

## Inhaltsübersicht.

### Erste Sitzung.

	Seite
Ansprache des Vorsitzenden . . . . .	3
Bericht des Schriftführers . . . . .	4
Bericht über den Neudruck von Linné's Systema Naturae . . . . .	5
Bericht über das Zoologische Adreßbuch . . . . .	7
Anträge auf Abänderung der Statuten . . . . .	9
Vorträge:	
Häcker, V., Über den heutigen Stand der Centrosomafrage . . . . .	11
Discussion . . . . .	25
Ehlers, Über Lepidosiren . . . . .	32
Discussion . . . . .	34

### Zweite Sitzung.

Bericht über die Regeln für die wissenschaftliche Benennung der Thiere . . . . .	36
Bericht über die Species animalium recentium . . . . .	37
Wahl des nächsten Versammlungsortes . . . . .	45
Vorträge:	
Zelinka, Über die Organisation von Echinoderes . . . . .	45
Discussion . . . . .	49

### Dritte Sitzung.

Titel des Werks über die Species animalium . . . . .	50
Vorträge:	
Semon, R., Über die Embryonalhüllen und den Embryonalkreislauf der Amnioten . . . . .	51
Babor, J. F., Über den Cyclus der Geschlechtsentwicklung der Stylommatophoren . . . . .	55
Dahl, Fr., Über die horizontale und verticale Verbreitung der Copepoden im Ocean . . . . .	61
Field, H. H., Über die bibliographische Reform . . . . .	80
Hofer, Br., Ein Krebs mit einer Extremität statt eines Stielauges . . . . .	82
Discussion . . . . .	90

**Demonstrationen.**

	Seite
Spengel, Trockenpräparate . . . . .	92
Ehlers, Hofer, Formol als Conservierungsmittel . . . . .	92
Hertwig, Petrificierte Muskeln. . . . .	94
Heider, K., Schnitte von Rhabdiophrys . . . . .	94
Maas, O., Entwicklung des Hummers . . . . .	95
Hofer, Br., Hydroxylamin als Lähmungsmittel für Protozoen . . . . .	95

**Anhang.**

I. Statuten. . . . .	97
II. Programm für das Werk das Thierreich . . . . .	101
Verzeichnis der Mitglieder . . . . .	105

## Dritte Sitzung.

Mittwoch den 11. April von 10<sup>1</sup>/<sub>4</sub> bis 12<sup>1</sup>/<sub>2</sub> Uhr.

Herr Prof. F. E. SCHULZE legt die von der Commission vorgenommene Redaction des Allgemeinen Programms und der Speciellen Bestimmungen für die Species Animalium recentium vor, die danach im Ganzen angenommen werden.

Als Titel des Werks schlägt derselbe vor:

### Das Thierreich.

Eine Zusammenstellung und Kennzeichnung der bisher erkennbar beschriebenen lebenden und in historischer Zeit ausgestorbenen Thierformen.

Herausgegeben im Auftrage der

Deutschen Zoologischen Gesellschaft.

Auf Antrag des Herrn Prof. DÖDERLEIN beschließt die Versammlung, statt der Worte »bisher — ausgestorbenen« zu setzen »recenten«.

Herr Prof. SPENGLER beantragt Streichung der Worte »im Auftrage«. Dieser Antrag wird mit dem Vorbehalt angenommen, daß der Ausschuß die Worte wieder herstellen solle, wenn juristische Gründe es nöthig erscheinen ließen.

In geheimer Abstimmung erfolgt darauf die Wahl des General-Redacteurs. 22 Stimmen fallen auf Herrn Prof. F. E. SCHULZE, 2 auf Herrn Prof. LUDWIG. Ersterer erklärt sich bereit, die Wahl anzunehmen.

Bei der Wahl des Ausschusses wird die bisherige Commission mit Ausnahme des zum Generalredacteur gewählten Herrn Prof. SCHULZE wiedergewählt und auf Antrag des Herrn Prof. HERTWIG beschlossen, daß als 7. Mitglied der jeweilige erste Vorsitzende der Commission beitreten solle.

Herr Prof. HERTWIG macht dann Mittheilungen über den für den folgenden Tag geplanten Ausflug an den Starnberger See zur Besichtigung der Fischbrutanstalt.

## Vorträge.

Herr Prof. RICHARD SEMON (Jena):

### Über die Embryonalhüllen und den Embryonalkreislauf der Amnioten.

Eine ausführliche Wiedergabe des gehaltenen Vortrages müßte von einer großen Anzahl von Diagrammen begleitet sein, die sich kaum durch weitläufige und einem klaren Verständnis doch nicht genügende Beschreibungen ersetzen lassen. So sei denn hier nur ein kurzer Auszug einiger Hauptpunkte gegeben und die erschöpfende Darstellung einer umfangreicheren Publication vorbehalten, die bald erscheinen wird.

Bekanntlich kommt es unter den Wirbelthieren bei den Anamniern, deren Embryonalentwicklung in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle im Wasser abläuft, nicht zur Entfaltung von eigentlichen Embryonalhüllen, d. h. von Hüllen, die vom Embryonalkörper selbst geliefert werden. Die Ausbildung derartiger Hüllen ist eine Eigenthümlichkeit der höheren Wirbelthiere, der Reptilien, Vögel und Säugethiere, die man deshalb auch als Amnioten zusammenfaßt, indem man in der Bezeichnung den Besitz einer besonders wichtigen Embryonalhülle, des Amnions, in den Vordergrund stellt.

Unter den Amnioten lassen sich nun in Rücksicht auf die Embryonalentwicklung drei große Gruppen unterscheiden. In der einen Gruppe verläuft die Entwicklung des Keimes innerhalb einer festen, vom mütterlichen Eileiter gebildeten Keratinschale, die nicht selten durch eingelagerte Kalksalze eine besondere Festigkeit erhält. Diese Gruppe umfaßt die Reptilien, Vögel und die niedersten Säugethiere oder Monotremen. In einer zweiten Gruppe wird keine Hornschale gebildet, der Keim liegt frei im MÜLLER'schen Gange der Mutter, seine Hüllen betten sich zwar in Erhöhungen und Vertiefungen der gewulsteten Schleimhaut derselben ein, die mütterlichen und die embryonalen Gewebe gehen aber keine innigere Verbindung ein. Diese Gruppe wird durch die Beutelh Tiere oder Marsupialien vertreten, die ihren Namen insofern zu Unrecht führen, als der Beutel für sie nicht mehr charakteristisch ist als für die Monotremengattung *Echidna*. In der dritten Gruppe endlich findet in bestimmten Bezirken eine innige Verbindung der mütterlichen Uterinschleimhaut mit gewissen Embryonalhüllen statt, und das Product dieser Verbindung wird als Placenta bezeichnet. Die Vertreter dieser Gruppe, die den ganzen Rest der Säugethiere umfaßt, kann man als Placentalia bezeichnen.

Alle Amnioten stimmen principiell im Besitz von drei embryo-

nen Hüllen- und Anhangsorganen überein: des Dottersacks, des Amnion nebst seröser Hülle und der Allantois. Ausbildung und Function dieser drei Organe ist aber in den drei verschiedenen Gruppen eine verschiedene, entsprechend den nicht übereinstimmenden topographischen Beziehungen zu den mütterlichen Organen und entsprechend den in den drei Gruppen abweichenden physiologischen Bedingungen.

Wenden wir uns zunächst zur ersten Gruppe, so ist über die Embryonalhüllen der Monotremen bisher nichts bekannt geworden. Da die Entwicklung sich unter im Großen und Ganzen ähnlichen Bedingungen vollzieht wie bei den Sauropsiden, so ließ sich erwarten, daß Anordnung und Function der Hüllen- und Anhangsorgane des Embryos denen der Reptilien und Vögel gleichen würde. Eine von mir an den Embryonalhüllen von *Echidna aculeata* angestellte Untersuchung hat diese Erwartung vollkommen bestätigt. Während der Entwicklung innerhalb der Eischale liegt der Embryo so zu sagen eingebettet zwischen zwei Säcken. Der Sack zu seiner Linken ist der Dottersack, der zu seiner Rechten die Allantois. In mittleren Stadien sind beide nahezu an Größe gleich; auf älteren Stadien überwiegt die Allantois und nimmt mehr als die Hälfte der den Embryo umgebenden kugeligen Hülle ein. Der Theil des Allantois-sackes, der der Oberfläche des Eies zugekehrt ist und fest mit der serösen Hülle verwächst, dient als Athmungsorgan, was sich durch Studium der Structur der Wandung und besonders der Vertheilung der Gefäße und Capillaren mit Sicherheit erschließen läßt.

Der Dottersack älterer Embryonen enthält außer seinem ursprünglichen Inhalt auch reichliche Mengen Flüssigkeit. Bei dieser Gelegenheit sei auf die merkwürdige Erscheinung aufmerksam gemacht, daß der Keim innerhalb der Eischale während der Entwicklung eine außerordentlich bedeutende Größen- wie Gewichtszunahme zeigt. Der Embryo kurz vor dem Ausschlüpfen ist mehr als fünfmal so schwer und mehr als zwanzigmal so voluminös wie das in Furchung begriffene Ei. Es geht daraus hervor, daß jedenfalls Flüssigkeit durch die Eischale hindurch diffundiert. Die Keratinschale muß während des Wachsthum's nothwendiger Weise gedehnt und ausgeweitet und, da sie nicht dünner, sondern dicker und auch schwerer wird, durch Neuauflagerungen von Keratin von den Oviductdrüsen her verstärkt werden. Diese ganze Erscheinung stellt das *Echidna*-Ei in auffallenden Gegensatz zu den Sauropsideneiern, die während der Entwicklung des Embryos keine festen oder flüssigen Substanzen von außen aufnehmen und keine Volumens- und Gewichtszunahme zeigen.

In noch einer Hinsicht beanspruchen die Embryonalhüllen von

*Echidna* ein besonderes Interesse. Seröse Hülle und Amnion sind bekanntlich äußeres und inneres Blatt eines zunächst zusammenhängenden, um den Embryo geschlagenen Sackes. Bei den übrigen Amnioten trennen sich nun bald diese beiden Blätter, nachdem die Umschlagsstellen median über der Dorsalseite des Embryos verlöthet sind, völlig von einander ab. Bei *Echidna* findet diese Trennung nicht statt. Es erhält sich dauernd eine nahtförmige Verbindung zwischen Amnion und seröser Hülle, die in der Nackengegend, zuweilen auch höher, beginnend, bis etwa zur Hälfte des Rückens verläuft. In dem dauernden Erhaltenbleiben der Verbindung zwischen diesen beiden zusammengehörigen Eihüllen möchte ich ein sehr primitives Verhalten der Monotremenentwicklung erblicken. Bei den übrigen Amnioten erfolgt die Lösung des Amnions von der serösen Hülle sehr früh; die noch ganz problematischen Verhältnisse am Bauchstiel menschlicher Embryonen sind, wenn überhaupt in ähnlicher Weise zu deuten, sicherlich secundäre und mit den Befunden bei *Echidna* nicht direct zu vergleichen.

Es würde nun nicht die geringste Schwierigkeit haben, aus den Verhältnissen der Eihüllen, wie sie uns bei den Sauropsiden und Monotremen entgegneten, diejenigen abzuleiten, die wir bei der dritten und höchsten Gruppe der Amnionthiere, den Placentaliern, finden. Bei dieser Ableitung stellt sich uns aber die bedeutende Schwierigkeit entgegen, daß die zweite Gruppe, die Marsupialier, deren Embryonalentwicklung sonst physiologisch ein Übergangsglied zwischen der ersten und dritten Gruppe bildet, dies bezüglich der Anordnung und Function ihrer Embryonalhüllen keineswegs zu thun scheint. Nach den schönen Untersuchungen von SELENKA über die Entwicklung der Marsupialier würden diese ganz abseits stehen. Bei ihnen ist nach diesem Autor der Dottersack excessiv entfaltet und umgiebt fast den ganzen Embryo. Die Allantois ist klein, rudimentär, sie wird mit vom Dottersack bedeckt, erreicht gar nicht mehr die seröse Hülle, also nicht die Oberfläche des Eies, kann mithin auch keine Athemfunction mehr ausüben. Der Dottersack, der fest mit der serösen Hülle verwachsen ist und in dem der Embryo tief eingebettet liegt, dient gleichzeitig der Function der Athmung und Ernährung.

Zweifelsohne sind es ganz einseitig entwickelte Zustände, die wir hier finden, und wir müßten zugeben, daß die Marsupialier zwischen unserer ersten und dritten Gruppe nicht vermitteln, wären in der That die oben geschilderten Verhältnisse für alle Marsupialier charakteristisch. Dies ist aber nicht der Fall. Bei *Phascolarctus cinereus* nämlich liegt zwar auch der Embryo tief in den Dotter-

sack eingebettet, etwa wie die Linsenanlage in den Augenbecher. Die Allantois aber steckt nicht mit in der Tiefe des Kelches, wie bei den meisten übrigen Marsupialiern, sondern sie erreicht, an einem langen Stiele befestigt, die Oberfläche und liefert so zu sagen einen Deckel zu dem den Embryo umhüllenden Dottersackbecher. Ihre nach außen gewandte Fläche verwächst dabei mit der serösen Hülle, und diese Fläche zeigt die charakteristische Structur und Gefäßanordnung einer Athemfläche.

Die eben geschilderten Verhältnisse bei *Phascolarctus*, die ich genau untersucht habe, sind schon in einer kurzen Notiz und einem beigegebenen Diagramm von CALDWELL richtig geschildert worden. Die weit ausgedehnten Untersuchungen von SELENKA an anderen Beutelhieren ließen die Richtigkeit dieser Notiz zweifelhaft erscheinen. Es besteht aber in der That in der Anordnung der Embryonalhüllen zwischen *Phascolarctus* einerseits, *Didelphys*, *Aepyprymnus*, *Trichosurus* und, wie ich hinzufügen kann, auch *Petaurus* andererseits eine bedeutende Differenz. Ob sich noch andere Beutelhierarten dem *Phascolarctus*-Typus anschließen, muß vor der Hand unentschieden bleiben. Jedenfalls liefert uns dieser Typus den Schlüssel zum Verständnis der Eihüllenverhältnisse sowohl bei den übrigen Marsupialiern, als auch bei den Placentaliern. Bei den ersteren sehen wir das schon bei *Phascolarctus* angebahnte Verhältnis: räumliche und functionelle Beschränkung der Allantois zu Gunsten des Dottersackes, die beide sich bei Sauropsiden und Monotremen noch die Wage halten, excessiv weiter entwickelt. Andererseits schließen sich die niederen Abtheilungen der Placentaliere fast unmittelbar an den *Phascolarctus*-Typus an. Sehr schön zeigen dies die Nager und, wie ich auf Grund eigener Untersuchungen ferner angeben kann, die Edentaten (*Manis*). Überhaupt kommt bei der Entwicklung sehr vieler Säugethiergruppen dem Dottersack eine viel bedeutendere Function als Embryonalhülle und als Ernährungs- und Athmungsorgan zu, als ihm gewöhnlich zugeschrieben wird.

