

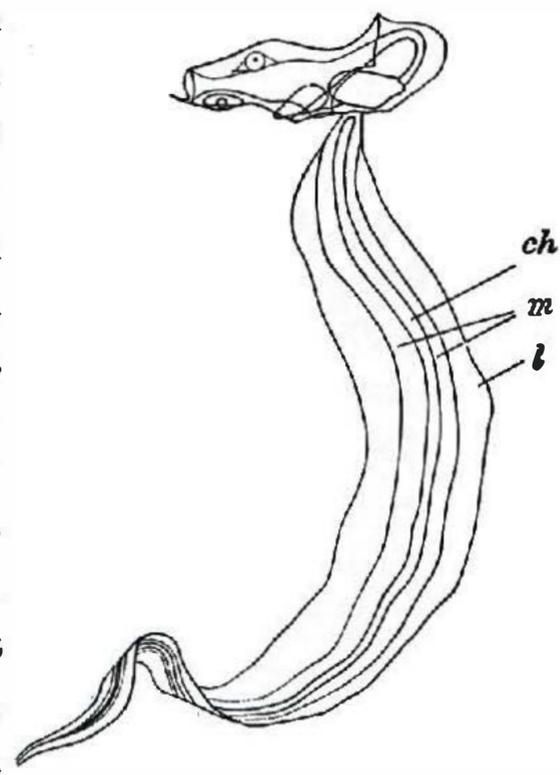
# Vorbericht über die Appendikularien der Plankton-Expedition.

(Anhang 2 zu Kapitel V.)

Von

H. Lohmann, Kiel.

Die Appendikularien gehören ihrem Bau wie ihrer Lebensweise nach zu den eigen-  
thümlichsten Thieren des Meeresplankton. Die Zusammensetzung ihres Körpers aus einem etwa  
tonnen- oder stabförmigen Rumpf und einem an der Bauchfläche desselben eingelenkten  
Schwanz (Fig. 29) macht sie auf den ersten Blick kenntlich. Wie bei den meisten pelagischen  
Thieren ist der Körper mit Ausnahme der Keimdrüsen durchsichtig und der Hauptsache nach  
farblos. Doch kommen auch lebhaft blaue und rothe Färbungen  
vor, die aber leider bei der Konservirung zerstört werden. Das  
wesentlichste Bewegungsorgan ist der Schwanz, welcher zu diesem  
Zweck eine nach den Arten sehr verschieden entwickelte Längs-  
muskulatur, einen elastischen Achsenstab (Chorda) und einen breiten  
flossenartigen Saum besitzt. Durch seine lebhaften wellenförmigen  
Kontraktionen ertheilt er dem Thiere eine sehr schnelle Bewegung,  
deren Richtung in die Längsachse des Schwanzes fallen würde,  
wenn nicht die eigenartige Einlenkung an der Bauchfläche des  
Rumpfes und die Schwere des letzteren diese Richtung so ab-  
lenkten, dass eine Spirallinie entsteht. So lange die Muskeln  
des Schwanzes intensiv arbeiten, treibt der letztere den mit  
seinem vorderen Ende auf ihm ruhenden Rumpf sehr schnell  
vor sich her; sobald aber die Thätigkeit der Muskeln nachlässt,  
sinkt der Rumpf nach unten und der Schwanz wird nachgezogen.

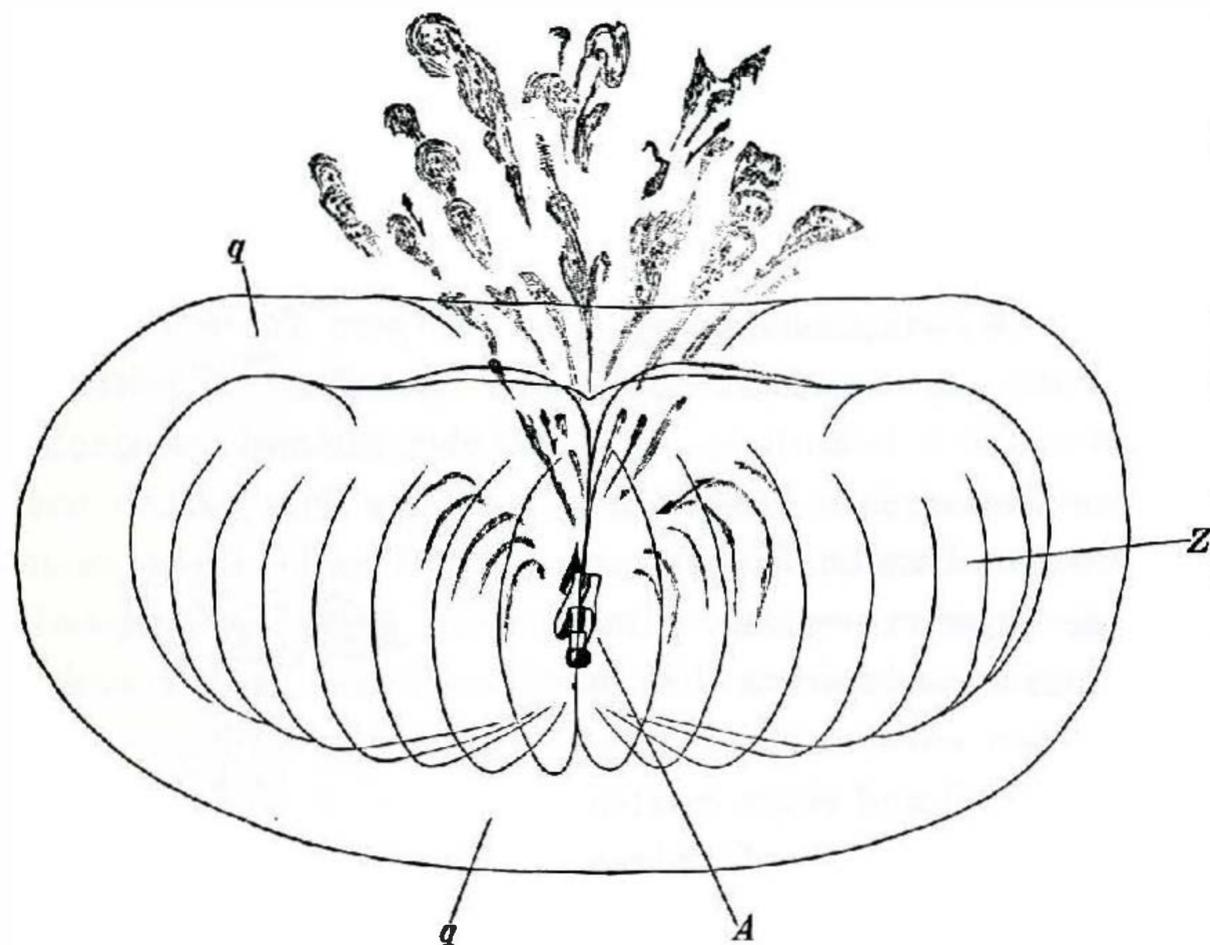


(Fig. 29.) *Folia aethiopica* nov. gen. et  
nov. spec. <sup>118/1</sup> ch Chord. m Muskulatur,  
l Saum.

