Thiothrix, da sie doch bei den Myxophyceen beinahe nur bei Planktonformen nachgewiesen sind. Vermutlich lässt sich dies jedoch durch die eigentümlichen Lebensverhältnisse bei *Thiothrix* erklären.

Winogradsky hat (l. c. p. 38) gezeigt, dass *Thiothrix* „sich ebenso verhält wie *Beggiatoa,* d. h., dass sie nur mäßige Sauerstoffspannungen aufsucht". Dies fand ich vollständig bestätigt. Da die *Thiothrix*-Fädchen fest angewachsen sind und nicht wie *Beggiatoa* durch ihre Selbstbewegung die passende Sauerstoffspannung aufsuchen können, so erreichen sie dies dadurch, dass die Fädchen sich gegen die Oberfläche hinauf biegen. Diese Biegung scheint dadurch hervorgebracht zu werden, dass die Fädchen, wie schon Winogradsky angiebt, besonders in ihrer äußersten Spitze, reich an Gasvakuolen sind, welche die Fädchen in die Höhe heben, während sie, wenn die Gasvakuolen fehlen würden, auf Grund ihrer Steifheit, in Eigenrichtung hinaus nach allen Seiten und alsdann auch nach unten, gegen den Boden des Gefäßes wachsen würden, wo die Sauerstoffspannung sicherlich (in Verbindung mit der Schwefelwasserstoffbildung), ziemlich niedrig sein würde. Es scheint also, als ob die Gasvakuolen für die festwachsenden *Thiothrix*-Arten gerade besonders zweckmäßig sind, um die Fäden mit ihrer Hilfe unter passende Lebensverhältnisse zu bringen. Künftig muss also sicherlich dem Gattungscharakter für *Thiothrix* hinzugefügt werden (da die anderen Arten, nach den Abbildungen zu urteilen, sich wie *T. tenuis* zu verhalten scheinen), dass sie Gasvakuolen hat, welches also ein weiteres Kennzeichen zur Unterscheidung von *Beggiatoa* abgiebt, die, wie als sicher angegeben wird, Schwefelkörner enthalten soll. [18]

Ueber Gebiete kontinuierlichen Lebens und über die Entstehung der Gastropoden.

Von Dr. **Heinrich Simroth** (Leipzig).

(Schluss.)

Ich komme zu den Landschnecken.

Ich hoffe auf Beifall rechnen zu können, wenn ich ohne große Umschweife die Landdeckelschnecken, die früher sogen. Neurobranchien, als die ältesten terrestrischen Gastropoden hinstelle. Wenn man die Diotocardien den Monotocardien ganz allgemein systematisch und zeitlich voraufgehen lässt, so gehören die Helicinen und Hydrocaenen in diese Gruppe, speziell in die Rhipidoglossen. Aber auch von den übrigen, die man den Monotocardien zuzählen wird, steht so gut wie fest, dass keine der jüngsten Familien darunter ist. Die große Sippe der Cyclophoriden stellte Haller auf Grund des ursprünglichen Nervensystemes, namentlich der pedalen Markstränge an Stelle umschlossener Pedalganglien, zu seinen Architaenioglossen, und man

könnte ja wohl auch die speziellere Systematik rein auf das Nervensystem gründen, so gut wie man mit Ihering von Chiastoneuren, Orthoneuren, Euthyneuren etc. spricht und darunter die größten Weichtiergruppen versteht. Hätte man diesen Gesichtspunkt zuerst richtig durchgeführt, dann wären eben die Cyclophoriden noch mit in die archaistische Abteilung hineingerutscht. Die Cyclostomaceen endlich gehen wenigstens bis in die Kreide zurück. Ueber die vielen kleinen, so zierlich differenzierten Formen dieser ganzen Gruppe wird man freilich vorläufig nicht viel mehr aussagen können, als dass sie, wenn ihre feinste und lokale Ausprägung vielleicht bis in die jüngste Zeit dauerte und noch andauert, doch als Familie aus älterer Zeit stammen. Dieser systematischen Altertümlichkeit entspricht das hohe Wärmebedürfnis. Sie überwiegen in den Tropen und werden nach den Polen zu bald sehr spärlich; keine Art reicht meines Wissens auch nur annähernd bis an den Polarkreis. Das deutsche Reich hat noch drei Formen, wobei es fraglich ist, ob eine von ihnen die Nordgrenze überschreitet. Die kleine, verborgen lebende Acme mag in modernden Baumstämmen noch genug Schutz und Wärme finden, *Pomatias* überschreitet nur an einigen Punkten unsere Südgrenze, *Cyclostoma elegans* schiebt nur einzelne Kolonien in geeignet geschützter Lage nach Mittel- und Norddeutschland vor. Diesen drei Gattungen von Deckelschnecken stehen etwa drei bis vier Dutzend Genera von Landpulmonaten gegenüber, je nach der Schärfe der Gliederung, die man anwendet, und das Verhältnis verschiebt sich noch viel mehr zu Ungunsten der Deckelschnecken.

Demgegenüber ist nichts interessanter als die Zusammenstellungen, die Cooke von der allgemeinen Verbreitung gemacht und ziffernmäßig in eine Karte eingetragen hat (Cooke. Molluscs. Cambridge Natural history vol. III. 1895). In Westindien, dem wahren und am besten durchgearbeiteten Eldorado der Neurobranchien, liegen die Verhältnisse so, dass bisweilen diese Formen an Zahl die Pulmonaten überwiegen.

Artenzahl der	Kuba	Jamaika	San Domingo	Porto Rico
Landpulmonaten	362	321	152	75
Landdeckelschnecken	252	242	100	23

Der Karte entnehme ich folgende Zahlen für die Deckelschneckenarten:

Südamerika: S. Paulo 7, Anden unter dem südlichen Wendekreis 3, Ecuador 32, Kolumbien 44, Venezuela 16, Guyana 3.