Einer Vergleichung des Dotterkreislaufs der Sauropsiden mit dem der Säugethiere schien sich früher keine größere Schwierigkeit entgegenzustellen. Seit aber durch die Untersuchungen von BENEDETTI'S und JULIN'S gezeigt worden ist, daß der Randsinus des Gefäßhofes bei den Säugethieren arteriell ist, und die ältere Darstellung des Dotterkreislaufes der Säuger, wie wir sie noch in den meisten Lehrbüchern wiedergegeben finden, gänzlich irrig ist, scheint eine Möglichkeit nicht vorhanden zu sein, die Kreislaufverhältnisse am Dottersack der Säugethiere und der Sauropsiden zu vergleichen. Ein dritter Typus des Kreislaufes findet sich bei *Echidna* und von diesem

lassen sich die beiden anderen, scheinbar unvereinbaren Typen ableiten. Man muß dabei aber für die Sauropsiden auf die Reptilien, oder, wenn man die Vögel wählt, auf frühere Stadien ihres Embryonalkreislaufes zurückgehen, als dies bisher geschehen ist, auf ein Stadium, in welchem nur zwei vordere Dottervenen, aber noch keine seitlichen und keine hintere Dottervene vorhanden sind. Die beiden seitlichen und die hintere Dottervene sind secundäre Bildungen; sie treten auch ontogenetisch viel später auf als die vorderen Dottervenen und sind als Neuerwerbungen des Dotterkreislaufes der Vögel aufzufassen.

Die nähere Begründung aller dieser Anschauungen sei der ausführlichen, durch Abbildungen illustrierten Darstellung vorbehalten.

Herr J. F. BABOR (Prag):

### Über den Cyclus der Geschlechtsentwicklung der Stylommatophoren.

Hierzu 10 Textfiguren.

Es ist eine alte zootomische Erfahrung, daß die Genitalien der Stylommatophoren ein Object ziemlich ausgedehnter Variation sind, welche z. B. bekanntlich bei *Limax maximus* L. zur Aufstellung einer ganzen Reihe unbegründeter Arten und zu fruchtlosen Streiftigkeiten über dieselben führte.

Auch finden sich in der Litteratur einige Angaben über verschiedenartige Anomalien in der Ausbildung der hermaphroditischen und auch diöcischen Geschlechtsorgane der Gastropoden, von denen die auffallendsten vielleicht die folgenden sind: BIÉTRIX (in: Soc. Philom. Paris 1886) fand bei *Helix pomatia* L. völliges Fehlen des Ovispermatoducts, so daß der Genitalapparat aus zwei nicht zusammenhängenden Theilen (Gonade und Vestibulum mit Adnexen) bestand. GIARD, FEWKES und BARROIS (in: Fragm. biol. 12, in: Zool. Anz. 11) sahen *Pterotrachaea* ohne und *Paludina* mit rudimentärem Penis, was sie eigenthümlicher Weise durch Castrationsparasitismus (im letzten Falle von *Distoma militare* verursacht) erklären<sup>1</sup>. COLLINGE (in: Journ. Anat. Physiol. 1893) fand aber *Helix adpersa* und *Arion (intermedius* NORM.?) ohne jede Spur von männlichen Genitalien, wo freilich jeder Parasitismus ausgeschlossen war.

Dann beschreibt SIMROTH (in: Nova Acta Leop. 1890) eine *Vitrina lamarchiana* mit rudimentärem Penis, der mit dem Vas deferens nicht communicierte, und (in: Ber. d. Naturf. Ges. Leipzig, Zeitschr.

<sup>1</sup> Nach SONSINO (LEUCKART'S Festschr.) sind von den eingeschlechtlichen Mollusken besonders die Männchen heimgesucht.

f. wissensch. Zool. 1885, 1886) *Agriolimax laevis* MÜLL. (aus Europa und auch Exoten) in rein weiblichen Exemplaren ohne männliche Organe. Freilich kann denselben, wie SIMROTH und SCHARFF (in: Trans. R. Soc. Dublin 1891) angeben und abbilden, später ein Penis mit den männlichen Leitungswegen noch nachwachsen.

Durch die letztgenannte Beobachtung wurde ich angeregt, die Geschlechtsverhältnisse der Limaciden näher zu untersuchen und gelangte mit meinem Mitarbeiter, Herrn J. KOŠTÁL zu interessanten Resultaten, die ich hier kurz mitzuthemen mich beehre.

1) Bei *Agriolimax laevis* MÜLL. fanden wir bei sämtlichen jugendlichen Exemplaren rein weibliche Genitalien. Dieselben zeichnen sich durch eine kleine, dunkelgefärbte Gonade aus, die nur Eier oder spärliche spermatogenetische Stadien enthält, weiter durch eine verhältnismäßig große Eiweißdrüse, weiten Oviduct, gut ausgebildetes Receptaculum seminis, aber auch durch das Fehlen des Spermatoducts und des Penis. Was den äußerlichen Habitus anbelangt, so sind solche Individuen klein (höchstens 2 cm lang), und dunkel pigmentiert (chocoladenbraun bis schwarz). — Im weiteren Wachstum entsteht ein Penis mit seinen Adnexen, so dass sie (etwa im Sommer bis Herbst) normal hermaphroditisch werden; das Äußere bleibt dabei wie vorhin besprochen.

Wir hatten aber auch Gelegenheit, im späten und sehr warmen Herbst 1892 zwei Exemplare zu finden, die, äußerlich durch ihre riesige Größe (4 cm lang) und weißgelbliche Farbe gekennzeichnet, anatomisch reine Männchen darstellten. Sie hatten eine große blasse Gonade mit ausschließlich männlichem Inhalt, eine ziemlich kleine Eiweißdrüse, dagegen aber den Penis hypertrophiert, und das Receptaculum seminis fehlte beiden ganz. Es wurden auch Übergangsstadien zwischen dem hermaphroditischen und rein männlichen Geschlechtsapparat gefunden, so daß wir ganz sicher behaupten können, daß die Geschlechtsentwicklung dieser Art in einem Cyclus vor sich geht, in dem die Thiere als eingeschlechtliche Weibchen anfangen, dann normaliter hermaphroditisch werden, und in gewissen Verhältnissen zum zweiten Male eingeschlechtlich, aber als reine Männchen sich gestalten. Nicht böhmische Exemplare (von Tirol, San Remo und Nordamerika) zeigten uns dasselbe.

2) Den letzterwähnten Männchen ganz analog gebildet fanden sich bei uns auch eingeschlechtliche Exemplare von *Malacolimax tenellus* NILS., welche denen von *Agriolimax laevis* auffallend glichen; nur die Vergrößerung des Penis war beim *tenellus* noch gesteigert. Es wurde nämlich eine beträchtliche Abtheilung am Ende desselben

neugebildet gefunden, von welcher bei normalen Individuen keine Spur vorhanden ist. Auch Zwischenstadien, wie beim *Agriolimax laevis*, sind bekannt geworden.

3) Ähnlichen Männchen, aber ohne diese Neubildung, begegneten wir bei einer neuen, von uns in Böhmen entdeckten *Malacolimax*-Art.

4) Dasselbe gilt von einer gleichfalls neuen, vom Herrn Dr. VÁVRA im Kaukasus gesammelten und dem Herrn Dr. SIMROTH zur Bestimmung überlassenen *Malacolimax*-Art. Von der letzten berichtet SIMROTH vorläufig ohne Abbildungen (in: Ber. Naturf. Ges. Leipzig 1892), daß dieselbe keinen Penis, sondern nur ein Atrium genitale besitzen soll; diese Angabe beruht aber auf einem Irrthum, welcher nur durch das ungewöhnliche Aussehen der unisexuell männlichen Modification erklärlich wird. Sie hat nämlich den Spermatoduct enorm verdickt; den Penis hat sie auch und dazu verstärkt. Die histologische Structur beweist unzweifelhaft die Homologie und Identität mit den entsprechenden Organen der übrigen zwei von uns studierten Arten des Genus *Malacolimax*.

5) Weiter dehnten wir unsere Beobachtungen auch auf *Limax maximus* L. aus. Auch diese Species ist entschieden proterogynisch wie *Agriolimax laevis*, doch haben schon die jüngsten Thiere eine deutliche Anlage des schlauchförmigen Penis; die Gonade setzt sich aber bei jungen Thieren nur aus jugendlichen und reifenden Eiern zusammen. Erst wenn die Thiere ihre definitive Größe erreicht haben, sind sie hermaphroditisch, können aber auch zu eingeschlechtlichen Männchen werden. Dann charakterisieren sie sich durch eine colossale Gonade, die mit Spermatozoen strotzend erfüllt ist, durch eine winzige Eiweißdrüse und einen mächtigen Penis; dabei stehen die beiden Leitungswege des Ovispermatoducts im umgekehrten Verhältnisse ihres gewöhnlichen Calibers, was sich freilich auch histologisch durch üppige Hyperplasie des männlichen und kümmerliche Hypoplasie des weiblichen Antheiles manifestiert. In einem Falle verschwand auch das Receptaculum. Ein großes Exemplar vom Böhmerwalde hatte die innere Penisfalte am oberen Ende des Penisschlauches außerordentlich reich entfaltet, die in einer auffälligen Erweiterung desselben enthalten war. Dieses Gebilde mag vielleicht ein genetisches Stadium desselben vorstellen, was SIMROTH an griechischen Limaciden als constantes spezifisches Merkmal gefunden und als »Peniscoecum« bezeichnet hat; wir haben so etwas bei Männchen von *Malacolimax tenellus* schwach angedeutet, bei *Malacolimax* sp. n. aber in einem Falle wohl entwickelt gesehen.

6) Bei *Limax arborum* BORCH. und bei den beiden einheimischen Repräsentanten der Gattung *Amalia* M. T. (*marginata* DR. und *gracilis* LEYD.), sowie auch bei *Agriolimax agrestis* L. erkannten wir keine solche bunte Entwicklungsgeschichte der Fortpflanzungswerkzeuge, wir constatierten nur, daß ihre Geschlechtsproducte im Keimorgane nicht gleichzeitig und promiscue gebildet werden, sondern daß hier in gewissen Perioden das eine Element vor dem anderen überwiegt, wobei die übrigen Organe in ihrer Ausbildung unberührt bleiben. — *Agriolimax agrestis* ist bekanntlich meistens, aber nicht jedesmal, proterandrisch.

7) Ausgesprochen proterandrisch ist aber *Agriolimax melanocephalus* KAL., der uns auch in einigen vom Kaukasus stammenden Exemplaren zu Gebote stand. Obzwar wir sehr große Individuen vom Herrn Dr. VÁVRA erhielten (3,5 cm), waren sie geschlechtlich noch nicht ganz ausgebildet. Ihrer Gonade nach müssen sie als Männchen angesehen werden, und es ließen sich an Schnittserien durch dieselben viele cytologische Details leicht studieren; ich will da allein die schöne Polarität und prädestinierte Orientierung der Spermatocten hervorheben.

Was die männliche Reife verursacht, wissen wir eigentlich nicht sicher, doch es darf nicht unerwähnt bleiben, daß alle unsere Männchen in einer ungewöhnlich warmen und trockenen Jahreszeit gesammelt wurden, und es ist sehr wohl möglich, daß die höhere Temperatur unter Anderem auch zur Männchenentwicklung wesentlich beiträgt, so daß wir auch ungeachtet eines regelmäßigen Entwicklungscyclus durch irgend welche äußere Lebensbedingungen das männliche Geschlecht bei den Limaciden prädominierend finden können.

Im Ganzen geht aber aus unserer Untersuchung hervor, daß bei den meisten Limaciden — und vielleicht überhaupt bei den Stylommatophoren, denn wir haben reine Männchen auch z. B. bei *Arion empiricorum* FÉR. gefunden — die Genitalentwicklung in einem *Cyclus successiver* Geschlechtsmetamorphose geschieht, wobei die behandelten Thiere eingeschlechtlich beginnen und dann erst hermaphroditisch werden (das gilt wenigstens vom Keimorgan); der hermaphroditische Zustand wird auf einer Stufe erreicht, ob immer, weiß man nicht (cf. SIMROTH's exotische *Agriolimax laevis*!), doch gewiß stellt er nicht immer die letzte unüberschreitbare Phase dar, indem dieselben Thiere wieder eingeschlechtlich, aber mit dem anderen Geschlecht, als sie begannen, enden können. Diese ganze Metamorphose ist manchmal mit gewaltigen organischen Um-

wandlungen verknüpft, die bei reinen Männchen als enorme Wucherung zu bezeichnen sind und zugleich eine neue Erscheinung der sog. allgemeinen Pathologie bilden, da sie sich mit keinem ihrer bisherigen Begriffe decken. Es handelt sich dabei nämlich (z. B. bei *Malacolimax tenellus*) um neu entstehende, im Werden begriffene Organe, die gelegentlich stabilisiert ins Leben treten können. Von biologischem Interesse ist es auch, daß solche Männchen ihren Geschlechtstrieb besonders kund geben; so fanden wir zwei männliche *Agriolimax laevis* zur gegenseitigen Begattung vorbereitet.

