

Inhaltsübersicht.

Übersicht über den Verlauf der Versammlung	Seite 3
--	------------

Erste Sitzung.

Begrüßungen	5
Geschäftsbericht des Schriftführers.	5
Glückwunschadresse an Professor A. Döhrn.	6
Dankschreiben desselben	7
Referat:	
Brandt, K., Die Fauna der Ostsee, insbesondere die der Kieler Bucht.	10
Vorträge:	
Schulze, F. E., Über einige Symmetrieverhältnisse bei Hexactinelliden-Nadeln	35
Discussion	38

Zweite Sitzung.

Anträge auf Abänderung der Statuten	38
Bericht über das »Tierreich«	39
Discussion	48
Wahl des nächsten Versammlungsortes.	48
Referat:	
Chun, Carl, Über den Bau und die morphologische Auffassung der Siphonophoren	48
Vorträge:	
v. Graff, L., Die von P. u. F. Sarasin auf Celebes gesammelten Landplanarien	111
Discussion	114
Hensen, Die Nordseeexpedition 1895 und was weiter?	114

Dritte Sitzung.

Vorträge:	
Plate, L., Über primitive (<i>Pythia scarabeus</i> [L.]) und hochgradig differenzierte (<i>Vaginula gayi</i> Fischer) Lungenschnecken	119
Discussion	135
Kükenthal, W., Über die Entwicklung der Sirenen	140

Vierte Sitzung.

Vorträge:	Seite
Brandes, G., Die Einheitlichkeit im Bau der thierischen Spermatozoen	148
Discussion	159
Rhumler, Ludwig, Über die phylogenetisch abfallende Schalen-Ontogenie der Foraminiferen und deren Erklärung	162
Schaudinn, F., und Siedlecky, M., Beiträge zur Kenntniss der Coccidien	192
Discussion	203
Dahl, F., Über den Bismarck-Archipel	204

Demonstrationen.

Apstein, C., Apparate, die bei der neueren biologischen Meeresforschung angewendet werden.	211
Flemming, Präparate verschiedener Zellarten	212
Plate, Präparate von Temnocephala etc.	213
Schaudinn, Leydenia gemmipara	214
Schaudinn u. Siedlecki, Adelea ovata und Coccidium schneideri	214
Vanhöffen, Charakteristische grönländische Thiere	214

Anhang.

Verzeichnis der Mitglieder	215
--------------------------------------	-----



198

Anwesend vom Vorstande die Herren: Prof. CARUS, Prof. EHLERS, Prof. F. E. SCHULZE, Prof. SPENGLER;

ferner die Herren Mitglieder: Dr. APSTEIN, Prof. CARLOS BERG, Dr. BRANDES, Prof. BRANDT, Dr. A. BRAUER, Prof. CHUN, Prof. DAHL, Prof. FLEMMING, Prof. v. GRAFF, Prof. HENSEN, Prof. KENNEL, KOLBE, Prof. KORSCHULT, Prof. KRAEPELIN, Dr. H. A. KRAUSS, Prof. KÜKENTHAL, Dr. LENZ, Dr. MEISENHEIMER, Prof. MÖBIUS, Dr. PFEFFER, Prof. PLATE, Dr. RHUMBLER, Dr. F. SARASIN, Dr. P. SARASIN, Dr. SCHAUDINN, Dr. L. S. SCHULTZE, Prof. SEELIGER, Dr. SIEDLECKI, Prof. SIMROTH, Dr. STRODTMANN, Dr. v. STUMMER, Prof. TASCHENBERG, Dr. VANHÖFFEN, Dr. WELTNER, WOLTERECK, Dr. ZUR STRASSEN und

als Gäste die Herren: Dr. BOAS, Dr. BRÜHL, Dr. FÜRER, HELLWIG, Dr. C. HENNINGS, Prof. KRÜMMEL, Dr. MEVES, STEINHAUS.

Am 9. Juni 8 $\frac{1}{2}$ Uhr Morgens fand im Zoologischen Institut eine Vorstands-Sitzung zur Feststellung der Tagesordnung und Berathung einiger anderen geschäftlichen Angelegenheiten statt. Es nahmen daran die Herren Prof. CARUS, Prof. F. E. SCHULZE und Prof. SPENGLER Theil.

Übersicht über den Verlauf der Versammlung.

Dienstag den 8. Juni von 8 Uhr Abends an: Gegenseitige Begrüßung und zwanglose Vereinigung der Theilnehmer im »Seegarten«.

Mittwoch den 9. Juni von 10 Uhr 20 Min. bis 1 Uhr: Erste Sitzung.

Begrüßungen.

Geschäftsbericht des Schriftführers.

Referat des Herrn Prof. BRANDT.

Vorträge.

Von 1—3 Uhr Frühstückspause.

Von 3—4 $\frac{1}{2}$ Uhr: Demonstrationen.

Um 4 $\frac{1}{2}$ Uhr: Dampferfahrt zum Kaiser-Wilhelms-Canal.

Abends: Zusammenkunft in der Seebadeanstalt.

Donnerstag den 10. Juni von 9 Uhr 30 Min. bis 12 Uhr: Zweite Sitzung.

Berathung von Anträgen auf Statuten-Änderung.

Bericht des General-Secretärs des »Tierreichs«.

Wahl des nächsten Versammlungsorts (Heidelberg).

Referat des Herrn Prof. CHUN.

Vortrag.

Von 12—1 Uhr: Fortsetzung der Sitzung im Physiologischen Institut.

Vortrag.

Von 1—3 Uhr: Frühstückspause.

Von 3 Uhr 20 Min. bis 5 Uhr: Dritte Sitzung.

Vorträge.

Abends: Fahrt nach Heikendorf.

Freitag den 11. Juni von 9 Uhr 15 Min. bis 12¹/₂ Uhr: Vierte Sitzung.

Vorträge.

1¹/₂ Uhr: Gemeinsames Mittagessen in der Seebadeanstalt.

Danach Dampferfahrt in See.

Abends: Zusammenkunft im »Seegarten«.

Sonnabend den 12. Juni: Ausflug ins östliche Holstein.

Die Sitzungen wurden im Hörsaal des Zoologischen Instituts, die Demonstrationen in den Arbeitssälen theils desselben, theils des Anatomischen Instituts abgehalten.

Erste Sitzung.

Mittwoch den 9. Juni, von 10 Uhr 20 Min. bis 1 Uhr.

Die Versammlung wurde vom 1. stellvertretenden Vorsitzenden, Herrn Prof. J. VICTOR CARUS (Leipzig) mit dem Ausdruck des Bedauerns eröffnet, daß Herr Prof. BÜTSCHLI durch Unwohlsein verhindert sei, seines Amtes zu walten. Derselbe begrüßte die erschienenen Mitglieder und Gäste, unter den ersteren besonders Herrn Prof. CARLOS BERG (Buenos Aires), welcher den Auftrag erhalten hatte, die Universität Buenos Aires bei der Versammlung zu vertreten.

Alsdann ertheilte der Vorsitzende das Wort an den als Gast anwesenden Rector der Universität Kiel, Herrn Prof. KRÜMMEL, der die Versammlung im Namen des gesammten Lehrkörpers der Universität willkommen hieß und in kurzer Ansprache der hohen Werthschätzung Ausdruck verlieh, deren sich die zoologische Wissenschaft in Kiel selbst erfreute, da ja Kiel als einzige unter allen deutschen Universitäten unmittelbar am Meer gelegen sei.

Geschäftsbericht des Schriftführers.

Die sechste Jahres-Versammlung ist am 28.—30. Mai 1896 im zoologischen Institut der Universität Bonn unter dem Vorsitz des Herrn Prof. BÜTSCHLI und unter Betheiligung von 42 Mitgliedern und 13 Gästen abgehalten worden. Der Bericht darüber ist im Verlage von WILHELM ENGELMANN in Leipzig erschienen und allen Mitgliedern statutenmäßig zugesandt worden.

Die Zahl der Mitglieder hat wiederum in erfreulicher Weise zugenommen: sie hatte am 31. März des Vorjahres 177 ordentliche und 1 außerordentliches Mitglied betragen und ist bis zum Schlusse des laufenden Geschäftsjahres auf 186 ordentliche und 2 außerordentliche, also 188 Mitglieder gestiegen¹ (seit dem 1. April sind noch 14 Mitglieder hinzugekommen, es ist also das zweite Hundert überschritten worden). Ausgetreten sind 3 bisherige Mitglieder. Einen Verlust durch den Tod hat die Gesellschaft in diesem Jahre nicht zu beklagen.

¹ darunter ist ein 1 Ehren-Mitglied und 19 lebenslängliche.

Das Vermögen der Gesellschaft hat sich nicht so sehr gehoben, wie vielleicht zu erwarten gewesen sein würde, indem es nur um 566 *M* 25 *ƒ* gestiegen ist, von 6521 *M* am 31. März 1896 auf 7087 *M* 25 *ƒ* am 31. März 1897. Das hat seinen Grund hauptsächlich in den hohen Kosten (912 *M* 12 *ƒ*), welche die Veröffentlichung der vorjährigen Verhandlungen verursacht hat. 7000 *M* sind in Obligationen des Deutschen Reichs angelegt.

Im Anschluß an seinen Bericht verlas der Schriftführer ein Schreiben, in dem Herr Geheimrath Prof. DOHRN seinen Dank ausspricht für eine Glückwunsch-Adresse, welche der Vorstand ihm aus Anlaß des 25jährigen Jubiläums der Zoologischen Station zu Neapel am 14. April überreicht und welche folgenden Wortlaut hat:

An den Director der Zoologischen Station zu Neapel, Herrn Geheimrath Professor Dr. ANTON DOHRN.

Hochgeehrtester Herr Geheimrath!

Ogleich der heutige Tag, an dem Ihre, den biologischen Wissenschaften und vor Allem der Zoologie so theuere Zoologische Station das erste Vierteljahrhundert ruhm- und segensreichen Bestehens und Wirkens abschließt, durch zahlreiche Kundgebungen nationalen und internationalen Charakters in seiner hervorragenden Bedeutung für unsere Wissenschaft gewürdigt und gerühmt wird, kann es sich die Deutsche Zoologische Gesellschaft doch nicht versagen, an diesem Jubeltage auch ihrerseits an Sie und Diejenigen, welche Ihnen in treuer, rastloser Arbeit die schönen Erfolge erringen halfen, einige Worte des Dankes und der aufrichtigen Bewunderung zu richten, von denen sie hofft, daß sie neben den vielen Schreiben und Reden dieses Tages, nicht ganz verhallen möchten! Aufrichtige Begeisterung für die Wissenschaft, die in Ihnen lebte und die Sie Ihren Mitarbeitern einzufößen verstanden, konnte allein die großen und für den Mann der Wissenschaft peinlichen Schwierigkeiten bemeistern, welche sich Ihren kühnen Plänen entgegenstellten.

Auch hier zeigte sich wiederum, daß unentwegte begeisterte Verfolgung einer Idee und eines Zieles schließlich zum Siege führt, wenn nur die Kräfte nicht erlahmen; mag dann das Erreichte auch die Spuren der überwundenen Widerstände noch verrathen und sich an Manches angepaßt haben, wodurch es von dem ursprünglich Ersehnten verschieden, aber schließlich doch lebenskräftiger gemacht wurde.

Genialität und Begeisterung, Beharrlichkeit und Klugheit haben so endlich die schöne Anstalt erschaffen, die, wenn auch vor Allem

aus deutscher Initiative, deutscher Kraft und deutschem Capital entsprungen, doch, wie die Wissenschaft überhaupt, ein internationales Gepräge trägt und in ihren Räumen einen Sammelpunkt für die gleichstrebenden Forscher aller Länder bildet — eine Centrale, in der wissenschaftliches Können und Streben aus dem ganzen Umkreis zusammenströmt und, sich gegenseitig fördernd, nach allen Richtungen wieder ausstrahlt.

Das, was in der Station, seit ihrem Bestehen, wissenschaftlich geschaffen wurde, muß Sie und Ihre Mitarbeiter mit stolzer Befriedigung auf die vergangenen 25 Jahre zurückblicken lassen und giebt Ihnen gleichzeitig Vertrauen für die Zukunft. — Auch die Zoologische Station hat sich entwickelt und sich ihre Ziele und Bestrebungen stets weiter und höher gesteckt; was nicht zum kleinsten Theil ihre großen Erfolge bedingte und die Gewähr giebt, daß sie auch in den künftigen Tagen, getreu diesen Grundsätzen, an der Spitze schreiten wird, ähnlichen Unternehmungen zum Vorbild und zur Aneiferung.

In dieser Zuversicht und durchdrungen von aufrichtiger Dankbarkeit für das, was Sie und Ihre Mitarbeiter in den verflossenen 25 Jahren durch die Station und in ihr geleistet haben, bringt Ihnen die Deutsche Zoologische Gesellschaft, welche auf Ihre Mitgliedschaft stolz ist, zum heutigen Tage ihre aufrichtigsten und verehrungsvollsten Glückwünsche dar.

Die Zoologische Station in Neapel, Ihre ruhmvolle Schöpfung, blühe und gedeihe zum Segen der biologischen Wissenschaften jetzt und in künftigen Tagen!

Mit der Versicherung aufrichtigster Hochachtung und Verehrung, im Namen der Deutschen Zoologischen Gesellschaft deren Vorstand:

O. BÜTSCHLI, J. VICTOR CARUS, FRANZ EILHARD SCHULZE,
ERNST EHLERS, J. W. SPENGLER.

An den Vorstand der Deutschen Zoologischen Gesellschaft.