Da nun energische Kontraktionen nach einiger Zeit stets  
durch völlige Muskelruhe abgelöst werden, so setzt sich die Bewegung der Appendikularien in  
sehr charakteristischer Weise aus zwei stets wiederkehrenden Perioden zusammen: während  
der Muskelruhe ruhiges Niedersinken bei völlig gestrecktem Schwanz, der Rumpf senkrecht  
nach unten gerichtet mit dem hinteren Körperende abwärts, mit dem vorderen, dem Schwanz  
aufliegenden Ende aufwärts gekehrt. Dann plötzliches Einsetzen ausserordentlich lebhafter

A.

Kontraktionen, durch welche zunächst in ganz enger Spirale der Rumpf nach oben gebracht und dann in weiteren auf einander folgenden Spiralen vorwärts getrieben wird, bis nach einiger Zeit die Kontraktionen wieder nachlassen und der Wechsel von Niedersinken und Aufsteigen von Neuem beginnt. Es wäre nun freilich denkbar, dass dieser letztere erst bei den gefangenen Exemplaren in Folge einer Beschädigung der sehr empfindlichen Thiere sich einstellte, unter normalen Verhältnissen aber die Bewegung eine kontinuierliche wäre, wenn nicht das Missverhältniss zwischen der Muskulatur des Schwanzes und der Schwere des Rumpfes bei einigen Arten geradezu auffällig wäre (z. B. *Appendikularia sicula* Fol.) und bei allen bisher genauer untersuchten Arten eine Bildung vorkäme, durch welche dem Schwanze eine ganz andere Rolle zugewiesen wird und bei der zum Theil noch Rumpfmuskeln die Thätigkeit des Schwanzes



(Fig. 30.) *Kowalevskia tenuis* Fol.  $\frac{1}{2}$  (Nach Fol.) q Schale, Z grosser Hohlraum in derselben, A T hier.

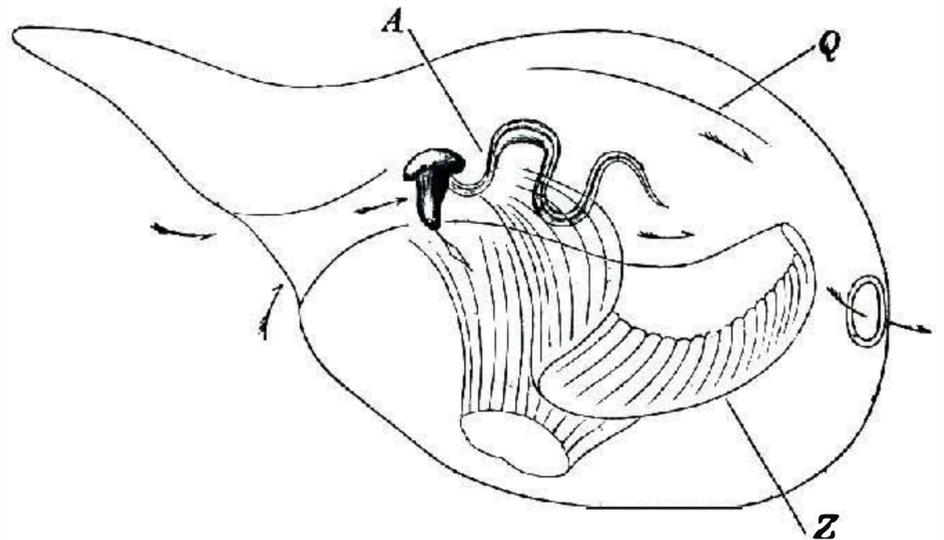
unterstützen: die Gehäusebildung. Es scheidet nämlich das Rumpfepithel an bestimmten, in den Gattungen verschiedenen, Partien eine gallertig-schleimige Masse ab, welche sich schliesslich von dem Integument löst und ein das ganze Thier umhüllendes, vollkommen durchsichtiges Haus bildet. Fig. 30 und Fig. 31 zeigen die Gehäuse zweier Arten, wie sie Fol im Mittelmeer beobachtet hat. Das in Fig. 30 abgebildete besass einen Durchmesser, welcher 55 mal grösser war als die Rumpflänge des Thieres, welches dasselbe ausgeschieden hatte und welches während der Dauer der Beobachtung alle 2 Stunden ein

neues bildete. Diese Hülle umschliesst einen grossen Hohlraum, auf dessen Boden die Appendikularie mit ihrem Rumpfe noch mit der Wandung in Zusammenhang geblieben ist, wengleich die Verbindung durch jede Erschütterung sich lösen kann. Mittelt einer, bei anderen Formen aber durch mehrere Oeffnungen steht das Lumen der Hülle mit dem umgebenden Medium in Verbindung, und indem nun die Appendikularie mit ihrem Schwanze das Wasser im Gehäuse zum Ausströmen bringt, wird gleichzeitig ein Einströmen von Meerwasser hervorgerufen und ein kontinuierliches Circuliren des Wassers unterhalten. Bei *Oikopleura Mert.*, *Stegosoma Chun* und *Folia nov. gen.* ist die Innenwand der Schale durch eine gitterartige Struktur verstärkt und wie Eisen<sup>1)</sup> bei *Oikopleura* nachgewiesen hat, durch ein besonderes Muskelpaar mit dem Rumpfe der Appendikularie verbunden, so dass letztere mit Hülfe dieser Muskeln

<sup>1)</sup> G. Eisen, *Vexillaria speciosa* nov. sp. Svensk. Akad. Handling. 1873.

Bewegungen der Innenwand hervorrufen und dadurch ebenso wie durch den Schwanz die Cirkulation des Wassers reguliren kann. Dieser komplicirte Bau der Hülle, ihr ausnahmsloses Vorkommen bei allen Arten, ihre überraschend schnelle Neubildung giebt deutlich genug zu erkennen, dass sie von wesentlicher Bedeutung für die Appendikularien ist.