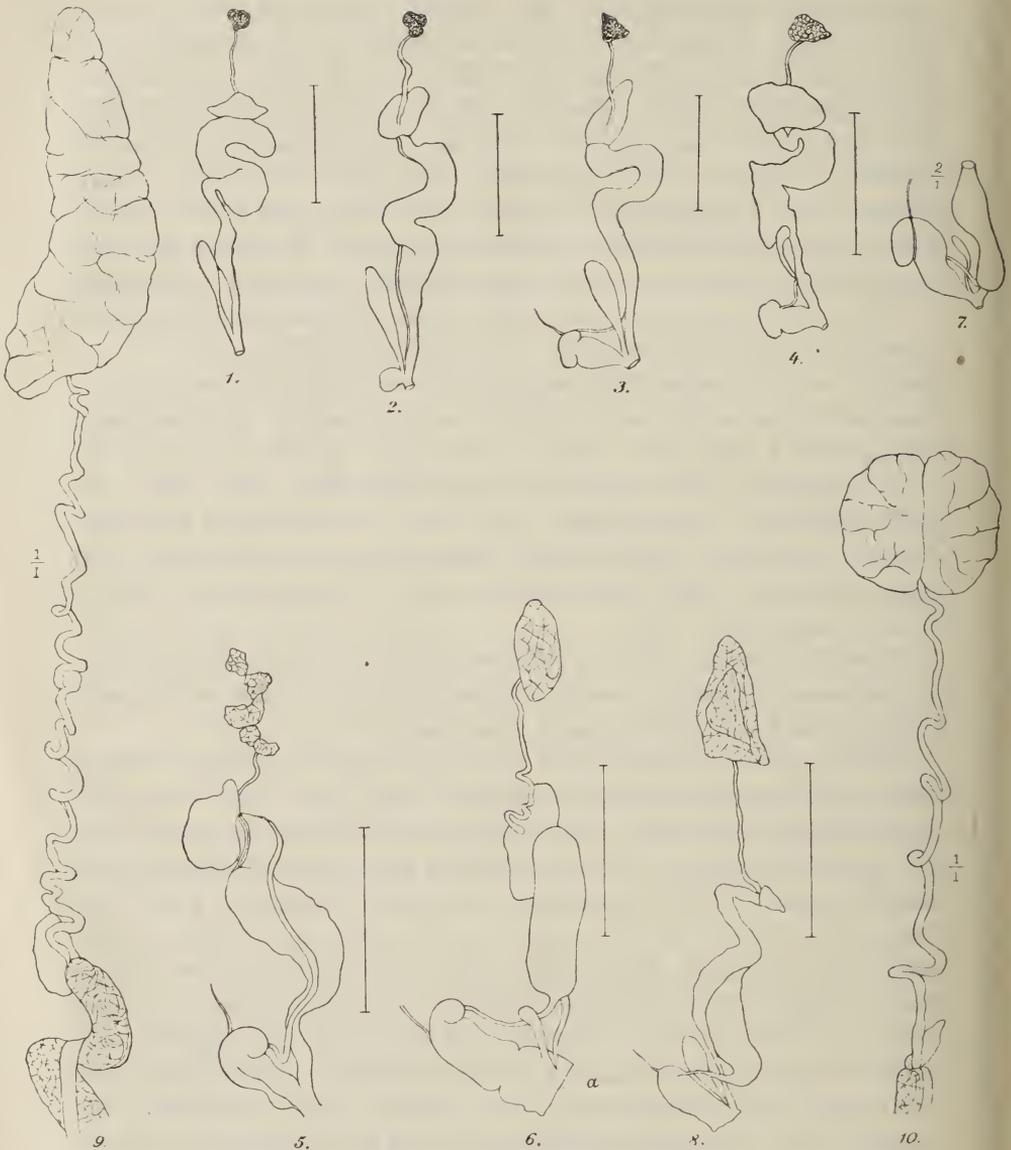
Was die theoretische Bedeutung dieser Thatsachen betrifft, so ist zweierlei Erklärung möglich. Entweder handelt es sich da um Tendenz zur diöcischen Differenzierung von Haus aus hermaphroditischer Thiere, oder aber es bildet das Mitgetheilte einen weiteren Beitrag zur Lösung des Pulmonatenhermaphroditismus in der Auffassung, daß er bei den Lungenschnecken nicht den ursprünglichen, sondern einen secundär erworbenen Zustand vorstellt, wofür die vergleichende Anatomie und Embryologie noch mehrere Gründe liefert und wie es auch in den modernen Lehrbüchern geschildert wird.

Zum Vergleich mit den übrigen Gastropoden und überhaupt mit anderen Mollusken muß ich wenigstens auf die wichtigsten Analoga aus der Litteratur kurz hinweisen.

Bei *Aplysia* ist von SAINT-LOUP eine zeitlich getrennte Reifung beider Geschlechtselemente beobachtet und für eine Art sogar Gonochorismus vermuthet. Bei *Lobiger* und *Pleurobranchaea* finden sich nach MAZZARELLI zwei selbständige Gonaden mit gesonderten Ausführwegen. Die *Cymbuliopsis calceolata* hatte in allen vier Exemplaren PECK's im Keimorgan nur in Bildung begriffene Eier und zeigte dabei nicht die geringste Spur von einem Penis (cf. unsere Beobachtungen über *Agriolimax laevis*!). v. HALLER fand bei den hermaphroditischen Siphonariern nur Eier oder nur Sperma entwickelt, wogegen die neueste Arbeit von KÖHLER nichts einwendet.

Unter den Prosobranchiern finden sich, abgesehen von *Valvata*, auch gelegentlich Zwitter, wie es z. B. bezüglich *Ampulwria* von BOUVIER und v. IHERING berichtet wird. BERGH beschreibt unter den Marseniiden die Genera *Marsenia* und *Onchidiopsis* als hermaphroditisch und *Marseniopsis* als Übergangsgattung, in welcher sowohl getrenntgeschlechtliche als auch zwitterige Formen vorkommen. Bekanntlich wurde die doppelte Form der Spermatozoen, die nach mehreren Autoren (EHRENBERG<sup>1</sup>, GRATIOLET,

<sup>1</sup> Für einen Parasiten gehalten und als *Phacelura paludinae* bezeichnet wurden die »wurmformigen« Spermatozoen von diesem Autor zum ersten Male gesehen.



### Erklärung der Skizzen.

1. *Agriolimax laevis*, junges Thier, ♀. 2. do. ♀ mit Penisknospe. 3. do. normal ♂. 4. do. Übergangsstadium vom ♀ zu reinem ♂. 5. do. reines ♂. 6. *Malacolimax tenellus* ♂; *a* neugebildeter Theil. 7. *Malacolimax sp. n.* von Böhmen; Endwege der Genitalien eines großen ♂ mit Peniscoecum. 8. *Malacolimax sp.* von Deližan (Kaukasus). 9. *Limax maximus*; Gonade mit ihrem Ausführungsgang, verkleinerte Eiweißdrüse, Anfang des Ovispermatoducts (das weite = Spermatoduct). 10. *Arion empiricorum*; gleiches Präparat wie vom vorigen.

SIEBOLD, PAASCH, KÖLLIKER, MOQUIN-TANDON, v. BRUNN, KÖHLER, MAZZARELLI, ROBERT, SAINT-LOUP, BOUVIER, BROCK, BERGH, v. IHERING) bei zahlreichen Prosobranchiern<sup>1</sup> (*Ampullaria*, *Murex*, *Fusus syracusanus*, *Pteroceras*, *Strombus*, *Cypraea*, *Litorina*, *Rissoa*, *Capulus hungaricus*, *Turritella*, *Cerithium*, *Vermetus*, *Cassis*, *Nassa*, *Marginella*, *Mitra*, *Defrancia*, *Crepidula*, *Marsenia murrayi*, fraglich *Euthria* und *Pisania*) und nach SABATIER sogar bei *Eledone moschata* vorkommt, von einigen Verfassern als rudimentäre Eier neben echten Spermatozoen im Hoden angesehen.

Unter den Amphineuren sind bekanntlich diöcische und auch monöcische Formen (*Dondersia*, *Ismenia*, *Paramenia*, *Proncomenia*) zu finden.

Die Solenoconchen dagegen und die meisten Lamellibranchier sind getrenntgeschlechtlich, aber bei den letzteren fehlt es an entstehenden Zwittern auch nicht, und zwar sind dieselben entweder schon regelmäßig für die betreffende Gattung oder Art geworden (*Cyclas*, *Pisidium*, *Entovalva*, aber nicht die *Galeomma*, *Aspergillum*, *Lyonsiella*, *Lyonsia*, *Pandora*, *Thracia*, *Cuspidaria*, *Peromya*, vielleicht *Clavagella*, *Myochama*) oder sie werden neben diöcischen Thieren gefunden (*Ostrea*, *Pecten*, *Cardium*, Unioniden). Aber dann reift gewöhnlich jedes Geschlechtselement zu einer anderen Zeit (die Anatinaceen sind z. B. proterantrisch) oder die Gonaden sind getrennt (*Pecten* nach JACOBSON, *Cyclas rivicola*). Wenn *Anodonta* hermaphroditisch wird, so soll sie nach GARBINI ein neues, dem SYRSKI'schen oder BIDDER'schen Organ der Fische und Kröten analoges Organ besitzen.

So sehen wir also, daß der Hermaphroditismus der Weichthiere sich als ein secundär erworbener oder als ein entstehender<sup>2</sup> deuten läßt, so dass wir im Ganzen der Ansicht PELSENER's gegen v. IHERING beipflichten müssen, wonach der ursprüngliche Zustand aller Mollusken die Getrenntgeschlechtlichkeit ist.

Herr Prof. FR. DAHL (Kiel):

### Über die horizontale und verticale Verbreitung der Copepoden im Ocean.

Hierzu 4 Textfiguren.

Von allen pelagischen Thieren des Oceans dürften sich die Copepoden am besten eignen, um der Frage nach ihrer horizontalen und verticalen Verbreitung näher zu treten; denn 1) giebt es fast

<sup>1</sup> und auch bei *Aplysia*.

<sup>2</sup> Mit nur wenigen Ausnahmen, z. B. *Cyerce iheringi* PELSENER.

keine Stelle im Ocean weder von der Oberfläche bis in die größten Tiefen noch vom Äquator bis zum Pol, wo Copepoden vollkommen fehlten; 2) sind die allermeisten Arten so klein und dem entsprechend so relativ zahlreich im Meerwasser vorhanden und außerdem mit so geringer Ortsbewegung begabt, daß jeder Netzzug Thiere dieser Gruppe enthält; 3) sind die Arten scharf von einander abgegrenzt und in Folge ihres festen Chitinpanzers schon in schlecht erhaltenen Exemplaren, ja meist aus geringen Bruchstücken leicht zu erkennen.

Meine Untersuchung des Copepodenmaterials der Plankton-Expedition ist jetzt ihrem Abschluß nahe; nur einzelne Gattungen sind noch nicht vollkommen durchgearbeitet. Ich erlaube mir deshalb die allgemeinen Resultate hier in kurzen Zügen mitzuthemen.

Was zunächst die horizontale Verbreitung anbetrifft, so kann man nach den zahlreichen systematisch ausgeführten Fängen im atlantischen Ocean folgende Gebiete unterscheiden, die je ihre charakteristischen Arten besitzen. Das arktische Gebiet umfaßt den höchsten Norden und wurde von der Plankton-Expedition eigentlich nicht berührt. Dennoch wurden die für dieses Gebiet charakteristischen Formen gefangen und zwar im westlichen Theil des Oceans, wo sie durch den kalten Labrador-Strom weiter nach Süden geführt werden. Es tritt hier also schon eine Erscheinung zu Tage, welche auch bei den folgenden Gebieten wiederkehrt, daß nämlich die Gebiete nicht mit den geographischen Breiten abschneiden, sondern durch kalte und warme Strömungen Ausbuchtungen nach Süden oder Norden bekommen. Das arktische Gebiet beherbergt nur wenige Arten, diese aber in außerordentlich großer Individuenzahl. Die ihm eigenthümlichen Arten zeichnen sich meist den verwandten Arten wärmerer Gebiete gegenüber durch eine sehr bedeutende Größe aus. Da hier nur zu gewissen Jahreszeiten Pflanzennahrung in genügender Menge producirt wird, die Thiere also für den Winter Reservestoffe im Körper sammeln müssen, — Dauerstadien giebt es bei ihnen nicht, — so ist es verständlich, daß größere Thiere im Allgemeinen für diese Verhältnisse geeigneter sein werden.

An das hochnordische Gebiet schließt sich ein zweites an, das man als gemäßigttes Gebiet bezeichnen kann. Es reicht an der nordamerikanischen Küste südwärts bis zum Floridastrom und schneidet hier scharf gegen das folgende ab. An der europäischen Küste reicht es etwas über die Südspitze von England hinaus und geht dann allmählich in das folgende subtropische Gebiet über.

Als Mittelpunkt des subtropischen Gebietes ist das Sargassomeer anzusehen. Von hier erstreckt es sich nach Nordosten namentlich ins Mittelmeer hinein. Das tropische Gebiet endlich umfaßt die drei äquatorialen Strömungen und erstreckt sich mit deren Ausläufer, dem Floridastrom, westlich um das Sargassomeer herum bis auf dessen Nordseite hinauf. In diesem nördlichsten Theil desselben sind allerdings Thiere des tropischen und subtropischen Gebietes mit einander gemischt.

Südlich von den äquatorialen Strömungen wird sich eine ähnliche Abstufung bis zum Südpol hin ergeben. Die Plankton-Expedition, welche ihren südlichsten Punkt auf Ascension erreichte, konnte die Grenzen der südlichen Gebiete nicht feststellen. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass hier, durch die abweichenden Strömungsverhältnisse bedingt, das subtropische Gebiet in Wegfall kommt und auch die kälteren Gebiete sich anders abgrenzen. Ebenso scheinen die Verhältnisse im pacifischen Ocean andere zu sein.

In jedem der genannten Gebiete ließ sich wieder eine Küstenzone von dem rein oceanischen Theil unterscheiden. Die pelagischen Copepoden, welche in der Nähe der Küsten vorkommen, sind fast sämtlich der Art nach von jenen der hohen See verschieden. Man kann dieselben den eupelagischen Formen gegenüber als küstenpelagisch bezeichnen. Meist sind es Arten, welche mit den eupelagischen verwandt sind und diese gewissermaßen vertreten. Wie man sich ihre Abhängigkeit vom Ufer zu denken hat, konnte noch nicht aufgeklärt werden. Eine directe Beziehung zum Boden, wie bei den Quallen, scheint hier nicht zu bestehen, da manche unter ihnen ihre Eier bis zum Ausschlüpfen des Nauplius in einem Sack mit sich umhertragen (*Corycaeus*-Arten). Manche Küstenformen kommen vereinzelt auch auf der hohen See vor, und ebenso gehen manche Hochseeformen auch an die Küste und scheinen hier dann besonders zahlreich zu sein (*Calanus vulgaris* [DANA]), *Temora stylifera* [DANA] und *Paracalanus aculeatus* GIESBR.). Es sei übrigens bemerkt, daß die Hochseeformen sich nicht überall gleich weit von der Küste entfernt halten. So scheinen sie den Küsten der oceanischen Inseln weit näher zu kommen als den Festlandküsten, namentlich wenn es sich an letzteren um tiefe Buchten handelt oder um Stellen, an welchen Flüsse ausmünden. Daß aber trotzdem der Salzgehalt nicht maßgebend ist, zeigen die Salzmessungen, welche in den letzteren Fällen den vollen oceanischen Gehalt ergaben. Einzeln und durch besondere Verhältnisse, Stürme etc. auch wohl massenhaft werden übrigens die Hochseeformen alle gelegentlich an die Küsten gelangen, ein Umstand, der vielleicht zu nicht geringem

Theil Veranlassung zu der Ansicht gegeben hat, das Plankton sei einem bedeutenden Wechsel unterworfen.

Wie man in horizontaler Richtung verschiedene Gebiete und Zonen von einander abgrenzen kann, ebenso lassen sich in verticaler Richtung verschiedene Regionen unterscheiden, die je ihre charakteristischen Arten beherbergen. Die zahlreichsten Arten leben in der Nähe der Oberfläche, d. h. von der unmittelbaren Oberfläche hinunter bis auf etwa 100—200 m. Für diese Oberflächenregion sind folgende besonders häufigen Formen charakteristisch: *Calanus vulgaris* (DANA), *C. minor* (CLAUS), alle *Paracalanus*-Arten, alle *Calocalanus*-Arten, *Scolecithrix danae* (LUBB.) alle *Centropages*-, *Acartia*- und *Corycaeus*-Arten. Die Thiere der Oberflächenregion zeigen übrigens in ihrem Aufenthalt unter sich recht bedeutende Differenzen. Während manche die unmittelbare Oberfläche lieben und sogar aus dem Wasser springen können (*Pontella atlantica* [MILNE EDW.]), kommen andere mit Vorliebe in einiger Entfernung von der Oberfläche vor, ja es giebt viele Arten, die täglich eine kleine Wanderung zu machen scheinen, indem sie Nachts an die unmittelbare Oberfläche emporsteigen (*Pleuromma abdominale* CLAUS etc.).

