	1.07	9.27	11.6	6.6	17 : 14	095	1.24	101	1.32	091	1.19	9.20	10.8	7.6	18 : 13
Novbr.	2.3	62.7	S 55° 54′ O	3.3	—12.6	093	1.22	107	1.40	085	1.11	3.70	6.2	0.0	14 : 16	088	1.16	089	1.17	087	1.14	4.10	5.4	2.8	17 : 13
Decbr.	1.4	763.6	S 69° 9′ W	4.1	—17.8	096	1.26	121	1.59	084	1.10	2.00	5.2	—0.8	12 : 19	095	1.24	098	1.28	090	1.18	3.13	4.0	1.8	12 : 19
Jahr . .	7.8	760.2				101	1.32					—				101	1.32					—			
1886																									
Januar	—1.0	752.8	S 69° 32′ O	3.5	—15.9	106	1.39	133	1.74	088	1.15	—	—	—	19 : 12	109	1.43	124	1.62	098	1.28	—	—	—	9 : 22
Febr. .	3.5	66.0	S 87° 41′ O	3.1	—35.0	106	1.39	127	1.66	089	1.17	—	—	—	12 : 16	117	1.53	124	1,62	108	1.41	—	—	—	12 : 16
März .	0.4	62.7	S 58° 49′ O	3.7	—38.3	103	1.35	129	1.69	087	1.14	—	—	—	14 : 17	095	1.25	098	1.28	090	1.18	—	—	—	10 : 21
April .	7.5	60.0	N 24° 7′ O	3.6	—17.4	102	1.33	131	1.72	086	1.13	10.86	13.4	6.2	12 : 18	104	1.36	111	1.45	097	1.27	10.60	11.0	10.2	15 : 15
Mai . .	12.5	60.9	N 49° 20′ W	3.0	—12,2	096	1.26	106	1.39	090	1.18	15.63	19.8	13.0	11 : 20	093	1.22	094	1,23	092	1.21	14.80	17.0	12.6	11 : 20
Juni. .	14.2	58.4	N 11° 34′ W	3.1	0.0	108	1.41	117	1.53	096	1.26	19.12	21.0	15.0	14 : 16	106	1.39	113	1.48	100	1.31	20.00	20.2	19.6	15 : 15
Juli . .	16.4	58.8	N 88° 54′ W	3.5	— 3.7	103	1.35	115	1.51	096	1.26	19.22	21.0	17.2	13 : 18	103	1.35	105	1.38	099	1.30	19.50	20.2	18.8	14 : 17
August	16.4	60.5	N 9° 18′ W	2.6	— 5.6	100	1.31	111	1 45	088	1.15	18.85	21.8	17.4	10 : 21	098	1.28	101	1.32	095	1.24	18.70	20.2	17.8	18 : 13
Septbr.	14.4	62.2	N 58° 26′ O	3.1	— 6.8	097	1.27	106	1.39	091	1.19	16.47	20.4	13.2	13 : 17	096	1.26	101	1.32	093	1.22	16.40	18.8	14.0	15 : 15
Octbr.	8.7	61.3	S 52° 5′ O	3.4	—15.9	091	1.20	108	1.41	079	1.03	10.54	13.0	7.0	13 : 18	092	1.20	093	1.22	089	1.17	10.80	11.6	10.0	15 : 16
Novbr.	5.8	59.0	S 23° 2′ W	3.0	—26.1	088	1.15	099	1.30	079	1.03	5.27	7.2	4.8	15 : 15	092	1.20	101	1.32	085	1.11	6.00	6.2	5.8	17 : 13
Decbr.	1.0	751.5	S 44° 10′ W	4.7	—25.3	096	1.26	105	1.38	086	1.13	2.71	5.0	0.0	16 : 15	097	1.28	105	1.38	088	1.15	3.80	—	—	20 : 11
Jahr . .	7.7	759.5				100	1.31					—				100	1.31					—			

9. Warnemünde.

(Grossherz. Mecklenb. Station seit 1873; Beobachter: Lootsencommandeur JANTZEN; Barometer von Rostock.)

						9,1 Meter tief									
1884															
Januar	3.1	757.6	S 73° 26′ W	4.6		099	1.39	121	1.59	071	0.93	3.35	4.0	1.5	6 : 10
Febr. .	2.9	61.2	S 2° 48′ O	3.4		103	1.35	126	1.65	068	0.89	3.86	4.4	3.2	8 : 4
März .	4.4	60.6	S 57° 4′ O	3.2		098	1.29	124	1.62	069	0.90	4.14	8.4	3 5	10 : 4
April .	5.0	57.4	N 80° 6′ O	3.0		090	1.18	118	1.55	073	0.96	5.93	7.0	4.4	12 : 1
Mai . .	12.0	59.0	N 82° 23′ W	2.9		092	1.21	111	1.45	078	1.02	10.50	14.0	6.8	2 : 6
Juni . .	13.9	57.6	N 14° 10′ W	2.4		089	1.17	106	1.39	068	0.89	14.26	16.2	11.6	8 : 5
Juli . .	18.1	59.2	S 76° 52′ W	2.0		074	0.97	081	1.06	069	0.90	17.83	18.8	16.8	5 : 7
August	17.1	61.6	N 85° 44′ O	1.8		083	1.09	103	1.35	069	0.90	17.92	18.6	16.4	20 : 4
Septbr.	15.0	61.4	S 6° 3′ W	2.0		077	1.01	093	1.22	071	0.93	16.70	17.4	15.2	7 : 4
Octbr.	9.0	56.9	S 74° 27′ W	3.9		102	1.34	145	1.90	080	1.05	12.41	15.4	9.4	6 : 8
Novbr.	1.6	62.4	S 15° 30′ W	2.7		114	1.49	134	1.76	089	1.17	6.66	8.4	2.6	8 : 4
Decbr.	2.3	755.0	S 59° 37′ W	3.8		107	1.40	126	1.65	078	1.02	3.49	4.6	2,2	6 : 4
Jahr . .	8.7	759.1				094	1.23					9.77			

Januar	109	1.43	126	1.65	084	1.10	3.44	3.8	2.4	6 : 10
Febr. .	119	1.56	134	1.76	092	1,21	3.84	4.2	3.4	8 : 4
März .	116	1.52	138	1.81	085	1,11	4.01	4.5	3.4	10 : 4
April .	112	1.46	126	1.65	100	1.31	5.27	6.2	4.3	12 : 2
Mai . .	102	1.34	117	1.53	091	1.19	9.79	13.6	6.4	2 : 6
Juni . .	089	1.16	124	1.62	064	0.84	13.20	15.2	10.4	8 : 5
Juli . .	091	1.19	115	1.51	073	0.96	16.77	18.0	15.2	5 : 7
August	102	1.33	127	1.66	079	1.03	17.23	17.8	16.2	10 : 4
Septbr.	094	1.23	117	1.53	075	0.98	16.60	17.2	15.6	7 : 4
Octbr.	116	1.52	161	2,11	097	1.27	12.91	15.6	10.4	6 : 8
Novbr.	129	1.69	148	1.94	100	1.31	7.31	8.8	3.6	8 : 4
Decbr.	118	1.54	140	1.83	092	1.21	3.65	4.4	2.2	6 : 8
Jahr . .	108	1.41					9.50			

9. Warnemünde.

(Fortsetzung.)

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Barom. reduc. auf 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasserstand	Oberfläche										9,1 Meter tief									
						s	p	s	p	s	p	Temperatur			Strömung	s	p	s	p	s	p	Temperatur			Strömung
						Mittel		Maximum		Minimum		Mitt.	Max.	Min.	aus:ein	Mittel		Maximum		Minimum		Mitt.	Max.	Min.	aus:ein
1885																									
Januar . .	— 1.5	763.2	S 27° 34′ O	2.8		096	1.26	126	1.65	077	1.01	0.97	2.4	—	8 : 6	121	1.59	138	1.81	096	1.26	1.93	3.0	0.0	8 : 6
Februar .	2.3	58.8	S 10° 55′ W	2.7		099	1.30	125	1.64	083	1.09	1.40	2.4	0.8	4 : 8	117	1.53	143	1.87	094	1.23	1.87	2.6	1.0	4 : 8
März . . .	2.6	61.0	N 86° 34′ W	2.9		104	1.36	136	1.78	082	1.07	3.04	4.6	2.0	5 : 5	124	1.62	144	1.89	100	1.31	2.71	3.8	2.0	5 : 5
April . . .	7.8	58.1	N 55° 57′ O	2.4		104	1.36	132	1.73	081	1.06	5.80	9.4	3.5	9 : 3	131	1.71	140	1.83	106	1.39	5.19	8.4	3.4	9 : 3
Mai . . .	10.0	57.4	S 80° 19′ W	3.0		098	1.29	122	1.60	081	1.06	9.41	14.0	4.7	5 : 10	115	1.51	136	1.78	099	1.30	8.65	11.6	5.8	5 : 10
Juni . . .	15.8	61.5	N 53° 45′ W	3.3		099	1.30	113	1.48	085	1.11	15.45	16.8	13.6	9 : 4	115	1.51	127	1.66	102	1.34	14.13	35.6	15.2	9 : 4
Juli . . .	17.7	64.8	N 25° 9′ W	2.5		094	1.23	122	1.60	071	0.93	18.00	18.8	17.0	5 : 7	111	1.46	137	1.79	079	1.03	16.88	17.6	15.0	5 : 7
August .	14.7	59.1	N 59° 57′ W	3.3		082	1.07	105	1.38	071	0.93	17.21	18.6	15.8	3 : 11	103	1.35	131	1.72	080	1.05	16.88	18.2	15.4	3 : 11
September	12.6	58.9	S 51° 56′ W	2.8		083	1.09	097	1.27	070	0.92	15.08	16.4	13.4	8 : 3	093	1.22	121	1.59	078	1.02	15.01	16.0	14.0	8 : 3
October .	7.8	53.9	S 32° 4′ W	3.4		080	1.05	105	1.38	063	0.83	11.06	13.2	9.2	8 : 6	097	1.27	114	1.49	071	0.93	11.66	13.4	10.2	8 : 6
November	2.3	62.7	S 23° 45′ O	2.8		081	1.06	118	1.55	063	0.83	7.00	8.4	4.2	7 : 5	101	1.32	132	1.73	069	0.90	8.45	9.8	6.4	7 : 5
December	1.4	763.6	S 73° 39′ W	3.8		093	1.22	111	1.45	078	1.02	2.83	5.2	0.0	7 : 4	107	1.40	132	1.73	084	1.10	3.59	5.6	2.2	7 : 4
Jahr . . .	7.8	760.2				093	1.22					8.94				111	1.45					8.91			
1886																									
Januar . .	— 1.2	751.6	S 14° 30′ O	3.2		108	1.42	120	1.57	083	1.09	1.24	3.0	0.2	10 : 5	121	1.58	132	1.73	098	1.28	1.72	3.2	0.8	10 : 5
Februar .	— 4.2	64.6	S 60° 37′ O	2.2		094	1.23	115	1.51	071	0.93	0.83	1.6	0.0	12 : 2	112	1.47	133	1.74	081	1.06	1.17	1.8	0.6	11 : 2
März . . .	— 0.5	61.4	S 48° 23′ O	3.0		104	1.36	121	1.59	083	1.09	0.69	3.8	— 0.4	11 : 4	116	1.52	133	1.74	095	1.24	0.64	3.2	— 0.2	11 : 4
April . . .	7.8	58.9	S 85° 55′ O	3.0		080	1.04	096	1.26	069	0.90	5.88	8.0	4.4	9 : 4	201	1.33	115	1.51	084	1.10	4.43	5.8	3.4	9 : 4
Mai . . .	12.6	59.2	N 51° 31′ W	2.4		077	1.01	090	1.18	065	0.85	10.74	14.4	7.2	8 : 6	098	1.29	108	1.41	092	1.21	9.10	13.4	6.0	8 : 6
Juni . . .	14.6	56.8	N 5° 53′ W	2.6		084	1.10	104	1.36	072	0.94	14.43	16.6	13.0	6 : 8	099	1.30	117	1.53	082	1.07	13.20	16.2	11.0	6 : 8
Juli . . .	17.1	57.3	N 88° 11′ W	3.3		078	1.02	087	1.14	063	0.83	17.37	20.2	16.0	4 : 7	091	1.19	113	1.48	081	1.06	16.56	17.6	16.2	4 : 8
August .	17.3	59.5	N 74° 46′ W	2.5		077	1.01	093	1.22	071	0.93	17.40	18.4	16.6	6 : 5	093	1.22	117	1.53	083	1.09	16.89	17.8	16.4	6 : 5
September	15.4	60.7	N 80° 51′ W	2.4		073	0.95	088	1.15	068	0.89	16.65	18.6	14.2	7 : 5	094	1.23	110	1.44	076	1.00	16.79	18.2	14.6	7 : 5
October .	8.8	60.0	S 43° 50′ O	3.0		093	1.22	134	1.76	070	0.92	12.95	15.8	9.8	13 : 3	115	1.50	143	1.87	080	1.05	13.36	15.6	11.2	13 : 3
November	5.4	57.6	S 26° 2′ W	2.8		075	0.98	089	1.17	061	0.80	8.23	9.6	7.2	7 : 7	091	1.19	106	1.39	067	0.88	9.08	11.2	7.6	7 : 7
December	0.8	749.9	S 81° 47′ W	4.0		103	1.35	124	1.62	075	0.98	4.51	6.0	2.6	13 : 2	117	1.54	136	1.78	089	1.17	5.11	6.4	3.0	13 : 2
Jahr . . .	7.8	758.1				095	1.25					9.24				104	1.36					9.00			