Fol<sup>1)</sup> sieht ihre Aufgabe darin, dass sie die Thiere vor den Angriffen ihrer Feinde schützt, indem letztere nur die Gehäuse, nicht aber das ausschlüpfende Thier erhaschen. Diese Funktion mag das Haus in vielen Fällen thatsächlich erfüllen, seine eigentliche Aufgabe aber muss, glaube ich, in der Entlastung des Schwanzes von der Fortbewegung des Körpers und in der Verwendung desselben zur Besorgung des Athmungs- und Nahrungswassers gesucht werden, da sich nur so die Unregelmässigkeit in der Beobachtung der Gehäuse verstehen lässt. In der Jugend nämlich ist der Rumpf, da die Keimdrüsen fehlen oder nur schwach entwickelt sind, sehr viel leichter, als bei den reifen oder nahezu reifen Thieren, und da, wenigstens bei *Oikopleura labradoriensis nov. sp.* der Schwanz bei den älteren Individuen durchschnittlich dasselbe Verhältniss zur Rumpflänge hat, wie bei ganz jungen Thieren, so ist hier thatsächlich die Arbeit des Schwanzes eine erheblich geringere als später, wenn die Keimdrüsen ihre volle Entwicklung erreicht haben. Wenn daher nicht alle Individuen ein Gehäuse absondern,



(Fig. 31.) *Oikopleura cophocerca* (Gegenb.). Fol.  $\frac{6}{1}$ . (Nach Fol.)  
 Gehäuse mit Thier von der Seite und etwas von vorn gesehen.  
 A Thier. Z Wand des grossen Hohlraums. Q Gehäuse.

so werden dies die noch unentwickelten Thiere sein, während die reifen Thiere normaler Weise stets von einer Schale umgeben sind. Mit dieser Auffassung stimmt überein, dass

- 1) die Gehäuse an den Küsten und in den Buchten nur zeitweilig, dann aber in grosser Menge gefunden sind und
- 2) dass auf der Expedition, welche fast nur jugendliche *Oikopleuren* gefangen hat, die Gehäuse dieser Form, die allein als solche kenntlich sind, nur ganz vereinzelt gefangen wurden.

Ausserdem ruft freilich die Kraft des ausströmenden Wassers auf das Gehäuse einen Rückstoss hervor, so dass eine langsame Bewegung der Schale resultirt, während die Leichtigkeit der schleimigen Masse, in welcher sich Infusorien ohne Mühe, wengleich langsam, fortbewegen können (Fol.) und ihre grosse Flächenausdehnung, die bei einer Art noch durch flügelartige Fortsätze vergrössert wird<sup>2)</sup>, die Gehäuse schwebend erhält.

Durch die Untersuchungen der Planktonexpedition ist nun zuerst nachgewiesen, dass nächst den Copepoden die Appendikularien die ihrer Zahl nach wichtigsten

<sup>1)</sup> Herm. Fol, *Études sur les Appendiculaires du détroit de Messine*, 1872.

<sup>2)</sup> Moss, *On the Anatomy of the Genus Appendikularia*. Transactions of the Linnean Society of London. Vol. 27. 1870.

mehrzelligen Planktonorganismen des Meeres sind. Freilich werden sie von jenen in der Regel um viele Tausend übertroffen, und in die tieferen Schichten des Meeres dringen die Copepoden erheblich weiter vor; aber derselbe Abstand, wie er zwischen diesen beiden Thierklassen besteht, scheidet wieder die Appendikularien von den übrigen Metazoen der pelagischen Meeresfauna. Schon aus dieser Rolle der Appendikularien lässt sich schliessen, dass sie ausgesprochene Hochseethiere sind, und eine Vergleichung der bis jetzt vorliegenden Zahlen bestätigt diesen Schluss durchaus. Mit sehr wenigen Ausnahmen nämlich liegen alle Maxima der Individuenzahl auf der hohen See, so auf der Höhe der Irminger See, in der Mitte des Labradorstromes und des Floridastromes, an einzelnen Stellen der Sargasso-See; wahrscheinlich liegt auch im Süd-Aequatorialstrom nördlich Ascension ein solches, da die dortigen Fänge ganz auffällig, viele schon mit blossen Auge sichtbare Appendikularien enthielten. Endlich ist die ganze Fahrtlinie der Expedition auf dem Heimwege vom Nordrande des nördlichen Aequatorialstromes an bis zu den Açoren sehr reich. Demgegenüber liegen ebenso regelmässig die Minima in der Nähe der Continente, so nördlich der Hebriden und Rockall, nahe der Ostküste Grönlands, auf der Neufundlandbank, im Kanal. Trotzdem kommen einige sehr auffällige Ausnahmen von dieser Regel vor: zunächst ist im Hafen von Bermuda die Zahl eine sehr hohe, obwohl derselbe ein abgeschlossenes Becken bildet, und auch die Zusammensetzung des ganzen Planktons dort eine von der des oceanischen sehr verschiedene ist; dann aber sinkt innerhalb der Sargasso-See und zwar grade in deren mittlerem Theile die Individuenzahl sehr bedeutend unter den Durchschnitt herab. Ersteres Verhalten stimmt aber überein mit dem Auftreten der Appendikularien in der Ostsee und Nordsee, wo schon früher von Hensen Zahlen beobachtet wurden, wie sie im Ocean auch nicht annähernd erreicht zu werden scheinen. Dennoch steht dies nicht im Widerspruch mit dem ausgesprochenen Hochseecharakter unserer Thiere, da diese immensen Zahlen nur von 1 oder 2 Species gebildet werden, die wahrscheinlich auf der hohen See nur selten vorkommen und, wenigstens nach den bisherigen Untersuchungen, dort nie vorwiegende Arten werden. Diese Fauna ist also von der des Oceans auch ihrer Zusammensetzung nach verschieden. Die Armuth der Sargasso-See aber, diese zweite Ausnahme, steht nur im Einklang mit der geringen Menge von Plankton überhaupt, welche dieser Meerestheil zeigt, und kann daher nicht in besonderen Eigenheiten der Appendikularien ihre Erklärung finden. Wir hätten demnach dreierlei verschiedene Wohngebiete der Appendikularien zu unterscheiden, wenn wir die Individuenzahl der verschiedenen Fänge beurtheilen wollen: 1) die hohe See. Hier ist der Durchschnitt aus den 35 bisher gezählten Fängen des Nordens, des Florida- und Golfstroms, sowie der Sargasso-See ca. 2200 (gen. 2261); doch steigt diese Zahl an den reicheren Orten auf 3000, 4000 und in der Irminger See selbst auf nahezu 7000 (gen. 6849) an. Andererseits sinkt die Volksstärke auf 1000, in der Sargasso-See auf 550 (gen. 563) und im Labradorstrom auf nur 123 herab. 2) Die See in der Nähe der Kontinente: der aus 6 Fängen berechnete Durchschnitt fällt mit 144 Individuen gegen den der hohen See enorm ab. Noch auffälliger wird aber dieser Abstand durch die Minimalzahlen von nur 21 Appendikularien im Kanal, 18 nahe der Grönländischen Küste und 15 nördlich von Rockall westlich der Hebriden. Das Maximum wurde auf der Neufundlandbank mit 397 Individuen beobachtet. 3) Abge-

Tabelle I.