Unter der Oberflächenregion folgt eine zweite mittlere Region, welche sich etwa von 200—1000 m Tiefe erstreckt. Nur wenige Copepodenarten hat diese Region mit der oberen gemein, und die wenigen Arten, welche gemeinsam sind, sind meist noch in einer von beiden selten, während sie in der anderen häufig, also recht eigentlich zu Hause sind. Charakteristisch für die Mittelregion sind die *Gaëtanus*-Arten, die meisten *Scolecithrix*-Arten, *Pleuromma xiphias* GIESBR. etc.

Eine dritte Region unterhalb 1000 m kann man als Tiefenregion bezeichnen. Unter den Arten, welche für sie charakteristisch sind, sind die meisten neu. Von den mannigfachen Beispielen nenne ich nur eins, welches zugleich geeignet ist die vielbestrittene gleichmäßige Verbreitung der pelagischen Thiere im Ocean zu zeigen. — Es wurden auf der Expedition drei Schließnetzfüge von 1500 bis 1300 m gemacht und zwar an folgenden Orten: 31,7° N 43,6° W; 31,5° N 40,7° W; 2,9° N 18,4° W. Alle drei Fänge enthielten unter Anderem ein Exemplar und zwar ein Weibchen von *Heterochaeta brevicornis* n. sp. Nur noch ein viertes Exemplar wurde auf der Plankton-Expedition erbeutet und zwar in einem Schließnetzfang, welcher von 1100—900 m gemacht wurde, also in fast gleicher Tiefe. Der Ort dieses Fanges war 31,5° N 59° W. Wenn man bedenkt, daß alle kleineren eupelagischen Copepoden, wenn überhaupt, sich zu Tausenden in dem quantitativen Material der Expedition

finden, so dürfte das Fehlen dieser regelmäßig in jener Tiefe gefangenen Form für ihr Nichtvorkommen völlig beweisend sein. Ich brauche wohl kaum hinzuzufügen, daß nicht alle Arten auf eine der genannten Regionen beschränkt sind. Ebenso wie es eury- und stenotherme und eury- und stenohaline Thiere giebt, so kann man natürlich auch eury- und stenobathe Thiere unterscheiden. Erwähnen will ich noch, daß die gelungenen Schließnetzfüge zugleich eine Abnahme der Individuenzahl nach der Tiefe hin ergaben. Es läßt sich diese Thatsache sehr wohl mit den Nahrungsverhältnissen in Verbindung bringen.

Wie aber steht es mit den Erfahrungen von AGASSIZ und CHUN? AGASSIZ behauptet, daß in einer Tiefe von einigen hundert Metern überhaupt keine pelagischen Thiere mehr vorkommen, und CHUN, dass während der heißen Jahreszeit die pelagischen Oberflächenthier in die größten Meerestiefen hinabsteigen und hier dann massenhaft vorkommen. Wenn CHUN meint, dass die Plankton-Expedition seine Resultate vollkommen bestätigt habe, so könnte sich diese Behauptung doch nur auf den einen Punkt beziehen, daß in größeren Tiefen überhaupt Thiere vorkommen. Von einem Abwärtssteigen zur heißen Jahreszeit geben die Schließnetzfüge unserer Expedition nicht den geringsten Anhalt, und ebenso bestätigte sich der Thierreichthum in der Tiefe nicht. Vollkommen läßt sich jetzt noch nicht übersehen, in wie weit die abweichenden Existenzbedingungen im Mittelmeer oder die Unzuverlässigkeit des damals von CHUN angewandten Netzverschlusses oder endlich seine Fangmethode selbst zu den genannten Differenzen Veranlassung gegeben hat.

Was die Befunde von AGASSIZ anbetrifft, so wurden auch auf der Plankton-Expedition zwei Schließnetzfüge von 800—600 und von 400—200 m gemacht, in welchen die Copepoden und Thiere überhaupt vollkommen fehlten. Da die Fangstelle (19,9° N 27,2° W) sich in einem Meeresstrom befindet, der die canarischen Inseln passiert hat, so könnte man vermuthen, daß auf jenen geringeren Tiefen die Tiefenformen gewissermaßen abgestreift seien. Jedenfalls giebt es im Ocean Stellen, an denen schon unter 200 m die Thiere zu fehlen scheinen. Ob AGASSIZ gerade solche Stellen getroffen hat, oder ob sein Netz nicht gut functionierte, wird die Zukunft lehren.

Ich darf übrigens dieses Capitel über die verticale Verbreitung nicht verlassen, ohne noch auf einen interessanten Punkt aufmerksam gemacht zu haben. In einer Reihe von Schließnetzfügungen, welche in Tiefen von 650—1500 m im Sargassomeer (30°—32° N und 59° bis 35° W) gemacht wurden, befinden sich regelmäßig einzelne nordische Thiere. So ist der im Norden so gemeine *Calanus finmarchicus*

in allen Fängen einzeln vorhanden, obgleich er im ganzen Gebiet an der Oberfläche fehlt und auch in anderen Schließnetz-fängen nicht gefunden wurde. Da das Sargassomeer in der Verlängerung des Labradorstroms liegt, wird man wohl annehmen müssen, daß jener Strom vor dem Floridastrom in die Tiefe taucht und so die nordischen Oberflächenthier unter das Sargassomeer führt.

Nachdem wir die verticale Verbreitung der Copepoden im atlantischen Ocean kennen gelernt haben, möge jetzt noch kurz ihrer Verbreitung in den verschiedenen Oceanen gedacht werden. Leider liegen uns aus dem indischen und pacifischen Ocean nicht entsprechend zahlreiche Fänge vor und von manchen Stromgebieten jener Meere wissen wir noch gar nichts. Es ist deshalb klar, daß unsere Angaben hier weit unsicherer ausfallen werden. Außer den wenigen, theilweise noch unsicheren Fundorten, welche wir DANA und BRADY entnehmen können, liegt hier namentlich die GIESBRECHT'sche Bearbeitung des Materials der CHERCHIA-Expedition vor. Ich selbst habe außerdem das von Herrn Dr. SCHOTT und Capitän BRUHN im indischen Ocean gefangene Material und einige von BEHN auf der Galathea-Expedition im pacifischen Ocean gemachte Fänge in Händen. Zuverlässige Angaben über die verticale Verbreitung der Tiefenthier fehlen ganz. Die von GIESBRECHT gegebenen Zahlen besitzen geringen Werth, weil es sich meist um Tiefen handelt, bis zu welchen ein offenes Netz herabgelassen wurde.

Folgende Sätze lassen sich aus den vorliegenden Thatsachen ableiten: 1) Die tiefer lebenden Arten sind in allen drei Oceanen vollkommen oder fast vollkommen identisch; es gilt das auch für die tropischen Theile derselben. — Da die Lebensbedingungen in den tieferen Theilen der Oceane die gleichen sein werden, da außerdem die tiefer lebenden Arten wegen der gleichbleibenden Existenzbedingungen weiter nach dem Pol vordringen können, so daß um die Südspitze von Afrika und Amerika ein Austausch stattfinden kann, so ist eine solche Gleichheit sehr wohl verständlich. 2) Im indischen und pacifischen Ocean sind auch die Oberflächenthier der tropischen Theile entweder ausschließlich oder fast ausschließlich dieselben. — Auch dieses Ergebnis ist verständlich, da durch die warmen Strömungen ein fortwährender Austausch zwischen den beiden Oceanen unterhalten wird. 3) Die Copepoden der tropischen Oberflächenregion im atlantischen Ocean sind in vielen ihrer Arten von denen des indopacifischen Oceans verschieden. Gewöhnlich handelt es sich um verschiedene, aber sehr nahe verwandte Arten, also gewissermaßen um vicariierende Typen. — Auch dieses Resultat ist verständlich, da

einerseits die physikalischen Verhältnisse in den beiden Oceanen sehr ähnlich und doch etwas verschieden sind. Im pacifischen Ocean giebt es große Oberflächengebiete, die fast dauernd über  $29^{\circ}$  erwärmt sind, während im atlantischen Ocean die höchste Temperatur etwa  $28^{\circ}$  ist. Andererseits berührt sich an der Südspitze von Afrika ein kalter atlantischer mit einem warmen indopacifischen Strom, so daß eine Vermischung und ein Austausch der beiderseitigen Tropenformen nicht eintreten kann. Seitdem die Panamaverbindung der Oceane unterbrochen ist, was nach geologischen Befunden in der mittleren Tertiärzeit geschah, haben sich also in den beiden Oceanen ähnliche und doch etwas von einander abweichende Formen ausgebildet.

Damit hätte ich die Ergebnisse meiner Copepoden-Studien im Allgemeinen geschildert. Es erübrigt jetzt noch als Belege für meine Schlußfolgerungen einige Beispiele anzuführen. Ich habe zu diesem Zweck von den zahlreichen Gattungen drei ausgewählt, welche geeignet scheinen, die verschiedenartigsten Verbreitungsverhältnisse zu demonstrieren. Für die Darstellung habe ich eine neue Methode gewählt, welche gleichzeitig die Verwandtschaft der Arten eines Formenkreises und die Art ihres Vorkommens im Ocean übersichtlich zeigen dürfte.

Ich beginne mit einer Gattung, welche insofern als einfach gelten kann, als sie fast nur im tropischen und subtropischen Gebiet und zwar auch hier nur in der Oberflächenregion Vertreter hat, mit der Gattung *Corycaeus*.

Aus der Figur 1, welche in Bezug auf den atlantischen Ocean aus den oben genannten Gründen zuverlässiger ist als in Bezug auf den indopacifischen Ocean, ersieht man Folgendes: 1) Einige Arten sind über beide Oceane verbreitet, andere auf einen, entweder den atlantischen oder den indopacifischen beschränkt. 2) Die einzelnen Verwandtschaftsgruppen, welche vielleicht an bestimmte Lebensbedingungen, etwa die gleiche Nahrung angepaßt sind, besitzen gewöhnlich in beiden Oceanen ihren oder ihre Vertreter (vicariierende Typen). 3) Die Küstenthiere gehören alle einer Verwandtschaftsgruppe an, und jedes Küstengebiet besitzt aus dieser Gruppe ihren oder ihre Vertreter. 4) Aus dem Verwandtschaftskreise der Küstenformen zeigen einzelne Formen eine allgemeinere Verbreitung.

Um die Verwandtschaftsbeziehungen mit Worten auszudrücken, lasse ich jetzt zunächst eine tabellarische Übersicht der Arten folgen<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Im Vortrag wurden nur die nachfolgenden allgemeinen Bemerkungen gegeben. Da es sich aber theilweise um neue Arten handelt, ist hier eine Übersicht

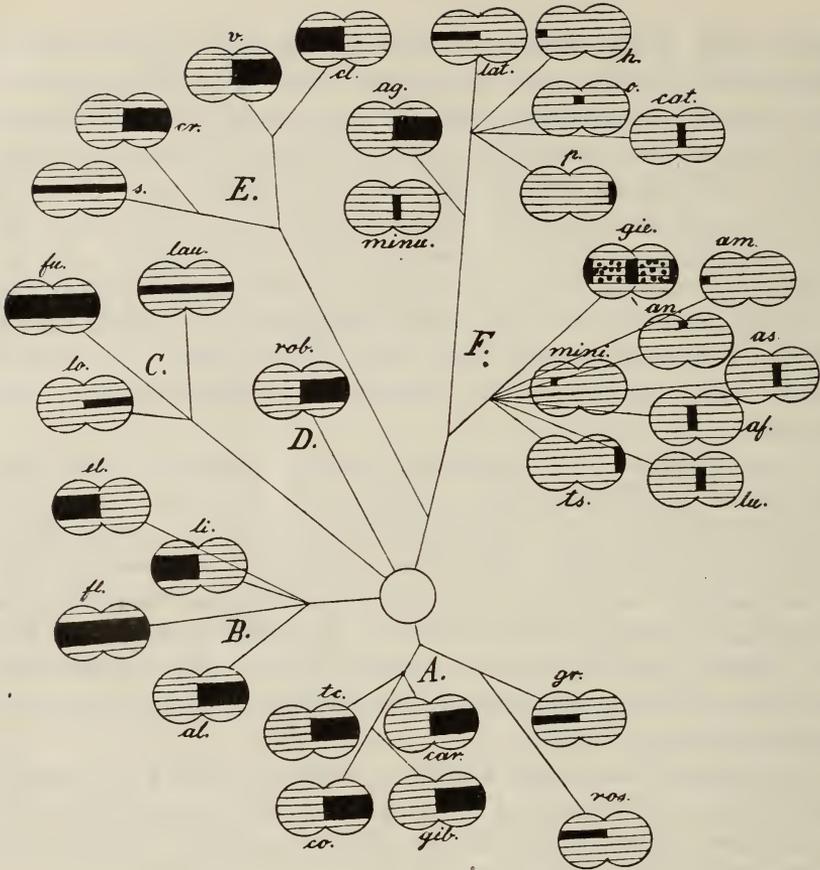


Fig. 1.

Darstellung der Verwandtschaft und Verbreitung der *Corycaeus*-Arten. Die Doppelkreise sind die Arten. Ihre relative Entfernung giebt ein ungefähres Maß für ihre Verwandtschaft. Die Strahlenlinien und großen Buchstaben markiren die Verwandtschaftsgruppen. Die schwarzen Felder geben das Vorkommen der Art an und zwar bedeutet der linke Kreis den atlantischen, der rechte den indopacifischen Ocean. Die 6 Querlinien begrenzen die oben genannten Temperaturgebiete, nicht etwa die Zonen auf der Erde. Die Querbänder geben die eupelagischen, die Seitenflecke die küstenpelagischen Formen an und zwar bedeutet rechts die Ostküste und links die Westküste des betreffenden Oceans. Sind Flecke querüber vorhanden, so bedeutet dies, daß die Art vereinzelt quer über den Ocean vorkommt.

Die Artennamen sind folgendermaßen abgekürzt:

af. = africanus.	co. = concinnus.	h. = huxleyi.	o. = ovalis.
ag. = agilis.	cr. = crassiusculus.	lat. = latus.	p. = pacificus.
al. = alatus.	el. = elongatus.	lau. = lautus.	rob. = robustus.
am. = amazonicus.	fl. = flaccus.	li. = limbatus.	ros. = rostratus.
an. = anglicus.	fu. = furcifer.	lo. = longistylis.	s. = speciosus.
as. = asiaticus.	gib. = gibbulus.	lu. = lubbocki.	tc. = tenuicauda.
car. = carinatus.	gié. = giesbrechti.	mini. = minimus.	ts. = tenuis.
cat. = catus.	gr. = gracilis.	minu. = minutus.	v. = vitreus.
cl. = clausi.			

I. Die Borsten an den Grundgliedern der Hinterantennen auch beim ausgebildeten Thier gefiedert; das Weibchen mit einem schnabelförmig nach hinten vorragenden Brustkiel und eingliedrigem Abdomen.