Mittelamerika: Honduras 41, Mexiko 38.

Westindien: Kuba 252, Jamaika 242, Haiti 100, Porto Rico 23.

Nordamerika: Südstaaten der Union 2.

Atlantic: Bermudas 1, Azoren 2, Madeira 4, Canaren 4.

Europa: Irland 1, Schottland 1, England 2, Südschweden 1, Dänemark 1, Pommern 1, Westrussland 1, Deutschland 4, Nordfrankreich 4,

Südfrankreich 10, Spanien 11, Italien 20, Balkanhalbinsel 30, Kaukasus 3.

Afrika: Marokko 10, Senegambien 1, Fernando Po 2, Angola 1, Kapland 10, Mozambique 2, Deutschostafrika 9, Witu 5, Somaliland 10, Sokotra 11.

Asien: Kleinasien 3, Syrien 2, Hadramaut 5, Persien 3, Vorderindien 157, Ceylon 52, Birma 65, Malakka 47, Annam 98, Yang-tse-kiang-Thal 125, Hainan 10, Formosa 15, Liu-Kiu-Inseln 7, Japan 30.

Indic: Madagaskar 69, Mauritius 8, Rodriguez 32, Seychellen 5, Nikobaren 25, Andamanen 10.

Hinterindische Inselwelt: Sumatra 17, Java 18, Borneo 108, Celebes 18, Philippinen 212, Halmahera 19, Ceram 29, Timor 5, Neu-Guinea 53.

Australien: Halbinsel York 33, Westaustralien 3, Neu-Südwales 1.

Pacific: Salomonen 22, Neue Hebriden 20, Neu-Kaledonien 44, Neuseeland 14, Fidschi 38, Karolinen 8, Marianen 29, Tongainseln 38, Samoa 15, Cookinseln 11, Tahiti 31, Marquesas 8, Sandwichinseln 7.

Aus den Zahlen, die inzwischen sich unbedeutend geändert haben mögen, geht verschiedenes klar hervor. Einmal hat sich das Centrum von den Schwingpolen ein wenig verschoben, ähnlich wie bei *Limulus* und bei den Pleurotomarien. Westindien und die Philippinen sind am reichsten. Sodann tritt der Reichtum der Tropen und die Armut des Schwingungskreises klar hervor. In den Tropen fällt namentlich die außerordentliche Armut Afrikas auf, seine Maximalzahlen werden von Südamerika um das Vierfache, von Australien um das Dreifache, von den Centren um mehr als das Zwanzigfache übertroffen. Endlich macht sich die eingangs erwähnte Störung im Indic insofern geltend, als sich Ostindien und Madagaskar mit den kleineren Inseln in ziemlichem Reichtum an den östlichen Schwingpol angliedern.

Noch ist darauf hinzuweisen, dass die Osthälfte eine noch über den Ueberschuss der Artenzahl hinausgehende, erstaunliche reiche Gliederung in Gattungen aufzuweisen hat. Man sehe nur den neuen Katalog von Kobelt und v. Möllendorff im Nachrichtsblatt d. d. mal. Ges. der letzten Jahre.

Wie ich auf diese Thatsachen unten zurückkommen muss, so auf die folgende, welche die Atmung betrifft.

Obgleich die Oncidien ihre Lunge haben, scheinen sie doch nur auf die feuchte Luft des Meeresstrandes angewiesen zu sein, in der viele auch noch für Wasseratmung während der Flut sekundäre Rückenkiemen ausbilden. Nur am östlichen Schwingpol kommt es vor, dass, wie erwähnt, die Meeresküste verlassen wird. Jener Chiton aber, der außerhalb des Wassers in derselben Region haust, treibt die Anpassung insofern viel weiter, als er die volle Kiemenausbildung beibehält. Genau so machen es aber von den Rhipidoglossen die Neri-

tinen, die nach Semper's Beobachtungen auf den Philippinen selbst Bäume zu besteigen vermögen und bei ihrer Langsamkeit selbstverständlich dort ihren dauernden Wohnsitz aufschlagen, ohne ihre Kieme oder überhaupt die Verhältnisse der Mantelhöhle irgendwie zu ändern. Neuerdings hat diese Thatsache ihre volle Bestätigung gefunden durch Hedley, der nach seinen Untersuchungen auf Funafuti (Ellice-Gruppe) bemerkt, dass sich die Grenze zwischen Wasser und Land, die wir sonst scharf ausgeprägt finden, völlig verwischt. Eine Anzahl Meerestiere gehen über die oberste Flutgrenze landeinwärts, namentlich wieder auch Neriten. Nun sind ja ähnliche Thatsachen genügend von anderen tropischen Meeresküsten bekannt, sie bilden eine Besonderheit der Mangrovefacies. Fritz Müller besonders verdanken wir die Aufdeckung der terrestrischen Atmungsanpassung bei Brachyuren; dazu die Kletterfische und ähnliches. Ich will nicht die ganze Frage von neuem aufrollen. Nur für die Mollusken wollte ich darauf hinweisen, dass das Betreten des Landes ohne Aenderung der Kieme und der Atemhöhle zuerst und am meisten (ob ausschließlich?) zur Beobachtung kam im Gebiete des östlichen Schwingpoles. So langsam und allmählich, unter so gleichmäßig tropischen Bedingungen allein wars möglich.

Von großem Werte für unsere Theorie sind endlich die Landlungenschnecken, die Stylommatophoren.