Gebiet	Ost-Grönland-Strom	Labradorstrom				Neufundlandbank	
	VII 26	VII 29 a	VII 29 b	VII 30 a	VII 30 c	VII 31 a	VIII 1 b
Dat. d. Fang.	VII 26	VII 29 a	VII 29 b	VII 30 a	VII 30 c	VII 31 a	VIII 1 b
Oikopleura } %	44	93	96	99.6	90	0	0
Fritillaria } %	56	7	4	0.4	10	100	100
abs. Zahl d. Oikopl.	8	295	3038	3082	111	0	vorh.
abs. » » Fritill.	10	22	122	11	12	186	397
Gesammtzahl	18	317	3160	3093	123	186	397

Tabelle II.

Gebiet	Guinea-Strom	Nördlicher Aequatorialstr.			Sargasso-See			Golfstrom				Kanal <sup>1)</sup>	Nordsee
	X 12	X 13	X 16	X 18	X 19	X 20	X 27	X 28	X 29	X 30	XI 2	XI 4	
Dat. d. Fang.	X 12	X 13	X 16	X 18	X 19	X 20	X 27	X 28	X 29	X 30	XI 2	XI 4	
Oikopl. } %	86	93	77	77	61	70	86	90	89	89	95	31	
Fritill. } %	14	7	23	23	39	30	14	10	11	11	5	69	
abs. Zahl Oikopl.	1789	1047	2369	1764	962	2646	1500	2133	945	1552	20	263	
abs. » Fritill.	302	85	724	526	593	1162	247	243	119	188	1	611	
Gesammtzahl	2111	1135	3099	2314	1555	3833	1796	2398	1066	1740	21	888	

Tabelle III.

Gebiet	Floridaström					
	VIII 2 a	VIII 2 b	VIII 3 a	VIII 3 b	VIII 4 a	VIII 4 b
Dat. d. Fang.	VIII 2 a	VIII 2 b	VIII 3 a	VIII 3 b	VIII 4 a	VIII 4 b
Oikopleura } %	82	84	84	78	90	83
Fritillaria } %	18	16	16	22	10	17
abs. Zahl d. Oikopl.	768	1170	1581	1174	3255	3005
abs. » » Fritill.	173	213	298	338	400	698
Gesammtzahl	941	1383	1880	1550	3863	3679

Tabelle IV.

Gebiet	Sargasso-See															
	VIII 10 b	VIII 11 a	VIII 11 b	VIII 12	VIII 13 a	VIII 14 a	VIII 15 a	VIII 16 a	VIII 16 b	VIII 17 a	VIII 17 b	VIII 18 a	VIII 18 b	VIII 19 a	VIII 19 b	VIII 20 a
Dat.	VIII 10 b	VIII 11 a	VIII 11 b	VIII 12	VIII 13 a	VIII 14 a	VIII 15 a	VIII 16 a	VIII 16 b	VIII 17 a	VIII 17 b	VIII 18 a	VIII 18 b	VIII 19 a	VIII 19 b	VIII 20 a
Oik. } %	67	83	69	45	40	54	62	73	71	71	51	71	87	75	72	74
Frit. } %	33	17	31	55	60	46	37	27	29	29	49	29	13	25	28	26
abs. Z. Oik.	3804	1095	809	189	366	334	425	267	3270	768	1179	1342	1590	1401	1796	1936
abs. » Frit.	1971	250	382	307	522	308	258	109	1348	328	1117	549	257	479	681	680
Gesammtzahl	5999	1434	1259	563	888	675	719	410	4736	1126	2334	1911	1947	1921	2541	2690

<sup>1)</sup> Genauer: Vor dem Kanal.

schlossene Meeresarme und Buchten. In diesem Gebiete wurden nur 2 Fänge gemacht. Der eine, im Hafen von Bermuda, enthielt 4329 Individuen, kam also reichen Hochseefängen gleich; der andere in der Nordsee ergab freilich nur 888 Appendikularien; aber da der ihm vorhergehende Fang vor dem Kanal nur 21 Individuen aufwies, ist auch hier das Anwachsen der Volkszahl gegenüber dem vorigen Gebiete sehr deutlich. Wie hoch aber dasselbe in diesem Gebiete gehen kann, zeigt ein Fang, den Hensen 1884 am 15. November (die Expedition fischte in der Nordsee am 4. November) in der Ostsee machte und welcher für 10 cbm Wasser 36 865 oder für die gleiche Wassermenge, für welche die Expeditionsfänge gelten, 73 730 Individuen ergab, also noch 10 Mal mehr als der reichste Fang, den der NATIONAL auf hoher See gemacht hat.

Die umstehenden Tabellen werden das Gesagte noch deutlicher machen und zeigen, mit welcher Klarheit gerade die Zahlen und Zahlenverhältnisse Aenderungen in den Lebensbedingungen angeben. Tabelle I lässt besonders deutlich den Einfluss erkennen, den der Wechsel des Stromgebietes und der hohen See mit der Küstensee ausübt; Tabelle II giebt die Zahlen für eine sehr ausgedehnte Meeresfläche (von  $9,4^{\circ}$  N. bis  $52,9^{\circ}$  N.) mit weit auseinander liegenden Stationen, um die durchschnittlichen Schwankungen zu zeigen, sowie die Aenderungen bei der Erreichung der Küste und dem Eintritt in ein Binnenmeer. Tabelle III endlich giebt eine Fangreihe des Floridastromes und Tabelle IV eine solche der Sargasso-See, wo die Stationen sehr dicht liegen und daher hervortritt, wie die Schwankungen auch innerhalb ein und desselben Wohngebietes keineswegs regellos erfolgen.

Alle bisherigen Angaben berührten nur die horizontale Verbreitung der Appendikularien; die Untersuchung der vertikalen Verbreitung zeigt, dass dieselben in nennenswerther Zahl nur den oberen Wasserschichten zwischen der Oberfläche und einer Tiefe von etwa 400 m angehören. Dabei ist auffällig, dass unmittelbar an der Meeresoberfläche nur sehr selten makroskopische Exemplare gefangen sind, obwohl über 100 Fänge in diesem Gebiete mit Kätischer, Cylinder- und Schliessnetz (Horizontalzüge) gemacht sind und die Züge aus 200—0 m Tiefe wiederholt an denselben Stellen erhebliche Mengen heraufbrachten. Doch fing einmal das Cylindernetz im Labradorstrom sehr viel Oikopleuren und in dem reichen Gebiet des Süd-Aequatorialstroms nördlich Ascension wurden wiederholt im Kätischer grössere Appendikularien erbeutet. Da alle diese Fänge nicht gezählt werden, wurden sie bisher noch nicht mikroskopisch von mir untersucht; aber sie zeigen auch so recht deutlich, dass die Appendikularien nicht unmittelbar an der Oberfläche am häufigsten sind.