A. Viertes Beinpaar ohne inneren Zapfen; Furca sehr kurz; das Thier sehr klein *C. rostratus* CLS

B. Viertes Beinpaar mit einem inneren Zapfen, welcher eine Borste trägt; Furca länger;

A. Die äußere Borste am Ende der Furca ist beim Weibchen kurz und dick *C. gibbulus* GIESBR.

B. Die Borsten der Furca dünn.

α. Die Geschlechtsöffnungen des Weibchens sehr kurz vor dem Ende des Abdomens dessen Ober- und Unterrand auf eine längere Strecke parallel sind *C. concinnus* DANA

β. Geschlechtsöffnung des ♀ vom Ende des Abd. entfernt.

a. Das erweiterte Stück des weiblichen Abdomens so hoch wie am Oberrande lang.

α. Furca länger und dünner; der erweiterte vordere Theil des Abdomens beim Weibchen mit wagerechtem, in der Mitte schwach eingesenkten Oberrande

*C. gracilis* DANA (♀ = *pellucidus* DANA)

β. Furca kürzer und dicker; der erweiterte Theil des Abdomens mit gewölbtem Oberrande.

*C. carinatus* GIESBR.

b. Das erweiterte Stück des weiblichen Abdomens doppelt so lang wie hoch *C. tenuicauda* m (= *C. longicaudis* GIESBR. *C. longicaudis* DANA = *C. speciosus* juv.)

II. Die genannten Borsten nur bei den Jugendstadien stark gefiedert (Fig. 2); das Weibchen mit halbkreisförmig vorragendem Brustkiel.

A. Die Krallen der Hinterantennen in beiden Geschlechtern wenig an Größe verschieden *C. robustus* GIESBR.

B. Die genannten Krallen nur in der Jugend fast gleich, später die eine beim Männchen sehr stark verlängert.

A. Beim Männchen die Furca weit länger, beim Weibchen merklich länger als das Abdomen.

α. Die Borste am Grundgliede der Hinterfüher überragt beim Weibchen die zweite um das Doppelte, beim Männchen weniger; der Zapfen am 4. Fuß beim Weibchen mit 2 langen Borsten, beim Männchen mit einer kurzen zweiten; Abdomen des Männchens zweigliedrig *C. lautus* DANA

unerläßlich. Es sei übrigens bemerkt, daß die Synonymie später in meiner größeren Copepoden-Arbeit ausführlich begründet wird.

В. Die erste Borste der Hinterfühler beim ♀ bei Weitem nicht um das Doppelte, beim ♂ kaum merklich länger als die zweite; Zapfen des 4. Fußes höchstens mit rudimentärer Nebenborste.

a. Größe 2,6—2,8 mm; Zapfen des 4. Fußes mit kleiner Nebenborste; Abdomen des Männchen eingliedrig, beim Weibchen etwa gleich  $\frac{3}{4}$  der Furca

*C. longistylis* DANA (part.)

b. Größe 1,7—1,8 mm; Zapfen am 4. Fuß ohne Nebenborste; Abdomen beim ♂ zweigliedrig, beim ♀ halb so lang wie die Furca

*C. furcifer* CLS

B. Beim ♂ die Furca kaum so lang oder kürzer, beim ♀ immer bedeutend kürzer als das Abdomen.

А. Die Borsten der Hinterfühler beim ♀ wenig an Größe verschieden, die zweite weit länger als die größere zweigliedrige Endkralle, beim ♂ das zweite Glied der großen Endkralle kürzer als die größere Borste des Grundgliedes; das Abdomen des ♀ eingliedrig; der Innenrand am 2. Gliede der Hinterfühler beim ♂ fein gesägt, ohne größeren Zahn.

a. Genitalsegment des ♀ dick, mit knopfartigem Vorsprung hinter der Geschlechtsöffnung

*C. flaccus* GIESBR.

b. Genitalsegment des ♀ schlanker, ohne Knopf.

α. Furca des ♀ wenigstens gleich  $\frac{3}{4}$  des unregelmäßig gebauten Hinterleibes

*C. alatus* GIESBR.

β. Furca des ♀ höchstens halb so lang wie das Abdomen.

1. Das vorletzte Thorakalsegment beim ♀ (von der Seite gesehen), breit, fast viereckig vorragend, unten mit breit vorragendem Winkel; Furca länger; Thier größer

*C. elongatus* CLS.

2. Das vorletzte Thorakalsegment des ♀, bei Seitenansicht, oben gerundet, unten mit kleiner, vorragender Spitze; Furca kürzer; Thier kleiner

*C. limbatus* BRADY (*C. elongatus* GIESBR. part.)

В. Die zweite Borste der Hinterfühler beim ♀ nicht halb so lang wie die erste und kürzer als die größere Endkralle; beim ♂ das 2. Glied der Endkralle länger als die größere Borste und der Innenrand des 2. Gliedes mit Zahn, wie beim ♀; Abdomen in beiden Geschlechtern zweigliedrig.

a. Zapfen am 4. Bein mit zwei Borsten und hinter dem Zapfen eine vorspringende Ecke; Grundglied des Ab-

domens unten an der Basis meist mit kleiner Ecke oder kleinem Haken.

α. Das Analsegment des ♀ an der Unterseite länger als das Genitalsegment (von der vorspringenden Ecke an gerechnet); beim ♂ ist das Genitalsegment bis zum Ende der Genitalklappen kürzer als das Analsegment zusammen mit dem schmalen Endstück des Genitalsegments *C. amazonicus n. sp.*

β. Das Analsegment des ♀ kürzer als das Genitalsegment; beim ♂ das erweiterte Stück des Genitalsegments länger als das übrige Stück des Abdomens.

1. Furca sehr kurz, nicht oder kaum halb so lang wie das Genitalsegment.

\* Genitalsegment doppelt so lang wie das Analsegment, unten am Grunde mit Haken

*C. asiaticus n. sp.*

\*\* Genitalsegment dreimal so lang wie das Analsegment, am Grunde ohne Haken

*C. minimus n. sp.*

2. Furca länger.

\* Furca kürzer, beim ♂ um  $\frac{1}{3}$  kürzer als das Genitalsegment bis zum Ende der Genitalklappen; beim ♀ nur um  $\frac{1}{4}$  länger als der Unterrand des Genitalsegments.

0 Zipfel des vorletzten Thorakalsegmentes beim ♀ an der Innenseite mit einer Ecke; Abdomen und Furca kürzer und dicker, beim ♀ unten an der Basis mit kleinem Vorsprung *C. anglicus LUBB.*

00 Zipfel des vorletzten Thorakalsegments und Basis des schlanken Abdomens ohne Ecke *C. tenuis GIESBR.*

\*\* Furca länger, beim ♂ nur um  $\frac{1}{4}$  kürzer als der erweiterte Theil des Genitalsegments, beim ♀  $1\frac{1}{2}$  mal so lang wie das Genitalsegment.

0 Zipfel des vorletzten Thorakalsegmentes beim ♀ länger; über der Genitalöffnung keine knopfförmige Vorrangung *C. africanus n. sp.*

00 Der genannte Zipfel kürzer; über der Genitalöffnung eine kleine knopfförmige Vorrangung *C. lubbocki GIESBR.<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Es ist nicht ganz sicher, ob meine *C. lubbocki* mit der GIESBRECHT'schen

b. Zapfen am 4. Bein mit einer Borste.

a. Abdomen des ♀ hinter der Genitalöffnung mit einer, oft sehr feinen, Borste; kleinere Thiere, 1 mm und darunter.

1. Furca sehr lang, beim ♀ so lang wie das Genitalsegment (vom Anfang der Genitalerweiterung bis zum Ende des Gliedes), beim ♂ gleich  $\frac{3}{4}$  des Genitalsegments; beim ♂ unten an dessen Basis kein Haken oder Höcker.

\* Letztes Thorakalsegment des ♂ zipfelförmig nach hinten vorragend *C. minutus n. sp.*

\*\* Letztes Thorakalsegment abgestutzt, mit kleiner Ecke *C. agilis* DANA (*gracilicaudatus* GIESBR.)

2. Furca im Verhältnis zum Genitalsegment kürzer, beim ♂ vorn, unten mit Höcker oder Haken.

\* Vorletztes Thorakalsegment des ♀ bei Weitem nicht  $\frac{3}{4}$  so breit wie das erste; Genitalsegment des ♂ vorn, unten mit stärkerem Haken

*C. giesbrechti* m. (*venustus* GIESBR. non DANA)

\*\* Vorletztes Thorakalsegment des ♀ über  $\frac{3}{4}$  so breit wie das erste; das Genitalsegment des ♂ unten an der Basis mit kleinem Höcker.

0 Zipfel des vorletzten Thorakalsegmentes beim ♀ etwa bis zum Ende des Genitalsegments reichend, Borste des letzteren sehr zart

*C. latus* DANA

00 Zipfel des vorletzten Thorakalsegments beim ♀ weit kürzer, Borste stärker.

† Analsegment des ♀ (von oben gesehen) wenig länger als am Grunde breit.

× Letztes Thorakalsegment des ♀ mit einem weit vorragenden, spitzen Zipfel

*C. catus n. sp.*

×× Letztes Thorakalsegment des ♀ seitlich mit kurzer Ecke

*C. ovalis* CLS. (*obtusus* GIESBR. non DANA<sup>1</sup>)

†† Analsegment des ♀ fast um die Hälfte länger als am Grunde breit.

übereinstimmt, da GIESBRECHT den charakteristischen Haken an der Basis des weiblichen Genitalsegments nicht zeichnet.

<sup>1</sup> *C. obtusus* DANA ist noch nicht wieder gefunden, aber sicher eine andere Küstenform.

× Letztes Thorakalsegment des ♀ seitlich lang zipfelförmig vorragend

*C. pacificus n. sp.*

×× Letztes Thorakalsegment des ♀ mit kurzer hinterer Seitenecke *C. huxleyi* LUBB.

β. Abdomen des ♀ ohne Borste; Hinterecken des vorletzten Thorakalsegments beim ♀ über die breiteste Stelle des Genitalsegments vorragend, Furcaläste divergirend; größere Arten  $1\frac{1}{2}$  mm und darüber.

1. Furca lang, mehr als  $\frac{3}{4}$  so lang wie der übrige Theil des Abdomens *C. speciosus* DANA (*varius* DANA)

2. Furca weniger als  $\frac{3}{4}$  des übrigen Abdomens.

\* Analsegment (von oben gesehen) beim ♂  $1\frac{3}{4}$  mal, beim ♀  $1\frac{1}{2}$  mal so lang wie breit *C. crassiusculus* DANA (♀ *venustus* DANA, *danae* GIESBR.)

\*\* Analsegment beim ♂ nicht  $1\frac{1}{2}$  mal so lang, beim ♀ kaum länger als am Grunde breit.

0. Beim ♂ das Genitalsegment kürzer als Analsegment und Furca zusammen

*C. clausi* m. (*ovalis* GIESBR. non CLS)

00. Beim ♂ das Genitalsegment länger als Analsegment und Furca zusammen *C. vitreus* DANA

Die Jugendformen aller dieser *Corycaeus*-Arten sind sehr ähnlich. In Fig. 2 A ist eine solche von *C. speciosus* dargestellt. Die Jugendformen der übrigen Arten unterscheiden sich namentlich durch die Größe, das verschiedene Verhältnis von Länge und Breite und die verschiedene Länge der Furca. Übereinstimmend sind besonders die fast gleich langen Krallen der Hinterantennen (*k*), die Befiederung und fast gleiche Länge der Borsten an den Grundgliedern dieser Antennen (*b*) und das eingliedrige Abdomen. Beim ausgebildeten Thier schwindet die Fiederung der Borsten (Fig. 2 B u. C); beim Weibchen wird außerdem die zweite Borste weit kleiner (*C*). Beim Männchen wird die eine Endkralle weit größer (*B*, *k*) während die andere rudimentär wird. Beim Weibchen bleibt die Länge dieser Krallen fast gleich (*C*, *k*). Das Abdomen wird in beiden Geschlechtern zweigliedrig.

In der Fig. 1 ist die Stellung der Jugendform als weißer Kreis eingetragen. Die Gruppe A steht dieser Jugendform insofern näher, als die Befiederung und gleiche Länge der Borsten in beiden Geschlechtern persistiren und ebenso das Abdomen eingliedrig bleibt. Die Gruppe B verhält sich ähnlich, nur die Fiederung der Borsten schwindet. Bei der Form D treten die oben genannten Verände-

rungen ein, nur die Endkrallen bleiben in beiden Geschlechtern fast gleich. Alle andern Formen zeigen die für *C. speciosus* angegebenen Veränderungen, nur in der Gruppe *C* behält in einem Falle das Männchen ein eingliedriges Abdomen.

Da die Gruppe *A* die angegebenen Charaktere der Jugendform sämtlich besitzt, so könnte man glauben, daß sie oder eine ihrer Formen statt der Jugendform als Mittelpunkt oder Ausgangspunkt für die Ableitung aller übrigen Arten betrachtet werden könnte.

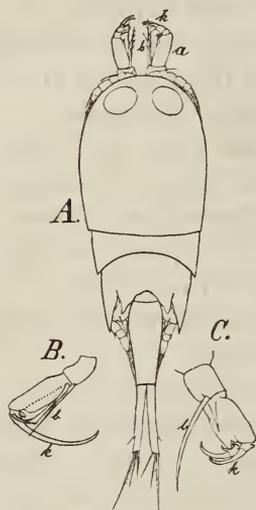


Fig. 2.

*A* Jugendform von *Corycaeus speciosus*; *a* Hinterantennen; *b* befiederte Borsten an deren Grundgliedern; *k* Endkrallen derselben; *B* Hinterantenne des ausgewachsenen Männchens von derselben Art; *b* und *k* wie in *A*; *C* Hinterantenne des ausgebildeten Weibchens; *b* und *k* wie in *A*.

Ein genauer Vergleich zeigt aber, daß auch diese Gruppe ein Merkmal besitzt, welches der Jugendform gleichzeitig mit dem Endstadium aller übrigen Gruppen abgeht. Beim ausgebildeten Weibchen ist nämlich der Brustkiel hier schnabelartig nach hinten ausgezogen, während er bei allen übrigen Formen und auch beim Männchen halbkreisförmig ist. Dieses Merkmal zeigt sich erst bei der vorletzten Häutung, wo schon die charakteristischen Unterschiede der Geschlechter hervortreten. Wie auch sonst überall, so finden wir also auch in der Gattung *Corycaeus* den Satz bestätigt, daß diejenige Form, von welcher sich alle Arten ungezwungen ableiten lassen oder, wenn wir einen Augenblick das Gebiet der unmittelbaren Thatsachen verlassen und einen kurzen Seitenblick auf die Phylogenie werfen dürfen, welche als Stammform der sämtlichen Arten anzusehen ist, unter den jetzt lebenden Arten nicht mehr existirt. Der Satz der DARWIN'schen Selectionstheorie, daß bei der Trennung der Arten die Mittelform, als diejenige, welche speciellen Lebensbedingungen am wenigsten angepaßt ist, zu Grunde gehen muß, findet also auch hier seine Bestätigung.