10. Darsser Ort.

(Station seit 1872. Beobachter: Leuchtthurmaufseher Fabritz und Besch. Barometer von Wustrow in Mecklenburg.)

1884																									
Januar . .	2.7	758.4	S 68° 9′ W	3.3	+ 2.0	075	0.99	080	1.05	068	0.89	3.44	6.0	0.5											
Februar .	2.8	62.2	S 1° 2′ O	2.0	+ 10.3	078	1.02	084	1.10	069	0.90	3.22	5.0	1.0											
März . . .	3.6	62.0	S 58° 19′ O	1.8	+ 0.7	070	0.91	085	1.11	058	0.76	3.51	7.8	0.7											
April . . .	5.4	58.7	N 81° 25′ O	2.0	— 1.6	074	0.97	086	1.13	066	0.86	5.32	7.2	4.0											
Mai . . .	11.3	59.8	S 69° 26′ W	1.7	+ 3.4	084	1.10	093	1.22	069	0.90	11.16	16.0	6.0											
Juni . . .	14.1	58.6	N 59° 19′ W	1.5	+ 11.6	076	1.00	090	1.18	060	0.79	14.16	17.0	12.0											
Juli . . .	17.9	60.1	S 39° 4′ W	1.3	+ 7.2	074	0.97	091	1.19	061	0.80	17.11	19.0	15.5											
August . .	17.2	62.1	N 83° 34′ O	1.5	+ 11.3	072	0.94	093	1.22	060	0.79	16.76	19.0	13.7											
September	15.1	63.1	S 12° 21′ O	1.6	+ 0.1	067	0.87	082	1.07	061	0.80	15.47	17.3	13.0											
October .	9.7	58.4	S 75° 8′ W	3.3	+ 20 2	079	1.03	087	1.14	066	0.86	11.00	15.0	7.0											
November	2.8	64.3	S 56° 29′ O	1.7	+ 20 5	080	1.05	086	1.13	072	0.94	5.95	11.0	1.0											
December	2.5	756.5	S 60° 1′ W	2.6	+ 8.4	080	1.05	085	1.11	072	0.94	3.25	5.7	— 0.2											
Jahr . . .	8.8	760 4				076	1.00					9.20													

10. Darsserort.

(Fortsetzung.)

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Barom. reduc. auf 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasserstand	Oberfläche										Meter tief									
						s	p	s	p	s	p	Temperatur			Strömung	s	p	s	p	s	p	Temperatur			Strömung
						Mittel		Maximum		Minimum		Mittel	Max.	Min.	aus:ein	Mittel		Maximum		Minimum		Mittel	Max.	Min.	aus:ein
1885																									
Januar . .	−1.6	762.4	S	24° 49′ O	1.5	— 5.6		076	1.00	087	1.14	070	0.92	1.60	3.0	0.0									
Februar .	1.9	57.9	S	7° 25′ O	1.4	— 9.9		073	0.96	079	1.03	069	0.90	2,13	5.5	—0.7									
März . . .	2.4	59.6	S	86° 8′ W	2.1	+ 7.3		075	0.98	080	1.05	069	0.90	2.48	4.0	1.0									
April . . .	6.1	57.4	N	89° 52′ O	1.8	+ 1.9		076	1.00	082	1.07	071	0.93	6.12	10.0	3.0									
Mai . . .	9.9	56.3	S	69° 59′ W	1.7	+ 1.7		077	1.01	083	1.09	073	0.96	9.27	16.0	6.0									
Juni . . .	15.5	60.2	S	58° 46′ W	1.9	+ 7.7		086	1.13	097	1.27	074	0.97	14.83	18.0	11.0									
Juli . . .	17.5	63.4	N	63° 52′ W	1.1	+ 5.6		079	1.04	089	1.17	069	0.90	16.88	19.8	13.0									
August. .	14.8	57.6	S	89° 51′ W	2.2	+ 6.7		076	1.00	087	1.14	068	0.89	16.10	19.0	12.0									
September	12.9	57.6	S	46° 14′ W	2.0	+ 6.6		079	1.03	086	1.13	074	0.97	13.58	16.5	11.0									
October .	7.8	52.9	S	34° 50′ W	2.3	+ 2.3		076	1.00	086	1.13	066	0.86	9.30	12.0	5.0									
November	2.5	61.7	S	27° 6′ O	2.0	+ 5.3		069	0.90	081	1.06	059	0.77	4.67	7.2	—0.3									
December	1.6	761.7	S	84° 39′ W	3.5	— 2.0		079	1.04	083	1.09	074	0.97	2.88	5.8	0.5									
Jahr . . .	7.6	759.1						077	1.01					8.32											
1886																									
Januar . .	−1.2	753.4	S	81° 15′ O	1.9	+ 1.0		082	1.07	084	1.10	080	1.05	0.94	3.8	—0.8									
Februar .	—4.0	66.6	S	55° 25′ O	1.3	— 6.9		082	1.07	085	1.11	080	1.05	0,14	1.3	—0.7									
März . . .	—1.0	62.4	S	58° 54′ O	1.4	— 8.2		067	0.88	069	0.90	063	0.83	5.40	6.0	5.0									
April . .	7.2	60.7	S	26° 2′ O	1.8	+ 1.5		077	1.01	084	1.10	054	0.71	6.36	9.3	4.7									
Mai . . .	11.8	61.0	S	79° 22′ W	1.4	+ 0.6		076	1.00	084	1.10	064	0.84	11.03	15.7	5.0									
Juni . . .	14.8	58.4	N	19° 2′ O	1.8	+ 8.0		075	0.98	085	1.11	066	0.86	14.70	17.2	12,8									
Juli	16.3	58.9	S	69° 51′ W	2.0	+12.6		079	1.04	091	1.19	069	0.90	16.65	19.5	15.0									
August . .	16.4	60.7	S	80° 25′ W	1.4	+ 6.9		073	0.96	087	1.14	061	0.80	16.80	19.0	15.0									
September	14.8	62.4	S	51° 8′ W	1.7	+ 3.9		067	0.88	076	1.00	059	0.77	15.40	19.0	10.0									
October .	8.6	62.0	S	41° 29′ O	2.0	+ 4.4		077	1.01	090	1.18	066	0.86	10.68	14.0	6.5									
November	5.5	59.2	S	41° 21′ W	1.8	— 5.6		072	0.94	083	1.09	061	0.80	6.86	8.0	5.8									
December	1.4	751.7	S	32° 11′ W	2.7	— 0.5		081	1.06	085	1.11	078	1.02	3.55	5.5	0.3									
Jahr . . .	7.5	759.8						076	1.00					9.04											

11. Lohme auf Rügen.

(Station seit 1871; Beobachter seit 1. April 1883; Strandvogt L. Venz; Barometer von Putbus 60 Meter über Ostsee.

18,3 Meter tief

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Barom. reduc. auf 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasserstand	Oberfläche										Meter tief									
						s	p	s	p	s	p	Temperatur			Strömung	s	p	s	p	s	p	Temperatur			Strömung
						Mittel		Maximum		Minimum		Mittel	Max.	Min.	aus:ein	Mittel		Maximum		Minimum		Mittel	Max.	Min.	aus:ein
1884																									
Januar . .	2.3	753.7	S	70° 49′ W	3.3	+17.3		055	0.72	059	0.77	048	0.63	3.11	4.3	1.6									
Februar .	2.6	58.0	S	1° 0′ O	3.3	+20.0		056	0.73	061	0.80	050	0.66	3.74	4.8	2.0									
März . . .	3.1	57.8	S	61° 55′ O	3.3	— 5.2		051	0.67	058	0.76	046	0.60	3.38	5.0	1.2									
April . .	4.1	54.4	S	87° 55′ O	3.1	+ 0.3		053	0.69	060	0.79	045	0.59	5.48	6.7	3.8									
Mai . . .	11.1	55.4	S	77° 49′ W	2.5	+ 7.7		057	0.74	065	0 85	049	0.64	10.34	13.1	6.6									
Juni . . .	13.4	54.0	N	22° 17′ W	2.5	+23.1		064	0.84	069	0.90	060	0.79	14.37	15.9	11.9									
Juli . . .	17.1	55.9	S	0° 21′ O	1.6	+22.4		066	0.86	070	0.92	063	0.83	16,00	17.4	13.8									
August .	16 3	58.0	S	75° 51′ O	2.3	+17.5		066	0.86	072	0.94	060	0.79	16.61	17.5	14.3									
September	15.0	58.2	S	5° 59′ W	2.4	+ 8.4		062	0.82	066	0.86	057	0.75	15.52	16.7	14.4									
October .	8.6	53.0	S	64° 6′ W	3.4	+20.8		059	0.78	067	0.88	047	0.62	11.01	14.4	8.0									
November	1.9	57.4	N	44° 28′ W	2.7	+22.6		057	0.75	060	0.79	054	0.71	5.88	8.5	2.6									
December	2.1	748.9	S	79° 10′ W	3.2	+20.3		055	0.72	060	0.79	047	0.62	4.25	6.1	0.9									
Jahr . . .	8.1	755.4						058	0.76					9.14											

11. Lohme auf Rügen.

(Fortsetzung).