Beginnen wir mit den gestrecktschaligen Clausilien. Schwach in Südamerika vertreten, noch schwächer auf den atlantischen Inseln und in Westeuropa, zu einem Maximum gesteigert an den Küsten der Adria, schließen sie in Ostasien mit einer ähnlichen Anschwellung. Man würde nicht viel aus dieser Verbreitung entnehmen können, wenn man nicht in die einzelnen Gruppen einträte. In dieser Hinsicht wird eine Sektion von hervorragender Wichtigkeit. Ganz unabhängig von diesen Betrachtungen ist in jüngster Zeit Ehrmann, wie er eben in den Sitzungsberichten der naturf. Gesellschaft zu Leipzig publiziert, zu folgendem Schlusse gelangt. Er sieht sich gezwungen, verschiedene Gattungen zu einer zusammenzufassen, die er für die allerursprünglichste hält; zunächst *Garnieria*, die besonders in Hinterindien und im südlichen China verbreitet ist, sodann *Nenia*, welche die Anden von Kolumbien bis Chile bewohnt und in Peru ihr Maximum erreicht. Sie umfasst sämtliche amerikanische Clausilien. Ebendahin rechnet er aber auch die *Laminifera*, die von einem einzigen Punkte der Westpyrenäen bei Bayonne bekannt ist, sowie endlich die ebenso vereinzelte *Boettgeria* von Madeira. Alle diese fasst Ehrmann als *Apostrophia* zusammen. Es ist also klar, dass diese Gattung einst weiter in den Tropen verbreitet war; einzelne Relikte haben sich in der Nähe des Schwingungskreises außerhalb der Tropen gehalten, und zwar um so nördlicher, je näher dem Kreise; die jetzigen Hauptcentren liegen an den Schwingpolen. Im Westen sind die Apostrophien die

einzigen Vertreter der Clausilien, der ganze Reichtum in der alten Welt hat sich vom östlichen aus vermutlich gebildet. Dass die Clausilien alte Formen sind, wird durch ihre Lebensweise bezeugt, sie scheinen noch jetzt durchweg auf Flechtengenuss beschränkt. Die Apostrophien müssen also sehr alt sein. Ich selbst habe früher geglaubt, dass die Gruppe der Clausilien ihren Ursprung in der südosteuropäischen Xerophytenregion hätte. Daran ist nicht mehr zu denken; der Gesichtskreis ist viel weiter zu nehmen, wie sich überhaupt immer mehr zeigt, dass wir bei den Weichtieren namentlich mit ganz anderen Zeiten zu rechnen haben als bei den Säugern etwa. Die früher ausgesprochene Ansicht, dass für den einen Zweig der Stylommatophoren auf so langgestreckte Formen wie die Clausilien zurückgegangen werden müsse, ist dagegen wohl aufrecht zu erhalten. Pfeffer's Schlüsse bewegen sich in der gleichen Richtung, wenn er den Eucalodien eine besonders primitive Stellung anweist. Das führt uns einen Schritt weiter in der Bewertung der Schwingpole.

Der Hauptunterschied zwischen dem westlichen und östlichen liegt darin, dass der erstere viel gebirgiger ist, der östliche löst sich unmittelbar in einen Archipel von hoher tropischer Feuchtigkeit auf. Damit hängt es zusammen, dass am westlichen sich jene langgestreckten ursprünglichen Formen besonders gut gehalten und ausgebildet haben, während der östliche vielmehr die Nacktschneckenbildung begünstigte.

Vom westlichen sind also zu melden: *Clausilia* in der Apostrophienform, *Eucalodium*, *Holospira*, *Megaspira*, *Strophia*, die Cylindrelliden *Cylindrella*, *Lia*, *Macroceramus*, *Pineria*, dazu *Berendtia* und *Rhodea*; ihnen stehen in der alten Welt die vielen Clausilien gegenüber, und vom östlichen Schwingpol etwa noch *Coeliaxis* von den Salomonen und Australien.

Betreffs der Nacktschnecken, welche die allerbesten Aufschlüsse geben, sind erst ein Paar allgemeine systematische Bemerkungen vorauszuschicken.

Ich habe früher die Gruppe der Vaginuliden von den Stylommatophoren ausgeschieden und sie wegen der quergerieften Sohle als *Soleolifera* den übrigen gegenübergestellt. Ich habe dahin gerechnet *Vaginula*, *Atopos* und vielleicht die Oncidien. Letztere können aus der Diskussion ausscheiden, da sie oben schon behandelt sind. Auch ist die Sohle auf keinen Fall ganz charakteristisch ausgebildet und schon deshalb die Verwandtschaft sicherlich weniger eng. Auf die Bedenken der Sarasin's, welche *Atopos* ganz abtrennen und als Familie der Rathouisiiden weit weg zu den Testacelliden stellen wollen, werden wir gleich zurückkommen (P. und F. Sarasin. Celebes).

Sicherlich als ein sehr alter Seitenzweig der Ordnung stehen die

Janelliden da; ich wollte sie früher auch in die Nähe der Vaginuliden stellen, und sie mit ihnen als Mesommatophoren vereinigen. Jetzt klärt sich die Sache so, dass sie zwar auch einen alten Seitenzweig darstellen, aber doch weniger abweichend und jünger als die Vaginuliden. Plate, der die Gruppe genauer untersucht hat, ist freilich anderer Meinung (Beiträge zur Anatomie und Systematik der Janelliden. Zool. Jahrb. Abt. f. Anat. 11. 1898). Er hat die büschelförmige Verzweigung der Lunge näher untersucht und hat nachgewiesen, dass ihre Enden als blindgeschlossene Kanäle frei in den venösen Sinus hineinragen, der das aus dem Körper zusammengeströmte Blut aufnimmt. Er trennt sie daher als Tracheopulmonaten ab und stellt sie allen übrigen als den *Vasopulmonata* gegenüber. Auch dieser Punkt ist kurz zu erörtern.