Da die Gattung *Corycaeus* nur tropische Formen der Oberflächenregion enthält, möchte ich als zweites Beispiel die Gattung *Calanus* (Fig. 3) wählen, welche zwar ebenfalls nur Arten der Oberflächenregion enthält, dabei aber nach den Polen hin eine weitere Verbreitung zeigt. Auch in dieser Gattung giebt es eine Gruppe (*B*), welche die küstenpelagischen Thiere enthält und unter diesen eine Art, *C. frontatus*, welche vereinzelt über den ganzen wärmeren Theil

des atlantischen, vielleicht auch pacifischen Oceans verbreitet zu sein scheint und deshalb als Stammart angesehen werden könnte. Zwei Gruppen (C und D) sind in denselben Arten über die wärmeren Theile beider Oceans verbreitet. Und eine Gruppe (A) zeigt die interessante Erscheinung, daß sie über die ganze Erde verbreitet ist, aber überall in den tropischen Theilen der beiden Oceans sowohl als innerhalb der Oceans in den verschiedenen Gebieten besondere Arten besitzt. Von *C. finmarchicus*, der dem gemäßigten Norden angehört, wurde schon gesagt, daß er sich unter dem Sargassomeer

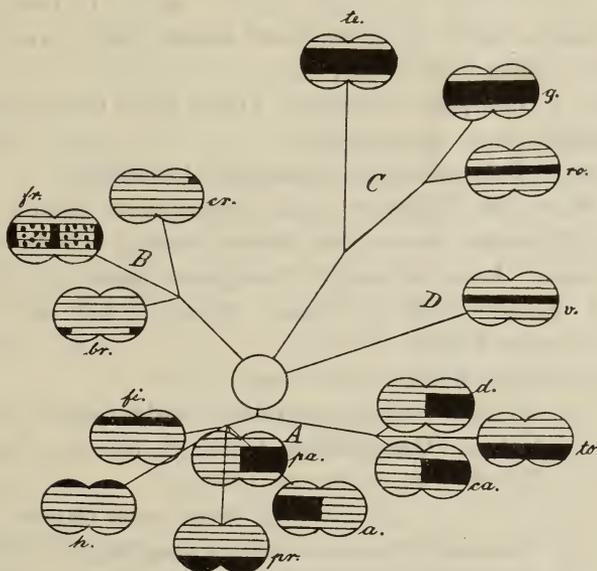


Fig. 3.

Darstellung der Verwandtschaft und Verbreitung der *Calanus*-Arten. Alles wie in

Fig. 1. Die Abkürzungen der Artnamen sind folgende:

<i>a.</i> = <i>appressus</i> .	<i>fi.</i> = <i>finmarchicus</i> .	<i>pr.</i> = <i>propinquus</i> .
<i>br.</i> = <i>brevicornis</i> .	<i>fr.</i> = <i>frontatus</i> .	<i>ro.</i> = <i>robustior</i> .
<i>ca.</i> = <i>caroli</i> .	<i>g.</i> = <i>gracilis</i> .	<i>te.</i> = <i>tenuicornis</i> .
<i>cr.</i> = <i>cristatus</i> .	<i>h.</i> = <i>hyperboreus</i> .	<i>to.</i> = <i>tonsus</i> .
<i>d.</i> = <i>darwini</i> .	<i>pa.</i> = <i>pauper</i> .	<i>v.</i> = <i>vulgaris</i> .

in der Tiefe findet, er wurde sogar einzeln im Süden und zwar wieder an der Oberfläche gefunden, scheint hier aber nicht mit den Südformen concurrieren zu können.

Ich gebe wieder eine Übersicht der Arten, da ich in der Identifizierung früherer Beschreibungen theilweise etwas von GIESBRECHT abweiche. Auch hier behalte ich mir die ausführliche Begründung der Synonymie für meine spätere Arbeit vor.

## I. Endborste des ersten Beinpaars halbpfeilförmig.

A. Größe über  $3\frac{1}{2}$  mm, das 1. Beinpaar am zweiten Gliede des Innenastes außen mit kurzem Vorsprung *C. robustior* GIESBR.

B. Größe des Weibchens bis  $3\frac{1}{4}$  mm, das 1. Beinpaar an der genannten Stelle mit langem gebogenem Anhang

*C. gracilis* DANA

## II. Endborste des ersten Beinpaars nicht halbpfeilförmig.

A. Vorderantennen beim Weibchen doppelt so lang wie der Körper, beim Männchen das Ende der Furca um 4 Glieder überragend.

*C. tenuicornis* DANA

B. Antennen beim ♀ nicht oder kaum länger als der Körper, beim ♂ kürzer als derselbe.

A. Am 2. Beinpaar hat das 2. Glied des Außenastes außen am Grunde einen Ausschnitt *C. vulgaris* DANA

B. Am 2. Beinpaar kein derartiger Ausschnitt.

⌘. Stirn des Weibchens mit vorragender Kante oder Kiel; Fühlermitte nur an den abwechselnden Gliedern mit Mittelborste; Innenast des 5. Beinpaars beim ♂ eingliedrig.

a. Körper groß (♀ 8 mm), beim ♀ auf dem Kopf eine starke Crista *C. cristatus* KRÖY.

b. Körper kleiner (2—3 mm).

a. Thorax hinten gerundet; Fühler länger; Innenast des rechten Hinterfußes beim ♂ bis zum Ende des 2. Gliedes am Außenast reichend *C. frontatus mihi*  
(= *C. brevicornis* GIESBR. non LUBB.)

β. Thorax hinten nach unten vorgezogen; Fühler kürzer; Innenast am rechten Hinterfuß des ♂ nicht bis zum Ende des ersten Gliedes am Außenast reichend

*C. brevicornis* LUBB. (= *C. patagoniensis* BRADY et GIESBR.)

ⓑ. Stirn des ♀ ohne scharfe Längskante; Fühlermitte an allen Gliedern mit Mittelborste; Innenast des 5. Beinpaars beim ♂ dreigliedrig.

a. Am Endglied des Außenastes (2. und 3. Beinpaar) ist der Außenrand durch den ersten Dorn so getheilt, daß der Grundtheil doppelt so lang ist wie der Endtheil.

α. Körperlänge über 5 mm; letztes Thorakalsegment beim ♀ hinten mit kleiner Spitze *C. hyperboreus* KRÖY.

β. Körperlänge unter 5 mm; letztes Thorakalsegment immer gerundet *C. finmarchicus* (GUNNER)

b. Der Grundtheil des genannten Außenrandes ist nicht doppelt so lang wie der Endtheil.

α. Das 2. Grundglied der vier ersten Beinpaare innen ohne Stacheln.

1. Innenrand des Grundgliedes am 5. Beinpaar mit kleinen Zähnen.

\* Letztes Thorakalsegment beim ♀ hinten mit kleiner Spitze; der Außenast am linken Fuß des 5. Paares beim ♂ doppelt so lang wie der Außenast des rechten Fußes; Größe 3,4—3,5 mm

*C. propinquus* BRADY

\*\* Letztes Thorakalsegment hinten stets gerundet; die Außenäste der beiden Füße des 5. Paares wenig an Länge verschieden; Größe bis 2 mm

*C. appressus* DANA (part.) (*minor* CLS)

2. Innenrand des Grundgliedes am 5. Beinpaar ohne Zähne; Größe bis 1,6 mm *C. pauper* GIESBR.

β. Das 2. Grundglied der 4 ersten Beinpaare innen am Ende mit einer Reihe kurzer Stacheln.

1. Größe des ♀ 3,2—3,5 mm *C. tonsus* BRADY

2. Größe des ♀ unter 2,5 mm.

\* Die dünnere Endkrallen des linken 5. Fußes beim ♂ besitzt innen einen Seitenzweig, welcher dem Grunde näher steht und über einen Grundvorsprung der dicken Endkrallen übergreift.

*C. caroli* GIESBR.

\*\* Der genannte Innenast der dünnen Endkrallen ist weiter vom Grunde entfernt und steht vor einem starken innern Anhang der dicken Endkrallen

*C. darwini* LUBB. (*appressus* DANA part.)

Eine dritte Gattung *Heterochaeta* soll namentlich auch die verticale Verbreitung demonstrieren.

Aus der Übersicht ergibt sich, daß die Arten der Oberflächenregion, deren horizontale Verbreitung doch am besten bekannt ist, nur ein relativ enges Verbreitungsgebiet besitzen, eine Tatsache, die aus den verschiedenen physikalischen Verhältnissen, namentlich der verschiedenen Temperatur der Oberflächenregion leicht verständlich ist. Im atlantischen Ocean kann man hier sogar noch eine subtropische Form (*H. papilligera*) von einer tropischen (*H. tropica*) unterscheiden. Nach dem Material, das aus dem indopazifischen Ocean vorliegt, scheint es dort noch nicht zu einer derartigen Trennung gekommen zu sein. Ob dort die Strömungsverhältnisse der Trennung eines tropischen und subtropischen Gebietes weniger günstig sind, so daß deshalb *H. papilligera* über ein aus-

gedehnteres Tropengebiet verbreitet ist, oder ob es nur an der unvollkommeneren Kenntnis jenes Oceans und seiner Formen liegt, wenn wir jene Gebiete bis jetzt dort nicht unterscheiden können, muß die Zukunft lehren. Was die Tiefenformen anbetriefft, so ist wenigstens von einigen unter ihnen (*H. vipera* und *longicornis*) sicher, daß sie in dem genauer durchforschten nördlichen Theil des atlantischen Oceans über mehrere Gebiete verbreitet sind. Die Zahl

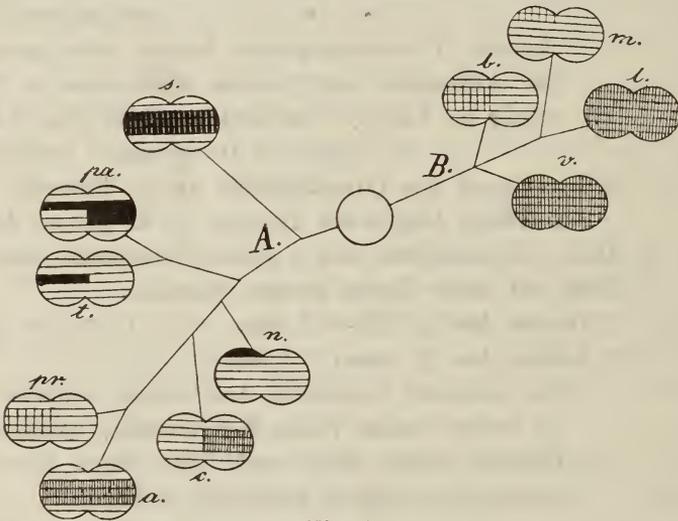


Fig. 4.

Darstellung der Verwandtschaft und Verbreitung der *Heterochaeta*-Arten. Alles wie in Fig. 1. Die in der Oberflächenregion lebenden Thiere, welche dadurch und durch ihre größere Individuenzahl am meisten auffallen, sind wie dort schwarz eingetragen. Die mit Querlinien eingetragenen Thiere sind Bewohner der unteren Regionen, und zwar bedeutet hier weiß die deckende Schicht und schwarz die Verbreitungsschicht. Es kommt also *s* nicht in der Oberflächenregion, aber über die beiden unteren Regionen verbreitet vor, *a*, *c*, *l* und *v* nur in der zweiten Region und *b*, *m* und *pr* nur in der untersten Region. Die Abkürzungen der Artnamen sind folgende:

<i>a.</i> = <i>abyssalis</i> .	<i>m.</i> = <i>major</i> .	<i>s.</i> = <i>spinifrons</i> .
<i>b.</i> = <i>brevicornis</i> .	<i>n.</i> = <i>norvegica</i> .	<i>t.</i> = <i>tropica</i> .
<i>c.</i> = <i>clausi</i> .	<i>pa</i> = <i>papilligera</i> .	<i>v.</i> = <i>vipera</i> .
<i>l.</i> = <i>longicornis</i> .	<i>pr.</i> = <i>profunda</i> .	

der guten Schließnetzfüge ist zu gering, als daß wir über die horizontale Verbreitung aller Tiefenformen orientiert sein könnten. Es scheint uns kaum, daß für jene Tiefenthiere die Lebensbedingungen in den verschiedenen Breiten verschiedene sein können; doch müssen wir uns hüten, voreilige Schlüsse zu machen. Wenn die Thiere der tieferen Regionen von denjenigen Organismen sich nähren,

welche von der Oberfläche allmählich herabsinken, so ist es nicht nur möglich, sondern sogar sicher, daß wenigstens die Nahrung für jene in den verschiedenen Breiten eine verschiedene ist. Spezifische Küstenformen sind aus der Gattung *Heterochaeta* bisher nicht bekannt geworden, und alle Arten scheinen mehr als die mancher anderen Gattungen die Küste zu meiden.

Um die neuen Arten kurz zu charakterisiren, möge hier wieder eine Übersicht der Arten folgen.

I. Grundglied der hinteren Maxillipeden in der Mitte mit schwacher Borste; der Endzapfen am vorletzten Gliede der vorderen Maxillipeden sehr lang.

A. Die Zähne der Mandibeln wenig an Dicke verschieden, fast gleich weit von einander entfernt; der Außenast des dritten Beinpaars dem des 2. und 4. sehr ähnlich; Fühler sehr lang.

a. Körper über 5 mm lang

*H. major* n. sp.

b. Körper 3 mm lang

*H. longicornis* GIESBR.

B. Mandibeln mit einem sehr dicken und ausgezeichneten Zahn; Außenast des dritten Beinpaars mit breitem Endglied; Fühler kürzer.

a. Körper etwa 2 mm lang; die Bürsten auf dem 2. Gliede der hinteren Maxillipeden feiner, dichter und länger; vorletztes Glied der Fühler nicht doppelt so lang wie am Grunde breit

*H. brevicornis* n. sp.

b. Körper über 2,5 mm lang; Bürste der hinteren Maxillipeden kürzer, dicker und weniger dicht; vorletztes Glied der Fühler wenigstens dreimal so lang wie breit

*H. vipera* GIESBR.

II. Grundglied der hinteren Maxillipeden mit sehr starker, langer, gebogener Borste in der Mitte; die zapfenartige Verlängerung des vorletzten Gliedes der vorderen Maxillipeden kurz; Zähne der Mandibeln und das 3. Beinpaar dem der beiden letzten Arten ähnlich gebaut.

A. Die Krallenborste am Endgliede der vorderen Maxillipeden mit Kammzinken besetzt, die Kralle am Zapfen des vorletzten Gliedes mit feinen Härchen

*H. spinifrons* CLS

B. Die beiden genannten Krallenborsten mit den gleichen Kammzinken versehen.

A. Beim ♂ trägt der rechte Fuß des 5. Paares am 2. Gliede des Außenastes einen weit vorragenden Anhang; am 2. Basalgliede desselben Beines befindet sich ein kurzer Anhang; ♂ bis 2, ♀ bis 2 $\frac{1}{4}$  mm.

a. Die Größe des ♀ unter 2 mm; der genannte Anhang am

- Bein des ♂ endet in einen größeren, gerundeten Lappen und eine Spitze *H. paippligera* CLS
- b. Die Größe des ♀ über 2 mm; der genannte Anhang endet in einen breiten, abgestutzten zweispitzigen, und einen kleineren gerundeten Lappen *H. tropica n. sp.*
- B. Das genannte 2. Glied trägt nur einen behaarten Vorsprung; das 2. Basalglied einen langen, wurstförmigen, ebenfalls behaarten Anhang; ♂ 2,2 mm und darüber, ♀ 2,4 mm und darüber.
- a. Die Borste vor dem Ende des Endgliedes an dem genannten männlichen Bein ragt nur um die Länge des Endtheils des betreffenden Gliedes über dieses hinaus; ♂ und ♀ 3 mm *H. norvegica* BOECK
- b. Das Endstück des betreffenden Gliedes kurz; jene Borste ragt weit vor.
- a. Das Endglied am Außenast des linken 5. Beines des ♂ mit langer Erweiterung am Grunde: die Innenborste dieser Erweiterung, weiter von der Basis entfernt und halb bis zum Ende des stachelförmig auslaufenden Gliedes reichend *H. profunda n. sp.*
- β. Die genannte Erweiterung kürzer; die Innenborste desselben steht dem Grunde näher und erreicht mit ihrer Spitze nicht den 4. Theil des Endstückes.
- \* Die genannte Borste sehr kurz; zweites Grundglied an diesem Bein innen mit behaartem, gebogenen Vorsprung *H. clausii* GIESBR.
- \*\* Die Borste länger; das 2. Grundglied innen bauchig, dicht behaart *H. abyssalis* GIESBR.