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Barom. reduc. auf 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasserstand	Oberfläche										18,3 Meter tief									
						s	p	s	p	s	p	Temperatur			Strömung	s	p	s	p	s	p	Temperatur			Strömung
						Mittel		Maximum		Minimum		Mittel	Max.	Min.	aus: ein	Mittel		Maximum		Minimum		Mitt.	Max.	Min.	aus : ein
1885																									
Januar . .	— 1.5	757.7	S 22° 15′ O	2.5	+ 6.1	052	0.68	057	0.75	047	0.62	1.09	3.1	— 0.9											
Februar .	1.4	53.4	S 0° 57′ W	2.9	— 2.7	051	0.67	059	0.77	046	0.60	2.52	5.5	— 0.4											
März . . .	1.8	52.7	N 65° 8′ W	2.9	+ 14.8	055	0.72	061	0.80	050	0.66	3.12	4.5	1.7											
April . .	6.9	52.3	S 84° 23′ O	2.7	+ 4.8	055	0.72	061	0.80	046	0.60	6.17	9.9	3.9											
Mai . . .	8.9	51.3	S 47° 14′ W	2.8	+ 6.9	055	0.72	062	0.81	048	0.63	7.42	13.1	6.7											
Juni . . .	15.1	55.2	S 77° 7′ W	2.7	+ 20.0	065	0.85	069	0.90	061	0.80	14.82	16.8	13.0											
Juli . . .	17.2	58.1	N 35° 34′ W	2.2	+ 20.6	066	0.87	071	0.93	061	0.80	15.95	17.7	14.2											
August .	14.1	52.5	N 71° 4′ W	2.7	+ 17.8	063	0.83	069	0.90	055	0.72	14.94	16.8	12.8											
September	12.2	52.7	S 65° 10′ W	2.7	+ 21.2	063	0.83	068	0.89	058	0.76	13.36	14.8	11.0											
October .	7.3	48.5	S 43° 29′ W	2.9	+ 26.3	058	0.76	065	0.85	051	0.67	9.41	10.6	7.4											
November	2.3	57.2	S 35° 27′ O	2.6	+ 10.0	054	0.71	060	0.79	046	0.60	5.82	7.8	3.5											
December	0.6	756.6	S 66° 48′ W	3.2	+ 14.1	054	0.71	063	0.83	047	0.62	3.05	5.3	0.9											
Jahr . . .	7.2	754.0				058	0.76					8.14													
1886																									
Januar . .	— 1.2	749.0	S 9° 5′ O	2.3	+ 9.6	056	0.74	062	0.80	048	0.63	1.61	4.6	— 1.0											
Februar .	— 3.6	61.7	S 60° 53′ O	1.6	+ 0.6	050	0.66	056	0.73	048	0.63	—0.16	1.6	— 1.3											
März . . .	— 1.2	58.7	S 56° 32′ O	2.2	— 5.4	044	0.58	045	0.59	044	0.58	—	—	—											
April . . .	6.9	55.9	S 32° 33′ O	2.9	— 0.6	053	0.69	061	0.80	046	0.60	6.21	7.4	4.9											
Mai . . .	11.9	55.7	S 59° 41′ W	2.5	+ 10.4	057	0.74	063	0.83	049	0.64	9.41	13.0	4.6											
Juni . . .	14.1	53.3	N 14° 44′ W	2.5	+ 19.7	063	0.83	068	0.89	060	0.79	13.97	15.2	11.8											
Juli	16.0	54.1	N 86° 13′ W	2.5	+ 20.8	066	0.86	069	0.90	063	0.83	15.89	16.7	14.9											
August . .	16.3	55.8	S 17° 6′ W	2.2	+ 15.8	063	0.83	068	0.89	058	0.76	15.46	16.8	14.5											
September	15.0	57.0	S 61° 35′ W	2.4	+ 15.2	063	0.83	068	0.89	054	0.71	15.35	17.3	12.6											
October .	8.8	57.5	S 47° 57′ O	3.2	+ 5.3	057	0.74	063	0.83	046	0.60	10.80	12.7	6.2											
November	5.2	54.3	S 37° 0′ W	2.5	+ 1.5	052	0.68	060	0.79	046	0.60	6.10	6.7	5.2											
December	0.6	746.9	S 25° 27′ W	2.9	+ 5.7	054	0.71	061	0.80	048	0.63	2.35	5.1	0.3											
Jahr . . .	7.4	755.0				056	0.73					—													

12. Hela.

(Station seit 1872; Beobachter seit Mai 1876: Strandvogt DÖRKS; Barometerangaben von Neufahrwasser.)

	21,9 Meter tief																								
	s	p	s	p	s	p	Temperatur			Strömung	s	p	s	p	s	p	Temperatur			Strömung
	Mittel		Maximum		Minimum		Mittel	Max.	Min.	aus: ein	Mittel		Maximum		Minimum		Mitt.	Max.	Min.	aus : ein
1884																				
Januar . .	054	0.70	057	0.75	049	0.64	2.23	4.9	— 1.1		059	0.77	060	0.79	058	0.76	3.30	3.8	2.8	
Februar .	051	0.67	058	0.76	036	0.47	1.76	4.5	— 1.3		060	0.79	062	0.81	057	0.75	3.16	3.2	3.0	
März . . .	053	0.69	057	0.75	048	0.63	2.57	6.7	— 1.3		060	0.79	062	0.81	057	0.75	3.01	3.2	2,8	
April . .	049	0.64	055	0.72	037	0.48	4.97	8.7	— 0.9		060	0.79	063	0.83	058	0.76	3.49	4.2	2.8	
Mai . . .	053	0.69	058	0.76	047	0.62	10.74	18.1	7.5		058	0.76	059	0.77	057	0.75	6.33	8.2	4.0	
Juni . . .	057	0.75	061	0.80	051	0.67	14.86	19.9	10.2		062	0.82	065	0.85	060	0.79	12.07	13.6	10.6	
Juli . . .	048	0.62	062	0.81	018	0.24	19.44	24.9	14.8		054	0.71	058	0.76	052	0.68	8.86	10.8	7.6	
August .	054	0.71	058	0.76	051	0.67	17.35	20.5	13.7		054	0.71	058	0.76	055	0.72	9.05	13.2	7.4	
September	054	0.71	058	0.76	049	0.64	16.71	20.0	13.3		056	0.73	059	0.77	046	0.60	7.60	8.6	5.6	
October .	054	0.71	057	0.75	050	0.66	9.51	14.1	4.9		—	—	—	—	—	—	—	—	—	
November	055	0.72	058	0.76	053	0.69	4.88	9.2	1.0		057	0.75	058	0.76	056	0.73	7.82	9.2	6.6	
December	054	0.71	060	0.79	048	0.63	2.94	4.4	0.4		057	0.75	060	0.79	054	0.71	4.60	4.8	4.6	
Jahr . . .	053	0.69					9.00				—	—					—			

12. Hela.

(Fortsetzung.)

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Barom. reduc. auf 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasserstand	Oberfläche										21,9 Meter tief									
						s Mittel	p Mittel	s Maximum	p Maximum	s Minimum	p Minimum	Temperatur Mittel	Temperatur Max	Temperatur Min.	Strömung aus ein	s Mittel	p Mittel	s Maximum	p Maximum	s Minimum	p Minimum	Temperatur Mittel	Temperatur Max	Temperatur Min.	Strömung aus ein
1885																									
Januar	—1.6	765.0	S 11° 15′ O	4.8		054	0.71	058	0.76	050	0.66	0.48	2.4	—0.6		—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Febr. .	1.3	61.2	S 14° 0′ O	5.2		056	0.74	058	0.76	053	0.69	1.74	3.6	—0.5		—	—	—	—	—	—	—	—	—	
März .	2.1	58.9	N 36° 11′ W	5.6		054	0.71	057	0.75	048	0.65	2.44	3.9	1.5		—	—	—	—	—	—	—	—	—	
April .	6.1	58.4	N 85° 59′ O	4.6		054	0.71	057	0.75	050	0.66	6.16	11.2	3.3		061	0.80	063	0.83	060	0.79	2.44	3.0	2.0	
Mai. .	8.6	58.4	S 45° 51′ W	4.8		054	0.71	059	0.77	049	0.64	8.46	11.9	6.6		058	0.76	059	0.77	057	0.75	5.95	6.6	5.0	
Juni. .	14.8	60.3	N 13° 57′ W	5.0		057	0.75	061	0.80	053	0.69	14.42	18.7	11.4		051	0.67	—	—	—	—	9.40	—	—	
Juli . .	18.3	62.1	N 2° 33′ O	5.2		058	0.76	062	0.81	055	0.72	18.40	22.3	14.5		057	0.74	059	0.77	055	0.72	6.67	7.4	6.0	
August	15.6	57.6	S 47° 52′ W	5.2		057	0.75	061	0.80	053	0.69	16.69	19.9	13.9		—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Septbr.	13.5	58.1	S 76° 51′ W	5.1		057	0.74	060	0.79	053	0.69	14.53	16.3	12.6		—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Octbr.	9.1	54.8	S 14° 0′ W	5.7		056	0.73	061	0.80	053	0.69	11.11	13.9	7.1		—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Novbr.	2.9	63.0	S 9° 8′ W	5.5		054	0.70	056	0.73	049	0.64	5.38	8.7	2.3		—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Decbr.	1.3	61.1	S 77° 47′ W	6.3		054	0.71	057	0.75	049	0.64	2.11	4.5	0.0		—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Jahr. .	7.7	759.9				055	0.72					8.49				—	—					—			
1886																									
Januar	—0.8	755.2	S 79° 9′ O	5.7		056	0.74	058	0.76	054	0.71	0.80	2.8	—1.3		—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Febr. .	—3.8	68.5	S 54° 13′ O	4.8		056	0.74	058	0.76	054	0.71	0.10	0.9	—0.6		—	—	—	—	—	—	—	—	—	
März .	—1.6	64.8	S 44° 30′ O	3.8		056	0.74	059	0.77	053	0.69	0.43	2.6	—1.2		063	0.82	067	0.88	058	0.76	2.57	3.8	1.2	
April .	7.0	61.9	S 75° 21′ O	4.8		048	0.63	056	0.73	036	0.47	6.11	9.5	2.2		048	0.63	062	0.81	033	0.43	4.45	7.6	2.2	
Mai. .	10.9	60.7	N 41° 18′ O	4.2		054	0.70	058	0.76	045	0.59	10.00	15.1	5.0		059	0.78	062	0.81	055	0 72	4.24	5.0	3.6	
Juni. .	14.9	57.5	N 27° 5′ O	5.1		052	0.68	056	0.73	048	0.63	15.22	17.1	12.9		052	0.68	056	0.73	048	0.63	4.80	—	—	
Juli . .	16.8	58.2	N 60° 14′ W	5.1		055	0.72	059	0.77	052	0.68	17.12	19.5	14.7		054	0.70	056	0.73	052	0.68	15.53	16.6	14.6	
August	17.5	60.0	N 33° 58′ W	4.4		057	0.75	060	0.79	054	0.71	18.24	20.7	15.7		058	0.76	060	0.79	057	0.75	17.65	18.4	16.0	
Septbr.	14.9	61.7	N 74° 26′ W	5.1		056	0.74	061	0.80	052	0.68	16.44	20.6	10.9		—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Octbr.	8.8	63.9	S 66° 2′ O	4.9		056	0.73	059	0.77	052	0.68	11.00	14.0	7.0		—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Novbr.	5.7	59.6	S 6° 50′ O	5.3		055	0.72	058	0.76	052	0.68	6.25	8.5	4.4		059	0.77	—	—	—	—	4.80	—	—	
Decbr.	1.5	753.2	S 70° 19′ W	6.1		054	0.70	056	0.73	052	0.68	3.17	5.2	1.0		—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Jahr. .	7.8	760.4				055	0.72					8.75				—	—					—			

Aus der ganzen Reihe der Beobachtungen ergeben sich die in den beiden folgenden Tabellen zusammengestellten, einstweilen als Normalwerthe zu betrachtenden Mittel für das reducirte specifische Gewicht und die Wassertemperatur.