Hochgeehrte Herren!

Unter den vielen und werthvollen Kundgebungen, welche der Zoologischen Station aus Anlaß der 25jährigen Gedenkfeier ihrer Grundsteinlegung zu Theil geworden, sind wenige, auf welche meine Mitarbeiter und ich solchen Werth legen, wie auf die aner kennenden Worte der Deutschen Zoologischen Gesellschaft.

Es hat sich von Anfang an bei der Zoologischen Station um ein Unternehmen gehandelt, das auf die moralische und materielle

Unterstützung von Staat und Gesellschaft rechnete. Staat und Gesellschaft können aber ihre Unterstützung nur dann bewilligen, wenn sie die Überzeugung gewinnen, daß die verfolgten Ziele die richtigen, die eingeschlagenen Wege die zweckentsprechenden sind. Darüber aber ein Urtheil abzugeben, waren und sind vor Allem berufen die Fachgenossen und die von ihnen gebildeten wissenschaftlichen Körperschaften.

Als die Zoologische Station ihre Laufbahn begann, existirte freilich die Zoologische Gesellschaft noch nicht, vermochte also ihr gewichtiges Urtheil nicht in die Wagschale zu werfen, als es sich um die Frage handelte, ob die Zielpunkte meiner Bemühungen die rechten, die Wege, sie zu erreichen, dazu geeignet waren. Die Königl. Preußische Akademie der Wissenschaften, die Deutschen Naturforscher-Versammlungen im Inlande, die Royal Society, die British Association sowie einzelne Universitäten im Auslande, übernahmen es, die Ziele anzuerkennen, nach denen ich strebte.

Schwerer war es, die Wege zu beurtheilen, die oft genug auch von Denen nicht übersehen werden konnten, welche mit vollster Sympathie mein Wirken begleiteten. Die Zoologische Station, so ausschließlich sie auch der Lösung wissenschaftlicher Aufgaben gewidmet war, kam durch ihren anfänglich fast ganz persönlichen Charakter mitunter in die Lage, Mittel und Wege aufzusuchen, die von denjenigen akademischer Anstalten und Laboratorien abwichen. Die Beurtheilung ihrer Zweckmäßigkeit ward noch um so schwerer, da es sich mehrfach um Organisationen handelte, welche neue Elemente einschlossen, deren Brauchbarkeit sich erst durch die Praxis ausweisen mußte und ein Urtheil a priori nicht erlaubte. Sie, meine Herren, deuten dies, wenn ich recht verstehe, auch in Ihrer Adresse an, wenn Sie »von großen und für den Mann der Wissenschaft peinlichen Schwierigkeiten« sprechen, welche sich meinen Plänen entgegenstellten. Ja, Sie haben neben der Anerkennung des Erreichten, »welches die Spuren der überwundenen Schwierigkeiten noch verräth«, auch die zutreffende Äußerung gemacht, daß »manches von dem ursprünglich Ersehnten verschieden, aber schließlich doch lebenskräftiger« geworden sei. Dieses jetzt nach 25jährigem erfolgreichen Wirken der Station gefällte Urtheil bestärkt mich in der Hoffnung, daß die Zoologische Station, sowohl als großes wissenschaftliches Laboratorium, wie auch als Anstalt, welche durch ihren autonomen Charakter eine beträchtliche Unabhängigkeit der Bewegung und der Beziehungen besitzt, auch in der Zukunft so anerkennende Worte gewärtigen darf, wie Ihre Adresse sie ihr heute spendet.

Es ist mehrfach betont worden, das Epitheton »Zoologisch«

decke längst nicht mehr den Umfang, welchen die Wirksamkeit der Station erreicht habe, — aber ich halte an diesem Namen ebenso fest, wie ich mich gern und dankbar des Ursprungs erinnere, den meine persönliche wissenschaftliche Entwicklung von der systematischen Zoologie aus nahm. Und Sie, geehrte Herren, werden billigen, daß die Zoologische Station noch heute, wenn auch einzelne ihrer Localitäten die Namen »physiologisch-experimentelle«, »physiologisch-chemische«, »entwicklungs-mechanische«, »botanische« etc. Abtheilungen tragen, doch an der alten Fahne der Zoologie festhält und in ihrer größten und umfassendsten Publication der Systematik den ihr gebührenden Platz sichert, wie so eben der letzte Band der »Fauna und Flora des Golfes von Neapel«, die ausgezeichnete Arbeit meines Freundes, unsres geehrten Collegen Prof. LUDWIG, lehrt, dessen freundschaftliche Widmung mich deßhalb besonders erfreut hat. Dem Einzelnen mag es erlaubt sein, sich der alten Traditionen zu entschlagen, und da einzusetzen, wo die moderne Gedanken-Entwicklung angelangt ist, ein Institut von der Natur und dem Umfange der Zoologischen Station hat ihre reichen Mittel der gesammten Wissenschaft zur Verfügung zu stellen, keine Disciplin darf unberücksichtigt bleiben. Und so haben denn auch meine Herren Mitarbeiter und ich, Jeder in seiner Weise, diese alten Disciplinen cultivirt, und die zoologischen Museen und Sammlungen der ganzen Welt weisen die Spuren der faunistischen Wirksamkeit der Zool. Station auf, noch dazu in einer Gestalt, die ihrem Conversator, Dr. LO BIANCO, zur höchsten Ehre und Anerkennung gereicht.

Sie werden ebenso billigen, daß unter der ausgezeichneten und unermüdlichen Leitung des Prof. PAUL MAYER die bibliographischen Interessen der gesammten Zoologie gepflegt werden und daß die Herren Prof. EISIG, Dr. GIESBRECHT, Dr. SCHÖBEL und Dr. LIST wesentlichen Antheil an diesen Arbeiten nehmen. Eben so grundlegend ist auch die Betheiligung der Zoologischen Station an der Ausbildung der technischen Methoden, sei es des Fanges, der Conservirung, der Färbung, der mikroskopischen oder physiologischen Technik.

Daß aber dieser conservative Zug die Zoologische Station nicht hindert allen neuen Tendenzen der Wissenschaft jede Pflege zu Theil werden zu lassen und ihnen geradezu die Bahn zu brechen, wird so allgemein anerkannt, daß ich darüber wohl kein Wort zu verlieren brauche.

All diesen Aufgaben wird die Anstalt auch fernerhin ihre Kräfte weihen und sich freuen, wenn sie dafür die Anerkennung Derjenigen findet, mit denen in engster wissenschaftlicher Fühlung

zu bleiben ihr ebenso Bedürfnis wie Pflicht erscheint. Der Deutschen Zoologischen Gesellschaft sage ich also meinen und meiner Mitarbeiter herzlichsten und aufrichtigsten Dank für die Zustimmung, die unsere vereinte Thätigkeit bisher gefunden, und hoffe, die Zukunft werde uns diese Anerkennung unverkürzt bewahren.

Prof. Dr. ANTON DOHRN.

Zu Revisoren der Rechnung werden die Herren Prof. MÖBIUS und Dr. VANHÖFFEN gewählt.

Referat des Herrn Prof. K. BRANDT (Kiel) über:

Die Fauna der Ostsee, insbesondere die der Kieler Bucht.

Die Grundlage für eine allgemeine Erforschung der Fauna der Ostsee hat die bekannte Pommerania-Expedition 1871 gebildet mit den physikalischen Untersuchungen von MEYER, KARSTEN und JACOBSEN und den zoologischen Forschungen von MÖBIUS. Die Resultate dieser Untersuchungen sind von MÖBIUS in mehreren Aufsätzen niedergelegt und von ACKERMANN¹ unter Verwerthung des früher Ermittelten zusammengestellt worden.

Vor 1871 waren schon zahlreiche Untersuchungen an verschiedenen Stellen der Ostsee namentlich von schwedischen und dänischen Zoologen von O. FR. MÜLLER an ausgeführt worden. Das wichtigste Resultat dieser älteren Forschungen besteht in der Entdeckung LOVÉN's, daß in der östlichen Ostsee eine Relictenfauna vorkommt.

Nach der Pommerania-Expedition, deren allgemeinere Ergebnisse ich nachher zusammen mit den neueren Ergänzungen anzuführen habe, sind in den verschiedenen Theilen der Ostsee zahlreiche physikalische, systematische und faunistische Untersuchungen ausgeführt worden. Bezüglich der Lebensbedingungen in der Ostsee sind die neueren Arbeiten von PETERSSON und EKMAN, denen sich die von KRÜMMEL anschließen, die wichtigsten². Von den zahlreichen faunistischen Untersuchungen über die wirbellosen Küstenthiere muß ich besonders diejenigen von BRAUN und von NORDQVIST über die Fauna des finnischen bzw. des bottnischen Meerbusens, sowie die von C. G. J. PETERSEN und seinen Mitarbeitern über die

¹ Beiträge zur physischen Geographie der Ostsee. Hamburg 1883.

² KRÜMMEL hat zwei zusammenfassende Darstellungen dieser neuen hydrographischen Untersuchungen gegeben, in: Mittheil. d. deutsch. Seefischereivereins 1894; PETERMANN's Geogr. Mittheilungen 1895.

Thierwelt des Kattegatt hervorheben. Die Fische der Ostsee sind im Anschluß an MALMGREN u. a. ältere Forscher besonders von MÖBIUS u. HEINCKE bearbeitet worden. Um auch über die Fischproduction und den Fischerei-Ertrag Aufschluß zu erhalten, hat HENSEN eine exacte Untersuchungsmethode geschaffen und zuerst für die Ostsee angewandt.

Endlich verdanken wir demselben Forscher auch die Begründung einer Methodik zur quantitativen Untersuchung des Auftriebes oder des sog. Plankton. Das Ziel dieser Untersuchungen besteht darin, die ganze Lebensgemeinschaft des freien Wassers im Zusammenhange zu erforschen, ihre Abhängigkeit von den Lebensbedingungen, ihre Bedeutung für den Stoffwechsel im Meere zu ermitteln und weiterhin die Production des Meeres überhaupt festzustellen. Außer auf zahlreichen kleineren Fahrten in der westlichen Ostsee in den Jahren 1883—85 hat HENSEN seine neue Methode auch auf zwei größeren Fahrten im Gebiete der Ostsee (1885 und 1887) angewandt. Die erste Holsatia-Expedition war der Untersuchung der westlichen Ostsee und der nördlichen Nordsee bis Schottland und den Hebriden, die zweite derjenigen der östlichen Ostsee bis Gotland und Memel gewidmet. Die Resultate beider Untersuchungsfahrten sind von HENSEN bereits veröffentlicht worden. Ich selbst habe in Gemeinschaft mit APSTEIN von 1888—1893 mehr als 60 Dampferfahrten nach dem äußeren Theile der Kieler Fördrde gemacht, um über qualitative und quantitative, horizontale und verticale Verbreitung der Auftriebsorganismen, über ihre Abhängigkeit im Auftreten und in der Art der Vertheilung von den gleichzeitig untersuchten äußeren Bedingungen (Temperatur, Salzgehalt etc.) Aufschlüsse zu gewinnen und außerdem quantitatives Material für chemische Analysen zu erhalten.

Im nordöstlichen Theile der Ostsee sind noch keine quantitativen Untersuchungen gemacht worden; dagegen liegen neuere systematisch-faunistische Studien über das Plankton vor von NORDQVIST und AURIVILLIUS für den bottnischen Meerbusen, von BRAUN, DE GUERNE, LEVANDER u. A. für den finnischen Meerbusen. —

Nach den geologischen Forschungen, deren Resultate neuerdings z. B. von R. CREDNER³ zusammengefaßt worden sind, besteht die Ostsee als ein ständig mit Wasser erfülltes Becken erst seit relativ kurzer Zeit, nämlich seit dem Schluß der Eiszeit im Quartär. Seitdem hat aber dieses Wasserbecken wiederholt durch Senkung und Hebung von Landmassen tiefgreifende Wandlungen erfahren. Es werden von den Geologen unterschieden:

³ in: Verh. Ges. deutsch. Naturf. 1895.

1) Die arktische Zeit, während der die Ostsee in offener Verbindung über den mittleren Theil Schwedens mit dem Kattegatt und wahrscheinlich auch über den Lädoga-See mit dem Weißen Meere stand;

2) die Ancylus-Zeit. Durch Hebung des Landes verwandelte sich die Ostsee in einen Binnensee mit ausgesprochener Süßwasserfauna (*Ancylus fluviatilis*, *Limnaea ovata* etc.). Im Verlaufe der Ancylus-Zeit sind die beiden Belte und der Sund durchbrochen.

3) Die Littorina-Zeit. In Folge einer neuen Senkung, und zwar im Gebiete des Kattegatts und des südwestlichen Theiles der Ostsee, wurde dem Meerwasser wieder ein Zutritt eröffnet und der Binnensee in ein Wasserbecken mit verhältnismäßig hohem Salzgehalt umgewandelt. *Littorina littorea*, *Rissoa* etc. konnten auch im nördlichen Theile existiren.

4) Die Limnaea-Zeit. Durch eine zweite, noch andauernde Hebung des Landes im Gebiete der westlichen Ostsee ist dann das Eindringen des salzigen Wassers erschwert worden, so daß der Salzgehalt sich wieder allmählich verringert und eine durch das Vordringen von *Limnaea* u. a. Süßwasserthieren charakterisirte Ausübung des nördlichen Theiles begonnen hat.