Aus den Tiefen von 100, 200 und 400 m bis zur Oberfläche sind regelmässig Individuen gefangen, so dass auch für die noch nicht mikroskopisch durchsuchten Fänge mit Sicherheit das gleiche Resultat zu erwarten ist. In diesen Schichten sind die Appendikularien also nie fehlende Bewohner des Oceans. Im allgemeinen erfährt ihre Zahl bis 400 m keine erhebliche Abnahme, sinkt dann aber rapid auf wenige Individuen herab, so dass schon bei 800 m das Schliessnetz nur noch 1—7 Individuen in derselben Wassermenge findet, welche weiter oben durchschnittlich über 2000 Individuen birgt. So kamen im Florida-Strom schon bei 600—400 m nur noch 12 Individuen an derselben

Stelle vor, an welcher bei 200—0 m 1550 Appendikularien gefangen waren und im Guineastrom enthielt auf einer Position, welche zwischen 200 und 0 m 1256 Individuen aufwies, das Schliessnetz aus 650—450 m Tiefe nur 57 Exemplare. Bei Stufenfängen aus 200 m und mehr als 400 m Tiefe wird daher die Zahl der Appendikularien in den tieferen Zügen ungefähr verdoppelt gegenüber dem 200 m-Fang; aber nahezu der gesamte Ueberschuss an Individuen gehört der Wasserschicht zwischen 400 und 200 m an. Indessen nimmt die Zahl in einigen Fängen noch erheblich schneller ab. Auf einer Station des Guineastromes, wo zwischen 180 m und der Oberfläche 1181 Appendikularien gefunden wurden, sank diese Zahl bereits zwischen 400 und 200 m auf 76 Individuen, und im Nord-Aequatorialstrom fanden sich bei derselben Tiefe gar nur 2 Exemplare.

Bei dieser ausgesprochenen Abhängigkeit der Individuenzahl der Appendikularien von den oberen, noch vom Licht erreichten Wasserschichten, kann es nicht überraschen, wenn in der Tiefe keine einzige neue Gattung oder auch nur neue Art gefunden ist, sondern hier nur dieselben Formen, wie sie an der Oberfläche der betreffenden Meerestheile in grosser Zahl vorkommen, in einzelnen Individuen bis zu verschiedenen grossen Tiefen angetroffen werden. Chun<sup>1)</sup> hat zwar im Mittelmeer aus nicht mehr genau bestimmbarren Tiefen (die angegebenen Tiefen von 1300 und 1000 m sind jedenfalls viel zu hoch) und mit nicht sicher funktionirendem Schliessnetz 2 charakteristische Tiefseeformen zu fangen vermeint. Aber die eine derselben, *Stegosoma pellucidum* Chun, kommt im Ocean regelmässig an der Oberfläche vor, wurde hingegen in der Tiefe nirgends gefunden, ist also sicher keine Tiefseeform. Dagegen ist *Megalocercus abyssorum* Chun, eine Appendikularie von enormer Grösse (der Rumpf ist 5—8 mm lang), von der Expedition nicht gefangen; für diese Art wäre also denkbar, dass sie eine ähnliche Ausnahme von dem Oberflächen-Charakter der übrigen Appendikularien bildete, wie *Oikopleura dioica* Fol eine solche von dem Hochsee-Charakter vorstellt. Jedenfalls aber kann sie nur eine sehr beschränkte Verbreitung in den Tiefen haben, in denen die Expedition gefischt hat, da sie sonst kaum den 33 Schliessnetzfangen entgangen sein könnte. Aber *Megalocercus* mag bereits der von dem übrigen Plankton verschiedenen pelagischen Fauna über dem Meeresboden angehören, welche vom NATIONAL nicht erreicht wurde, deren Existenz aber Agassiz<sup>2)</sup> in den Ozeangebieten vor der Amerikanischen Küste nachgewiesen hat.

Die Untersuchung der Zusammensetzung der einzelnen Fänge nach den Arten hat vorläufig erst zu den allgemeinsten Resultaten führen können, da mit Ausnahme von *Oikopleura* Mert. und *Stegosoma* Chun alle anderen Formen erst bei der mikroskopischen Durchsicht der Fänge gefunden werden und selbst für jene beiden Gattungen das makroskopische Material gegenüber dem mikroskopischen nahezu verschwindet. Indessen ergibt sich aus der Untersuchung jener grösseren Formen und einzelner gezählter Fänge soviel mit voller Sicherheit, dass im ganzen Ocean, soweit die Expedition ihn befischt hat, nur die beiden Gattungen *Oikopleura* Mert. und *Fritillaria* Fol einen wesentlichen Antheil an der Zusammen-

<sup>1)</sup> Chun, Die pelagische Thierwelt in grösseren Meerestiefen. 1888.

<sup>2)</sup> Agassiz, Alex. Reports on the dredging operations of the west coast of Central America to the Galapagos, to the west coast of Mexico and in the Gulf of California. II. General sketch of the expedition of the »Albatross« from February to May 1891. Bulletin of the Museum of comparative Zoology at Harvard College, Vol. XXIII Nr. 1.

setzung der oben angeführten Zahlen haben, während die 5 weiteren bisher gefundenen Genera: *Appendicularia* Fol, *Stegosoma* Chun, *Kowelevskia* Fol, *Folia* nov. gen. und *Althoffia* nov. gen. nur in wenigen Individuen sich betheiligen.

Im ganzen Norden ferner (Golfstrom, Irminger See, Grönlandstrom und Labradorstrom) sind jene beiden Gattungen die einzigen Vertreter dieser Thiergruppe und jeder Fang ist nur aus zwei oder einer einzigen Art gebildet. Vom Sargasso-Meer an <sup>1)</sup> treten indess sämtliche anderen Gattungen hinzu und *Oikopleura* wie *Fritillaria* erscheinen mit 4 resp. 5 Arten, so dass ein einzelner Fang im Durchschnitt aus 9—10 Species und 4—5 Gattungen sich zusammensetzt. Vom Sargasso-Meer ab bleibt dann im ganzen übrigen Bereich der Expedition die Zusammensetzung der Fänge annähernd dieselbe. Nur im Hafen von Bermuda und im Kanal, sowie in der Nordsee treten Veränderungen auf, indem an allen drei Punkten wiederum nur 2 oder 1 Gattung mit je 1 Art auftritt. Hier macht sich der schon in der Individuenzahl zum Ausdruck kommende Einfluss der Küstensee und der abgeschlossenen Meerestheile auch in der Zusammensetzung bemerklich, während der Unterschied zwischen dem Norden und der übrigen Atlantik von keinerlei Aenderungen der Individuenzahl begleitet ist und alle drei Wohngebiete gleichmässig trifft. Demnach würde die Zusammensetzung der Fänge zu einer Unterscheidung von 3 Gebieten führen:

1) Nord-Atlantik: Irminger See, Grönlandstrom, Labradorstrom. (Ausläufer des Golfstroms.) In diesem ganzen Gebiete, jedoch wahrscheinlich mit Ausnahme der Golfstromausläufer, sind nur 1 neue *Oikopleura* (*Oik. labradoriensis* n. sp. <sup>2)</sup>) und 1 wahrscheinlich neue *Fritillaria* Art <sup>3)</sup> gefunden. Die erstere fehlt südlich vom Labradorstrom gänzlich und ist daher offenbar eine echt nordische Form, die letztere dagegen bleibt auch im übrigen Ocean erhalten, tritt aber mehr gegen andere Arten zurück. Auf der Neufundlandbank wurden beide Fänge nur aus *Fritillarien* gebildet, der einzige Fall auf der ganzen Fahrt.