Monats- und Jahreszeiten-Mittel des reducirten specifischen Gewichtes des Ostseewassers an den 12 Küstenstationen.

Station	Dauer der Beobachtungen	Tiefe m	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septbr.	October	Novbr.	Decbr.	Frühling März bis Mai	Sommer Juni bis August	Herbst Septbr. bis Novbr.	Winter Decbr. bis Februar	Jahr spec. Gew.	Jahr Proc.
1. Sonderburg .	17 Jahr 5 Mon.	18,3	148	142	138	126	122	126	129	133	134	141	144	147	129	129	140	146	136	1.78
	17 „ 3 „		152	150	146	140	135	145	150	153	153	151	152	152	140	149	152	151	148	1.95
2. Kappeln . .	12 „ 5 „	11,0	094	085	089	087	084	088	088	092	094	096	097	098	085	089	096	092	089	1.17
	— „ — „		112	108	103	100	093	097	099	102	103	101	106	111	098	099	103	110	102	1.34
3. Schleswig .	12 „ 5 „	--	027	025	023	025	027	029	028	033	033	031	032	029	025	030	032	027	028	0.37
	— „ — „		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4. Eckernförde	12 „ 4 „	18,3	146	139	136	118	115	116	122	127	129	136	143	146	123	122	136	144	132	1.73
	11 „ 10 „		152	147	142	133	122	125	131	137	137	141	149	151	132	131	142	150	139	1.82
5. Kiel . . .	18 „ 7 „	14,6	132	119	120	118	111	109	112	115	122	133	134	134	116	112	130	129	122	1.60
	17 „ — „		148	140	136	129	123	123	129	130	130	142	141	143	129	127	138	144	134	1.76
6. Fehmarnsund	15 „ 1 „	11,0	073	075	078	075	080	083	086	084	083	078	074	073	078	084	078	074	079	1.03
	15 „ 2 „		098	099	102	100	106	109	114	111	111	102	099	098	103	111	104	098	104	1.36
7. Travemünde	14 „ 2 „	9,1	120	111	103	096	093	095	094	095	100	114	117	119	097	095	110	117	105	1.38
	— „ — „		127	124	117	106	102	103	103	105	111	120	122	125	108	104	118	125	114	1.49
8. Poel . . .	13 „ 8 „	7,3	093	095	091	086	094	098	100	099	095	091	092	093	090	099	093	094	094	1.23
	13 „ 7 „		097	099	094	096	095	098	101	102	095	093	095	094	095	100	094	097	097	1.27
9. Warnemünde	13 „ 7 „	9,1	099	096	096	091	087	084	081	084	085	094	093	098	091	083	091	098	091	1.19
	— „ — „		114	113	113	112	103	099	094	099	102	110	107	110	109	097	106	112	106	1.39
10. Darsser Ort.	14 „ 3 „	—	089	085	085	079	082	080	075	080	079	082	082	083	082	078	081	086	083	1.09
	— „ — „		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
11. Lohme . .	15 „ 3 „	18,3	064	063	061	061	063	065	066	066	065	060	060	061	062	066	062	063	063	0.83
	11 „ 1 „		068	071	068	067	064	065	067	068	069	065	066	066	066	067	067	068	067	0.88
12. Hela . . .	14 „ 9 „	21,9	056	057	055	052	054	055	056	056	056	055	055	055	054	056	055	056	055	0.72
	13 „ 3 „		060	060	060	057	058	056	057	058	059	058	058	058	056	057	058	059	058	0.76

Die Mittelwerthe sind nach vorstehender Tabelle nur sehr wenig von den im letzten Berichte angegebenen abweichend.

Die von Dr. H. A. MEYER in seiner Abhandlung des 4. Berichtes angeregte Frage: ob sich für die Zu- und Abnahme des Salzgehaltes etwa grössere Perioden herausstellen würden, ist auch nach dem Hinzutreten der neuen Beobachtungsjahre noch nicht weiter geklärt worden. Ich sehe daher in diesem Berichte von einer Weiterführung der graphischen Darstellungen ab, bis erst wieder das Material vorliegt eine längere Beobachtungsperiode zur Anschauung bringen zu können.

Monats- und Jahreszeiten-Mittel des Oberflächen- und Tiefenwassers an 11 Küstenstationen.

Station	Dauer der Beobachtungen	Tiefe m	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septbr.	October	Novbr.	Decbr.	Frühling März bis Mai	Sommer Juni bis August	Herbst Septbr. bis Novbr.	Winter Decbr. bis Februar	Jahr
Sonderburg . . .	16 Jahr 6 Mon.	18,3	17.4	1.24	1.78	4.91	9.18	13.90	16.23	16.84	15.15	11.22	6.78	3.47	5.29	15.66	11.05	2.12	8.54
	— „ — „		2.11	1.45	1.84	4.16	6.69	9.64	12.27	14.41	14.81	11.80	7.54	4.06	4.23	12.10	11.38	2.51	7.56
Kappeln	12 „ 5 „	11,0	1.01	1.33	2.92	7.51	12.63	17.57	19.47	18.73	15.62	10.54	5.29	1.98	7.69	18.59	10.48	1.44	9.55
	— „ — „		1.04	1.40	2.60	6.12	11.77	16.29	19.22	18.06	15.35	10.59	5.66	2.40	6.83	17.86	10.52	1.61	9.21
Schleswig	12 „ 5 „	—	0.92	1.40	2.87	7.31	11.89	17.01	18.90	18.54	15.35	9.60	4.06	1 53	7.32	18.15	9.67	1.28	9.11
	— „ — „		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Kiel	19 „ 8 „	29,3	1.99	1.76	2.54	6.30	10.70	15.78	18.30	18.25	16.04	12.08	7.36	3.74	6.51	17.44	11.83	2.45	9.57
	17 „ 9 „		4.44	3.67	3.19	3.50	4.60	5.74	7.07	9.20	10.78	11.32	9.35	6.00	3.75	7.34	10.48	4.70	6.57
Fehmarnsund . .	15 „ 6 „	11,0	1.52	1.28	2.43	5.30	9.52	14.45	16.84	16.59	14.20	9.56	5.25	2.42	5.75	15.96	9.67	1.74	9.11
	— „ — „		2.50	2.37	2.60	6.21	10.36	14.65	17.21	17.43	15 32	10.70	6.37	3.55	6.39	16.43	10.86	2.81	9.12
Travemünde . .	14 „ — „	9,1	1.93	1.48	2.11	5.37	10.03	14.98	17.49	17.32	15.46	11.58	7.44	3.79	5.84	16.60	11.49	2.40	9.08
	13 „ 10 „		2.02	1.30	1.89	4 69	8.91	13.28	15.87	16.58	15.36	11.93	7.66	4.00	5.16	15.24	11.65	2.44	8.62
Poel	10 „ 10 „	7,3	—	—	3.86	7.91	12.42	17.16	19.26	18.71	15.38	10.10	5.45	—	8.06	18.38	10.31	—	—
	12 „ — „		—	—	3.96	6.40	10.65	15.61	18.17	18.00	15.12	11,26	7.16	3.73	7.—	17.26	11.18	—	—
Warnemünde . .	13 „ 7 „	9,1	1.71	1.35	2.23	5.14	9.64	14.85	17.47	17.68	15.60	11.86	7.09	3.69	5.67	16.67	11.18	2.25	9.03
	— „ — „		2.10	1.58	2.19	4.61	8.82	13.77	16.63	17.14	15.64	12.25	7.80	4.23	5.20	15.85	11.23	2.96	8.90
Darsser Ort . . .	14 „ 3 „	—	2.03	1.56	2.51	5.51	9.82	14.67	17.05	16.62	14.34	10.42	5.99	2.87	5.95	16.11	10.25	2.15	8.62
	— „ — „		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lohme	15 „ 2 „	18,3	1.52	1.71	2.57	5.38	9.03	14.16	16.41	16.21	14.76	10.08	5.83	2.61	5.66	15.59	10.22	1.95	8.44
	10 „ 11 „		2.20	2.38	3.03	4.52	6.55	10.33	13.15	14.29	13 25	9.66	6.50	3.21	6.03	12.59	9.80	2.60	7.42
Hela	14 „ 9 „	21,9	1.16	0.84	1.87	5.27	9.32	14.69	18.14	17.92	15.67	10.46	5.68	2.41	5.49	16.92	10.60	1.47	8.54
	13 „ 5 „		2.74	1.70	1.94	3.69	6.45	10.32	13.75	15.11	14.46	10.78	6.59	4.07	4.03	13.06	10.61	2.84	7.80

Die Wärmemittel weisen gegen die im vorigen Berichte angegebenen fast durchgehend eine kleine Steigerung nach. Die Änderungen sind aber im Verhältniss zu den Abweichungen, welche für eine gleiche Zahl von Jahren bei der Lufttemperatur bemerkt werden, so gering, dass wirkliche Normalwerthe der Wassertemperaturen sich in erheblich kürzeren Zeiträumen ergeben werden als bei den Lufttemperaturen. Es wäre denkbar, dass dieser Umstand in ähnlicher Weise benutzt werden könnte, wie es DOVE durch die Einführung der Normalorte und der gleichzeitigen Abweichungen an solchen und an einem Beobachtungsorte mit wenigen Beobachtungsjahren, lehrte. Gesetzt es sei die normale Temperatur des Oberflächenwassers und die Abweichung derselben von der Lufttemperatur an einem Orte A. bekannt, so würde die an einem nicht zu entfernten Orte B. für wenige Jahre beobachtete Wassertemperatur als so nahe normal anzusehen sein, dass mit Anlegung der für A. und B. beobachteten Abweichungen der Lufttemperatur, diese für B. zu bestimmen sein würde.

Wie weit hierbei auf die Lage der Küstenstationen Rücksicht zu nehmen ist, muss sich erst aus der Durchführung einer derartigen Untersuchung ergeben, zu welcher das Material gesammelt wird.

III. Beobachtungen der Nordsee-Stationen.

1. Sylt.

(Station seit 1872. Beobachter seit 1883: E. Eschels in Westerland. Meteorologischer Beobachter: Kapitän Boysen Westerland).