Von den jetzt in der Ostsee vertretenen Thierarten hat nach Lovén's Entdeckung ein kleiner Theil sich als Relicten aus der arktischen marinen Zeit erhalten. Die übrigen marinen Thiere sind frühestens in der Littorina-Zeit und der darauf folgenden Jetztzeit von dem Skagerrak her in die Ostsee eingewandert.

Als Relicten werden angesehen:

<i>Idotea entomon</i>	<i>Halicryptus spinulosus</i>
<i>Mysis oculata</i> var. <i>relicta</i>	<i>Harmothoë sarsi</i>
<i>Pontoporeia affinis</i>	<i>Cottus quadricornis</i>
<i>Limnocalanus macrurus</i>	<i>Liparis vulgaris</i>
<i>Stichaeus islandicus</i> u. einige andere.	

Ein typisches Relict ist z. B. *Idotea entomon*. Diese Assel findet sich im Eismeere, und zwar nur an den Nordküsten Russlands und Sibiriens, — im Süßwasser von verschiedenen skandinavischen und finnischen Seen (Wettern-, Mälar-, Lädoga-See und Mjösen), — sowie im Brack- und Meerwasser des kaspischen Meeres, des Aralsees und der nordöstlichen Ostsee. Sie kommt in der Ostsee sehr häufig von dem inneren Winkel des baltischen und finnischen Meerbusens bis in die Nähe von Rügen vor, fehlt dagegen vollkommen in der westlichen Ostsee, im Skagerrak und an der atlantischen Küste Skandinaviens. Ihr Verbreitungsgebiet in der Ostsee ist also jetzt weit getrennt von der arktischen Heimat. In

diesem Falle und in einigen ähnlichen (z. B. *Mysis oculata* var. *relicta*, *Limnocalanus macrurus*, *Cottus quadricornis* u. A.) kann man allerdings nicht an der Relictennatur zweifeln. Dagegen erscheint es mir aus nachher anzuführenden Gründen ungerechtfertigt, wenn man sehr gemeine Fischarten, deren Verbreitungsgebiet in der Ostsee mit der oceanischen Heimat ohne Unterbrechung zusammenhängt, deßhalb als Relicten bezeichnet, weil die Exemplare der östlichen Ostsee kleiner sind als in der Heimat.

Abgesehen von den wenigen echten Relicten aus der arktischen Zeit finden sich in der Ostsee von marinen Thieren fast ausschließlich solche Arten, die ihre Heimat im nordatlantischen Gebiet haben und je nach ihrer Verbreitung entweder mehr als Nord- oder mehr als Südformen bezeichnet werden können. Arten, die nur aus der Ostsee bekannt sind, giebt es nur wenige, meist kleine Organismen und Angehörige von solchen Abtheilungen, deren Verbreitung überhaupt noch ungenügend untersucht ist (Protozoen, Räderthiere, Turbellarien, Nematoden, Halacarinen etc.). Es ist zwar möglich, daß ein Theil dieser kleinen Organismen sich als nur der Ostsee zukommend erweisen wird, doch ist es immerhin auffallend, daß die Zahl der specifisch baltischen Species trotz der mannigfachen Schicksale, die die Ostsee erlitten hat, und trotz der die Artbildung begünstigenden besonderen physikalischen Verhältnisse so gering ist. Alle in der Ostsee lebenden marinen Fische, Mollusken, Krebse, ferner nahezu sämtliche Polychaeten etc. lassen sich als mehr oder weniger veränderte Formen von ganz bestimmten Arten aus dem nordatlantischen Gebiet erkennen. Das wird in erster Linie auf das sehr jugendliche Alter der Ostseefauna, dann aber auch darauf zurückzuführen sein, daß — abgesehen von den echten Relicten — die in der Ostsee lebenden Individuen mit ihrer nordatlantischen Heimat in Zusammenhang bleiben, daß also beständig eine Vermischung mit zugewanderten Exemplaren erfolgen kann.

Der faunistische Charakter eines Gebietes wird nicht allein durch den jetzigen und den vorzeitigen Zusammenhang mit den Nachbargebieten, sondern auch recht wesentlich durch die Lebensbedingungen, denen die Organismen in dem betreffenden Gebiete unterworfen sind, bestimmt. In der Ostsee bildet von allen äußeren Einflüssen der in ganz bestimmter Weise von W. nach O. abnehmende Salzgehalt den hervorstechendsten Charakterzug.

Zwischen zwei in offener Verbindung stehenden Wassermassen, die einen sehr verschiedenen Salzgehalt besitzen, wie die Nordsee einerseits und die Ostsee andererseits, muss es nothwendiger Weise zu einem Austausch in der Weise kommen, daß das salzarme und daher

Übersichtskarte der Ostsee mit
den Isohalinen des Oberflächen-
wassers (in Promille) grössten-
theils nach Ekman, mit Ergän-
zungen von O. Krümmel.

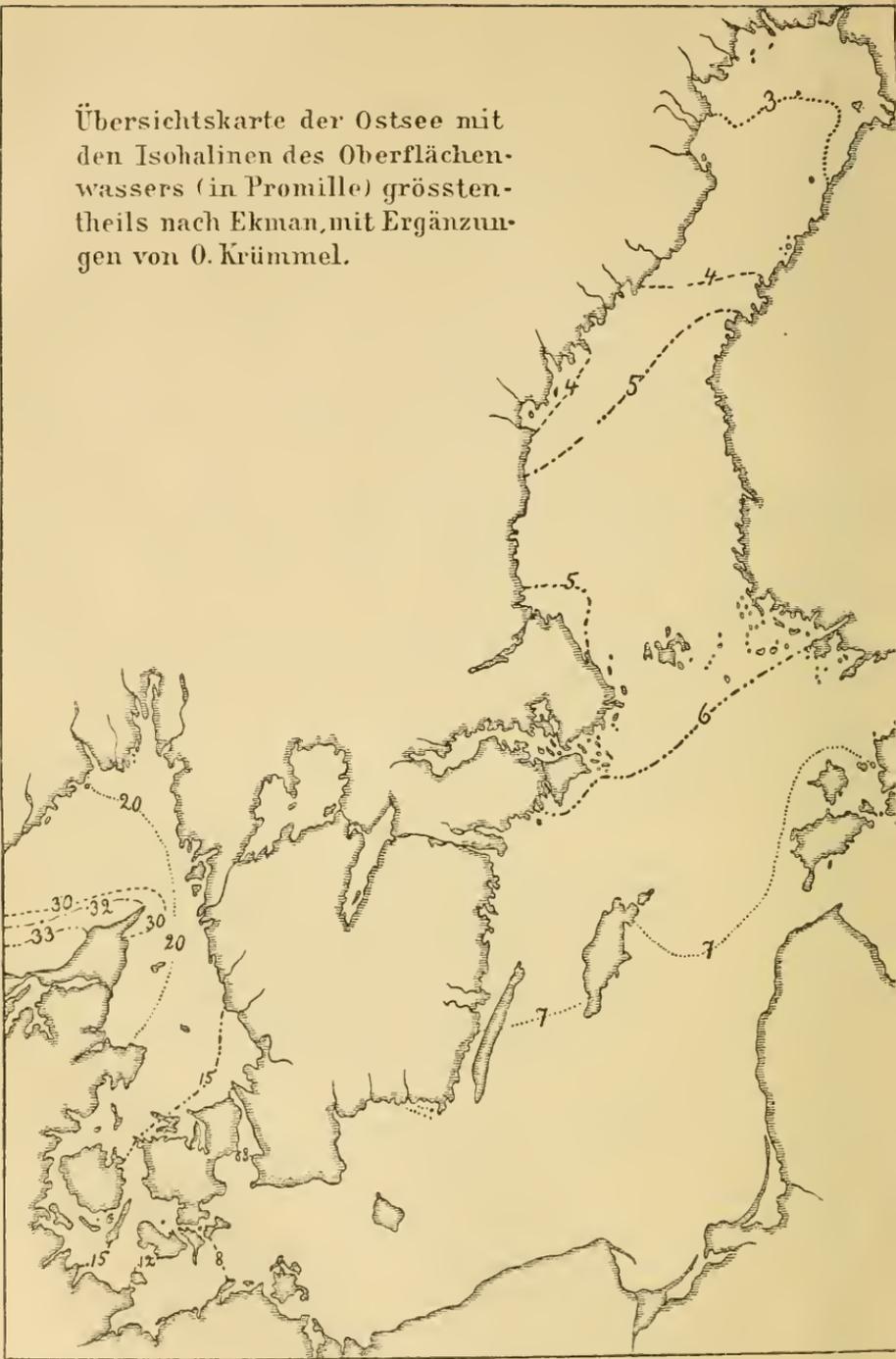


Fig. 1.

leichtere Ostseewasser an der Oberfläche ausströmt, das schwerere Salzwasser der Nordsee aber am Grunde in die Ostsee eindringt. Die Stärke der beiden Strömungen, der ein- wie der austretenden, wird durch die in den einzelnen Jahreszeiten ziemlich verschiedene Menge des Süßwassers, das der Ostsee zufließt, und außerdem auch sehr wesentlich durch den Wind beeinflusst. Im Frühsommer ist der Salzgehalt in der Ostsee am geringsten, der ausfließende Oberflächenstrom am stärksten, im Anfang des Winters erreicht der Salzgehalt an der Oberfläche sein Maximum. Außerdem aber wird der Oberflächen-Salzgehalt bei starkem Ostwind, der das salzarme Oberflächenwasser nach den Ausgängen hin drückt, herabgesetzt, während umgekehrt anhaltender Westwind wegen des Zurückstauens des Oberflächenwassers einen stärkeren Zustrom von Salzwasser aus der Nordsee und damit eine Erhöhung des Salzgehaltes hervorruft.

Die weitere Vertheilung des in der Tiefe einströmenden Salzwassers, dem die Ostsee bis in den bottnischen Meerbusen hinein ihren ganzen Salzgehalt verdankt, ist in hohem Grade von den Tiefenverhältnissen abhängig. Die westliche Ostsee oder Beltsee, zu der das Kattegatt, die beiden Belte und der nördliche Theil des Sundes, ferner die Kieler Bucht, der Fehmarn-Belt und die Mecklenburgische Bucht bis zur Cadetrinne gehören, ist sehr flach. Tiefen von mehr als 50 m kommen nur im Kattegatt in einer schmalen Rinne vor. In der übrigen Beltsee sind die flußartigen Rinnen meist nur 20—30 m tief. In diesem kleinen Übergangsbereich sind die Differenzen im Salzgehalt bei Weitem am größten. Der Salzgehalt des Oberflächenwassers verringert sich vom Kattegatt bis zur Ostgrenze der Beltsee von 30 ‰ auf 8 ‰, der des Tiefenwassers von 32 auf 11 oder 12 ‰. Die westliche Ostsee wird von dem eigentlichen Ostseebecken durch die Darsser Schwelle getrennt, einen breiten Rücken, der sich von Darsser Ort und der Westküste Rügens nach Falster hinübererstreckt und eine Wassertiefe von höchstens 18 m besitzt. Diese Schwelle findet ihre Fortsetzung im südlichen Theile des Sundes in einer nur 13 m tiefen Barre, die sich von Seeland nach Schonen hinübererstreckt. Diese Darsser Schwelle ist — wie schon JACOBSEN nachgewiesen hat — physikalisch und biologisch die wichtigste Scheide im ganzen Ostseebecken. Sie bedingt erstens, daß Tiefenwasser von mehr als 11 ‰ Salzgehalt nur selten und nur in Folge besonderer Umstände, z. B. heftigen und anhaltenden Weststurmes, in das östliche Gebiet eintreten kann, und zweitens daß der seichte Sund fast ausschließlich als Weg für den austretenden Ostseestrom dienen kann. Nur bei sehr starkem Zurückstauen des Ostseewassers kann hin und wieder

durch den Sund ein Hinübertreten von relativ sogar recht salzreichem Wasser (bis zu 16 oder 17 ‰) in den westlichen Theil des eigentlichen Ostseebeckens erfolgen.

Das salzigere Tiefenwasser strömt nun weiter, wie die schräg verlaufenden Isohalinen zeigen, auch in dem tiefen Ostseebecken immer mehr nach Osten. Kesselartige Vertiefungen (Bornholmer und Danziger Tiefe, Ostgotland- und Landsort-Tiefe, letztere 427 m tief) nehmen das schwerste Wasser auf. Außerdem erschweren wieder zwei Barren das Vordringen des salzigeren Wassers nach Nordosten hin. Eine Schwelle von höchstens 50 m Tiefe zieht von Schweden und der Insel Öland über Mittelbank und Stolperbank nach der Küste Hinterpommerns und verhindert, daß Tiefenwasser von mehr als 10—11 ‰ sich überhaupt in den weiter östlichen Theil ausbreitet. Eine zweite Schwelle mit der Maximaltiefe von 38 m erstreckt sich von den Stockholmer Schären nach den finnischen Schären hinüber und trennt den bottnischen Meerbusen mit dem tiefen Åland-Kessel

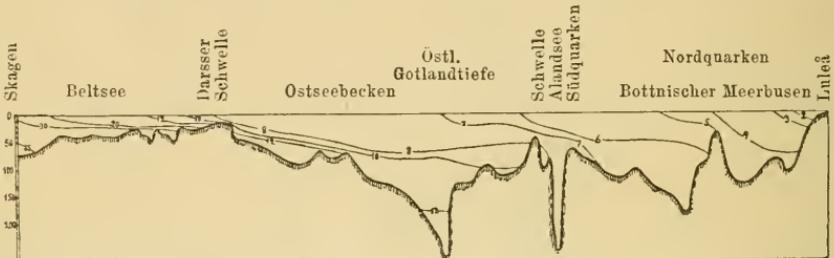


Fig. II. Längsschnitt durch die Ostsee von Skagen bis Luleå mit den Isohalinen (in Promille) nach EKMAN.

von dem eigentlichen Ostseebecken ab. Auch im bottnischen Meerbusen bilden die Süd- und die Nordquarken Barren von sehr geringer Tiefe, deren Bedeutung sich aus EKMAN u. PETERSSON'S Karte der Salzvertheilung klar ergibt.