Atopos zunächst ist eine Raublungenschnecke und in dem daraus für den Darm und die Radula folgenden Eigentümlichkeiten von den Vaginuliden verschieden. Das ergiebt aber keinen wesentlichen Unterschied. Denn es lässt sich zeigen, wie ich eben in der Naturwissenschaftlichen Wochenschrift versucht habe, dass sich von allen verschiedenen Stylommatophorenfamilien frühzeitig Raublungenschnecken abgezweigt haben; das ging um so leichter, als alle Stylommatophoren ursprünglich Pilz- und Flechtenfresser waren, und der Weg von hier aus zur Carnivorie viel näher liegt als zur Herbivorie. Im übrigen liegen die Differenzen so: *Atopos* hat die männliche Geschlechtsöffnung, wie *Vaginula*, weit vorn rechts neben dem Fühler, die weibliche liegt ein Stück weiter zurück und neben ihr das Pneumostom mit der Lungen- und Afteröffnung. Bei *Vaginula* liegt die weibliche Oeffnung weiter zurück, etwa in der Mitte der rechten Seite, das Pneumostom aber als Lungen-After-Kloake ganz hinten rechts. Man hat letztere Lage zweifellos als die abgeleitete zu betrachten. Die Vorfahren von *Vaginula* hatten ihr Pneumostom an der gleichen Stelle wie *Atopos*, da diese der normalen Lage innerhalb der Ordnung entspricht. Sie glichen also in diesem Punkte *Atopos*, in den übrigen inneren Merkmalen aber den heutigen *Vaginulae*. Dieses Stadium ist, soviel wir wissen, ausgestorben. *Atopos* steht ihm am nächsten.

Die Verbreitung entspricht diesen Folgerungen. *Atopos* bewohnt den malaiischen Archipel bis Südchina. Babor hat neuerdings gezeigt, dass die Form von Sumatra in mehreren Punkten, namentlich in der geringeren Entfaltung der wunderlichen Simroth'schen Drüsen, die ursprünglichsten Charaktere zeigt und als *Padangia* abzutrennen ist. Hier haust also die primitivste lebende Form der ganzen Familie noch unmittelbar am östlichen Schwingpol. Anders die weiter abgeleitete *Vaginula*. Ihre zahlreichen Arten sind über alle Tropenländer zerstreut, am zahlreichsten am östlichen Schwingpol, wo sie in der Ausbildung des Penis, der mit einem wunderlichen Aufsatz versehen ist,

auf Sumatra eine besondere Steigerung erfahren haben; am anderen Schwingpol leben besonders große Arten, welche ich wegen des den Penis umfassenden Blattes als Phyllocaulier abgetrennt habe.

Die Janelliden oder Tracheopulmonaten sind zunächst in Bezug auf die Sohlenbildung wie die Lage der Oeffnungen näher an den Hauptstamm der Stylommatophoren anzuschließen, die Sohle ist glatt, ein einheitlicher Genitalporus liegt rechts vorn. Während *Oncidium*, *Atopos* und *Vaginula* die einzigen Pulmonaten sind, die wirklich ihre Schale ganz eingebüßt, bezw. während der Entwicklung auf ein Conchinhäutchen reduziert und abgeworfen haben, besteht bei den Janelliden ein anderes, abweichendes Verhältnis. Ein oder mehrere Kalkplättchen, die in ein Päckchen eng aneinandergedrückter Kalkstückchen zerfallen sein können, liegen in engen Hauttaschen. Man kann nicht einmal mehr von einer Schalentasche reden, da bei manchen Formen mehrere Päckchen getrennt voneinander in der Cutis verteilt sind. Die Lunge zeigt die erwähnte Umbildung.

Endlich ist es, wie ich glaube, gelungen, auch diese merkwürdigen Formen auf Gehäuseschnecken zurückzuführen, durch die Auffindung eines auffallenden Tieres, das ich eben im Zoologischen Anzeiger in vorläufiger Mitteilung als Ostracolethe beschrieben und in einer besonderen Familie der *Ostracolethidae* untergebracht habe. Hier haben wir eine Nacktschnecke von dem Habitus einer Gehäuseschnecke, d. h. mit frei vorspringendem großen Intestinalsack auf dem Rücken. Dieser ist aber vollkommen in einen darüber weggewachsenen Mantel eingeschlossen. Unter dem Mantel sitzt eine Schale, die den Eingeweidesack einhüllt. Diese Schale ist aber insofern ganz abweichend, als sie vorn aus einer kleinen, dicken Kalkplatte besteht, an die sich ein weites Gehäuse anschließt, das nur von einem äußerst dünnen Periostracum gebildet wird. Die völlige Wertlosigkeit und ökonomische Vernachlässigung dieses Conchinhäutchens wird dadurch erhärtet, dass ein Zipfel frei hinten aus einem minutiösen Mantelporus heraushängt. Das Verhältnis der Conchinschale zur Kalkplatte ist insofern besonders bemerkenswert, als die Platte nicht tangential zum Intestinalsack steht, sondern fast senkrecht zur Oberfläche in ihn eingedrückt ist, während das Conchinhäutchen mit den darunter liegenden Weichteilen sich vorn weit ausbreitet und von oben her auf die Kalkplatte hinweglegt, wie bei Mützen, die nach vorn auf den Schirm überfallen. Denkt man sich das Conchinhäutchen resorbiert, dann hat die Kalkplatte die innere Lage mancher Janelliden, z. B. *Triboniophorus*. Wollte man von Ostracolethe weiterhin die Janelliden ableiten, dann müsste man den Intestinalsack allmählich in den Fuß hinunterdrücken. Das ist aber der Weg, auf dem alle Nacktschnecken von Gehäuseschnecken aus entstanden sind. Für die Wirksamkeit dieses Zusammenhanges spricht weiter sehr beredt die Form der Radulascheide, die bei Ostra-

colethe und bei Janelliden in gleicher und unter den Pulmonaten einzig dastehender Weise hinten in der Odontoblastenlinie verbreitet und mit beiden Seiten nach oben aufgewickelt ist, wie die Voluten einer ionischen Säule. Endlich erklärt sich von Ostracolethe aus auch die Tracheopulmonie; denn die Kalkplatte drückt sich gerade über Lunge und Niere in den Intestinalsack ein. Dadurch wird die Lunge sehr verengert. Um bei dem eingeengten Verhältnisse die nötige Atemfläche zu gewinnen, erheben sich, wie hypothetisch leicht zu konstruieren ist, die sonst niedrigen Waben der Lunge, d. h. die vorspringenden, netzförmigen Leisten der Atemgefäße mehr und mehr in den schmalen Raum, in den die Atemluft eindringt; aus flachen Maschenfeldern werden enge Blindzipfel. Da das ganze Lungengefäßnetz der Pulmonaten weiter nichts ist als ein reich verästelter Sinus, ohne eigene Wandungen, so erweitern sich die einzelnen Gefäßräume zwischen den Blindzipfeln, so dass diese nunmehr in einen gemeinsamen Sinus hineintauchen.