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Barom. reduc. auf 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasserstand	Oberfläche										Meter tief									
						s	p	s	p	s	p	Temperatur			Strömung	s	p	s	p	s	p	Temperatur			Strömung
						Mittel		Maximum		Minimum		Mittel	Max.	Min.	aus; ein	Mittel		Maximum		Minimum		Mittel	Max.	Min.	aus; ein
1884																									
Januar . .	3.8	757.8	S 77° 57′ W	4.8		225	2.94	235	3.08	212	2.78	3.79	4.8	1.8											
Februar .	3.2	59.9	S 21° 19′ O	3.8		220	2.88	229	3.00	213	2.79	4.14	5.3	1.7											
März . . .	3.8	59.5	S 54° 53′ O	3.7		226	2.96	237	3.10	222	2.91	4.49	6.0	3.0											
April . . .	5.5	57.1	N 57° 30′ O	3.9		236	3.09	240	3.14	232	3.04	6.85	8.3	4.8											
Mai . . .	10.6	58.6	N 83° 16′ W	3.5		238	3.12	241	3.16	235	3.08	11.33	14.0	8.2											
Juni . . .	13.4	58.5	N 37° 56′ W	3.4		243	3.18	251	3.29	237	3.10	15.15	18.0	13.2											
Juli	17.4	58.4	N 77° 11′ W	3.4		248	3.25	256	3.35	236	3.09	17.89	20.6	15.0											
August . .	16.9	60.5	N 59° 25′ O	2.6		248	3.25	254	3.33	239	3.13	18.86	20.4	16.8											
September	15.6	60.1	S 11° 41′ W	3.9		244	3.20	247	3.24	241	3.16	16.67	18.0	15.7											
October .	10.4	56.6	N 67° 6′ W	4.5		242	3.17	246	3.22	238	3.12	12.25	15.7	9.0											
November	3.1	61.9	S 89° 26′ W	3.3		245	3.21	251	3.51	237	3.10	6.34	10 0	2.4											
Dezember	3.0	753.4	S 76° 2′ W	4.0		239	3.13	245	3.21	228	2.99	4.18	6.4	—0.8											
Jahr . . .	8.9	758.5				238	3.12					10.08													
1885																									
Januar . .	—0.6	758.7	S 37° 16′ O	4.1		231	3.03	259	3.39	213	2.79	1.25	3.2	—1.4											
Februar .	2.2	53.8	S 1° 22′ O	4.1		230	3.02	236	3.09	225	2.95	2.23	3.4	0.2											
März . . .	2.5	58.4	N 48° 50′ W	4.1		232	3.04	237	3.10	225	2.95	3.55	5.2	2.4											
April . . .	6.9	55.4	N 85° 50′ O	3.7		236	3.09	239	3.13	228	2.99	7.19	10.2	5.0											
Mai . . .	9.2	53.5	S 69° 1′ W	4.0		238	3.12	241	3.16	233	3.05	10.51	16.8	7.4											
Juni . . .	13.9	58.5	N 64° 2′ W	4.1		239	3.13	244	3.20	234	3.07	17.15	17.4	12.4											
Juli . . .	16.3	62.1	N 54° 28′ W	3.7		245	3.21	251	3.29	241	3.16	17.86	21.0	15.2											
August . .	14.4	56.0	N 40° 1′ W	3.9		252	3.30	256	3.35	244	3.20	16.01	19.0	13.8											
September	12.6	54.8	S 60° 28′ W	3.8		250	3.27	256	3.35	244	3.20	14.11	15.2	12.0											
October .	8.0	49.6	S 61° 5′ W	4.2		238	3.12	248	3.25	230	3.01	9.93	13.3	6.0											
November	3.1	58.5	S 64° 25′ O	3.4		233	3.05	240	3.14	221	2.90	4.85	8.0	1.2											
December	2.9	759.3	S 84° 11′ W	4.4		243	3.18	256	3.35	231	3.03	3.46	5.5	1.0											
Jahr . . .	7.6	756.55				239	3.13					9.01													
1886																									
Januar .	0.4	749.3	S 34° 6′ O	4.7		235	3 08	246	3.22	220	2.88	1.35	3.8	—0.4											
Februar .	—1.8	63.3	S 87° 4′ O	3.5		239	3.13	244	3.20	233	3.05	0.36	2.2	—0.8											
März . . .	—0.9	59.8	S 82° 24′ O	3.9		238	3.12	261	3.42	231	3.03	0.36	5.0	—1.8											
April . .	5.7	57.4	S 68° 50′ W	4.2		236	3.09	241	3.16	230	3.01	5.81	8.8	3.9											
Mai . . .	10.2	58.2	N 65° 5′ W	3.6		240	3.14	247	3.24	235	3.08	10.71	14.4	6.8											
Juni . . .	13.3	56.2	N 38° 51′ O	4.0		240	3.14	247	3.24	235	3.08	15.05	17.0	13.4											
Juli	15.5	56.0	S 77° 59′ W	4.0		241	3.16	247	3.24	231	3.03	16.57	18.8	15.0											
August .	16.0	57.9	N 82° 14′ W	3.4		240	3.14	245	3.21	234	3.07	17.13	19.5	15.4											
September	14.5	59.6	N 86° 32′ W	3.6		240	3.14	248	3 25	229	3.00	16.62	20.2	13.6											
October .	10.1	57.7	S 69° 57′ O	4.2		239	3.13	244	3.20	235	3.08	11.47	14.4	7.0											
November	7.0	55.4	S 14° 59′ W	4.2		240	3.14	244	3.20	234	3.07	7.57	9.0	5.0											
December	1.7	747.8	S 61° 29′ W	4.8		246	3.23	255	3.34	237	3.10	3.97	6.7	0.1											
Jahr . . .	7.6	756.55				240	3.14					8.91													

2. Helgoland.

(Station seit 1872; Beobachter seit April 1875: Lehrer TH. SCHMIDT.

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Barom. reduc. auf 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasserstand	Oberfläche										8,8 Meter tief									
						s Mittel	p Mittel	s Maximum	p Maximum	s Minimum	p Minimum	Temperatur Mittel	Temperatur Max.	Temperatur Min.	Strömung aus:ein	s Mittel	p Mittel	s Maximum	p Maximum	s Minimum	p Minimum	Temperatur Mittel	Temperatur Max.	Temperatur Min.	Strömung aus:ein
1884																									
Januar . .	5.0	756.0	S 65° 38′ W	3.7		253	3.31	265	3.47	235	3.08	5.39	6.4	4.4		254	3.33	264	3.46	239	3.13				
Februar .	4.3	58.1	S 19° 43′ W	3.6		256	3.35	274	3.59	245	3.21	4.81	5.2	4.5		257	3.37	273	3.58	245	3.21				
März . . .	4.8	57.7	S 28° 7′ O	2.4		266	3.48	274	3.59	245	3.21	5.44	6.0	4.9		266	3.48	274	3.59	245	3.21				
April. . .	6.3	54.8	S 79° 25′ O	2.5		258	3.38	274	3.59	237	3.10	6.21	7.0	5.2		257	3.37	274	3.59	245	3.21				
Mai . . .	10.7	57.1	N 71° 46′ W	2.4		256	3.36	267	3.50	243	3.18	9.91	12.2	7.3		257	3.37	268	3.51	244	3.20				
Juni . . .	13.3	57.1	N 0° 20′ W	2.9		248	3.25	260	3.41	235	3.08	13.66	15.0	12.4		252	3.30	264	3.46	244	3.20				
Juli . . .	17.1	57.1	N 80° 57′ W	2.4		250	3.28	262	3.43	239	3.13	16.46	17.6	15.0		251	3.28	263	3.45	241	3.16				
August. .	17.8	58.9	S 84° 12′ O	2.1		254	3.33	266	3.48	241	3.16	18.42	19.0	17.6		254	3.33	265	3.47	241	3.16				
September	16.1	58.3	S 10° 4′ W	2.8		260	3.41	268	3.51	249	3.26	17.29	18.8	16.2		261	3.42	267	3.50	249	3.26				
October .	11.2	55.2	N 72° 9′ W	4.0		258	3.38	272	3.56	251	3.29	14.31	16.1	11.6		259	3.40	273	3.58	246	3.22				
November	5.3	60.2	S 53° 20′ O	3.1		256	3.36	270	3.54	250	3.28	9.63	11.4	7.4		256	3.36	273	3.58	249	3.26				
December	4.2	752.3	S 57° 37′ W	3.6		258	3.38	271	3.55	243	3.18	6.91	7.6	4.8		257	3.37	272	3.56	241	3.16				
Jahr . . .	8.8	756.89				256	3.36					10.70				257	3.37								
1885																									
Januar . .	0.8	757.0	S 36° 7′ O	3.3		268	3.51	283	3.71	251	3.29	3.38	4.3	2.6		269	3.52	283	3.71	261	3.42				
Februar .	3.4	52.2	S 28° 16′ W	2.7		268	3.51	283	3.71	261	3.42	3.37	3.7	2.9		270	3.53	283	3.71	262	3.43				
März . . .	3.1	57.4	N 41° 54′ W	3.0		252	3.30	269	3.52	225	2.95	3.72	4.4	3.2		254	3.33	268	3.51	224	2.93				
April. . .	7.3	53.4	S 89° 24′ O	2.1		251	3.29	267	3.50	234	3.07	5.64	6.9	4.4		252	3.30	267	3.50	234	3.07				
Mai . . .	8.8	52.2	S 58° 30′ W	2.4		260	3.41	275	3.60	247	3.24	8.41	9.7	7.0		259	3.40	273	3.58	247	3.24				
Juni . . .	13.5	57.6	N 36° 35′ W	2.7		250	3.27	263	3.45	243	3.18	12.51	14.4	10.4		248	3.25	263	3.45	235	3.08				
Juli. . . .	16.1	61.3	N 13° 59′ W	2.1		247	3.24	271	3.55	235	3.08	15.94	17.0	14.4		249	3.26	258	3.38	239	3.13				
August. .	14.6	55.2	N 24° 7′ W	2.3		247	3.24	261	3.42	240	3.14	15.93	16.5	14.9		248	3.23	261	3.42	239	3.13				
September	13.3	53.9	S 77° 38′ W	2.4		250	3.28	263	3.45	239	3.13	14.56	15.1	13.8		250	3.28	261	3.42	242	3.17				
October .	9.3	48.2	S 61° 39′ W	3.2		257	3.37	272	3.56	249	3.46	11.82	13.6	10.5		257	3.37	273	3.58	246	3.22				
November	4.6	57.1	S 25° 40′ O	2.9		267	3.50	282	3.69	256	3.35	9.31	10.5	7.8		269	3.52	283	3.71	256	3.35				
December	3.8	759.1	S 89° 2′ W	3.1		263	3.44	282	3.69	242	3.17	6.32	7.7	4.6		264	3.46	281	3.68	244	3.20				
Jahr . . .	8.2	755.38				257	3.37					9.33				257	3.37								
1886																									
Januar . .	1.3	747.9	S 11° 10′ W	2.8		251	3.29	256	3.35	246	3.22	2.96	4.6	1.8		251	3.29	256	3.35	247	3.24				
Februar .	—1.1	61.7	S 71° 6′ O	2.3		250	3.28	256	3.35	246	3.22	1.77	3.0	0.7		252	3.30	257	3.37	248	3.25				
März . . .	0.4	58.3	S 64° 30′ O	2.7		259	3.39	264	3.46	254	3.33	1.15	2.4	0.1		260	3.44	265	3.47	256	3.36				
April. . .	5.7	56.2	N 65° 43′ W	2.3		245	3.21	261	3.42	219	2.87	4.09	5.6	2.5		249	3.26	264	3.46	223	2.92				
Mai . . .	10.0	57.2	N 40° 33′ W	2.0		234	3.06	242	3.17	215	2.82	8.36	10.4	5.7		236	3.09	245	3.21	223	2.92				
Juni . . .	13.0	55.1	N 22° 1′ W	2.6		241	3.16	249	3.29	233	3.05	11.58	14.2	9.8		243	3.18	249	3.26	233	3.05				
Juli. . . .	15.1	55.0	S 88° 6′ W	2.8		243	3.18	246	3.22	238	3.12	15.41	16.9	14.0		243	3.18	246	3.22	237	3.10				
August. .	16.4	56.7	N 83° 14′ W	2.2		243	3.18	247	3.24	239	3.13	17.42	18.4	16.8		243	3.18	246	3.22	238	3.12				
September	15.9	58.2	S 73° 59′ W	2.8		246	3.23	260	3.41	240	3.14	17.59	18.6	15.7		247	3.24	256	3.35	239	3.13				
October .	11.4	55.7	S 38° 49′ O	4.0		251	3.29	257	3.37	246	3.22	14.60	15.7	13.0		252	3.30	259	3.39	246	3.22				
November	8.4	54.2	S 56° 15′ W	3.6		258	3.38	261	3.42	255	3.34	10.94	12.7	9.4		259	3.39	261	3.42	256	3.35				
December	3.5	746.7	S 79° 45′ W	4.0		252	3.31	258	3.38	248	3.25	6.90	9.4	5.0		254	3.33	259	3.39	248	3.25				
Jahr . . .	8.3	755.24				248	3.28					9.40				249	3.29								

3. Borkum.

(Station seit 1872; Beobachter seit Nov. 1882; Lootsenschiffer HOLLANDER; Barom. von Borkum.)