2) Mittel-Atlantik: Sargasso, Nord- und Süd-Aequatorialstrom, Guineastrom, Kanarienstrom, Ausläufer des Golfstroms.

Die Appendikularien-Fauna dieses Gebietes stimmt ausserordentlich nah mit der von Fol untersuchten Fauna des Mittelmeeres überein. Nur tritt an Stelle der dort sehr häufigen *Oikopleura spissa* Fol *Oikopleura velifera* Langerh. <sup>4)</sup>, welche sich fast nur durch ihren eigenthümlichen Anhang von jener unterscheidet. (Fig. 32.) Sie ist bei weitem die vorherrschende Art in diesem ganzen Gebiete, während *Oikopleura rufescens* Fol, *cophocerca*

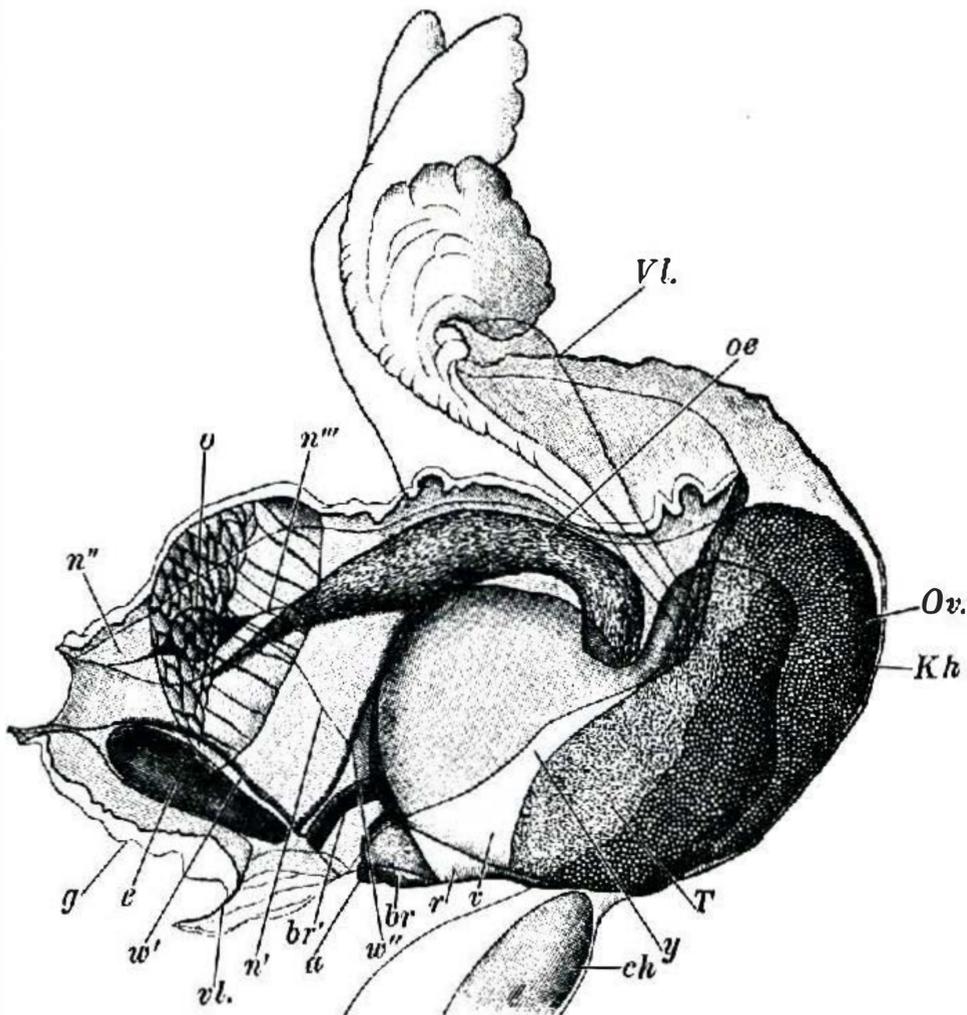
<sup>1)</sup> Ueber die Verhältnisse im Floridastrom habe ich noch nicht zu voller Klarheit kommen können. Es scheint, dass in ihm zwar schon der Charakter der Mittelatlantik ausgebildet ist, aber noch nicht alle Arten derselben vorkommen. Sehr häufig scheint *Oikopleura cophocerca* (Gegbr.) Fol zu sein, während *Oikopleura velifera* Langerh. mehr zurücktritt.

<sup>2)</sup> Munddrüse einfach, rund, gross; linker Magenlappen einfach, rundlich; Schwanz ohne Zellgruppen; Keimdrüsen bei dem reifen Thiere nach hinten in eine stumpfe Spitze ausgezogen. Rumpf 1350  $\mu$ , Schwanz 4500  $\mu$ .

<sup>3)</sup> Steht *Fritillaria haplostoma* Fol nahe, hat aber breite Schwanzmuskulatur.

<sup>4)</sup> P. Langerhans, Ueber Madeiras Appendikularien, Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, Bd. 34, 1880. Der von Langerhans zuerst beschriebene Schleier ist eine Hautfalte, welche sich an der hinteren Grenze des Gehäusesubstanz absondernden Epithels erhebt und folglich durchaus homolog ist der Kapuze bei *Fritillaria* Fol. Da aber hier nicht die Schale nur unter dieser Hautfalte gebildet wird, ist ihre Bedeutung nicht klar.