Gelingt es somit, die abweichendste Gruppe nackter Stylommatophoren auf normale Gehäuseschnecken durch die Uebergangsform zurückzuführen, dann klärt sich die ganze Entwicklung wiederum auch geographisch; Ostracolethe, dem Stamm zunächst, lebt in Tonkin und kommt auch dem Schwingpol am nächsten, die Janelliden reichen von Neu-Guinea bis Australien und Neuseeland.

Vaginuliden und Janelliden lassen sich mit wieder anderen Nacktschnecken unter einem anderen Gesichtspunkt vereinigen. Plate hat zuerst, was dann Pfeiffer bei *Triboniophorus* bestätigte (Die Gattung *Triboniophorus*. Zool. Jahrb. Abt. f. Anat. 13. 1900), die eigentümlichen Nieren- und Harnleiterverhältnisse aufgedeckt. Der Ureter hat einen komplizierten Verlauf in einer Anzahl von Knicken und Schenkeln, die das Gemeinsame haben, dass sie sich unmittelbar aneinanderlegen, ohne Lungenteile zwischen sich zu nehmen, wie es bei den Heliciden, Limaciden u. v. a. der Fall ist. Bei diesen schiebt sich der rechte Lungenflügel zwischen die beiden Ureterschenkel ein, bei jenen liegen die Schenkel dicht aneinander, die Lunge ist entweder der erweiterte Endabschnitt des Harnleiters, wie bei *Vaginula*, oder sie bedeutet eine vollständige Einstülpung neben, bezw. außerhalb des Ureters. Man könnte diese Tiere nach dem Vorgange Pilsbry's, der neuerdings den Ureter zum Einteilungsgrunde der Stylommatophoren genommen und sie in eine Anzahl von Gruppen geschieden hat (*Orthurethra*, *Sigmurethra* etc.), als *Klasturethra* zusammenfassen, d. h. als solche mit geknicktem Harnleiter. Dann hätte man zu den Vaginuliden und Janelliden noch die Philomyciden und Arioniden zu stellen, welche ich beinahe in eine Familie vereinigen möchte. Es sind Formen mit Schalentasche und Resten einer in dieser gelegenen Kalkplatte, die allerdings den Philomyciden verloren ge-

gangen ist. Diese stellen überhaupt die abweichendere und altertümlichere Gruppe dar.

Da ist nun wieder die Verbreitung eigenartig genug. Die asiatischen Formen finden sich nach den jetzigen Kenntnissen von Java bis zum Amurlande, die einzelnen Etappen sind, wie ich hiermit in vorläufiger Mitteilung einfügen will: Celebes, Tonkin, China, Formosa, Tsu-shima in der Koreastraße, Japan, Amurland. Und ich will ebenso vorläufig bemerken, dass die Entwicklungsreihe nach Größe, Zeichnung und Morphologie sich von Java aus bis Japan steigert. Die amerikanischen Formen des Genus leben, von einer noch etwas unsicheren chilenischen Form abgesehen, keineswegs auf der pacifischen Seite Nordamerikas, sondern auf der atlantischen, in Karolina etc. Wieder hätten wir hier die große Schwierigkeit, auf Umwegen einen Zusammenhang zu schaffen. Die Lösung liegt wieder in der parallelen Lage zu den beiden Schwingpolen.

Bei den Arioniden herrscht mancherlei Unklarheit. Während ich die europäischen Formen von den amerikanischen, über eine alte Landbrücke, also von Westen her, sich ausbreiten lasse, will Pilsbry, nachdem es ihm gelungen, in der neuen Welt noch die beschalten Vorfahren nachzuweisen und sie auf die Entodontiten zurückzuführen, den europäischen Zweig über das mittlere oder nördliche Asien von Osten her gekommen sein lassen. Dem widerspreche ich, und ich glaube, dass über den landfesten Zusammenhang, der einst auch die Glandiniden herüber- oder hinüberführte, nicht wegzukommen ist. Wohl aber bleibt im Südosten als ein merkwürdig umgebildeter und isolierter Zweig *Anadenus*, von Westchina bis Kashmir. Man wird wahrscheinlich doch auf die beiden Schwingpole zurückzugreifen haben. Der westliche ist am besten erhalten und die beschalten Urformen sind in der That tropisch, vom östlichen scheint nur *Anadenus* erhalten.

Diese Form führt schließlich auf die Verbreitungswege der modernen Nacktschnecken, die noch alt genug sein mögen, vom östlichen Schwingpol aus.

Zunächst ist festzustellen, dass am Schwingpol selbst, bezw. auf den Sundainseln, noch jetzt die reichste Uebergangsfauna zwischen beschalten und nackten Zonitiden erhalten ist, mit weitem Mantelloch, halb hervorstehendem, halb in den Fuß eingelassenen Intestinalsack: die Gruppe von *Parmarion*, *Microparmarion* etc.

Nach Australien zu hat sich eine Nacktschnecke gebildet mit noch ganz hervorragendem, aber vom Mantel bedeckten Intestinalsack: *Parmacochlea*.