*H. grimmaldi* RICHARD ist zu wenig eingehend beschrieben, um in das vorliegende System eingereiht werden zu können; sie zeichnet sich aus durch ihre Größe 10 mm und den gezähnelten Stachel am 5. Beinpaar des ♀.

Herr Dr. HERBERT HAVILAND FIELD (z. Z. Paris):

### Über die bibliographische Reform.

Angesichts der bereits sehr vorgeschrittenen Zeit sehe ich mich genöthigt, auf eine detaillirte Erörterung der bibliographischen Reform zu verzichten. Da ich aber in der gestrigen Versammlung eine Anzahl Separat-Abdrücke<sup>1</sup> herumreichte, welche das Wesentliche

<sup>1</sup> Aus: Biologisches Centralblatt, Bd. 14, Nr. 7 p. 270. 1. April 1894.

der von mir gemachten Vorschläge enthalten, so werde ich von der Voraussetzung ausgehen, dass den meisten von Ihnen dieselben bekannt geworden sind.

Die Reform besteht zunächst darin, daß man ein bibliographisches Centralbureau errichtet, welches die Aufgabe einer gründlichen Verarbeitung der Litteratur zu besorgen hätte. Durch Anwendung des in unseren Bibliotheken gebräuchlichen Zettelsystems, oder vielmehr einer für diesen speciellen Zweck geeigneten Modification desselben, wäre es dann dem Bureau möglich, weitaus vollständigere und bequemere Bibliographie-Angaben zu liefern als die jetzt existierenden. Man könnte es so einrichten, daß man oftmals jedem einzelnen Forscher genau die ihn speciell interessierenden Titellisten lieferte. Persönlich bin ich davon überzeugt, daß die praktische Anwendung dieses Systems die bibliographischen Schwierigkeiten des Einzelnen in hohem Grade erleichtern würde, und in der That habe ich fast niemals in den mehr als 2 Jahren, in denen ich die Agitation dieser Frage geführt habe, einen Zoologen getroffen, dem die genannte Reform bei näherer Kenntniss nicht als sehr wünschenswerth erschien.

Zum Schluß möchte ich noch erwähnen, daß eine analoge Einrichtung seit längerer Zeit funktioniert und in der amerikanischen Geschäftswelt von unschätzbbarer Wichtigkeit geworden ist. Im Laufe der jetzigen Versammlung habe ich noch Nachricht bekommen, daß ein ähnliches Unternehmen für das beschränkte Gebiet der amerikanischen Botanik soeben gegründet worden ist und sich eines guten Erfolges erfreut. Übrigens wird auf meinen Aufsatz im Biolog. Centralblatt verwiesen.

Um womöglich die Reform für die Zoologie zu erreichen, sind bereits in verschiedenen Ländern Commissionen ins Leben gerufen worden. Es wird aber für rathsam gehalten, die Ausarbeitung eines bestimmten wohlüberlegten Projects nicht völlig von der Thätigkeit von oftmals geographisch sehr weit von einander getrennten Comités abhängig zu machen. Die nächsten Aufgaben dieser Arbeit habe ich vorläufig auf mich genommen und möchte nun den Antrag stellen, daß die Deutsche Zoologische Gesellschaft ein fünfgliedriges Comité ernennt, um mit den Commissionen aus anderen Ländern in Verbindung zu treten und ein bestimmtes Programm demnächst zur Berathung entgegen zu nehmen.

Auf Vorschlag des Herrn Prof. HERTWIG nehme ich das Amendement an, die Frage der bibliographischen Reform dem Vorstand zu überweisen.

Die Gesellschaft beschließt in diesem Sinne.

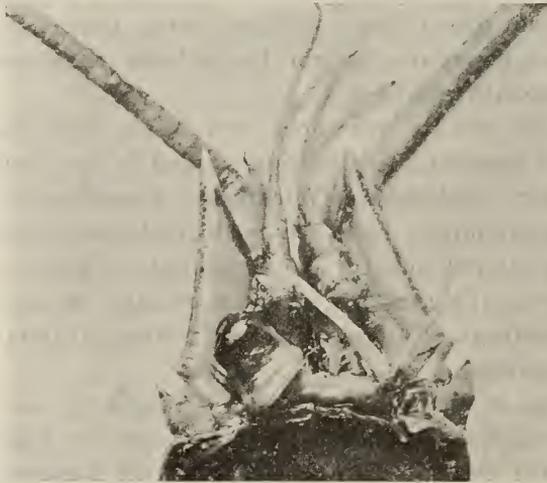
Dr. BRUNO HOFER (München):

### Ein Krebs mit einer Extremität statt eines Stielauges.

Gelegentlich eines Praktikums im Zoologischen Institut zu München gerieth dem Verfasser zufälliger Weise ein Flußkreb *Astacus fluviatilis* ♂ in die Hände, welcher auf der linken Seite ein völlig normal gebildetes Auge zeigte, rechts dagegen an Stelle des vollständig fehlenden Auges ein mit allen Charakteren einer typischen Crustaceenextremität ausgerüstetes Gebilde aufwies.

Wie die untenstehende nach einer Photographie angefertigte Figur zeigt, lassen sich an dieser Extremität folgende Theile unterscheiden:

- 1) ein zweigliedriger Extremitätenstamm,
- 2) ein vielgliedriger Innen- und Außenast.



Der Extremitätenstamm besitzt ein Basalglied, wie es für dasselbe Glied an dem normal entwickelten Auge charakteristisch ist.

Das zweite oder Stammglied dagegen ist, anstatt die typische Gestalt eines langen cylindrischen Endgliedes am Augenstiele zu zeigen, ein kurzes, 1,2 mm langes, abgestumpft kegelförmiges Glied, welches mit seiner schmälere Fläche auf dem Basalglied gelenkig eingelassen ist, auf der gegenüberliegenden breiteren Fläche dagegen den Innenast und Außenast trägt.

Der letztere, von der Gestalt eines geißelförmigen Anhangs, besitzt eine Länge von 8 mm und ist aus 16 Ringeln zusammengesetzt,

welche sich von der Basis nach der Spitze allmählich verschmälern. Sie sind beweglich mit einander verbunden, im Querschnitt kreisrund und unter einander von ungleicher Länge. Durch diese letztere Eigenthümlichkeit unterscheiden sie sich besonders von dem sonst sehr ähnlich gestalteten, wenn auch viel längeren und aus mehr als doppelt so viel Ringeln zusammengesetzten geißelförmigen Anhang der ersten Antenne. Während die Ringe des letzteren fast durchweg die gleiche Länge zeigen und sehr gleichmäßig segmentiert sind, ist in dem vorliegenden Fall der 1., 6. und 9. Ring z. B. fast doppelt so lang wie die vorhergehenden resp. folgenden Glieder. Auch sonst gleicht, mit Ausnahme der letzten 3 Glieder, kaum eins dem anderen. Die photographische Abbildung ist zur Illustration dieser Verhältnisse nicht scharf genug.

Auf einzelnen Gliedern lassen sich feine Borsten erkennen, jedoch lange nicht so zahlreich wie an der ersten Antenne.

Der Innenast zeigt im Allgemeinen die gleiche Gestalt wie der Außenast, nur ist er ein wenig massiver, d. h. dicker und auch etwa  $\frac{1}{2}$  mm länger. Seine Glieder, 15 an der Zahl, verschmälern sich gleichfalls nach dem Ende zu. Auf dem Endglied, welches an der Spitze braun gefärbt ist, sitzt ein spitzer krallenartiger Stachel. (Ich lasse es dahin gestellt, ob nicht auf dem ebenso gestalteten und gleichfalls an der Spitze braun gefärbten Endglied des Innenastes auch ein solcher scharfer Stachel gesessen hat. Es macht mir den Eindruck, als ob an dieser Stelle etwas abgebrochen wäre.) Die einzelnen Ringel des Innenastes sind auch im Querschnitt rund, mit feinen Borsten besetzt und unter einander an Länge und Form ungleich gestaltet, so daß auch hier ein wesentlicher Unterschied von dem auch viel längeren Innenast der ersten Antenne besteht.

Ich betone diese Unterschiede besonders deshalb, weil bei der Deutung des vorliegenden Befundes der Gedanke, es handle sich um eine zufällige Verdoppelung der ersten Antenne, wohl sehr nahe liegt.

Verdoppeltes Auftreten eines ganzen Segments mit seinen Anhängen ist bei den Crustaceen namentlich von den Genitalsegmenten wiederholt bekannt geworden.

Gegen eine derartige Deutung des soeben beschriebenen Gebildes sprechen dagegen folgende Gründe:

1) Die große Unähnlichkeit desselben im Vergleich zur ersten Antenne. Die letztere hat bekanntlich einen dreigliedrigen Stamm und zwei sehr gleichartig geringelte, viel längere Endglieder ohne einen spitzen Endstachel.

## 2) Die Innervation des vorliegenden Gebildes.

Würde es sich um eine Duplicität der ersten Antenne handeln, so hätte man erwarten müssen, daß auch der entsprechende Antennennerv doppelt vorhanden wäre. Eine genauere Untersuchung des äußerlich normal gestalteten Gehirns zeigte dagegen, daß der zu dem extremitätenähnlichen Anhang ziehende Nerv nicht von der Unterseite des Gehirns, sondern von der Vorderfläche desselben symmetrisch zum linksseitigen Augennerv abging, somit als der sog. Opticus anzusprechen ist.

3) Wenn eine Verdoppelung der rechtsseitigen ersten Antenne vorläge, so konnte ferner vorausgesetzt werden, daß von der Anlage des Augenstieles wenigstens noch verkümmerte, an die Seite gedrängte Reste vorhanden sein müßten. Dies ist jedoch nicht der Fall. Es findet sich in der sonst normal gestalteten Augenhöhle keine Spur des Stielauges, auch nirgends eine Andeutung der Corneafacettierung, vielmehr sitzt, wie bereits oben beschrieben, der extremitätenähnliche Anhang genau an der Stelle, wo sonst, wie an der linken Seite, der Augenstiel eingepflanzt ist.

Die auf den ersten Blick ganz plausible Deutung des so extremitätenartig entwickelten Augenstieles als anormale Wiederholung der ersten Antenne erscheint daher aus den angegebenen Gründen nicht haltbar.

Es bleiben daher noch zwei weitere Wege zur Erklärung offen.

Entweder man faßt die abnorme Entwicklung des Augenstiels als eine ganz zufällig entstandene Monstrosität auf, deren Ursachen uns unbekannt sind und welche nur die Bedeutung einer Curiosität besitzt; oder man vindiciert derselben den morphologischen Werth einer Rückschlagserscheinung atavistischen Charakters.

Die erste dieser beiden Deutungen hat, abgesehen von Gründen theoretischer Natur, den Umstand für sich, daß die vorliegende Abnormität in der Form wenigstens ein bisher vereinzelt Vor-kommnis darstellt.

Allerdings hat bereits ALPH. MILNE EDWARDS<sup>1</sup> eine andere abnorm gestaltete Form des Augenstiels bei einer Languste beschrieben.

Dieselbe zeigte bei normal entwickeltem rechten Auge den linksseitigen Augenstiel in der Weise ausgebildet, daß aus dem Ende des mit einer rudimentären Cornea ausgestatteten zweiten oder Stamm-

<sup>1</sup> ALPH. MILNE EDWARDS, Sur un cas de transformation du pédoncule oculaire en une antenne, observé chez une langouste. in: Comptes Rendus Acad. Scienc. Paris V. 59. p. 700. 1864.

gliedres eine 4 cm lange, fein gegliederte und mit Haaren besetzte Geißel hervortrat.

Diese Abnormität erinnerte etwas an die typischer Weise vorkommenden, die Cornea überragenden griffelförmigen und mit Borsten besetzten Anhänge an den Augenstielen mancher *Ocipoda*- und *Gelasimus*-Arten. Sie wurde auch von MILNE EDWARDS sowie später von HUXLEY, GERSTÄCKER<sup>1</sup> u. A. zum Beweis für die ursprüngliche Natur des Augenstieles als Gliedmaße herangezogen, während namentlich CLAUS<sup>2</sup> dieser Beurteilung wiederholt entgegengetreten ist und dieselbe als curiose Monstrosität einfach in den Raritätenkasten verwies.

Man mag über den Befund von MILNE EDWARDS denken, wie man will, in dem vorliegenden Fall ist jedoch die Ähnlichkeit des abnorm gebildeten Augenstiels mit einer typischen Crustaceenextremität, einem Spaltfuß, in allen principiell wichtigen Punkten eine so große und in die Augen fallende, daß seine Deutung als atavistische Rückschlagsform nicht ohne Weiteres von der Hand gewiesen werden darf.

Eine derartige Deutung hängt naturgemäß auf das innigste mit der Frage zusammen: Ist der Augenstiel der Crustaceen eine modifizierte Extremität oder ein sekundär zur Abschnürung gelangter und gegliederter Theil des Kopfes?

Bekanntlich stehen sich zur Zeit in dieser Frage zwei Auffassungen gegenüber.

Nach dem Vorgange von MILNE EDWARDS hätte man die Augenstiele als den Extremitäten homologe Bildungen aufzufassen. Dieser Ansicht haben sich namentlich HUXLEY, SPENCE BATE<sup>3</sup>, REICHENBACH<sup>4</sup>, NUSSBAUM<sup>5</sup>, GERSTÄCKER angeschlossen, sie ist auch zur Zeit unter den französischen und englischen Zoologen weit verbreitet.

In Deutschland ist dagegen eine andere, insbesondere von CLAUS<sup>6</sup>

<sup>1</sup> GERSTÄCKER, in: BRONN, Classen und Ordnungen, Crustaceen, V. 5. p. 831.

<sup>2</sup> CLAUS, Organismus der Nebaliden etc. in: Arb. Zool. Inst. Wien. V. 8. p. 80 ff. Darin auch die Hinweise auf die früheren bezüglichen Arbeiten von CLAUS.

<sup>3</sup> SPENCE BATE, Report on the Crustacea Macrura etc. in: The Voyage of Challenger, Zoology V. 24. 1888.