Während im eigentlichen Ostseebecken — von der Darsser Schwelle bis in den finnischen Meerbusen hinein — der Salzgehalt an der Oberfläche nur von 8 ‰ auf 6 ‰ hinabgeht, enthält das Oberflächenwasser in der Bottensee (südlich der Nordquarken) 4—6 ‰, in der Bottenwiek (nördlich davon) 4—0 ‰ Salzgehalt.

Von den Oceanographen wird die Ostsee in die drei Abschnitte Beltsee (incl. Kattegatt), Ostseebecken (mit Einschluß des finnischen Meerbusens) und bottnischer Meerbusen getheilt. Faunistisch ist die Abtrennung der westlichen Ostsee (der sog. Beltsee) in vollem Maße gerechtfertigt; dagegen liegt kein zwingender Grund dazu vor, den bottnischen Meerbusen als gleichwerthigen dritten Theil abzugrenzen. Die Fische und die Auftrieborganismen des

finnischen Meerbusens zeigen größere Übereinstimmungen mit den entsprechenden Organismen des bottnischen Meerbusens als mit denjenigen der pommerschen oder der preußischen Küste. —

Da ich die Tiefenverhältnisse der Ostsee wegen der großen Bedeutung, die sie für die Vertheilung des Salzgehaltes besitzen, erwähnen musste, so möchte ich gleich eine kurze Bemerkung über das bis jetzt leider noch sehr wenig untersuchte Vorkommen von Thieren in den Tiefen der Ostsee einschalten. In Tiefen von mehr als 80 m sind nur 17 Arten von Bodenthieren gefunden und zwar durchweg solche Species, die auch in den oberen Wasserschichten leben: 6 Würmer, 6 Krebse, 4 Muscheln und die Bryozoe *Membranipora pilosa*. Sowohl die Muscheln als auch *Membranipora*, *Pontoporeia affinis*, *Terebellides stroemii* und *Astemma rufifrons* sind nur in Tiefen bis zu 94 m gefunden worden. In 100—146 m sind noch constatirt worden *Cuma rathkei*, *Idotea entomon*, *Mysis relicta*, *Pontoporeia femorata*, *Gammarus locusta*, *Scoloplos armiger*, *Hali-cryptus spinulosus* und *Nemertes gesserensis*. Das einzige Thier, das bisher in größeren Tiefen als 150 m, nach NORDQVIST auch in solchen von 180—230 m, angetroffen worden ist, ist *Polynö cirrata* (*Harmothö sarsi*?). Die größten Tiefen (von 200—427 m) scheinen gänzlich unbewohnt zu sein. Auf Grund der Gasanalysen von PETERSSON wird man die Ursache dafür wahrscheinlich darin zu suchen haben, daß das Wasser in den tiefen Kesseln jahrzehntelang vollkommen stagnirt und einen sehr geringen O-Gehalt und zugleich einen recht hohen CO₂-Gehalt besitzt. Während in dem von den Wellen noch gut durchmischten Wasser von 0—60 m Tiefe sich 33—34 % O befinden, enthält das Wasser der Ostgotlandtiefe in 100 m nur noch 19,5 %, in 200 m sogar nur 6,9 % O. Umgekehrt steigt der CO₂-Gehalt, der in den Schichten von 0—60 m 32—32,4 cem pro Liter beträgt, in 100 m auf 36,1, in 200 m auf 41,2 cem. Aus dieser Thatsache und aus dem seit 1877 nicht mehr erhöhten, sondern um ein Geringes verminderten Salzgehalt kann mit großer Wahrscheinlichkeit der Schluß gezogen werden, daß in die tiefen Mulden nur in Perioden von langer Dauer neues Salzwasser durch den Unterstrom geführt wird. Seit 1877 scheint z. B. keine Zufuhr von Wasser nach der Gotlandtiefe erfolgt zu sein, doch könnte eine solche bei günstiger Gelegenheit jeden Tag erfolgen⁴.

⁴ R. CREDNER hat in dem oben citirten Vortrage die Vermuthung ausgesprochen, daß die in den Mulden stagnierenden Tiefenwasser »aus dem ehemals vorhandenen salzreicheren Brackwassermeere der Littorina-Zeit herkommen« und eine ähnliche Hinterlassenschaft wie die Relictenfauna der östlichen Ostsee darstellen. Daß diese Vermuthung nicht zutreffend sein kann, geht aus einer Be-

Die vorher geschilderte Abnahme des Salzgehaltes in der Ostsee übt auf die Organismen sehr deutlich sowohl einen auswählenden als auch einen umformenden Einfluß aus⁵.

Die auswählende Bedeutung geht klar aus der Abnahme der Zahl mariner Arten von dem Kattegatt nach dem bottnischen Meerbusen hin hervor. Für die meisten besser untersuchten Abtheilungen habe ich in der nachfolgenden Tabelle diese Abnahme zusammengestellt.

	Kattegatt	Kieler Bucht	Ostsee- becken	Bottnischer Meerb.
Fische	{ Marine und Wanderfische Süßwasser- fische	75 (32 Gäste)	40 (7 Gäste)	23 (2 Gäste)
		—	6	20
Ascidien	20	5	—	—
Muscheln	88	23	6	4
Prosobranchier	85	17	3	1
Opisthobranchier		23	2	—
Decapoden	55	9	2	(1)
Amphipoden	113	18	11	5
Isopoden	41	7	7	3
Cirripeden		3	1	1
Chätopoden	133	43	9	1
Bryozoen	65	17	1	1
Echinodermen	36	6	(2)	—
Actinien	16	4	—	—
Acalephen		2	2	—
Hydroiden	48	15	1	1
Schwämme	26	13	—	—

Die Tabelle zeigt zunächst, daß die marinen Fische nach Osten hin stark abnehmen und dass von diesen die Gäste, d. h. solche Arten, die sich in dem betreffenden Gebiet nicht mehr fortpflanzen, in der Übergangsregion bei Weitem am reichlichsten vertreten sind. Die Süßwasserfische fehlen — wenn man von den Flußmündungen und Brackwasserseen absieht — im westlichen Theil vollkommen und nehmen von dem Ostseebecken nach dem bottnischen Meerbusen hin stark zu⁶.

trachtung der Zahlen, die in den Aufsätzen von PETERSSON und von KRÜMMEL mitgetheilt sind, hervor. Wenn in 16 Jahren sich der Salzgehalt in der Landsort-Tiefe durch die Diffusion mit den oberen Wasserschichten um 0,34 % verringert hat, so wird dort in etwa 200 Jahren der Salzgehalt dem an der Oberfläche gleich sein müssen. Mit den übrigen kesselartigen Vertiefungen ist es ähnlich.

⁵ Vergl. auch SEMPER, Die Existenzbedingungen der Thiere. 1. Theil p. 195.

⁶ Während dann in der westlichen Ostsee Süd- und Nordfische noch stark

Von Evertebraten fehlen östlich von der Darsser Schwelle überhaupt

Ascidien,
Pycnogoniden,
Actinien,
marine Schwämme u. a.

Nur durch je eine, allerdings sehr weit verbreitete und in hohem Grade euryhaline Species sind vertreten:

Cirripeden (*Balanus improvisus*)

Bryozoen (*Membranipora pilosa* f. *membranacea*).

Hydrozoen (*Campanularia flexuosa*. Außerdem die Brackwasserart *Cordylophora lacustris*).

Eine sehr starke Abnahme zeigen folgende Abtheilungen:

Decapoden (schon in der Travemünder Bucht nur noch 3: *Palaemon*, *Crangon* und *Carcinus*. Letztere Art bis zur Darsser Schwelle. *Palaemon* findet sich nur bis zur preußischen Küste, *Crangon* dagegen bis in den finnischen Meerbusen und in das Schärenmeer hinein).

Opisthobranchier (im Ostseebecken nur 2 Nacktschnecken und auch diese nur vereinzelt).

Prosobranchier (*Littorina littorea* nur bis Rügen und Bornholm, *Litt. rudis* bei Finnland und *Hydrobia* bis in den bottnischen Meerbusen hinein).

Echinodermen (schon in der Travemünder Bucht nur noch *Asteracanthion* und *Ophioglypha*. Beide sind auch, augenscheinlich aber nur als Gäste, im Ostseebecken beobachtet: *O.* bei Öland, *A.* bei Stolpe).

Acalephen (*Cyanea* nur bis Brüsterort, *Aurelia* bis in den finnischen Meerbusen).

Cumaceen (in der Kieler Bucht noch 2 sp., im Ostseebecken nur *C. rathkei*).

Obwohl sehr stark abnehmend, sind verhältnismäßig am mannigfaltigsten und zugleich in großer Individuenzahl vertreten:

Muscheln (im Ostseebecken noch 6, davon allerdings nur 4 häufig, *Mytilus*, *Mya*, *Cardium* und *Tellina*. Alle 4 finden sich noch in der Bottensee, in der Bottenwiek jedoch nur *T. baltica*).

gemischt sind, hat das Ostseebecken in seiner Fischfauna schon einen mehr nördlichen Charakter, und unter den 23 marinen Fischen des bottnischen Meerbusens finden sich überhaupt nur noch 4 Südarten, die aber sämtlich nur bis zu den Nordquarken angetroffen werden.

Amphipoden (im Ostseebecken noch 11 Arten, davon *Corophium longicorne*, *Gammarus locusta*, 2 *Pontoporeia*-Arten und die Relictenform *Pallasiella quadrispinosa* — früher *Gammarus cancelloides* genannt — noch im bottnischen Meerbusen).

Isopoden (im Ostseebecken 7 marine Arten, incl. *Idotea entomon*).

Von den 6 Species aus der Beltsee gedeihen *Idotea marina* und *Jaera albifrons* noch im bottnischen Meerbusen).

Chätopoden (von den 9 Arten des Ostseebeckens kommt im bottnischen Meerbusen nur noch *Harmothoë sarsi* vor).

Daß diese Abnahme der Artenzahl in erster Linie durch die Verringerung des Salzgehaltes bedingt wird, geht nicht bloß aus der scharfen Abgrenzung der Beltsee gegen die übrige Ostsee, sondern auch daraus hervor, daß unter sonst recht verschiedenen äußeren Bedingungen sich parallele Reihen finden. Nach den Untersuchungen von NORDQVIST im bottnischen Meerbusen, von BRAUN in der Matzalwiek (zwischen finnischem und rigaischem Meerbusen) und von mir im Kaiser Wilhelm-Canal ertragen folgende marine Evertebraten der Ostsee einen Salzgehalt von weniger als 6‰:

Membranipora pilosa,

Balanus improvisus,

Corophium longicorne,

Gammarus locusta,

Mysis vulgaris,

Hydrobia baltica,

Mya arenaria (in der Matzalwiek nur leer beobachtet),

Mytilus edulis » » » » » »

Tellina baltica.

Für die zwei ersten Gebiete kommen noch die Relicten hinzu (*Idotea entomon* und *Mysis oculata* var. *relicta*, sowie für den bottnischen Meerbusen allein *Pontoporeia affinis*) und außerdem *Jaera albifrons*, die augenscheinlich zu langsam wandert und erst in diesem Jahre den Anfang des Canals erreicht hat. Auch *Polynoe cirrata* und *Idotea marina*, die wenigstens von NORDQVIST im bottnischen Meerbusen gefunden sind, haben im Kaiser Wilhelm-Canal ihr Verbreitungsgebiet noch nicht bis in den schwach salzigen Theil ausgedehnt. Im brackigen Westen des Canals sind andere marine Bodenthierc nur als seltene Gäste vorübergehend angetroffen. Trotzdem in der Kieler Bucht die Mannigfaltigkeit der Thiere ja eine weit größere ist als im Nordosten der Ostsee, haben sich hier doch keine anderen Meeresthiere im schwach salzigen Theile des Canals angesiedelt. Im Canal aber liegen die Verhältnisse insofern für die Ansiedelung im westlichen Theile besonders günstig, als hier während

einiger Sommermonate der Salzgehalt auch im Westen etwa so hoch wie in der Travemünder Bucht ist und als außerdem fast täglich das Wasser nach Westen hin in Strömung versetzt wird.

Aber auch von den eben angeführten Thierarten gehen nach NORDQVIST nur die drei Relicten (*Pontoporeia affinis*, *Idotea entomon* und *Mysis relicta*) in Wasser von nur 1,5—2‰ Salzgehalt. *Jaera albifrons* erträgt noch eine Verringerung des Salzgehaltes bis 2,2‰, *Tellina baltica* bis 3,6‰. Nach den Untersuchungen von LENZ in der Trave können *Membranipora pilosa* und *Balanus improvisus* noch bei einem Salzgehalt von 3,7‰ existiren, während die übrigen marinen Thiere der Ostsee in Wasser von weniger als 4‰ nicht auf die Dauer existiren können. Die letzte Schranke — die geringe Änderung des Salzgehaltes von 2 oder 3,7 bis 0‰ — ist anscheinend schwer zu überwinden; selbst die am meisten euryhalinen Thiere der Ostsee scheinen sich nicht freiwillig in das reine Süßwasser zu begeben. Nur gezwungener Weise durch künstliche oder natürliche Abdämmung und darauf folgende sehr allmähliche Ausübung scheinen sich in manchen Fällen Arten dem Aufenthalt im Süßwasser anzupassen, wie die Relicten in dem finnischen und dem schwedischen Seengebiet zeigen, während andererseits die Beobachtungen von ZADDACH im Geserich-See beweisen, dass selbst verhältnismäßig recht euryhaline Arten wie *Corophium longicorne* der Aussübung schließlich erliegen.