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Barom. reduc. auf 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasserstand	Oberfläche										21,9 Meter tief									
						s Mittel	p Mittel	s Maximum	p Maximum	s Minimum	p Minimum	Temperatur Mittel	Temperatur Max.	Temperatur Min.	Strömung aus:ein	s Mittel	p Mittel	s Maximum	p Maximum	s Minimum	p Minimum	Temperatur Mittel	Temperatur Max.	Temperatur Min.	Strömung aus:ein
1884																									
Januar . .	4.4	760.7	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Februar .	3.7	61.5	S 9° 35′ W	3.9		250	3.28	263	3.45	243	3.18	5.63	6.7	4.6		252	3.30	265	3.47	244	3.20	5 25	6.2	3.9	
März . . .	5.0	60.9	S 45° 46′ O	2.8		243	3.19	250	3.28	237	3.10	5.19	6.1	4.2		245	3.21	254	3.33	237	3.10	4.83	6.0	3.7	
April. . .	6.8	57.9	N 81° 37′ O	3.4		242	3.17	247	3.24	236	3.09	6.91	7.4	6.3		246	3.22	255	3.34	237	3.10	6.61	7.4	6.0	
Mai . . .	11.3	61.1	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Juni . . .	12.9	61.1	N 14° 3′ W	3.3		250	3.27	254	3.33	236	3.09	14.40	15.7	13.8		252	3.30	257	3.37	234	3.07	14.10	15.2	13.3	
Juli. . . .	17.8	60.7	S 81° 24′ W	2.7		254	3.33	261	3.42	251	3.29	17.78	18.7	15.9		256	3.35	261	3.42	251	3 29	17.40	18.8	15.6	
August. .	17.5	62.2	S 71° 50′ O	2.4		253	3.31	257	3.37	246	3.22	19.31	20.6	18.3		255	3.34	264	3 46	250	3 28	19.13	20.4	17.8	
September	15.8	61.9	S 28° 41′ W	3.6		256	3.36	269	3.52	249	3.26	17.58	18.9	16.4		257	3.37	266	3.48	251	3 29	17.40	19.0	16.3	
October .	10.6	59.9	N 85° 40′ W	3.9		256	3.36	260	3.41	248	3.25	14.00	16.6	11.4		257	3.37	262	3.43	249	3.26	14.14	16.8	11.5	
November	4.5	64.3	N 4° 6′ W	3.8		258	3.38	263	3.45	254	3.33	9.12	11.5	6.6		260	3.41	265	3.47	257	3.37	8.97	11.2	6.1	
December	2.8	756.7	S 58° 1′ W	4.8		253	3.32	265	3.47	245	3.21	6.30	8.0	4.3		255	3.34	266	3.48	247	3.24	5.95	8.5	3.5	
Jahr . . .	9.4	760.7				—	—					—				—	—					—			

3. Borkum.

(Fortsetzung.)

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Barom. reduc. auf 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasserstand	Oberfläche										21,9 Meter tief									
						s	p	s	p	s	p	Temperatur			Strömung	s	p	s	p	s	p	Temperatur			Strömung
						Mittel		Maximum		Minimum		Mittel	Max.	Min.	aus:ein	Mittel		Maximum		Minimum		Mittel	Max.	Min.	aus:ein
1885																									
Januar . .	— 1.3	760.2	S 31° 40′ O	4.1		245	3.21	257	3.37	228	2.99	3.01	5.2	1.3		247	3.24	258	3.38	234	3.07	2.87	4.3	1.1	
Februar .	4.4	54.9	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—	
März . . .	3.4	60.9	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—	
April . .	8.5	55.9	—	—		245	3.21	247	3.24	241	3.16	7.61	8.9	6 3		246	3.23	253	3.31	239	3.13	7.44	8.5	6.4	
Mai . . .	9.6	55.4	S 75° 16′ W	3.4		250	3.27	255	3.34	241	3.16	10.07	12.3	7.0		251	3 29	258	3.38	243	3.18	10.07	12.8	8.1	
Juni . . .	15.0	60.6	N 28° 38′ W	3.6		249	3.26	254	3.33	245	3.21	14.23	16.1	12.1		251	3.29	257	3.37	247	3.24	14.00	15.8	11.8	
Juli	16.5	63.6	N 3° 50′ W	2.8		249	3.26	253	3.31	246	3.22	16.98	18.1	15.0		252	3.30	257	3.37	246	3.22	16.58	17.6	14.5	
August .	13.9	59.3	N 23° 50′ W	3.5		251	3.29	257	3.37	245	3.21	16.76	18.0	15.7		253	3.32	259	3.39	245	3.21	16.64	17.6	15.9	
September	12.4	58.1	S 46° 6′ W	3.2		251	3.29	257	3.37	240	3.14	15.23	16.1	13.6		254	3.33	259	3.39	242	3.17	15.15	16.2	13.7	
October .	8.0	52.5	S 70° 27′ W	4.9		253	3.32	262	3.43	244	3.20	11.72	14.2	7.6		254	3.33	263	3.45	246	3.22	11.69	14.3	7.0	
November	2.7	60.9	S 37° 43′ O	3.2		—	—	—	—	—	—	7.85	9.7	4.5		—	—	—	—	—	—	7.79	9.7	4.1	
December	1.9	764.1	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Jahr . . .	7.9	758.9				—	—					—				—	—					—			
1886																									
Januar . .	0.3	752.2	—	—		239	3.13	254	3.33	227	2.97	2.73	4.2	1.2		243	3.19	260	3.41	230	3.01	2.59	4.2	0.8	
Februar .	— 2.0	65.9	S 66° 1′ O	3.0		237	3.10	245	3.21	223	2.97	1.97	3.3	0.7		239	3.13	247	3.24	226	2.96	1.70	3.0	0.9	
März . . .	0.6	62.2	S 44° 11′ O	4.1		240	3.14	251	3.29	233	3.05	1.23	3.7	— 0.5		242	3.17	253	3.31	236	3.09	0.95	2.9	— 0.2	
April . .	6.7	60.6	—	—		239	3.13	246	3.22	234	3.07	5.94	7.8	4.8		243	3.18	252	3.30	234	3.07	5.67	7.4	4.5	
Mai . . .	10.7	61.5	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Juni . . .	13.6	59.6	N 0° 30′ O	—		252	3.30	256	3.35	249	3.26	13.17	14.8	11.5		255	3.34	261	3.42	252	3.30	13.85	14.8	11.3	
Juli	15.9	59.6	S 80° 22′ W	3.0		254	3.32	259	3.39	247	3.24	15.65	17.4	14.4		256	3.35	261	3.42	250	3.28	15.06	17.3	14.2	
August . .	16.2	61.0	S 76° 36′ W	2.4		251	3.29	260	3.41	247	3.24	17.24	19.4	16.3		253	3.32	258	3.38	249	2.26	17.05	18.0	16.1	
September	15.6	63.0	S 73° 26′ W	3.0		257	3 37	261	3.42	253	3.31	18.00	19.4	16.2		259	3.39	263	3.45	254	3.33	17.79	18.8	16.2	
October .	10.5	59.4	S 29° 8′ O	3.7		257	3.37	261	3.42	252	3.30	14.75	16.7	11.8		258	3.38	262	3.43	255	3.34	14.78	16.6	12.2	
November	7.1	59.1	S 49° 24′ W	3.9		256	3.35	262	3.43	252	3.30	10.77	12.2	9.4		256	3.35	259	3.39	252	3.30	10.99	12.4	9.9	
December	2.3	751.9	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Jahr . . .	8.1	759.7				—	—					—				—	—					—			

4. Weser-Aussenleuchtschiff.

(Station der freien und Hansastadt Bremen seit 1875; Beobachter: der Schiffer des Leuchtschiffs. Meteorologische Beobachtungen von Wilhelmshaven.)

						11 bis 13 Meter tief.																			
1884																									
Januar . .	4.4	760.9				239	3.13	246	3.22	234	3.07	5.14	5.5	5.0		242	3.17	250	3.28	238	3.12	5.30	6.0	5.0	
Februar .	3.9	62.2				237	3.10	240	3.14	234	3.07	5.51	6.5	4.8		238	3.12	242	3.17	236	3.09	5.66	7.2	4.8	
März . . .	5.1	61.4				239	3.13	240	3.14	238	3.12	5.18	5.5	4.8		241	3.15	242	3.17	239	3.13	5.09	5.5	4.2	
April . . .	6.7	58.1				242	3.17	244	3.20	240	3.14	6.14	6.5	5.4		244	3.20	245	3.21	242	3.17	6.06	6.8	5.0	
Mai . . .	12.1	61.0				243	3.18	245	3.21	242	3.17	9.45	11.5	6.3		244	3.20	246	3.22	242	3.17	9.72	12.0	6.8	
Juni . . .	13.2	60.6				243	3.18	248	3.25	236	3.09	12.90	15.0	11.4		244	3.20	248	3.25	236	1.09	13.02	15.0	11.4	
Juli . . .	18.1	60.7				245	3.21	249	3.26	239	3.13	16.51	17.2	14.9		246	3.22	249	3.26	241	3.16	16.05	17.3	13.7	
August .	17.6	62.3				247	3 24	249	3.26	245	3.21	17.97	18.5	17.5		250	3.27	251	3.29	249	3.26	18.47	19.5	17.6	
September	15.5	62.3				246	3.22	249	3.26	243	3.18	17.20	18.5	16.4		249	3.26	251	3.29	247	3.24	17.84	18.9	17.0	
October .	9.7	59.6				245	3.21	248	3.25	239	3.13	13.77	17.0	11.0		247	3.23	249	3.26	244	3.20	14.37	17.2	11.5	
November	3.5	64.4				243	3.18	244	3.20	238	3.12	9.28	10.8	6.5		245	3.21	246	3.22	242	3.17	10.06	11.5	7.5	
December	2.9	756.9				242	3.17	245	3.21	240	3.14	5.92	7.0	5.0		245	3.21	245	3.21	244	3.20	6.36	7.5	5.5	
Jahr . . .	9.4	760.9				243	3.18					10.31				245	3.21					10.67			

4. Weser-Aussenleuchtschiff.

(Fortsetzung.)