(Gegenb.) Fol und *fusiformis* Fol auch regelmässig, aber in geringerer Zahl auftreten und die mediterrane *Oikopleura spissa* Fol nur sehr spärlich gefunden wird. *Oikopleura dioica* Fol aber, eine im Mittelmeer häufige Art, kommt zwar auf offener See vor, aber doch nur so vereinzelt, dass sie kaum als eigentliche Hochseeform betrachtet werden kann, zumal da sie, im Gegensatz zu den anderen Arten dieser Gattung im Hafen von Bermuda, in der Nordsee und Ostsee häufig wird und die allein herrschende Species bildet. Von den Mittelmeer-Fritillarien fehlt bisher nur die auch von Fol nur in wenigen Exemplaren beobachtete *Fritillaria urticans* Fol, während eine neue Art, *Fritillaria glandulifera* nov. sp.<sup>1)</sup> gefunden ist. Wie im Mittelmeer herrschen *Fritillaria formica* Fol und *furcata* (Vogt) Fol vor, die anderen Arten treten mehr zerstreut auf. Von *Fritillaria glandulifera* nov. sp. sind bisher nur wenige Individuen im Sargasso-Meer, Guinea- und Süd-Aequatorialstrom gefunden. Von den übrigen Gattungen bieten nur noch die beiden neuen Genera *Folia* und *Althoffia* Interesse, da die erstere Form (*Folia gracilis* n. sp.<sup>2)</sup> (Fig. 33) im Osten, vor allem im Guineastrom vorzukommen scheint, während *Althoffia tumida* nov. sp.<sup>3)</sup> umgekehrt im Westen ihr Centrum haben dürfte. Doch können erst die weiteren Zählungen darüber sicheren Aufschluss geben; jedenfalls sind beide Gattungen sehr viel spärlicher im Ocean vertheilt als *Appendicularia* Fol<sup>4)</sup> (*sicula* Fol) und *Stegosoma* Chun (*pellucidum* Chun), welche



(Fig. 32.) *Oikopleura velifera* Langerh. 1891.

m Mund, l Unterlippe, e Endostyl, d Munddrüse, g Gehäuse-Anlage, a Anus, r Rektum, i Darm, v Magen, æ Speiseröhre, br äussere Kiemenöffnung, br' innere Kiemenöffnung, n' Branchialnerv, n'' Mundnerv, n''' Hauptnerv, o Gehörblase, w' ventral Wimperstreifen, w'' Wimperbogen, vl ventraler Hautanhang, vl Velum, T Hoden, Ov Eierstock, y hinterer Rand des die Gehäusemasse absondernden Epithels, ch Chorda, kh Wandung der Genitalhöhle. Das Herz, welches bei den Oikopleuren unter dem Magen liegt, konnte an den konservierten Thieren nicht mehr gesehen werden, und wurde daher fortgelassen.

<sup>1)</sup> Leicht kenntlich daran, dass die Chorda jederseits von einer dichten Reihe grosser Drüsenzellen begleitet wird. Das grösste Exemplar maass 1250  $\mu$  Rumpf- und 3000  $\mu$  Schwanzlänge.

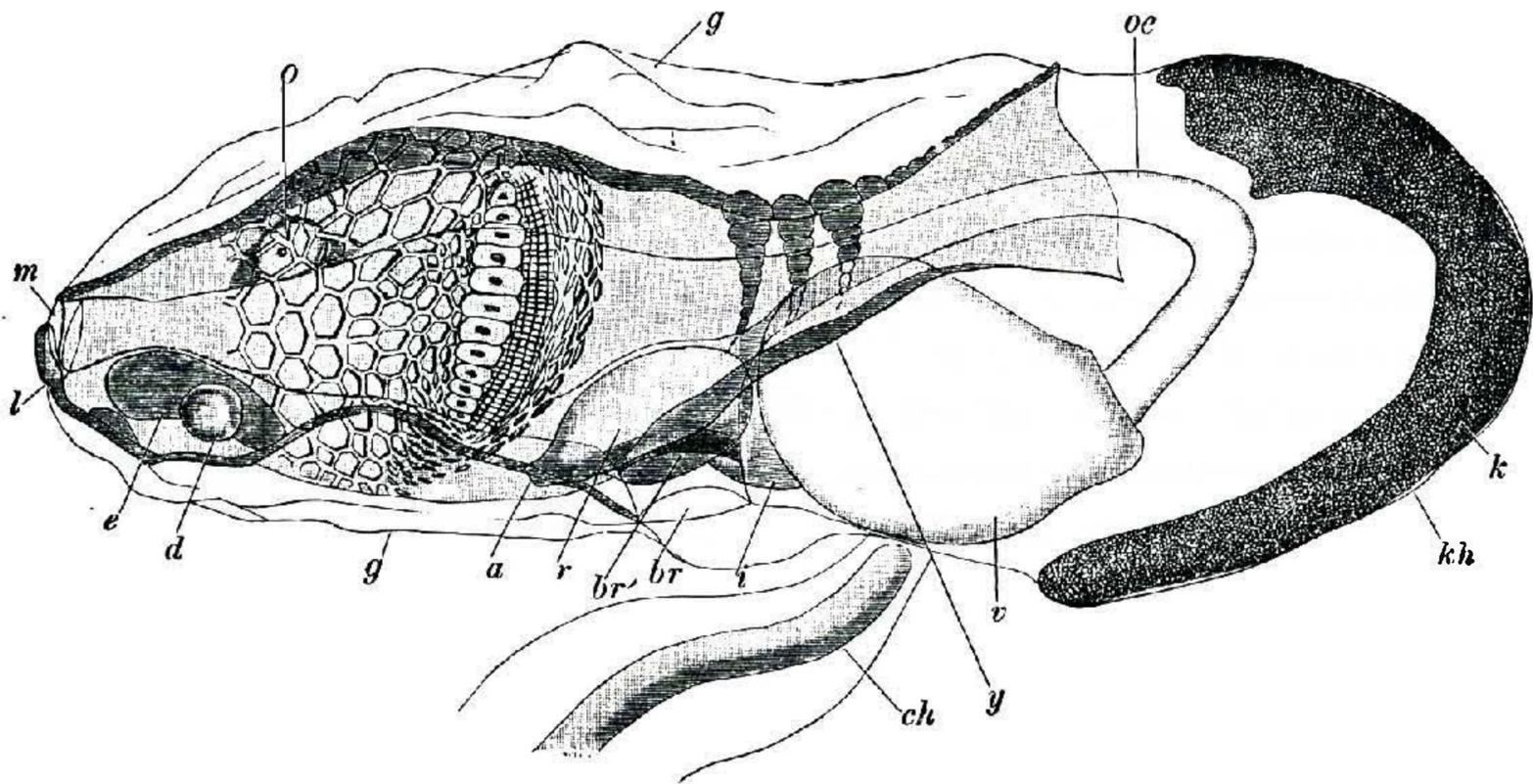
<sup>2)</sup> Rumpf einfach, langgestreckt; Endostyl vorhanden; Kiemenöffnungen rund; Munddrüsen nahe dem hinteren Ende des Endostyls liegend; Speiseröhre steigt hoch über das Hinterende des einfachen Magens in die Höhe und biegt im spitzen Winkel zur Einmündung in denselben um; Keimdrüsen winklig gebogen, wie bei *Stegosoma* Chun. Schwanz ohne Zellgruppen. Rumpf 1225  $\mu$ , Schwanz 6125  $\mu$ .