Umgekehrt vermag ich aber auch kein echtes Süßwasserthier im Ostseegebiet anzugeben, das in Salzwasser von mindestens 7 oder 8‰ dauernd lebt. Für die meisten scheint schon der Salzgehalt von 2 oder 3‰ die Schranke der Verbreitung zu sein.

Die verschiedenen Gebiete der Ostsee zeigen — wie auch MÖBIUS nachgewiesen hat — unter einander nur in zwei äußeren Einflüssen wichtige Verschiedenheiten, in erster Linie im Salzgehalt, in zweiter auch in der Temperatur, während die übrigen Factoren (wie Beschaffenheit und Dichte der Nahrung, Tiefenverhältnisse, Bodenbeschaffenheit und Vegetation) als Schranken für die Verbreitung im gesammten Ostseegebiete allem Anschein nach nur eine untergeordnete directe Bedeutung haben⁷.

⁷ Die wesentlichen Züge der Bodenbeschaffenheit sind in der Ostsee überall dieselben. Auf eine sandige, flache oder mehr geneigte Littoralregion, die hier und da mit Pflanzenwuchs bedeckt ist, folgt nach der Tiefe hin der weiche Mud- oder Schlickboden. Wie weit die sandige Strandregion hinabreicht, richtet sich zum größten Theil nach der Art und Stärke der Wasserbewegung. Da wegen starker Wellenbewegung in dem weiten Becken der eigentlichen Ostsee der Boden an freien Stellen noch in 50—60 m Tiefe aufgerührt wird, so begiunt hier auch

Was nun den umformenden Einfluss der besonderen physikalischen Verhältnisse in der Ostsee anlangt, so hat schon LOVÉN für die Relicten der Ostsee gezeigt, dass sie stets kleiner sind als die Exemplare des Eismeer. Dann haben aber auch andere Forscher, z. B. MALMGREN, MÖBIUS, HEINCKE, BRAUN, NORDQVIST, nachgewiesen, daß die allermeisten Ostseethiere Verkümmerserscheinungen zeigen. Von Botanikern ist das Gleiche für die Pflanzen der Ostsee festgestellt. In der nachstehenden Übersicht stelle ich die in verschiedenen Gebieten der Ostsee constatierte Maximalgröße der 4 gemeinsten Ostseemuscheln zusammen⁸.

Maximalgröße in mm	Kieler Bucht	Ostseebecken	Finnischer Meerbusen	Bottnischer Meerbusen
<i>Mytilus edulis</i>	110	unter 50	27	21
<i>Mya arenaria</i>	100		70 sehr selten, meist bis 55	36,5
<i>Cardium edule</i>	44		22	18
<i>Tellina baltica</i>	23		17	{ Åland 19 Bottenwiek 15

Ähnlich ist es bei manchen Schnecken. *Littorina littorea* z. B. wird in der Nordsee 32, in der Kieler Bucht nur 27 mm lang. *Buccinum undatum*, das in der Nordsee eine Größe von 120 mm erlangt, wird in der Kieler Bucht nur 58, in der Travemünder Bucht nur 55 mm lang.

Für die Fische führen MÖBIUS u. HEINCKE zahlreiche Beispiele an, aus denen hervorgeht, daß schon in der westlichen Ostsee die Exemplare erheblich kleiner sind als in der Nordsee, und fassen ihre Beobachtungen über die Varietäten der Ostseefische dahin zusammen, daß dieselben kleiner sind, ihr Rumpf höher und die Bewaffnung ihres Körpers mit Stacheln und ähnlichen Hautbildungen schwächer ist, — oder anders ausgedrückt, daß die Exemplare in schwachsalmigem Wasser auf einem jugendlicheren Stadium geschlechtsreif werden als die Salzwasservarietäten derselben Art. Ein Vergleich mit MALMGREN's Angaben zeigt, daß die Größe der Fische nach Finnland hin sich oft noch stark verringert.

die Mudregion tiefer als in der flacheren und engeren Beltsee mit ihren Förden und Buchten. Damit aber hängt dann auch das weitere Hinabreichen mancher Thierarten in der östlichen Ostsee zusammen. Seegras und Tang, die am meisten vertretenen Pflanzen, kommen nicht bloß in der Beltsee, sondern auch in dem ganzen Ostseebecken bis in den finnischen Meerbusen hinein vor.

⁸ Bei den Mollusken der Ostsee ist außerdem stets — vermuthlich in Folge des Mangels einer Gezeitenbewegung im baltischen Meere — die Schale erheblich dünner und leichter als bei Exemplaren der Nordsee, obwohl das Ostseewasser nach den vorliegenden Analysen überall viel Kalk enthält.

Bei Würmern und Krebsen ist es ähnlich, und für *Aurelia*, die einzige Qualle, die den finnischen Meerbusen erreicht, giebt BRAUN an, daß die Exemplare dort höchstens 6 cm Durchmesser aufweisen.

Bezüglich der pelagischen Copepoden (Calaniden) hat NORDQVIST den Nachweis geführt, daß auch diese in der Nordsee größer als in der nördlichen Ostsee sind, daß zweitens die Verkümmernng bei den Weibchen am stärksten ist und daß drittens auch in den Dimensionen der Antennen und der Furca bei manchen Arten die Exemplare der nördlichen Ostsee sich von denen der Nordsee unterscheiden.

Die bei fast allen Ostsee-Organismen eintretenden Verkümmernngserscheinungen vom Skagerrak nach der westlichen Ostsee und dann weiter von dieser nach dem Ostseebecken und schließlich nach dem bottnischen Meerbusen hin, zeigen eine so auffallende Parallele mit der Abnahme des Salzgehaltes im Ostseegebiete, daß mit vollem Rechte bisher von Jedem, der sich näher mit den Gründen für diese Erscheinung beschäftigt hat, gerade in der Einwirkung des Salzgehaltes die wichtigste Ursache für die Größenverringernng der Ostseeorganismen gesucht worden ist. Die sehr interessante Entdeckung der Relictenfauna ist aber wohl Schuld daran, daß die an sich klaren Verhältnisse in der Ostsee mit der Relictenfrage combinirt sind und daß die Größenabnahme vielfach als eine auf Vererbung beruhende Degeneration in Folge des Jahrhunderte oder Jahrtausende langen Einflusses der örtlichen Lebensbedingungen aufgefasst worden ist.

HEINCKE's sehr bestimmt ausgesprochene Meinung, daß alle Heringe da aufwachsen, wo sie geboren sind, beruht, ebenso wie MALMGREN's Behauptung, daß aus den Verkümmernngserscheinungen, die *Gadus morrhua*, *Cyclopterus*, *Zoarces* etc. im finnischen Gebiete zeigen, die Relictennatur dieser in der ganzen Ostsee gemeinen Fische des nordatlantischen Gebietes hervorgehe, auf der noch nicht bewiesenen Voraussetzung, daß die sogenannte Rassenbildung oder Degeneration der Ostseefische nicht ausschließlich durch den Einfluß der äußeren Einwirkungen während des individuellen Lebens entstanden sein kann. Beide Forscher haben bei der Begründung ihrer Ansicht wohl nur die activen Wanderungen größerer Fische im Auge gehabt. Bei diesen können wesentliche Änderungen in den allgemeinen Dimensionen, in der Gestalt und im Bau der Fische allerdings nicht erwartet werden. Aus HEINCKE's sehr verdienstvollen Studien über die Localvarietäten des Herings kann man in der That den sicheren und in praktischer Hinsicht höchst wichtigen Schluss ziehen, daß solche Wanderungen beim Hering keine

Bedeutung haben. Etwas ganz Anderes aber ist die passive Wanderung sehr jugendlicher Individuen, die mehrere Tage oder gar einige Wochen pelagisch leben und ebenso wie die Auftrieborganismen nicht kräftig genug sind, um den Strömungen zu widerstehen.

Die Ostsee erhält durch ihre Verbindungsstraßen unaufhörlich — allerdings in wechselndem Maße — Meerwasser aus dem Skagerrak zugeführt. Umgekehrt führt die Ostsee beständig durch Oberflächenströme salzärmeres Wasser in das nordatlantische Gebiet. In dem ein- und ausströmenden Meerwasser befinden sich außer den Auftriebwesen schwimmende Eier von Fischen und anderen marinen Thieren, Larven von zahlreichen verschiedenen Meeresthieren und leicht transportable jugendliche Individuen von Fischen, Krebsen etc. Wenn nun z. B. Heringslarven durch kräftige Strömungen aus ihrer Heimat in Gebiete mit anderem Salzgehalt, etwa aus dem Skagerrak in die Kieler Bucht geschwemmt werden und dann hier sich weiter entwickeln, so werden sie unter dem beständigen Einflusse von erheblich veränderten physikalischen Verhältnissen aufwachsen und werden in Folge dessen — das ist zunächst meine Annahme — im Wesentlichen die Eigenschaften der Localvarietäten der Gegend, in der sie aufwachsen, annehmen. Diese in praktischer wie auch in wissenschaftlicher Hinsicht sehr wichtige Frage kann nie durch rein morphologische und systematische Studien, sondern mit Sicherheit nur experimentell entschieden werden.

So viel ich weiß, liegt aber überhaupt nur ein planmäßig ausgeführtes Experiment über den umformenden Einfluß des Salzgehaltes bis jetzt vor, die jedem Zoologen bekannte wichtige Untersuchung von SCHMANKEWITSCH an *Artemia*⁹.

⁹ Ein interessantes Seitenstück zu diesen Versuchen hat neuerdings C. HERBST in der Weise ausgeführt, daß er zur Züchtung von schon befruchteten Seeigellern Meerwasser verwandte, dem eine bestimmte Menge einer anderen Salzlösung zugesetzt worden war. Die Lösung des betreffenden Salzes wurde in derselben Concentration, wie das Neapler Seewasser sie besitzt, gemacht, d. h. es wurden 38 g des Salzes in 1 Liter Wasserleitungswasser gelöst, und dann von dieser Lösung eine geringe Quantität (wenige Procent) dem Seewasser zugefügt. Die Larven entwickelten sich dann in Seewasser, in dem ein Theil des NaCl durch ein anderes Salz, ein Lithium- oder Kaliumsalz, ersetzt war. Dadurch wurde die Entwicklung der Seeigellarven in andere Bahnen gelenkt und »Kalium- oder Lithiumlarven« erhalten. HERBST hat dann weiter nachgewiesen, daß diese Veränderungen nicht auf einer chemischen Wirkung der zugefügten Stoffe beruhen, sondern daß sie auf die veränderten physikalischen Eigenschaften, speciell auf den veränderten osmotischen Druck des umgebenden Mediums, zurückzuführen sind (in: Z. wiss. Zool. V. 55, 1893 u. Mt. Stat. Neapel V. 11, 1895). Handelt es sich auch bei HERBST's Experimenten nicht um Einfluß von reinem Seewasser von verschiedener Concentration, sondern von Gemischen, wie sie in

Ein großes Experiment unter natürlichen Bedingungen im Freien ist neuerdings im Kaiser Wilhelm-Canal gemacht und von mir verfolgt worden. Seit August 1895 werden durch das mit bestimmter Geschwindigkeit eingeleitete Meerwasser der Kieler Bucht Larven, die in der Förde geboren sind, in eine 100 km lange Wasserstraße übergeführt, deren Salzgehalt nach Westen hin immer mehr abnimmt und die auch mit schwachsalzigen Ausbuchtungen in Verbindung steht.

Die Larven der Miesmuscheln haben sich in den verschiedenen Gebieten angesiedelt. Das allmähliche Heranwachsen der jungen Muscheln ist von mir in den einzelnen Theilen des Canals verfolgt worden. Dabei konnte constatirt werden, daß die Größe der gleichaltrigen Miesmuscheln — wie in der Ostsee von W. nach O. — im Canal von O. nach W. ganz dem Salzgehalt entsprechend abnimmt. Zweitens läßt sich zeigen, daß die Geschlechtsreife bei *Mytilus* in salzärmeren Theilen des Canalgebietes bei kleineren Exemplaren¹⁰⁾ eintritt (nämlich schon bei 17—22 mm Länge) als in dem stärker salzigen Wasser der Kieler Bucht und des nächstgelegenen Canalabschnittes (bei 35—40 mm Länge).