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Barom. reduc. auf 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasserstand	Oberfläche											11 bis 13 Meter tief										
						s	p	s	p	s	p	Temperatur			Strömung		s	p	s	p	s	p	Temperatur			Strömung
						Mittel		Maximum		Minimum		Mitt.	Max.	Min.	aus : ein		Mittel		Maximum		Minimum		Mitt.	Max.	Min.	aus : ein
1885																										
Januar . .	— 0.8	761.2				257	3.36	261	3.42	240	3.14	3.55	5.0	2.5			258	3.38	262	3.43	244	3.20	4.07	5.5	3.0	
Februar .	4.2	56.9				254	3.33	261	3.42	249	3.26	2.90	3.7	2.0			257	3.37	263	3.45	253	3.31	3.05	3.8	2.0	
März . . .	3.4	61.8				249	3.27	253	3.31	243	3.18	3.39	4.4	2.6			252	3.30	255	3.34	249	3.26	3 42	4.2	2.8	
April. . .	8.8	57.6				252	3.30	257	3.37	245	3.21	5.36	6.8	3.8			255	3.34	259	3.39	250	3.28	5.41	6.8	4.0	
Mai . . .	9.6	57.0				250	3.28	257	3.37	245	3.21	8.70	11.5	6.8			252	3.30	257	3.37	247	3.24	8.87	11.0	6.9	
Juni . . .	15.4	62.1				248	3.25	256	3.35	238	3.12	13.15	15.0	11 2			251	3.29	254	3.33	248	3.25	12.76	14.6	11.6	
Juli . . .	16.8	65.7				242	3.17	255	3.34	239	3.13	15.84	18.4	14.6			250	3.27	264	3.45	244	3.20	14.81	16.0	14.2	
August .	14.5	59.8				241	3.16	245	3.21	239	3.13	16.50	17.4	15.5			244	3.20	253	3.31	241	3.16	16.45	17.0	16.2	
September	12.6	58.6				240	3.15	242	3.17	239	3.13	15.13	15.9	14.0			243	3.18	245	3.21	241	3.16	15.37	16.0	14.4	
October .	8.0	53.0				241	3.16	247	3.24	238	3.12	12.22	14.2	9.7			244	3.20	247	3.24	242	3.17	11.69	14.3	7.0	
November	2.7	61.4				257	3.36	263	3.45	248	3.25	8.20	10.6	6.0			258	3.38	265	3 47	250	3.28	8.72	10.6	6.5	
December	1.8	764.0				255	3.34	263	3.45	243	3.18	4.82	7.2	3.5			259	3.40	265	3.47	252	3.30	5.44	7.8	4.0	
Jahr . . .	8.1	759.9				250	3.28					9.15					252	3.30					9.16			
1886																										
Januar . .	— 0.2	752.4				243	3.18	245	3.21	241	3.16	2.87	4.5	1.5			249	3.26	255	3.34	245	3.21	3.62	4.6	3.0	
Februar .	— 2.4	65.5				246	3.22	253	3.31	239	3.13	2.00	2.8	1.6			250	3.28	259	3.39	245	3.21	2.60	3.0	2.2	
März . . .	0.6	62.5				254	3.33	259	3.39	251	3.29	1.29	2.2	0.8			258	3.38	261	3.42	255	3.34	1.55	2.4	1.1	
April. . .	7.2	60.5				246	3.22	257	3.37	238	3.12	4.64	6.4	2.2			251	3.29	259	3.39	241	3.16	3.95	5.2	2.0	
Mai . . .	11.5	61.2				243	3.18	249	3.26	226	3.96	8.40	12.2	5.8			251	3.29	255	3.34	246	3.22	7.88	11.7	5.5	
Juni . . .	14.0	59.1				247	3.23	252	3.30	242	3.17	12.96	15.0	11.0			251	3.29	255	3.34	247	3.24	12.80	14.5	10.9	
Juli . . .	15.8	58.6				245	3.21	249	3.26	239	3.13	15.83	17.0	15.0			248	3.25	251	3.29	243	3.18	15.67	17.0	15.0	
August .	16.2	60.9				249	3.26	253	3.31	247	3.24	17.49	18.5	16.5			253	3.31	259	3.39	251	3.29	17.49	18.2	17.0	
September	15.3	62.7				249	3.26	253	3.31	247	3.24	17.83	19.0	16.2			253	3.31	255	3.34	251	3.29	17.68	18.8	16.0	
October .	9.7	59.8				249	3.26	254	3.33	245	3.21	14.42	16.5	12.0			250	3.28	256	3.35	248	3.25	14.47	16.5	12.2	
November	6.2	59.0				253	3 31	256	3.35	250	3.28	10.19	12.5	9.0			255	3.31	256	3.35	252	3.31	10.17	12.5	9.0	
December	1.3	751.3				248	3.25	252	3.30	242	3.17	5.95	8.2	4.6			250	3.29	253	3.31	248	3.25	6.08	8.4	4.8	
Jahr . . .	7.9	759.5				248	3.25					9.41					251	3.29					9.50			

Aus der ganzen bisherigen Beobachtungsweise berechnen sich für die Nordseestationen die folgenden Mittelwerthe.

Monats- und Jahreszeiten-Mittel des reducirten specifischen Gewichts des Nordseewassers für 4 Stationen.

Station	Dauer der Beobachtungen	Tiefe m	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septbr.	October	Novbr.	Decbr.	Frühling März bis Mai	Sommer Juni bis August	Herbst Septbr. bis Novbr.	Winter Decbr. bis Februar	Jahr spec. Gew.	Jahr Proc.
1. Sylt	10 Jahr 1 Mon.		228	228	230	232	237	243	246	246	241	236	232	233	233	245	236	230	236	3.09
	6 „ 9 „	$12_{,8}$	230	229	229	232	237	245	249	247	241	235	230	231	233	244	235	230	236	3.09
2. Helgoland . .	13 „ 9 „		255	255	250	249	245	246	248	249	252	255	258	255	248	248	255	255	251	3.29
	— „ — „	$8_{,8}$	256	256	253	252	247	248	248	250	253	256	259	255	251	249	256	256	253	3.31
3. Borkum . . .	11 „ 7 „		243	245	242	243	246	248	250	250	252	250	249	243	244	249	250	244	247	3.24
	11 „ 6 „	$21_{,9}$	246	247	244	247	249	249	252	250	253	250	250	245	247	250	251	246	249	3.26
4. Weser-Aussenleuchtschiff	11 „ 2 „		255	255	252	254	253	249	247	246	246	250	254	257	253	247	247	256	251	3.29
	— „ — „	$11_{,0}$	257	258	256	258	257	252	251	250	249	252	256	259	257	251	252	258	255	3.34

Monats- und Jahreszeiten-Mittel der Temperatur des Oberflächen- und Tiefen-Wassers für 4 Stationen.

Station	Dauer der Beobachtungen	Tiefe m	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septbr.	October	Novbr.	Decbr.	Frühling März bis Mai	Sommer Juni bis August	Herbst Septbr. bis Novbr.	Winter Decbr. bis Februar	Jahr
1. Sylt	10 Jahr 7 Mon.		1.69	1.93	2.68	6.71	10.94	15.65	17.84	17.83	15.10	10.84	5.66	3.04	6.78	17.11	10.53	2.22	9.16
	5 „ 4 „	$12_{,8}$	0.79	1.95	1.99	6.62	11.15	15.55	16.91	16.98	14.62	10.38	4.53	1.30	6.59	16.48	9.84	1.35	8.56
2. Helgoland . .	14 „ 2 „		3.99	3.06	3.41	5.58	8.60	12.61	15.68	17.34	16.36	13.33	9.56	6.63	5.86	15.21	13.08	4.56	9.68
	4 „ 10 „	$8_{,6}$	4.68	3.34	3.59	5.64	8.75	12.00	15.81	17.27	16.38	13.43	9.63	6.91	5.99	15.03	13.15	4.98	9.79
3. Borkum . . .	11 „ 8 „		3.53	3.76	4.11	6.64	9.80	14.18	16.85	19.40	16.46	12.27	8.26	5.06	6.85	16.81	12.33	4.12	10.03
	— „ — „	$21_{,9}$	3.91	3.88	4.03	6.67	9.75	14.06	16.75	17.87	16.52	12.35	8.24	5.49	6.82	16.23	12.37	4.43	9.79
4. Weser-Aussenleuchtschiff	11 „ 5 „		3.71	3.16	3.67	5.50	8.99	13.19	16.26	17.68	16.76	13.51	9.11	5.85	6.05	15.71	13.13	4.24	9.78
	10 „ 4 „	$11_{,0}$	4.26	3.70	4.04	5.70	9.01	12.35	16.12	17.67	17.05	14.47	9.41	6.25	6.25	15.38	13.64	4.74	10,00

IV. Wirkliches und reducirtes specifisches Gewicht des Wassers.

In allen bisherigen Mittheilungen über die Mittelwerthe vom specifischen Gewichte (und Salzgehalt) habe ich stets die reducirten Mittelwerthe aufgeführt, weil es zunächst darauf ankam, eine vergleichende Uebersicht über den an den verschiedenen Stationen vorkommenden Salzgehalt zu gewinnen. Dies konnte nur geschehen, indem die specifischen Gewichte auf die gleiche Temperatur von + 17,° 5 C reducirt wurden, woraus sich alsdann der Salzgehalt ergiebt.

Soweit nun aber das wirkliche specifische Gewicht des Wassers zur Erklärung von Bewegungen, z. B. Strömungen, in Betracht kommt, darf natürlich die Temperatur des Wassers nicht unberücksichtigt bleiben, da die Wärmeänderungen einen so bedeutenden Einfluss auf die Dichtigkeit ausüben. Der Einfluss der Wärme kann bewirken und bewirkt es thatsächlich, dass Wasser geringeren Salzgehaltes sofern es kälter ist, sich als das schwerere unterhalb salzreicherem aber wärmerem Wasser befindet.

Für die physikalischen Vorgänge bei denjenigen Strömungen, welche von Dichtigkeitsunterschieden veranlasst werden, für die Anordnung der Wasserschichten übereinander je nach ihrer Schwere müssen daher sowohl die Salzgehalte als die Temperaturen berücksichtigt werden.

Die Frage über das wirkliche, nicht reducirte, specifische Gewicht des Wassers gewinnt nun aber noch ein neues Interesse für biologische Untersuchungen, weil die nach Salzgehalt und Temperatur wechselnde Beschaffenheit des Wassers die Tragfähigkeit für die schwimmenden Massen bestimmt, also, wie dies in der HENSEN'schen Abhandlung über das Plankton zu ersehen ist, einen wichtigen Faktor für das Schwimmen und die Verbreitung leichter organischer Körper bildet.

Es ist daher wohl angezeigt zu untersuchen, welchen Einfluss die beiden Grössen: Salzgehalt und Wärme auf die Änderungen der wahren Dichtigkeit innerhalb des von der Kommission bearbeiteten Gebietes gewinnen können.

Das Nordseewasser hat stets ein so hohes specifisches Gewicht, dass die organischen Körper darin schwimmen. Im Ostseewasser kommen aber vom Westen bis Osten abnehmende Dichtigkeiten vor, so dass es bestimmte Grenzen geben muss, wo Organismen von etwas grösserem specifischen Gewichte als das süsse Wasser nicht mehr schwimmen, sondern sich zu Boden senken müssen.

Wenn z. B. HENSEN ermittelt hat, dass Dorscheier zum Schwimmen ein specifisches Gewicht des Wassers von 1,01375 bei 17° 5 C brauchen, so wird es eine, westliche, Region der Ostsee geben, wo diese Eier in den meisten Monaten schwimmen könnten. Weiter nach Osten wird die Zeit, in welcher die nöthige Dichtigkeit des Wassers vorhanden ist, immer kürzer werden, vielleicht nur noch in tieferen Wasserschichten zu finden sein, und in einer bestimmten östlichen Lage müssten sich die Eier stets am Grunde absetzen.

Die Mittelwerthe der wahren Dichtigkeit s_w des Wassers und den Unterschied gegen die reducirten specifischen Gewichte s_r für einige Ostseestationen zeigt folgende kleine Zusammenstellung.

Sonderburg.

	Oberfl.		Tiefe 18,2 m	
	s_r	s_w	s_r	s_w
Januar	148	164	152	168
Februar	142	158	150	166
März	138	154	146	162
April	126	152	140	168
Mai	122	135	135	149
Juni	126	132	145	157
Juli	129	132	150	159
August	133	134	153	160
September	134	139	153	158
October	141	151	151	160
November	144	158	152	166
December	147	163	152	168

Kiel.

	Oberfl.		Tiefe 14,6 m	
	s_r	s_w	s_r	s_w
Januar	132	146	148	162
Februar	119	133	140	154
März	120	134	136	150
April	118	132	129	143
Mai	111	124	123	136
Juni	109	117	123	131
Juli	112	116	129	133
August	115	117	130	132
September	122	126	130	134
October	133	141	142	150
November	134	147	141	154
December	134	148	143	157

Travemünde.