<sup>4</sup> REICHENBACH, Studien zur Entwicklungsgeschichte des Flußkrebsses. in: Abhandl. Senckenberg. Nat. Gesellsch. V. 14. 1866.

<sup>5</sup> NUSSBAUM, L'embryogénie de *Mysis chamaeleo*. in: Arch. Zool. expér. (2) V. 5. 1887.

<sup>6</sup> CLAUS, loc. cit.

und BOAS<sup>1</sup> mit größter Entschiedenheit vertretene Auffassung zur Geltung gelangt, nach welcher die Augenstiele die secundär zur Abgliederung gelangten Sehfelder des Kopfes seien und mit Extremitäten nur den äußeren Schein gemein hätten.

Zum Beweis für diese Interpretation beruft sich CLAUS in erster Linie auf die Thatsachen der Entwicklungsgeschichte des Stielauges.

Derselbe sagt in seiner Arbeit »Über den Organismus der Nebaliden etc.« p. 82 f.: »Anfangs waren es für mich lediglich Gründe negativer Art, welche die bislang herrschende Zurückführung des Stielauges auf ein Gliedmaßenpaar des Kopfes als willkürlich und unthunlich erscheinen ließen, der Mangel eines positiven Anhaltspunktes, um die Natur des dem Sitzauge gleichwerthigen Stielauges als Gliedmaße auch nur wahrscheinlich zu machen. Später aber habe ich zuerst durch die Untersuchung der Entwicklungsweise des Stielauges von *Branchipus*, sodann durch die gleiche Verfolgung des Augenwachsthums vor und während der Zoöaentwicklung den positiven Beweis erbracht, daß dasselbe sowohl bei den stieläugigen Phyllopoden, als bei den Podophthalmen unter den Malacostraken durch Abschnürung der Seitenstücke des verbreiterten Kopfabchnittes entsteht und daß während dieser Wachsthumsvorgänge auch die seitlichen Ganglienmassen des Vorderhirns in die zu den Augenstielen sich ausziehenden Seitenstücke des Kopfes mit aufgenommen werden und somit, ohne ihr ursprüngliches Lagenverhältnis zu dem vordersten Abschnitte des Kopfes aufzugeben, als Augenganglien in die Augenstiele scheinbar hineinrücken. Dieser Entwicklungsmodus hat mit dem der Extremitäten, welche als Anhänge an den Segmenten hervorsprossen und der Zeit nach früher auftreten, als sich die Abschnürung der Augenstiele vollzieht, nichts zu schaffen und liefert zumal in Verbindung mit den auf die Ganglien desselben bezüglichen Entwicklungsvorgängen für die von mir vertretene morphologische Auffassung ein so unzweideutiges Zeugnis, daß ich nicht wüßte, wie demselben gegenüber die gegnerische Ansicht noch vertheidigt werden könnte.«

In zweiter Linie führte CLAUS zur weiteren Begründung seiner Auffassung die von HATSCHKEK begründete Hypothese ins Feld, nach welcher die Crustaceen aus Anneliden-ähnlichen Vorfahren phylogenetisch entstanden zu denken wären. Unter dieser Voraussetzung müsse man die Annahme machen, daß der präorale Kopfabschnitt

---

<sup>1</sup> BOAS, Studien über die Verwandtschaftsbeziehungen der Malacostraken. in: Morph. Jahrb. V. 8. p. 490. 1883.

der Crustaceen aus dem Prostomium der Anneliden abzuleiten sei, daß an demselben die ersten Antennen morphologisch auf die schon an der Scheitelplatte auftretenden Fühler der Anneliden zurückzuführen seien, daß dagegen für die Augenstiele gar keine homologen Gebilde am präoralen Kopfabschnitt der Anneliden vorhanden seien. Die Stielaugen seien daher erst eine innerhalb der Crustaceen neu erworbene Erscheinung.

Diese Argumentation von CLAUS hat offenbar sehr viel Bestechendes für sich, allein sie ist doch noch weit davon entfernt, die unumstößliche Beweiskraft zu besitzen, welche CLAUS derselben zuschreibt.

Zunächst ist dagegen einzuwenden, daß die Entwicklungsgeschichte des Stielauges im Vergleich zu der einer Extremität keineswegs so principielle Unterschiede zeigt, daß schon deshalb eine Homologie dieser Theile absolut ausgeschlossen wäre.

Das Stielauge beginnt in seiner Entwicklung z. B. bei *Mysis* oder bei *Astacus* ebenso wie die dahinterliegenden Antennen mit einer Wucherung im Ektoblast unter späterer Antheilnahme des Mesoblasts, woraus dann die den beginnenden Extremitätenknospen nicht unähnlichen Scheitellappen entstehen. Wenn sich die letzteren im weiteren Verlauf relativ später vom Körper abschnüren, als dies bei den Extremitäten der Fall ist, so darf nicht vergessen werden, daß wir es bei den Augenstielen niemals mehr mit einer reinen ungefälschten Entwicklung eines einheitlichen Organs zu thun haben, sondern daß hier stets zwei Organe, das Auge und der Augenstiel, auf einander und an der gleichen Stelle entstehen. Es ist begreiflich, daß ein so viel complicierterer Entwicklungsgang längere Zeit beanspruchen wird als der sehr viel einfachere Aufbau einer anderen Extremität. Daraus könnte sehr wohl die verspätete Abschnürung des Augenstieles erklärt werden.

Es darf auch ferner nicht unberücksichtigt bleiben, daß durch die gleichzeitige und gleichörtliche Entstehung des Auges mit dem Augenstiel die Entwicklungsvorgänge des letzteren von denen des ersteren völlig verdeckt oder doch so stark modificiert sein müssen, daß wir in denselben das ursprüngliche Verhalten nicht mehr zu erkennen im Stande sind und daraus auch keinen directen, den Anspruch auf Beweiskraft erhebenden Vergleich mit der Entstehung irgend einer anderen Extremität ziehen dürfen.

Wenn CLAUS des Weiteren die Angabe macht, daß bei *Branchipus* auch das Augenganglion nur ein secundär abgeschnürter Theil des Gehirns ist und daher nicht den Werth eines Segmentganglions haben könne, so mag diese Thatsache immerhin als richtig zuge-

geben werden, wenn auch dagegen einzuwenden ist, daß nach den Untersuchungen REICHENBACH's beim Flußkrebse die Anlage der Augenganglien ursprünglich getrennt vom oberen Schlundganglion erfolgt. Es ist aber keineswegs ausgemacht, daß die Annahme, es seien die Augenganglien die zu einem eventuellen Augensegment zugehörigen Segmentganglien, überhaupt zulässig ist. Die Augenganglien haben sich aller Wahrscheinlichkeit nach im Anschluß an die Augen secundär aus dem Gehirn entwickelt. Für die Augensiele dagegen können in dem Gehirn dessenungeachtet immer noch selbständige eigene Ganglien vorhanden sein. Die Entscheidung in dieser Frage hängt mit dem noch keineswegs aufgeklärten und genügend erkannten morphologischen Aufbau des Crustaceengehirns zusammen. Schreibt man demselben freilich einen so einförmigen Bau zu, wie dieses CLAUS<sup>1</sup> thut, nach dessen Ansicht das Crustaceengehirn allein aus einem von Anfang an einheitlichen, auf die Scheitelplatte der Anneliden zurückzuführenden Antheil besteht, zu welchem erst später die Ganglien für die zweite Antenne hinzugekommen seien, dann wird man vergeblich nach einem Ganglion suchen, das man einem Augensegment zurechnen könnte.

Es erscheint jedoch keineswegs sicher, daß der morphologische Aufbau des Crustaceengehirns thatsächlich so einfache Verhältnisse darbietet.

Nach den Untersuchungen von PACKARD<sup>2</sup> bei *Asellus* und von KINGSLEY<sup>3</sup> bei *Crangon* müssen, abgesehen von den jedenfalls erst secundär dem Gehirn angegliederten Ganglien für die zweiten Antennen, an dem eigentlichen oberen Schlundganglion mindestens noch zwei Theile unterschieden werden: 1) ein Procerebrum, welches der Scheitelplatte der Anneliden homolog wäre, 2) die selbständig davon angelegten, mit dem Procerebrum später verschmolzenen Ganglien für die erste Antenne.

Es darf nun ferner nicht übersehen werden, daß auch das Cerebralganglion der Anneliden, auf welches das Procerebrum zurückzuführen sein würde, seinerseits kein einheitlicher Complex mehr ist, sondern, wie dies besonders SPENGLER und ED. MEYER betont haben, aus mehreren Ganglien zusammengesetzt erscheint.

---

<sup>1</sup> CLAUS, Über Apseudes Latreillii und die Tanaiden. in: Arb. Zool. Inst. Wien. V. 7. 1888.

<sup>2</sup> PACKARD, On the structure of the brain of the sessile-eyed Crustacea. in: Mem. Nat. Acad. Sc. Washington. 1884. V. 3.

<sup>3</sup> KINGSLEY, The development of *Crangon vulgaris*. in: Bull. Essex Inst. V. 21. 1889.

Die Möglichkeit, in diesem Gehirntheil die zu den Augenstielen gehörenden Ganglien zu suchen, kann somit nicht kurzweg abgewiesen werden, obwohl bei der zur Zeit ungenügenden Kenntnis des Baues und der Entwicklung des Crustaceengehirns eine genauere Begründung dieser Vermuthung nicht durchzuführen ist.

Giebt uns somit die Entwicklungsgeschichte der Stielaugen und der Augenganglien keinen Beweis an die Hand, welcher nothwendiger Weise zu der Annahme zwänge, daß die Augenstiele nicht Extremitäten seien, so muß doch anerkannt werden, daß sie ebenso wenig mit Nothwendigkeit in dem entgegengesetzten Sinne verwerthet werden dürfen. Auf diesem Wege allein scheint die ganze Frage überhaupt nicht gelöst werden zu können.

Viel schwerwiegender erscheinen mir dagegen die Bedenken gegen die Extremitätentheorie des Stielauges, welche implicite in der Annahme der phyletischen Ableitung der Crustaceen von den Anneliden enthalten sind.

Mag man mit CLAUS den vorderen Kopfabschnitt der Crustaceen, welcher die Augen und die ersten Antennen trägt, für einen von Anfang an einheitlichen Complex halten, welcher von dem Prostomium der Anneliden herzuleiten sei, so daß unter dieser Voraussetzung die ersten Antennen auf die primären Kopffühler der Anneliden zurückgeführt werden müßten, oder mag man auf Grund der Beobachtungen von KINGSLEY<sup>1</sup> bei *Crangon* die erste Antenne sammt ihrem Ganglion, ebenso wie dies ja allgemein von der zweiten gilt, als eine ursprünglich postoral gelegene und erst später nach vorn gerückte echte Rumpfextremität auffassen: es bleibt immerhin die große Schwierigkeit, für die Augenstiele ein Homologon an der Scheitelplatte der Anneliden zu finden.

Es ergeben sich hierbei zwar eine ganze Reihe von Möglichkeiten, z. B. die Rückführung der Augenstiele auf die Primärantentakel der Scheitelplatte, oder die Annahme, daß auch die Augenstiele ebenso wie die Antennen ursprüngliche, erst später nach vorn verlagerte Rumpfextremitäten gewesen seien etc., allein wir würden uns bei dem Versuch ihrer Begründung so sehr auf rein hypothetischem Boden der allerschwankendsten Art bewegen, daß wir von ihrer weiteren Durchführung zur Zeit wohl Abstand nehmen dürfen.

Halten wir uns bei der Frage nach dem morphologischen Werth der Augenstiele an die thatsächlich vorliegenden Verhältnisse, so verdienen zwei Momente in den Vordergrund der Discussion gestellt zu werden:

<sup>1</sup> KINGSLEY, l. c.

1) Das gelegentliche Vorkommen von geißelförmigen, sonst nur an Extremitäten vorkommenden Anhängen an den Augenstielen (der Befund von MILNE EDWARDS) und das ebenso gelegentliche Vorkommen eines Augenstieles in completer Gestalt einer typischen Extremität (der vorliegende Befund).

2) Das Vorhandensein eines beweglich abgesetzten, die Stielaugen tragenden Kopfabschnittes mit allen für das Exoskelet eines echten Segments typischen Theilen bei den Stomatopoden.

Auf dieses letztere Moment ist bisher in der Discussion der vorliegenden Frage namentlich von der Seite, welche gegen die Homologie der Augenstiele mit Extremitäten argumentierte, gar keine Rücksicht genommen worden, obwohl darauf von verschiedenen Forschern, namentlich von HUXLEY, wiederholt hingewiesen wurde.

Es mag dies wohl darin seinen Grund haben, daß über den morphologischen Werth dieses vordersten, beweglichen Kopfabschnittes der Stomatopoden so lange kein abschließendes Urtheil gefällt werden kann, bevor nicht die jüngsten Entwicklungsstadien dieser eigenthümlichen Krebsgruppe bekannt geworden sein werden. Immerhin darf bei der strittigen Frage nach der primären Segmentierung des präoralen Kopfabschnittes der Crustaceen diese anatomisch sichergestellte Thatsache nicht einfach bei Seite geschoben werden.

Ich bin nun keineswegs der Ansicht, daß die zu Gunsten der Extremitätentheorie des Stielauges angeführten Thatsachen nun auch vollkommen genügen, um die ganze Frage mit Sicherheit zu entscheiden.

Dazu messe ich den diese Auffassung nicht direct unterstützenden Thatsachen der Entwicklungsgeschichte einen zu großen, ebenfalls zu berücksichtigenden Werth bei. Jedoch glaube ich, daß dieselben zur Zeit wenigstens hinreichen, um die apodiktische Sicherheit zu erschüttern, mit welcher die Behauptung, die Augenstiele seien secundär zur Abgliederung gelangte seitliche Partien des Crustaceenkopfes, vorgetragen wird.

Die ganze Frage ist keine abgeschlossene, sondern bedarf eines erneuten Studiums.

#### Discussion:

Herr BABOR: Als eine umgekehrte Analogie zum Fall HOFER's sind die Männchen von Cocciden aufzufassen, worauf ich kürzlich hinwies. Bei ihnen finden sich an der Stelle des weggefallenen Kieferapparats (die Männchen von Cocciden haben die Mundöffnung obliteriert und nehmen keine Nahrung zu sich) paarige Augen ausgebildet.

Auf die Frage des Herrn Prof. F. E. SCHULZE, wo dies beschrieben sei, antwortet Vorredner, daß es vielleicht bei SIGNORET zuerst angegeben sei, daß er es aber auch gesehen habe und zwar bei dem Herrn K. SULC, der sich in der Anstalt des Herrn Prof. Dr. VEJDOVSKÝ mit den Cocciden beschäftigt. VEJDOVSKÝ hat es auch beobachtet und verfertigte vor einigen Jahren auch Abbildungen davon, die leider nicht publicirt worden sind.

Mit einem Dank des Vorsitzenden an Herrn Prof. HERTWIG für die gastliche Aufnahme der Gesellschaft wird die Versammlung geschlossen.

---

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1894

Band/Volume: [4](#)

Autor(en)/Author(s):

Artikel/Article: [Dritte Sitzung 50-91](#)