Auch andere Muschelarten zeigten in den verschiedenen Theilen des Canals, dem verringerten Salzgehalt entsprechend, eine geringere Größe, obwohl die Exemplare gleich alt waren. In diesen Fällen kann es sich sicher nicht um eine mehrere Generationen in Anspruch nehmende Degeneration handeln, sondern nur um Hemmungserscheinungen, die während des individuellen Lebens

der Natur nicht vorkommen, so sind diese Versuche doch auch für die hier in Betracht kommenden Fragen von hoher Bedeutung, weil sie zeigen, daß dem osmotischen Druck entsprechend die Entwicklung gewisser Larven stets in bestimmter Weise modificirt wird. Auch im Einzelnen werden manche der von HERBST gewonnenen Resultate sich denjenigen der noch auszuführenden Experimente über den Einfluß von Meerwasser von verschiedener Concentration an die Seite stellen lassen. — BOAS' vergleichende Studien über die sehr verschiedene Art der Entwicklung von *Palaeomonetes varians* im Süßwasser und im Brackwasser bieten zwar auch Anhaltspunkte für die große Bedeutung des Einflusses von verschiedenem Salzgehalt, bedürfen aber noch, ebenso wie HEINCKE'S Untersuchungen über die Stichlinge und über die Variation des Herings etc. unbedingt der Ergänzung durch das Experiment.

¹⁰⁾ Durch Herrn WILLIAMSON wurde ich auf eine Mittheilung von JOHN WILSON über *Mytilus* aufmerksam gemacht in: 4. Rep. Fish. Board Scotland 1886 p. 218. Wenn die gemeine Miesmuschel unter sehr ungünstigen Umständen aufwächst, so nimmt sie nur sehr langsam an Größe zu und hat bei Eintritt der Geschlechtsreife im Alter von etwa einem Jahre nur eine sehr geringe Länge erreicht.

in Folge der Einwirkung von schwächer salzigem Wasser eingetreten sind. Einen ähnlichen Fall hat neuerdings C. G. J. PETERSEN angeführt. Er fand, daß *Cardium edule* im offenen Wasser des Kattegatt immer große weiße Schalen besitzt, in den zahlreichen von einander getrennten Fjorden mit wechselndem und im Ganzen geringerem Salzgehalt dagegen stets mit kleinen röthlichen Schalen versehen ist. Auf Grund dieser Beobachtung scheint mir die nun experimentell zu prüfende Annahme sehr nahe zu liegen, daß die Larven jeder der beiden Varietäten sich in salzigerem Wasser immer zu der großen weißschaligen Varietät, in schwächer salzigem zu der kleinen röthlichen Varietät ausbilden. Es kommt nur darauf an, wohin die Larven durch die Strömung geführt werden.

PETERSEN zieht — so weit ich sehe — diesen weitergehenden Schluß noch nicht. Er weist nur darauf hin, daß diese sogenannten Rassen im Laufe von nur wenigen Jahren an von einander getrennten Stellen entstanden sein müssen, und hebt die große Bedeutung von Versuchen in dieser Richtung für das Problem der Artbildung hervor. Zunächst werden planmäßig ausgeführte Experimente, die PETERSEN in Aussicht stellt und ich ebenfalls in Angriff nehmen werde, zu ergeben haben, ob nicht ähnlich wie bei Muscheln auch bei anderen Evertebraten und auch bei Fischen die Verkümmerserscheinungen, die sie in der Ostsee zeigen, lediglich durch die Einwirkung der Verhältnisse, unter denen sie aufwachsen, hervorgerufen werden.

Außerdem sind Untersuchungen erforderlich über die Geschwindigkeit der aus- und eingehenden Strömungen in den verschiedenen Theilen des Ostseegebietes, sowie über die Dauer des pelagischen Zustandes bei einer größeren Anzahl von Ostseethieren. Von diesen beiden Umständen hängt ja die Bedeutung, welche die passive Wanderung für die Ostseeorganismen besitzt, ab. Sie bedürfen daher zunächst der Prüfung. Man ist zu der Annahme berechtigt, daß das zuströmende Tiefenwasser in dem westlichen Theile der Beltsee eine mittlere Geschwindigkeit von mindestens $\frac{1}{3}$ m in der Secunde besitzt. Wasser aus dem Skagerrak mit den darin befindlichen Auftriebwesen, Eiern, Larven etc. wird bei dieser sehr gering veranschlagten Strömungsgeschwindigkeit in ungefähr 14 Tagen die 400—450 km lange Strecke von dem Skagerrak nach der Kieler Bucht zurücklegen. Eine so lange Dauer des pelagischen Entwicklungsstadiums kommt z. B. manchen Fischen und Muscheln sicher zu. Daß auch der zeitweise sehr kräftige austretende Ostseestrom zahllose Larven, die an der schwedischen oder pommerischen Küste geboren sind, in das Kattegatt oder gar nach dem

Skagerrak führen muss, erscheint mir ebenfalls ganz zweifellos. Wenn nun trotzdem in den einzelnen Theilen der Ostsee bei manchen Thieren, z. B. beim Hering scharf ausgeprägte Localrassen angetroffen werden (im Skagerrak, im Kattegatt, in der westlichen, mittleren und östlichen Ostsee), so bleiben, wie mir scheint, angesichts der ausgezeichneten Transportmittel in der Ostsee nur zwei Möglichkeiten: entweder gehen die Larven alle zu Grunde, wenn sie in salzigeres oder schwächer salziges Wasser geführt werden als ihrem Geburtsort entspricht, oder sie nehmen in Folge der veränderten äußeren Bedingungen, unter denen sie nun schließlich aufwachsen, andere Eigenschaften an. Die erstere Annahme scheint mir bei den Thieren, die überhaupt in der Ostsee leben können, ganz unglaublich, die letztere dagegen schon jetzt auf Grund der angeführten Beobachtungen von PETERSEN und von mir in hohem Grade wahrscheinlich. Daß in den angedeuteten Fällen aber Relicten und Rassen vorliegen, kann ich auf Grund der bis jetzt vorliegenden Untersuchungen nicht glauben. —

Der Einfluß des verschiedenen Salzgehaltes ist im Wesentlichen ein physikalischer und beruht auf der sehr bedeutenden Änderung des osmotischen Druckes. Bei Thieren, die in Oceanwasser leben (von 36 ‰), ist das Protoplasma einem dauernden osmotischen Drucke von mindestens 20 Atmosphären angepasst. Wenn sehr jugendliche Individuen durch die Strömungen allmählich in halb so salziges Wasser übergeführt werden, z. B. in das der Kieler Bucht, so haben sie hier nur etwa halb so hohen osmotischen Druck auszuhalten. Durch Änderung des osmotischen Druckes wird nach den Untersuchungen der Pflanzenphysiologen das Protoplasma in den Zustand der Plasmolyse übergeführt und stirbt ab, wenn es nicht im Stande ist, seine Permeabilität für Salze durch Änderung seiner Beschaffenheit zu ändern. Entwickelt sich aber nach Überwindung der Plasmolyse die im Skagerrak geborene Larve z. B. in der Kieler Bucht weiter, so werden auch wegen der dauernden Änderungen, die das Plasma in Folge der Anpassung an die sehr bedeutende Abnahme des osmotischen Druckes erlitten hat, die Lebenserscheinungen des sich ausbildenden Thieres und die Wachstumsverhältnisse beeinflusst werden müssen. —

Bei dem Umfange des mir gestellten Themas kann ich leider der Untersuchungen über die Auftriebsorganismen nur ganz kurz gedenken. Ähnlich wie die Bodenthier, die Uferpflanzen und die Fische zeigen auch die Pflanzen und Thiere des Planktons entsprechend den Änderungen im Salzgehalt und in der Temperatur eine sehr deutliche Abnahme der Artenzahl nach Osten hin, ferner

ein Hinzutreten von Relictenformen (wie *Limnocalanus macrurus* etc.) im nordöstlichen Theile und nach NORDQVIST's Untersuchungen an Copepoden auch eine Verkümmernng der Individuen. Viele Nordsee-Arten kommen nur bis in die Beltsee hinein vor oder werden nur vereinzelt und anscheinend versprengt jenseits der Darsser Schwelle angetroffen, z. B. manche Diatomeen (namentlich die *Rhizosolenia*-Arten), *Ceratium furca* und *fuscus*, *Paracalanus parvus*, *Sagitta*, *Oikopleura* etc. Andere nehmen an Menge stark ab, wie *Ceratium tripos* und andere Peridineen, die Tintinnen der westlichen Ostsee und mehrere Copepoden-Arten. Ein sehr bemerkenswerther Charakterzug des Auftriebs der Ostsee besteht aber darin, daß die im Ostseebecken stark zurücktretenden — und nach HENSEN's Untersuchungen auch größtentheils an Fruchtbarkeit abnehmenden — Copepoden hier durch das massenhafte Auftreten der Cladocere *Bosmina maritima* und das Häufigerwerden der *Podon*- und *Evadne*-Arten ersetzt werden. Auch die Räderthiere nehmen nach Osten an Häufigkeit und Mannigfaltigkeit zu. Endlich kommen von Tintinnen nach den Untersuchungen von NORDQVIST und LEVANDER dem bottnischen und finnischen Meerbusen einige sehr häufige Arten zu, die in der Beltsee und im westlichen Theile des Ostseebeckens ganz fehlen. Zwei derselben sind nach meinen Untersuchungen wahrscheinlich Relictenformen¹¹. —

Wie ich schon vorher bei den historischen Ausführungen andeutete, habe ich im Anschluß an die Untersuchungen HENSEN's zusammen mit APSTEIN die Methode der quantitativen Planktonforschung in der Kieler Bucht in ausgedehntem Maße durch Ausführung und Verarbeitung von mehr als 300 Fängen angewandt. Von den Resultaten, die bald ausführlich mitgetheilt werden sollen, kann ich jetzt nur unter Hinweis auf die nachstehenden graphischen Darstellungen zwei andeuten. Das erste betrifft die Masse der Planktonorganismen in den verschiedenen Jahreszeiten, das zweite die chemische Zusammensetzung des Planktons.

Ich berücksichtige in dieser Mittheilung nur diejenigen quantitativen Fänge, die bei 60 Fahrten zu verschiedener Zeit am Eingange zur Kieler Förhrde, an der sogenannten Heulboje (Boje A), in der Weise gemacht worden sind, daß das große Planktonnetz HENSEN's bis zum Grunde (20 m) hinabgelassen und dann senkrecht aufgezogen ist. Dabei ist jedes Mal eine Wassersäule abfiltrirt

¹¹ *Tintinnopsis bottnicus* und *T. karajacensis*. (in: Bibliotheca Zoologica Heft 20. 1896.)

worden, deren Masse (unter Berücksichtigung des Verdrängungsverlustes) genau berechnet werden kann. Wie HENSEN durch ausgedehnte und sorgfältige Untersuchungen nachgewiesen hat, ist das Plankton im Meerwasser gleichmäßig genug vertheilt, um aus einer solchen Stichprobe sich ein zuverlässiges Bild zu verschaffen von der qualitativen und quantitativen Zusammensetzung an dem betreffenden Tage und in dem bestimmten Gebiet. Das »Gebiet« erstreckt sich natürlich nur so weit, wie die Lebensbedingungen dieselben bleiben. Ändern sich dieselben, so muß eine neue Stichprobe gemacht werden¹².

Von jedem vollständigen conservirten Fang wurde dann durch 24 stündiges Absetzenlassen in einem Meßcylinder das Volumen festgestellt.

Die Volumen-Curve zeigt, daß die 5 Beobachtungsjahre zwar manche Abweichungen, daneben aber auch wichtige Übereinstimmungen erkennen lassen¹³.

Sehr große Fänge kommen nur im Frühjahr vor, je nach den Jahren Mitte März oder im April oder Anfang Mai. Diese Maxima werden durch die Hauptwucherungsperiode der Diatomeen, und zwar vorzugsweise von *Chaetoceros*, veranlaßt.

Im Sommer findet wiederum eine starke Vermehrung von gewissen Diatomeen (namentlich von *Rhizosolenia*-Arten) statt, so daß im August oder September meist ein zweites Maximum angetroffen wird. Die übrigen Fänge zeigen weniger starke Verschiedenheiten. Durchweg aber werden im Herbst in Folge des massenhaften Auftretens von *Ceratium* größere Werthe angetroffen.

¹² Es ist vielfach die ganz irrige Meinung vertreten, als ob HENSEN zu dem Resultat gelangt sei, daß das Plankton überall und zu jeder Zeit in gleicher Menge vertreten sei. HENSEN hat im Gegentheil schon in seinem grundlegenden großen Werke über das Plankton (in: 5. Ber. Comm. deutsch. Meere 1887) nachgewiesen, daß erstens in der westlichen Ostsee die Planktonproduction in den verschiedenen Jahreszeiten recht verschieden ist, und daß zweitens zu fast gleicher Zeit in den verschiedenen, 1885 von ihm untersuchten Gebieten (Kieler Bucht, Kattegatt, Skagerrak, östliche, westliche Nordsee und atlantischer Ocean zwischen Schottland und den Hebriden) quantitativ und qualitativ recht verschiedene Fänge erhalten worden sind. Worauf allein der Nachweis von der hinreichenden Gleichmäßigkeit, die übrigens nie als eine absolute behauptet worden ist, sich bezieht, habe ich oben angegeben: immer nur auf ein bestimmtes Gebiet mit gleichbleibenden Lebensbedingungen und auf die betr. Zeit, in der die Stichprobe entnommen ist.

¹³ Die Curve betrifft die Zeit vom September 1888 bis September 1893 und ist in folgendem Maßstabe ausgeführt worden: 1 cm = 0,116 mm.