Nach Westen hat sich ebenfalls der Intestinalsack mehr in den Fuß eingedrückt und das Mantelloch geschlossen: die Gruppe der Girasien und Austenien in Indien. Nun aber machen sich die Schwankungen im Schwingungskreise geltend, und wir erhalten zwei

Zweige, einen südlichen, der nach Madagaskar und Afrika führt, und einen nördlicheren, der sich an die Gebirge anlehnt und in Europa endet. Der südlichere Zweig ist anatomisch weniger abgewichen und wohl der ältere. Doch umfasst er lauter echte Nacktschneckenformen, die Urocycliden, die namentlich in Ostafrika einen auffallenden Reichtum unter starker Differenzierung der sekundären morphologischen Merkmale, namentlich in den Genitalien, entwickelt haben: *Trichotoxon*, *Atoxon*, *Urocyclus* etc.

Der nördliche Zweig, durch die Uebergangsnacktschnecke *Parmacella* vermittelt, hat von Afghanistan an, namentlich aber im Kaukasus, sich aufs reichste entfaltet und das ganze Heer der Limaciden und kaukasichen Raublungenschnecken geliefert.

Ich schließe diesen Teil der Betrachtungen ab, um mich nicht von dem mir vertrautesten Boden auf weniger sicheren zu begeben. Ich hoffe, dass eine nicht allzu geringe Menge zoogeographischer Auffälligkeiten durch die Theorie von den Schwingpolen als Gebiete kontinuierlichen Lebens ihre ungezwungene und naturgemäße Deutung gefunden hat, der Reichtum beider Gebiete an denselben altertümlichen Formen, die Afrika fehlen, die Parallele zwischen Westindien und den Philippinen, zwischen Südchina und den Floridastaaten, zwischen dem Mississippi und dem Yang-tse-kiang, die Ausbreitung nach dem Schwingungskreise zu, die Besiedelung Europas und Afrikas u. dergl. m. Die Herausarbeitung der einzelnen Gebiete muss zunächst der Zukunft überlassen bleiben. Als eine wesentliche Frucht der vorstehenden Betrachtungsweise nehme ich die nachfolgende Begründung der Gastropodenentstehung.

Zunächst fasse ich die allgemeine Gesetzmäßigkeit noch in einige Sätze zusammen, zur Ergänzung der oben aufgestellten.

Die Verbreitung der Poekilothermen wird bestimmt durch ein Wärmeoptimum, das bestimmte Grenzen nach oben und unten nicht überschreiten kann. Ihr Verbreitungsgebiet ist eine Funktion der astronomischen, bezw. planetaren Stellung der Erde. Jede Ueberschreitung der Temperaturgrenze löschte das Tier aus, oder zwang es zur Umbildung.

Poekilothermen, die außerhalb der reinen Tropenzone entstanden, konnten die Tropen niemals überschreiten (außer vielleicht auf den Gebirgen innerhalb der dauernden Tropengebiete um die Schwingpole, oder unter der besonderen Anpassung des Sommerschlafes), Urodelen auf der nördlichen, Dipnoer auf der südlichen Erdhälfte, vielleicht auch die Monotremen. Dem Sommerschlaf des *Protopterus* schließt sich die Verpuppung, also die vollkommene Metamorphose der Insekten an.

Erst die höheren Formen, die Homoeothermen haben

im wesentlichen die Schwankungen des Schwingungskreises überwunden und hier die stärkste Anregung zur Weiterbildung erhalten. Die stärkeren morphologischen Umwandlungen der Tiere scheinen in direkter Proportion zu stehen zu der zunehmenden Entfernung von den Schwingpolen.

Ohne den störenden Horst von Afrika (und Lemurien) würden wahrscheinlich die östliche und die westliche Halbkugel, von den Schwingpolen aus gerechnet, die gleiche Konfiguration zeigen, zum mindesten die parallele Verbreitung ihrer Organismen. Schon jetzt treten viele Tiergruppen an gleichliegenden Gebieten auf, die man als identische Punkte bezeichnen kann.

Vermutlich hat auch das Abweichen so vieler primitiver und altertümlicher, oder sonst tropisch charakteristischer Tiere nach der aufgehenden Sonne zu (es sei außer den mancherlei genannten etwa noch an die Paradiesvögel erinnert oder an die schönsten Tagfalter) seine kosmische Ursache, worauf jetzt, wie auf so viele andere Folgerungen, nicht eingegangen werden kann.

B. Die Entstehung der Gastropoden.

Die anatomische Untersuchung der Pleurotomarien hat merkwürdige Resultate gezeitigt, über die Hescheler in dieser Zeitschrift kürzlich berichtet hat, das altertümliche Nervensystem, die merkwürdigen Verhältnisse in der Lungenhöhle, die fortlaufende Folge der Radulazähne u. s. w. Auf die *Radula* habe ich kürzlich (im Bronn) besonderes Gewicht gelegt und die Pleurotomarien als Hystrichoglossen allen übrigen auf dasselbe Merkmal begründeten Gruppen gegenübergestellt. Die Thatsache, dass eine Anzahl von Zähnen distal mit einer Bürste oder einem Pinsel von Borsten besetzt ist, lässt sich zusammen mit der Feststellung, dass jeder Zahn von einer Anzahl von Odontoblasten gebildet wird, am einfachsten so deuten, dass man ursprünglich jede Borste von je einer einzelnen Zelle abscheiden lässt und den Zahn als ein nachträgliches zu verstärkter Leistung entstandenes Verschmelzungsprodukt auffasst. Dann hat man aber die Parallele zu den Aplacophoren, als den Weichtieren, die mindestens im Darm den höchsten Atavismus bewahrt haben. Wie bei ihnen jeder Hautstachel von einer einzelnen Zelle secerniert wird, so würden wir im Stomodaeum anfangs dieselbe Bildung gehabt haben. So sind also in der That die Pleurotomarien in dieser Hinsicht die altertümlichsten Mollusken.