<sup>3)</sup> Rumpf einfach: hinter der Kiemenhöhle mächtiges Schleimgewebe, durch welches der Magen unter die Rückenfläche gedrängt wird. Magen einfach, aber horizontal liegend, Darm lang und dünn, an der linken Seite herabsteigend. Hoden ventral, Ovar dem dorsalen Rande des Hodens aufliegend; Kiemenöffnung klein, rund; Endostyl vorhanden; Munddrüse bisher nicht gefunden. Schwanz mit zahlreichen kleinen runden Zellen nahe der Spitze jederseits der Chorda. Rumpf eines noch nicht reifen Exemplars 1000  $\mu$ , Schwanz 3600  $\mu$ .

<sup>4)</sup> H. Fol, Note sur un nouveau genre d'appendiculaires, Arch. de Zoolog. experiment. 1874.

beide nach den bisherigen Zählungen ziemlich konstant in jedem Fange vorkommen, obgleich ihre Zahl in der Regel unter 10 Individuen bleibt.

3) Für die Küstensee und abgeschlossenen Meerestheile ist neben der Reduktion der Arten auf 1 oder 2 vor allem das Vorwiegen von *Oikopleura dioica* Fol interessant, die einzige bis jetzt bekannte Appendikularie, welche ausgesprochener Weise auf hoher See nur spärlich im Küstengebiet aber und vor allem in geschlossenen Meeren als vorzüglichste Repräsentantin ihrer Gruppe und zeitweise in erstaunlicher Menge auftritt. Im Hafen von Bermuda bildete sie allein die ganze reiche Appendikularienmasse, im Kanal, in der Nordsee und wahrscheinlich auch in den Ausläufern des Golfstroms westlich der Hebriden



(Fig. 33.) *Folia gracilis* nov. gen. et nov. spec. <sup>375</sup>/<sub>11</sub>. Bezeichnungen wie bei der vorigen Figur; k Keimdrüse.

finden die Oikopleuren in ihr ihren einzigen Vertreter. Dasselbe gilt für die Ostsee,<sup>1)</sup> wo sie bis zu einer Dichtigkeit von mehr als 50 000 Individuen (50118 Individ. pro 10 cbm 23. Aug. 1883 Hensen, Plankton, Kommissionsbericht V) in einer Wassersäule auftreten, welche nur halb so gross ist, wie die von der Expedition im Ocean durchfischte. Daneben tritt in der Nordsee, im Kanal und westlich von den Hebriden eine Fritillaria-Art auf, deren Identificirung mir noch nicht gelungen ist, die aber auch im Ocean vorzukommen scheint.

Da durchgehend *Oikopleura* Mert. und *Fritillaria* Fol in solchem Grade über alle anderen Gattungen prävaliren, dass sie allein einen nennenswerthen Bruchtheil der Gesamtzahl ausmachen, lag der Gedanke nahe, das Verhältniss zu bestimmen, in welchem beide Gattungen in den einzelnen Fängen zu einander stehen, um zu einem einfachen Ausdruck für die Zusammensetzung derselben zu gelangen. Wie die auf Seite 143

<sup>1)</sup> Möbius (Systematische Darstellung der Thiere des Plankton, V. Bericht der Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere, 1887. S. 116.) führt diese Art als *Oikopleura flabellum* (J. Müller) auf. Sie stimmt indess so vollkommen mit Fol's *Oikopleura dioica* überein, dass an ihrer Identität mit derselben nicht gezweifelt werden kann.

gegebenen Tabellen zeigen, ergibt nun in der That dieses Verhältniss innerhalb der einzelnen Wohngebiete eine sehr bemerkenswerthe Konstanz, während mit dem Wechsel derselben meist auch sofort ein schroffer Wechsel in diesem Verhältnisse eintritt, als Ausdruck für das verschiedene Verhalten beider Gattungen dieser Veränderung der Lebensbedingungen gegenüber. Schon der Umstand, dass fast ausnahmslos *Oikopleura* Mert. ein nicht unerhebliches Uebergewicht über *Fritillaria* Fol besitzt, deutet eine solche Verschiedenheit an. Denn nur in dem mittleren Theile der Sargasso-See und wenigen anderen Punkten halten sich beide Gattungen nahezu das Gleichgewicht, während in der Irminger See ( $\frac{\text{Oik.}}{\text{Frit.}} = \frac{9}{95}$ ) und auf der Neufundlandbank ( $\frac{\text{Oik.}}{\text{Frit.}} = \frac{0}{100}$ ) das Durchschnittsverhältniss sich vollkommen umkehrt. Uebrigens weist schon die Verschiedenheit im Körperbau auf eine erhebliche Verschiedenheit in den Lebensverrichtungen beider Gattungen hin. So ist bei *Oikopleura* Mert. die Mundöffnung stets einfach und kaum oder gar nicht durch Borsten und reusenartige Bildungen ausgezeichnet, bei *Fritillaria* Fol dagegen auf die mannigfaltigste Weise in Lappen ausgezogen und mit Haken und Borsten versehen, so dass sicher eine sorgfältigere Auswahl der Nahrung erfolgt oder überhaupt andere Nahrung aufgenommen wird als von *Oikopleura* Mert., in deren Darm sich meist zahlreiche Diatomeen, Dictyochen und Plectellarien finden; dafür spricht ferner der ganz andere Bau des Darmtraktes, der bei *Oikopleura* Mert. in einen weiten zweilappigen Magen und einen langen gewundenen Darm zerfällt und in einem vorspringenden, weiten Analtheil endet, bei *Fritillaria* Fol hingegen auf 3 kleine, kugelige, aus nur wenigen grossen Zellen gebildete Abschnitte reducirt ist und einen kleinen, punktförmigen After besitzt. Doch lässt sich vorläufig im Einzelnen über die Ursache dieses verschiedenen Verhaltens beider Gattungen nichts angeben.

Zum Schluss möchte ich noch einmal darauf hinweisen, dass erst die Hälfte der Fänge gezählt ist und daher alle vorgetragenen Ergebnisse erhalten sind aus der Untersuchung des verhältnissmässig kleinen Materials, welches aus allen Fängen mit blossem Auge ausgesucht wurde, und der sehr mühsamen Untersuchung der mikroskopischen, während der Zählung gesammelten Appendikularien. Ich konnte daher hier nur die allgemeinsten und am augenfälligsten hervortretenden Resultate berühren, weil diese durch die noch fehlenden Untersuchungen gar nicht oder doch nur in unwesentlichen Punkten eine Aenderung erfahren dürften. Es trägt daher auch die vorliegende Arbeit den Charakter einer nur vorläufigen Mittheilung, deren Inhalt im Einzelnen erst durch die Schlussarbeit volle Gültigkeit erhalten kann.