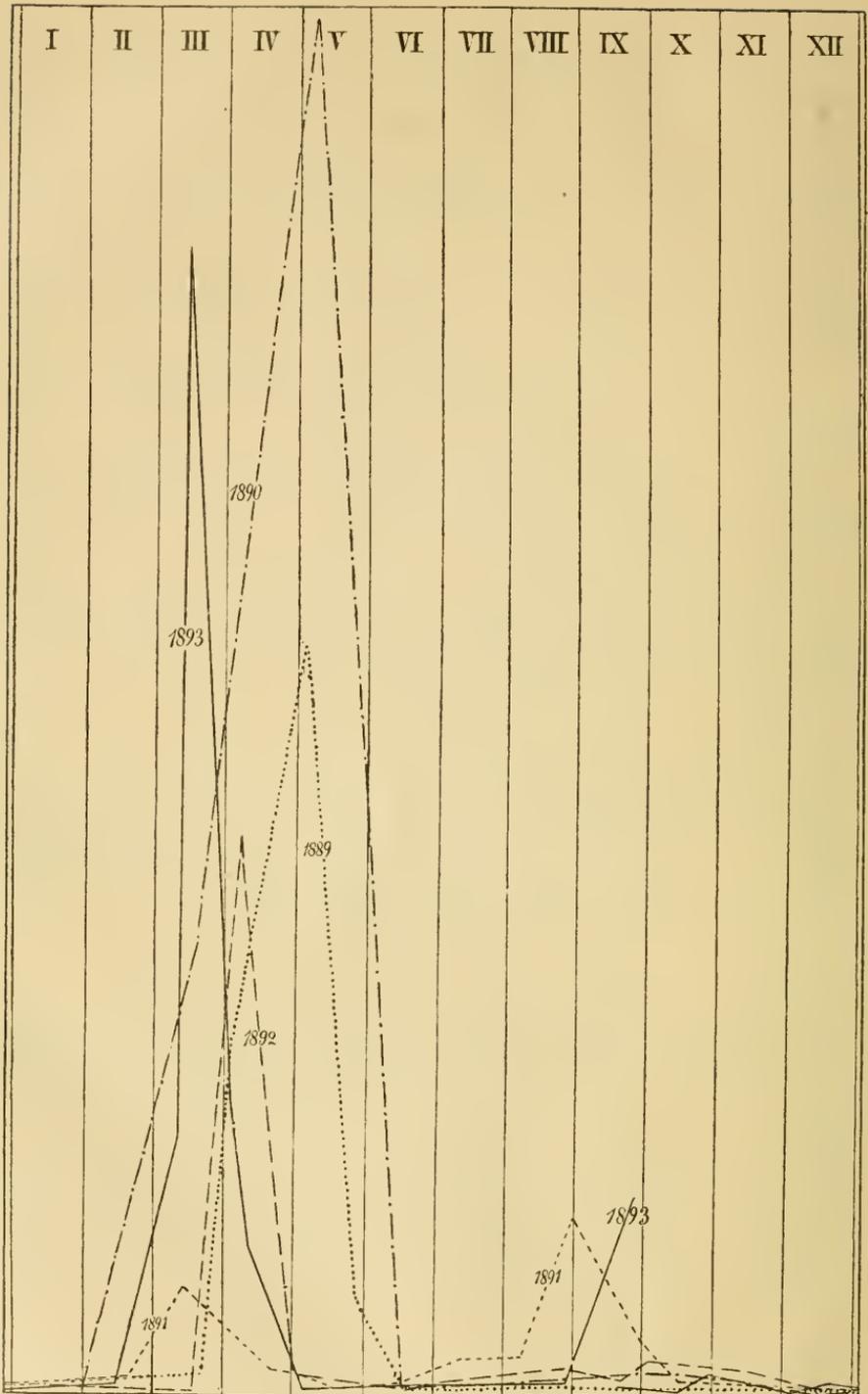


Fig. III.

Die Minima der Plankton-Production finden sich im Februar oder März und im Mai oder Juni, d. h. vor und nach der Hauptwucherungsperiode der Diatomeen.

Von mindestens 70 Fahrten, die HENSEN oder ich nach der Heulboje zu verschiedener Zeit gemacht haben, ist bisher nur bei einer (nämlich im Februar 1894) ein so kleines Volumen erhalten worden, wie es die Plankton-Expedition im ganzen Sargasso-Gebiet während des August 1889 angetroffen hat. Die Masse des abgesetzten Materials betrug nur 3—4 ccm (bei allen 5 nach einander gemachten Fängen). Dieser auch chemisch verarbeitete Fang ist ganz rechts in der graphischen Darstellung auf Seite 32 wiedergegeben worden.

Die Volum-Bestimmung allein reicht nach dem, was man bis jetzt weiß, nicht aus, um sich eine richtige Vorstellung von der Masse der organisierten Substanz im Wasser zu bilden, weil z. B. viele Diatomeen so außerordentlich sperrig sind, daß sie trotz sehr geringer Masse einen großen Raum einnehmen. Die Zählungen bringen uns auch in dieser Hinsicht sehr viel weiter, doch sind die erhaltenen Zahlen nur innerhalb der Species, im besten Falle innerhalb der Thiergruppe (vorausgesetzt, daß nicht sehr bedeutende Größenverschiedenheiten vorliegen) unmittelbar vergleichbar.

Um eine zuverlässige Grundlage dafür zu erhalten, wie das Massenverhältnis der Copepoden z. B. zu dem der Ceratien oder der gemeinen Diatomeengattung *Chaetoceros* ist, und um zugleich für weitergehende Ertragsberechnungen sichere Anhaltspunkte zu gewinnen, kann man, wie HENSEN bereits gezeigt hat, der Trockengewichtsbestimmung nicht entbehren. Ich habe solche für an 11 verschiedenen Tagen gemachte ganze Planktonfänge, deren Zusammensetzung genau bekannt war, und für bestimmte Einzelorganismen ausgeführt und im Anschluß daran unter Heranziehung eines tüchtigen Chemikers auch die Bestimmung von C, H, N, Ätherextract, Asche, SiO_2 , Cl und in einigen Fällen auch von Chitin, Cellulose, Zucker etc. machen lassen¹⁴.

Von den daraus berechneten Resultaten sei zunächst angeführt, daß das durchschnittliche Trockengewicht von einem Copepoden der westlichen Ostsee so groß ist wie das von 157 *Ceratium*-Individuen oder von 1500 *Chaetoceros*-Zellen.

Bei Berechnung der annähernden Zusammensetzung (auf 100 Theile Trockensubstanz bezogen) habe ich für diese 3 wichtigsten Planktonorganismen folgende Werthe erhalten:

¹⁴ Die chemischen Analysen sind zum größten Theile von Herrn Dr. BRANDES ausgeführt worden.

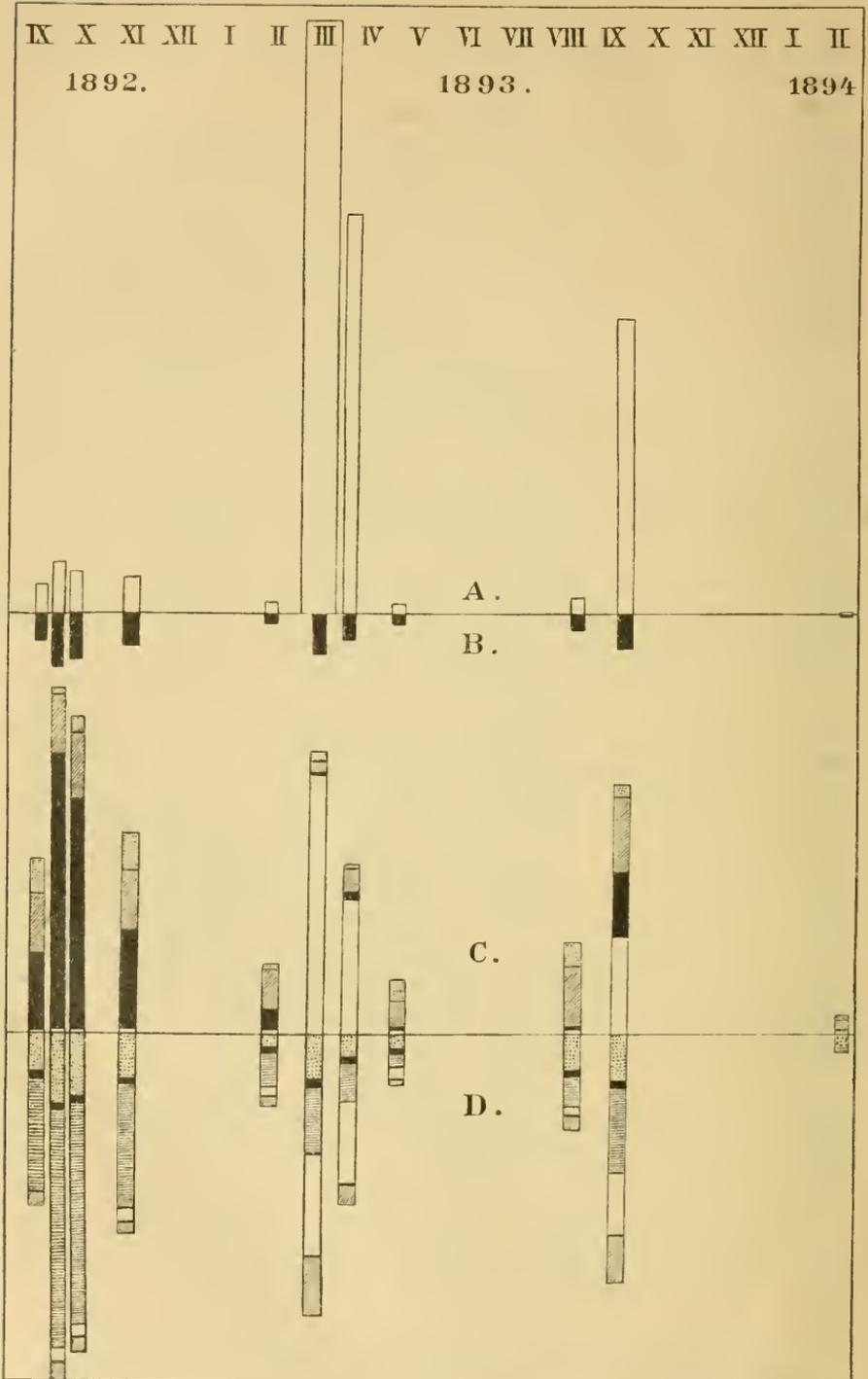


Fig. IV.

	Eiweiß	Chitin	Fett	Kohlehydrat	SiO ₂	Andere	Asche
<i>Chaetoceros</i> (u. a. Diatom.)	10		2,5	21	55	66	
<i>Ceratium</i>	17,5		2,3	71		9,2	
Copepoden	61	5	7	18		9	
	66						

Auf aschefreie Substanz bezogen:

<i>Chaetoceros</i> (etc.)	29,4		7,3	61,8			
<i>Ceratium</i>	19,2		2,7	78,1			
Copepoden	67,0	5,5	7,6	19,7			
	72,5						

Die graphische Darstellung (p. 32) giebt zunächst einen Vergleich der Volumina (A) und der Trockengewichte (B) von 11 Fängen¹⁵. Es zeigt sich, daß, abgesehen von den 3 großen Fängen (im März, April und September 1893), die sehr viel Diatomeen enthalten, beide Werthe in bestimmtem Verhältnis zu einander stehen, derart, daß 50 cem abgesetzte Masse ein Trockengewicht von ungefähr 1,4 g (1,1—1,9 g) besitzen. Diese Thatsache ist von nicht geringer Wichtigkeit, weil sie (zunächst allerdings nur für die Ostsee) beweist, daß die leicht auszuführenden Volum-Bestimmungen uns — abgesehen von leicht zu übersehenden Ausnahmen — einen besseren Anhalt für die Masse an organisierter Substanz geben, als man bisher hatte annehmen können. Eine Ausnahme bilden diejenigen Fänge, die reich an Diatomeen sind. Daß diese trotz ihres enormen Volumens nur wenig Substanz enthalten, geht aus der Betrachtung der 3 analysierten Diatomeenfänge klar hervor. Noch geringwerthiger erscheinen diese 3 Fänge, wenn man auch das Verhältnis von organischer und anorganischer Substanz ins Auge faßt. Die zweite graphische Darstellung zeigt die ungefähre Zusammensetzung der Trockensubstanz nach Organismen (C) und im Vergleich dazu die chemische Zusammensetzung der Trockensubstanz (D) von denselben 11 Fängen¹⁶.

¹⁵ Zu A (Volumen der Fänge nach 24stündigem Absetzenlassen gemessen) ist zu bemerken, daß für die Darstellung 1 cem = 0,18 mm genommen ist. Bei diesem Maßstabe konnte der kleinste Fang (Februar 1894) nur 1/2 mm hoch wiedergegeben werden, während der voluminöseste Fang (März 1893) eigentlich 3 mal so hoch hätte dargestellt werden müssen. Er ist dafür 3 mal so breit wie alle anderen Fänge gezeichnet worden. Als Maßstab für B (Trockengewicht derselben Fänge) ist benutzt worden 1 g = 6 mm. In C und D sind ebenfalls die Trockengewichte zu Grunde gelegt, jedoch bei beiden in anderem Maßstabe als in B (1 g = 39 mm).

¹⁶ In C ist die Masse der Organismen in folgender Weise unterschieden:

Die ersten 4 Fänge, zum größten Theile aus Ceratien bestehend, sind sehr reich an Kohlenhydraten und entsprechen in ihrer chemischen Zusammensetzung etwa der von Gras oder Futterwicke. Der 6. und 7. Fang sind sehr reich an Diatomeen und enthalten dementsprechend sehr viel Asche und verhältnismäßig viel Fett und wenig Kohlenhydrat. Der 10. Fang, der viel Diatomeen, aber auch sehr zahlreiche Ceratien enthält, steht der Zusammensetzung nach zwischen beiden Gruppen etwa in der Mitte. Die übrigen Fänge endlich (namentlich die vom Mai und August 1893) zeigen das bemerkenswerthe Resultat, daß die Planktonfänge im Sommer selbst in der Kieler Bucht zu mehr als 60 oder 70 % der Trockensubstanz aus Thieren bestehen. Dieses auffallende Zurücktreten der Nahrungsproduzenten bedarf noch der näheren Untersuchung.