Damit stimmt der Bau der paarigen Kiemen. Sie entbehren noch der hinteren Verlängerung und entsprechen bloß den freien distalen Kiemenhälften der Rhipidoglossen, also jenem Zustand, den man allgemein nach theoretischer Konstruktion den Prorhipidoglossen zuge-

schrieben hat, nur natürlich in der durch die Aufwindung gegebenen, nach vorn verschobenen Lage.

Um so auffallender sind daher die widersprechenden Angaben von Bouvier und Fischer einerseits, von Martin Woodward andererseits über die übrige Ausbildung des Mantelhöhlendaches bei den verschiedenen Arten. Woodward fand bei der von ihm untersuchten Species den Bau einer gewöhnlichen Schleimdrüse. Bouvier und Fischer dagegen hatten eine Fläche vor sich mit einem Gefäßnetz, das sich in nichts von dem Gefäßbaum in einer Helixlunge unterschied. Das venöse Blut wird teils in diesen Gefäßen, teils in den Kiemen oxydiert und zusammen den Herzvorkammern zugeleitet. Hescheler geht über diesen Punkt leicht hinweg, indem er einfach an eine gewisse Aehnlichkeit in dem Relief eines Lungengefäßbaumes mit dem mancher Hypobranchialdrüsen erinnert; er nimmt also die Beschreibung von Bouvier und Fischer schlechtweg als die einer Hypobranchialdrüse. Wenn man aber an die große Vertrautheit Bouvier's mit der Gastropodenanatomie, an seine Abbildungen der Mantelorgane von Prosobranchien denkt, dann wird man glauben müssen, dass die besondere Betonung des Unterschiedes, die genaue Beschreibung des Gefäßverlaufes und die accentuierte Vergleichung mit einer Pulmonatenlunge ganz scharf dem wahren Sachverhalt entspricht. Die naturgemäße Deutung kann daher nur die sein: *Pleurotomaria* hat auf dem Lande gelebt, sie hat eine Lunge gehabt, und sie hat diese Lunge bei der Rückwanderung ins Wasser mitgenommen und bewahrt; nicht alle Arten, aber die eine, die Bouvier beschrieb. Bei der anderen ist eine Hypobranchialdrüse aus ihr geworden.

Ich glaube, es ist nicht schwer, die scheinbare Anomalie, die darin liegt, dass diese ursprünglichsten Schnecken ihre paarigen, noch kurzen Kiemen, die Prorhipidoglossen-Ctenidien, sich bewahrten, zu erklären. Die Baumneritinen, welche in der feuchten Tropenluft mit ihrer Kieme auf dem Lande atmen, liefern den Schlüssel. Man hat nur anzunehmen, dass die Pleurotomarien noch länger in solchen Verhältnissen lebten, um die Ausbildung des Gefäßnetzes zu verstehen. Es entspricht dem gleichen an der Decke der Kiemenhöhle von Landkrabben, das Semper betonte. Den ältesten Formen genügten bei ihrer terrestrischen Lebensweise die kleinen Kiemen nicht.

Um aber die Rekonstruktion der ältesten Vorfahren auf dem Lande zu verstehen, muss noch weiter ausgeholt werden. Ich habe seinerzeit darauf hingewiesen, dass nur die altertümlichste Gruppe der Chitoniden, die Lepidopleuriden, im Laufe der Zeit den Schöpfungsherd der Gruppe verlassen hat und bis in die Tiefsee hinabgewandert ist. Plate hat diesen Gedanken vortrefflich weiter ausgeführt. Der Grundzug seiner Arbeit liegt in dem Nachweis, dass die ganze Differen-

zierung der Polyplacophoren ein Produkt der Gezeitenzone ist. Die alten Lepidopleuriden finden sich gar nicht mehr in diesem Gürtel, sondern mindestens in etwas tieferem Wasser, und von da bis in die abyssischen Regionen. Ihre Nachkommen in der Gezeitenzone sind eben immer weiter und höher differenziert und keine Lepidopleuriden mehr geblieben. Nur in der Thatsache, dass die Lepidopleuriden ihr anfängliches Gebiet verließen und mehr in die Tiefe gingen, lag die Möglichkeit, ihre Organisation auf dem anfänglichen Stadium zu erhalten. Es ist derselbe Grund, der uns so manche altertümliche Tierform, wenn sie nur die Temperaturerniedrigung zu ertragen gelernt hatte, in der Tiefe des Ozeans aufbewahrt hat.

Uebertragen wir den Schluss auf die Pleurotomarien! Ursprünglich vermutlich über die ganze Tropenzone verbreitet, hielten sie sich bei den Schwankungen der Erdaxe zunächst nur noch an den Schwingpolen. Hier wurden sie entweder auf dem Lande allmählich umgemodelt und blieben keine Pleurotomarien mehr, oder sie wanderten ins Meer zurück und verfolgten diesen Zug immer weiter, sich im Gefolge warmer Strömungen, wie oben gezeigt, von den Schwingpolen entfernend und immer tiefer ins Meer geratend, wo wir sie jetzt antreffen, bathymetrisch und chorologisch genommen. Der respiratorische Gebrauch eines Gefäßnetzes macht dem Verständnis ebensowenig Schwierigkeiten, als die gleiche Verwendung der Neritinenkieme auf dem Lande.