	Oberfl.		Tiefe 9,1 m	
	s_r	s_w	s_r	s_w
Januar	120	133	127	140
Februar	111	124	124	137
März	103	117	117	130
April	096	109	106	118
Mai	093	102	102	111
Juni	095	099	103	107
Juli	094	095	103	103
August	095	095	105	105
September	100	104	111	115
October	114	122	120	128
November	117	128	122	133
December	119	131	125	137

Warnemünde.

	Oberfl.		Tiefe 9,1 m	
	s_r	s_w	s_r	s_w
Januar	099	110	114	125
Februar	096	107	113	124
März	096	107	113	124
April	091	103	112	124
Mai	087	098	103	114
Juni	084	088	099	103
Juli	081	082	094	096
August	084	084	099	100
September	085	089	102	106
October	094	100	110	116
November	093	104	107	108
December	098	110	110	122

Das Wasser an diesen vier Stationen würde, um bei dem Beispiele der Dorscheier zu bleiben, sich sehr verschieden gegen dieselben verhalten. Durchschnittlich würden bei Sonderburg 8 Monate, bei Kiel 5 Monate, bei Travemünde und Warnemünde gar nicht mehr die Dorscheier an der Oberfläche schwimmen können. In Tiefenschichten würden die Eier schwimmen bei Sonderburg immer, bei Kiel während 7 Monaten, bei Travemünde höchstens während 3 Monaten, bei Warnemünde gar nicht.

Für die verschiedenen treibenden Organismen, deren specifisches Gewicht von weniger als 1 bis zu der grössten im Meerwasser vorkommenden Dichtigkeit hinaufreicht, wird es also immer Wasserschichten geben, in denen sie sich gerade im Gleichgewichte befinden. Ändert sich die Dichtigkeit des Wassers, durch Änderungen des Salzgehaltes oder der Temperatur, so werden dementsprechend die treibenden Massen sich heben und senken müssen.

Die physikalischen Bedingungen für die Dichtigkeit des Meerwassers spielen somit bei der Verbreitung der treibenden Organismen eine sehr bedeutende Rolle und ergiebt sich daraus die Nothwendigkeit neben den botanisch-zoologischen Untersuchungen die Beobachtungen über specifisches Gewicht und Temperatur des Wassers hergehen zu lassen.

Ausser dem Salzgehalte und der Temperatur ist noch eine Ursache für die Änderung der Dichtigkeit des Wassers zu erwähnen, deren Einfluss auf Bewegungserscheinungen und auf das Schwimmen eingetauchter Körper noch kaum berücksichtigt worden ist. Diese Ursache ist der Druck hoher Flüssigkeitssäulen.

Wie gering auch die Comprimirbarkeit des Wassers ist, so ist die Verdichtung desselben in sehr grossen Tiefen doch so bedeutend, dass diese Wirkung des Druckes grösser werden kann als diejenigen, welche in Folge der Abweisungen des Salzgehaltes und der Temperatur vorkommen.

Die Comprimirbarkeit des Meerwassers wird auf 0,0000413 für einen Atmosphärendruck angegeben und soll proportional zur Grösse des Druckes sein. Ob und in welcher Weise der Compressionscoefficient von der Temperatur und dem Salzgehalte abhängt, ist noch nicht untersucht.

Nimmt man die angeführte Ziffer an und setzt angenähert den Druck einer Wassersäule von 10 m einem Atmosphärendrucke gleich, so würde die Dichtigkeit des Wassers, wenn diejenige der Oberfläche = 1 gesetzt wird in 10 m Tiefe = 1,0000413 in 100 m Tiefe = 1,000413 in 1000 m Tiefe = 1,00413 u. s. w. sein.

In den grösseren Tiefen des Oceans wird daher in Folge der Compression eine bedeutendere Dichtigkeitszunahme vorhanden sein als im Oberflächenwasser durch die vorkommenden grössten Werthe des Salzgehaltes oder durch die niedrigsten Temperaturen hervorgebracht werden könnte. Ist z. B. das specifische Gewicht des Oberflächenwassers 1,0276, dann würde in einer Tiefe von 5000 m, also bei einem Drucke von rund 500 Atmosphäre, die Dichtigkeit im Verhältnisse von 500 Mal 0,0000413 = 0,02065 diejenige der Oberfläche übertreffen, d. h. auf 1,0487 steigen. Eine gleiche Zunahme des specif. Gewichtes würde durch Vermehrung des Salzgehaltes von 3,62 auf 6,38 Procent bewirkt werden, welcher Salzgehalt aber im Ocean nicht vorkommt. Ebensowenig könnten die niedrigsten in der Atmosphäre vorkommenden Temperaturen eine derartige Zunahme der Dichtigkeit herbeiführen, abgesehen davon, dass das Meerwasser schon bei mässigerer Abkühlung erstarren würde.

Bei den geringen Tiefen der ganzen Ostsee und des grössten Theiles der Nordsee bleibt die Dichtigkeitszunahme durch die Compression innerhalb der Grenze der Schwankungen, welche auch sonst, durch Änderungen im Salzgehalt und der Temperatur vorkommen könnten.

Die grössten Tiefen in der Ostsee und auch im überwiegenden Theile der Nordsee betragen wenig über 250 m. Nur im nördlichen Theile der Letzteren und in der schmalen Rinne längs der skandinavischen Küste sind grössere Tiefen vorhanden. Bei 250 m Tiefe beträgt die Zunahme der Dichtigkeit durch Compression nahezu 0,1 Procent der Oberflächendichtigkeit.

Ist also z. B. östlich von Gotland das specif. Gewicht des Oberflächenwassers 1,0060 so würde es in den grössten Tiefen daselbst durch Compression auf 1,0070 verdichtet sein. Dies bleibt hinter den durch vermehrten Salzgehalt bewirkten Änderungen zurück.

Sehr schweres Oberflächenwasser, welches in der tieferen Zone der Nordsee beobachtet wurde,[1]) zeigt ein specifisches Gewicht = 1,0280. In einer 250 m Tiefe würde dasselbe durch Compression auf 1,0290 verdichtet sein. Eine solche Dichtigkeitszunahme wird aber auch durch eine Temperaturabnahme von etwa 6° herbeigeführt.

In seichten Meeren bleibt also die von der Compression herrührende Dichtigkeitsänderung innerhalb der auch sonst vorkommenden Schwankungen. Immerhin vermehrt auch hier die Compression den Unterschied des Oberflächen- und Tiefenwassers, welcher ohnehin wegen des Salzgehaltes und der Temperatur besteht.

Da Dichtigkeitsunterschiede im Wasser stets Anlass zu Bewegungen geben, so fragt es sich, welchen Einfluss die von der Compression herrührende Dichtigkeitsänderung auf die Bewegung des Wassers und auf die im Wasser schwimmenden Körper ausübt.

Die von Verschiedenheiten des Salzgehaltes oder der Temperatur verursachten horizontalen Strömungen kann die Verdichtung durch Compression gar nicht beeinflussen, da in jeder Horizontalschicht die Grösse der Verdichtung dieselbe ist, also die Unterschiede der Salzmenge und Wärme vollständig zur Wirkung gelangen.

[1]) s. Vierter Bericht 3. Abth. S. 57.

Aber auch in vertikaler Richtung wird die Compression die von den Verschiedenheiten des Salzgehaltes und der Wärme veranlassten ausgleichenden Wasserbewegungen nur in geringem Maasse abändern können. Denn durch kleine Druckdifferenzen entstehen geringere Dichtigkeitsunterschiede als durch kleine Differenzen im Salzgehalt oder im Wärmezustande, wie solche in den übereinanderliegenden Wasserschichten vorkommen.

Verwickelter muss sich die Wirkung der Compression auf eingetauchte, schwimmende, Körper gestalten. Hier kommt es auf die Zusammendrückbarkeit der schwimmenden Substanz an. Der Compressionscoefficient derselben wird im Allgemeinen verschieden von dem des Wassers sein und ausserdem können die einzelnen Bestandtheile der Substanz in verschiedenem Grade comprimirbar sein. Dies ist z. B. immer der Fall bei den schwimmenden Organismen, welche zum grössten Theile aus flüssigen Substanzen bestehen, aber auch feste Bestandtheile enthalten, deren Verdichtung durch Compression nicht in Betracht kommt. Hierbei können ferner darin Verschiedenheiten vorkommen, dass der flüssige Antheil entweder mehr oder weniger comprimirbar ist als das Meerwasser. Immer aber wird die durch die Compression zunehmende Dichtigkeit des Wassers die Wirkung haben, dass die Bewegung des sich senkenden Körpers verlangsamt wird. Dies gilt auch für den Fall, dass der eingetauchte Körper ein fester ist. Bei der bekannten Erscheinung, dass das Senkblei mit zunehmenden Tiefen in seinem Fallen verlangsamt wird, spielt daher nicht nur die mit der Länge der abgelassenen Leine zunehmende Reibung eine Rolle, sondern auch die wachsende Dichtigkeit des Mediums, in welchem das Fallen vor sich geht.

V. Schiffsbeobachtungen.

Für die Ostsee hat Herr Capitän BALTZERSEN auch ferner die Güte gehabt seine Beobachtungen von Bord des dänischen Postschiffes Aurora der Kommission regelmässig zukommen zu lassen.

Für die Nordsee sind durch die gütige Vermittlung des Herrn Capitain A. SCHÜCK eine grössere Zahl von Schiffsbeobachtungen der Kommission zugängig gemacht; nämlich die Folgenden.

Nr.	Schiff	Beobachter	Ort der Beobachtung	Zeit der Beobachtung
1.	Fischerewer H. F. 49	Jac. Friedrichs	Nordsee	1884 bis 1886
2.	„ „ „ 92	Wulff und v. Cöln	„	1884 bis 1886
3.	„ „ „ 94	Jac. Fock	„	1884 bis 1886
4.	D. S. Hamburg	E. Krabbo	Hamburg-Hull	1884 bis 1886
5.	D. S. Nerissa	Mierssen-Paysen	Hamburg-London	1884 bis 1886
6.	D. S. Olivia u. D. S. Jessica	Praecker	Hamburg-London	1884 bis 1886
7.	D. S. Corrientes	Witt. Hanssen		1884 bis 1886
8.	D. S. Lissabon	Schwers. Schade		1886
9.	D. S. Paranagua	Holm. Toosbuy		1885 bis 1886
10.	D. S. Rio	Kröger. Peters. Temski.		1884 bis 1886
11.	D. S. Rosario	Liepermann. Schmidt	von Hamburg nach verschiedenen Plätzen Amerikas	1886
12.	D. S. Sakkarah	Sohst		1884 bis 1886
13.	D. S. Kambyses	Siegmund		1884. 1885
14.	D. S. Pernambuco	Petersen. Bartels		1884 bis 1886
15.	D. S. Holsatia	v. Lünerschloss		1884. 1885

Ausserdem sind Beobachtungen von 3 Dampfschiffen: Lofoten, Hamburg-Norwegen Mälaren und Norden, Hamburg-Gotenburg, in Kartirungen vorhanden, welche von Herrn Capitain A. SCHÜCK gütigst gezeichnet wurden. Endlich sind noch von 10 D. S. meist von der Linie Hamburg-New-York die auf die Nordsee bezüglichen Journalauszüge zu erwarten.

Den sämmtlichen Herren Beobachtern ist die Kommission zu verbindlichem Danke verpflichtet.

Mit dem nächsten Berichte wird das Ergebniss der Zusammenfassung der neuen Beobachtungen mit den in den früheren Berichten angegebenen erfolgen.