Zum Schluß möchte ich mit wenigen Worten hervorheben, welche Untersuchungen über die Thierwelt der Ostsee mir zunächst nothwendig erscheinen. Es sind noch eingehende systematische Studien erforderlich, denn manche Abtheilungen sind bisher nur mangelhaft untersucht. Auch über die Variationen der Ostsee-Exemplare sind noch ausgedehnte morphologische und experimentelle Untersuchungen nöthig.

Von biologischen Untersuchungen fehlen noch fast ganz solche über den Eintritt der Geschlechtsreife, über die Dauer der einzelnen Entwicklungsstadien, über die Stärke der Production, Art und Menge der Nahrung sowie exacte Untersuchungen über die Dichtigkeit des Vorkommens der Bodenthier. Ohne solche Voruntersuchungen ist eine eingehende Feststellung des biocönotischen Verhältnisses nicht möglich. Nach HENSEN muß man aus der Menge der schwimmenden Larven die Menge der geschlechtsreifen Bodenthier berechnen können in ähnlicher Weise, wie von ihm die Menge der geschlechtsreifen Exemplare von Plattfischen, Gadiden etc. aus der Zahl der treibenden Eier und Larven schon ermittelt worden ist. Die erheblichste Förderung unserer Kenntnis von dem Leben im Meere wird aber von der extensiven und intensiven Anwendung und dem weiteren Ausbau der durch HENSEN begründeten Planktonforschung zu erwarten sein.

zunächst der Abscisse (hell Diatomeen, dann (schwarz) Peridincen, darauf (schräg gestrichelt) Copepoden, endlich oben (punktirt) andere Organismen. In D: zunächst der Abscisse punktirt Eiweiß, dann schwarz Fett, quergestrichelt Kohlenhydrate, weiß Kieselsäure, endlich zu unterst schräg gestrichelt andere Asche. Maßstab für C und D 1 g = 39 mm.

Vortrag des Herrn Prof. FRANZ EILHARD SCHULZE (Berlin):

Über einige Symmetrieverhältnisse bei Hexactinelliden-Nadeln.

Bekanntlich entspricht das einfache reguläre Hexactin, das heißt diejenige Nadelform, auf welche sich alle Skelettheile der Glascschwämme — *Triaxonia* — zurückführen lassen, dem Achsenkreuze des regulären Krystallsystems, ohne daß sich jedoch bisher hierfür eine Abhängigkeit vom Krystallisationsverhalten der Kieselsäure hat nachweisen lassen.

Nach den Untersuchungen von MALY stellt die zum Aufbau dieser Skeletstücke verwandte unorganische Substanz reines Kieselsäurehydrat dar, und es haben sich bis jetzt keine Andeutungen von krystallinischer Structur an den Kieselnadeln lebender Spongien erkennen lassen.

Um so beachtenswerther erscheint es mir, daß außer jener auffälligen Übereinstimmung des regulären Hexactins mit dem Achsenkreuze des regulären Krystallsystems auch noch andere Beziehungen und Übereinstimmungen zwischen einzelnen Hexactinelliden-Nadeln und gewissen Formen jenes Krystallsystems vorkommen, auf welche ich hier aufmerksam machen möchte.

1. Würfelecken. Als *Discoctaster* habe ich gewisse achtstrahlige, mit Terminalscheiben an den Endstrahlen versehene Parenchymnadeln einiger Hexactinelliden (der Gattung *Acanthascus* und *Rhabdocalyptus* angehörig) bezeichnet, welche die merkwürdige Eigenthümlichkeit zeigen, daß ihre Strahlenendbüschel den 8 Ecken des Würfels der Lage nach entsprechen.

Bereits im Jahre 1893 machte ich darauf aufmerksam¹, daß auch diesen Nadeln der reguläre Sechsstrahler zu Grunde liegt, indem ich auf die 6 Buckel hinwies, welche sich an dem verdickten Centralknoten gerade da finden, wo die 6 Strahlen des regulären Sechsstrahlers hervortreten müßten. Von jedem derartigen Buckel aus ziehen 4 rechtwinklig auseinandergehende Leisten über den Centralknoten hin bis zu den 4 umstehenden Octasterstrahlen, gehen in diese über und tragen zu deren Aufbau bei, indem immer je drei von drei benachbarten Buckeln kommende Leisten nach ihrem Zusammentreffen sich an einander legen, sich aufrichtend der Länge nach mit einander verschmelzen und so zusammen je einen Octasterhauptstrahl bilden. Es besteht demnach jeder der 8 *Discoctaster*hauptstrahlen aus je drei Theilsträngen von drei verschiedenen ursprünglichen Hexactinstrahlen.

¹ In den Sitzungsberichten der mathem.-physikal. Classe der Berliner Academie vom 23. Nov. 1893.

Später machte mich Herr Prof. IJIMA darauf aufmerksam, daß sich in dem Centralknoten dieser Discoctaster nach Aufhellung der Nadeln mittels Glycerin das Achsenanalkreuz des von mir angenommenen ursprünglichen Sechsstrahlers in der vorausgesetzten Lage direct erkennen lasse; und ich konnte das letztere seitdem auch an den meisten einfach in Dammarlack eingeschlossenen Nadeln der Art ohne Weiteres deutlich wahrnehmen.

2. Octaëder-Kanten. An den Kreuzungsknoten des Dictyonalgerüsts mancher Hexactinelliden, z. B. *Aulocystis*, finden sich bekanntlich die 12 Kanten des regulären Octaëders auf das deutlichste durch Strebepfeiler-ähnliche Bälkchen angedeutet, welche sich schräg zwischen den die drei Hauptachsen repräsentirenden Balken des Dictyonalgerüsts ausspannen und genau den 12 Kanten des regulären Octaëders entsprechen. Derartige Bildungen finden sich von *Aulocystis zitteli* W. MARSHALL abgebildet in meiner Monographie Rep. Voy. Challenger Hexactinellida tab. 104, fig. 3.

Die ontogenetische Entstehung solcher »Laternennadeln« haben W. MARSHALL und A. B. MEYER ausführlich geschildert in den Mittheilungen aus dem K. Zoolog. Museum in Dresden, Heft 2, 1877, p. 267 und tab. 25, Fig. 10—17.

3. Markierung der 6 Nebensymmetrieebenen des regulären Systems durch Gabelung der Hexactinstrahlen.

Im Parenchym mancher Rosselliden, z. B. *Lophocalyx philippinensis* J. E. GRAY, finden sich neben manchen anderen Nadelformen auch zahlreiche Oxyhexaster, deren 6 Hauptstrahlen sich sämmtlich distad in je zwei stark divergirende Endstrahlen gabeln.

Beim genauen Zeichnen solcher Nadeln fiel mir der Umstand auf, daß in der Regel die Gabelebene der sich gerade gegenüberstehenden, das heißt also der gleichen Achse angehörigen Strahlen rechtwinklig gekreuzt erscheinen. Als ich dann die Lagebeziehung dieser Gabelebenen zu den 3 Hauptsymmetrieebenen zu ermitteln versuchte, stellte es sich heraus, daß dieselben zu jenen meistens einen Winkel von 45° bilden. Demnach wären also durch die Gabelung der 6 Hauptstrahlen auch 6 verschiedene Ebenen gegeben, welche den bekannten 6 Nebensymmetrieebenen des regulären Systems entsprechen, wie sie durch die sich paarweise diagonal gegenüberliegenden und parallelen Würfelkanten bestimmt sind. Es würden demnach an solchen Nadeln mit Berücksichtigung der durch die drei Hauptachsen gegebenen 3 Hauptsymmetrieebenen alle 9 möglichen Symmetrieebenen des regulären Systems markiert erscheinen.

4. Markierung der 6 Nebensymmetrieebenen des regu-

lären Systems durch hakenförmige Biegung der Hexactin-Strahlen.

Endlich suchte ich auch die typische Lage derjenigen Ebenen festzustellen, welche durch die manchen Oxyhexactinen zukommende einfach-hakenförmige Biegung der distalen Strahlenden bestimmt sind. Solche Nadeln finden sich bei manchen *Hyalonema*-Arten, z. B. bei *Hyalonema apertum* F. E. SCH. (cf. Rep. Voy. Challenger Hexactinellida tab. 38, fig. 5), sowie bei einer noch nicht beschriebenen amerikanischen Rossellide, welche ich zur Gattung *Bathydorus* stellen und als *Bathydorus uncifer* bezeichnen werde.

Obwohl nun keineswegs alle derartigen Nadeln die Lage der Ebenen, welche durch die Hakenbiegung der 6 Strahlen bestimmt werden, deutlich erkennen lassen und es oft schwierig erscheint, das normale und typische Verhalten von zufälligen und abnormen Abweichungen zu unterscheiden, so bin ich durch zahlreiche Zeichnungen, welche ich von wohl ausgebildeten und günstig gelagerten Nadeln dieser Form angefertigt habe, zu der Überzeugung gekommen, daß ähnlich wie bei den vorhin besprochenen gegabelten Oxyhexasterstrahlen die Biegungsebenen von je zwei sich gerade gegenüberstehenden, also derselben Achse angehörigen, Strahlen in der Regel rechtwinklig zu einander orientiert sind, und daß ferner auch hier die so markierten Ebenen den bekannten 6 Nebensymmetrieebenen des regulären Systems entsprechen.

Übrigens möchte ich darauf aufmerksam machen, daß die Markierung der 6 Nebensymmetrieebenen durch die Biegung oder Gabeltheilung von Hexactinstrahlen nicht ganz so sicher gestellt erscheint wie die Markierung der 8 Würfecken durch die Distalenden der Discostaster-Endstrahlenbüschel oder der 12 Octaëderkanten durch die schrägen Bälkchen bei den Laternenknoten des Dictyonalgerüsts von *Aulocystis*. Ich muß gestehen, daß ich selbst noch nicht aus dem Stadium des Zweifels herausgekommen bin, angesichts der großen Schwierigkeit, bei so kleinen Nadeln die Lage derjenigen Ebenen sicher festzustellen, welche durch Gabelung oder Hakenbiegung der Strahlen bestimmt sind, und der vielleicht noch größeren Schwierigkeit, zu entscheiden, welches Verhalten normal und typisch, und welches abnorm oder zufällig ist, — ob es sich in einzelnen zweifelhaften oder abweichenden Fällen nur um unerhebliche kleine Abweichungen handelt, wie sie bei organischen Gebilden kaum je ausbleiben, oder um eine wirkliche Aufhebung d. h. Annullierung des vermutheten Gesetzes.

Discussion: Herr Prof. HENSEN.

Der Vortragende stimmt der Bemerkung des Herrn HENSEN zu, daß es sich bei den besprochenen Kieselnadeln wahrscheinlich nicht um Bildungen handle, welche durch das Krystallisationsverhalten der Kieselsäure bedingt oder von diesem direct abhängig seien, sondern daß man der betreffenden lebenden organischen Substanz, welche die Nadeln produciert, die Fähigkeit zuschreiben müsse, die von ihr ausgeschiedenen Kieselsäuremoleküle in der Richtung der Achsen, Kanten, Ecken, Haupt- und Nebensymmetrieebenen von Krystallen des regulären Systems an einander zu lagern. Er wies dabei auf die wichtigen Ergebnisse der bekannten Untersuchungen v. EBNER's hin, nach welchen bei den aus krystallinischem Kalkspathe bestehenden Nadeln der Kalkschwämme die äußere Form der Nadeln in keiner bestimmten oder nothwendigen Beziehung steht zur Lage der optischen Achse der krystallinischen Masse, sondern dass die Nadeln wie aus einem Krystalle herausgeschnitten erscheinen, ohne daß die Strahlenachse mit der optischen Achse der Substanz zusammenzufallen braucht.

Zweite Sitzung.

Donnerstag den 10. Juni, von 9 Uhr 30 Min. bis 1 Uhr.

Nachdem die Herren Prof. MÖBIUS und Dr. VANHÖFFEN den Rechenschaftsbericht des Schriftführers geprüft und mit den Belegen übereinstimmend befunden haben, wird auf ihren Antrag dem Schriftführer Décharge ertheilt.

Berathung der den Mitgliedern in einem Rundschreiben vom 31. März zur Kenntnis gebrachten Anträge auf Abänderung der Statuten.

1. Antrag des Vorstandes:

»In § 5 Abs. 1 statt der Worte ‚einen Jahresbeitrag von zehn Mark‘ zu setzen: ‚einen Jahresbeitrag von zehn beziehungsweise fünf Mark (s. § 12 Abs. 3)‘, und in dem letzten Satz des § 12 Abs. 3 hinter ‚jedes Mitglied‘ die Worte einzuschieben: ‚welches einen Jahresbeitrag von zehn Mark entrichtet oder gemäß § 5 Abs. 2 die Jahresbeiträge durch eine einmalige Zahlung abgelöst hat.«

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen der Deutschen Zoologischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1897

Band/Volume: [7](#)

Autor(en)/Author(s):

Artikel/Article: [Erste Sitzung 3-38](#)