Damit scheint mir endlich auch ein Problem gelöst, welches den Zoologen von jeher viel Kopfzerbrechen gemacht hat, die Atmung der Ampullarien, mit ihrer wunderlichen Mantelhöhle, die aus zwei Stockwerken besteht, mit einem Loch in der Scheidewand, das untere mit einer Kieme und mit Wasser gefüllt, das obere lufthaltig als Lunge. Ich habe mich in meiner „Entstehung der Landtiere“ einfach einer Inkonsequenz schuldig gemacht, als ich dieses Respirationsorgan, das freie Luft atmet, im Wasser entstehen ließ, anstatt wie die übrigen, die Wirbeltierlunge, die Schwimmblase der Fische, die Tracheen der Gliedertiere, auf dem Lande; daher blieb hier immer eine Unklarheit. Die Ampullarien haben ihre Mantelhöhle auf dem Lande ausgebildet, mit einer Kieme, die von aquatilen Vorfahren stammte und mit einem respiratorischen Lungengefäßnetz. Der Unterschied von den Pleurotomarien ist — von der anderen Wurzel, aus der sie entsprossen, abgesehen (Monotocardien statt Diotocardien) — nur der, dass sie ins Süßwasser zurückwanderten und nicht, wie die Pleurotomarien, ins Meer. Im Meer war keine Gelegenheit, Luft in die Atemhöhle einzuführen, und die ganze Atemhöhle wurde dem Wasser dargeboten; im Süßwasser blieb immer Gelegenheit, entweder für gewöhnlich an der ruhigen Oberfläche, oder namentlich in trockeneren Zeiten, wenn nur noch ein feuchter Schlamm vorhanden war, auch Luft einzunehmen.

Sie sammelte sich an der Decke der Kiemenhöhle; um sie besser auszunutzen, wurde die Stelle abgegrenzt, indem rings eine Scheidewand vorsprang. Man kann auch sagen, dass sich die seitliche Wand rings vordrängte, um auch die Unterseite der Luftblase auszunutzen. Wem die Luftmenge zu wenig scheint, um eine solche Wirkung zu veranlassen, der bedenke einmal, dass alle Lungenvorsprünge in ähnlicher Weise entstanden, der nehme zweitens den außerordentlich geringen Luftverbrauch, den Künkel bei *Limax variegatus* nachwies, nämlich nur 0,36 cm³ Luft pro 1 cm³ Körpermasse und Stunde. Schwerlich wird die Atemhöhle der Ampullarien nach dem jetzigen Stand unserer Kenntnisse eine naturgemäßere Lösung finden.

An die gleiche Stelle gehören jene von P. und F. Sarasin (l. c.) entdeckten Basommatophoren von Celebes. Für die Gruppe habe ich früher die Ansicht aufgestellt, dass auch diese Wasserlungenschnecken ihre Lunge einst auf dem Lande erworben haben und ins Wasser zurückgewandert sind. Jetzt lässt sich behaupten, dass auch diese von den Tectibranchien aus zunächst nach Art der Baumneritinen ihre Kieme mit auf das Land nahmen; lediglich in den Tropen, wo die Kontinuität des Lebens nicht nur zeitlich, sondern auch örtlich zu nehmen ist zwischen Wasser und Land. Die schärfere Zurückweichung ins Wasser erfolgte wohl mehr nach dem Schwingungskreis zu. Aber jene Urformen, die noch die Kieme neben der Lunge wohl entwickelt haben, finden sich nur noch an einem Schwingungspole und zwar an dem niedrigeren östlichen. Die Entdecker haben auf dieses anatomische Verhältnis mit Recht besonderen Wert gelegt und die eine Form *Miratesta*, die andere *Protancylus* genannt.

Doch zurück zu den Pleurotomarien! Es ist wohl fast ausgeschlossen, dass die Formen, die wir im Palaeozoicum so reichlich überliefert finden, von den terrestrischen Vorfahren stammen, wiewohl eine Entscheidung zunächst kaum zu treffen ist. Um den Urformen näher zu kommen, ist noch ein Moment zu beachten, das ist die Größe. Die jetzigen Pleurotomarien sind stattliche Schnecken. Es ist weder anzunehmen, dass die Vorfahren, noch dass das *Prorhipidoglossum* solchen Umfang hatten. Plate ist bei den Chitoniden zu dem Schluss gekommen, dass die kleineren Formen die primitiveren sind, er konstruiert einen *Prochiton*, der etwa 2 cm maß. Mir scheint der Schluss um so mehr berechtigt, als wir damit ungefähr auf die Körpergröße der Aplacophoren, speziell der Neomenien kommen, von denen ich kürzlich, auf dem internationalen Zoologenkongress in Berlin, wie ich hoffe, mit Erfolg zeigen konnte, dass ihr Darm allen Anforderungen entspricht, um die sämtlichen, so reichen Modifikationen des *Tractus* bei den verschiedenen Molluskenklassen daraus abzuleiten. Wir werden für die terrestrischen Vorfahren der Pleurotomarien einen ähnlichen Leibesumfang anzunehmen haben, vermutlich noch etwas

kleiner, da es sich um Landtiere handelte. Damit sind wir aber bei der ganzen großen, oben besprochenen Gruppe der Landdeckelschnecken angelangt, sagen wir etwa, um die altertümlichsten, die Rhipidoglossen herauszugreifen, bei den Helicinen, die etwa einer *Neomenia* an Volum gleichen mögen. Man versteht, dass ich wieder auf deren Verbreitung hinaus will. Man nehme deren jetzige reichste Ausbildung auf den Philippinen und Westindien, man nehme ihre systematisch niedrige Stellung, wobei ich darauf hinweise, dass auch *Ampullaria* zu den Architaenioglossen Haller's gehört, man nehme das Vorkommen der Pleurotomarien in Japan und Westindien, und man wird im Lichte der hier vorgetragenen Theorie auf Landdeckelschnecken an den Schwingpolen als gemeinsamen Ausgangspunkt zurückkommen.

Bisher hat man fast immer, ihrer Größe und bequemen Beschaffung wegen, bei der Untersuchung auf die marinen Rhipidoglossen zurückgegriffen, von den meisten terrestrischen Formen kennen wir nur die Schale und höchstens die *Radula;* eine genauere anatomische Durcharbeitung fehlt fast vollständig. Das ganze System, unsere gesamten Anschauungen von der Entwicklung des Herzens, des Nervensystemes, kurz der ganzen Morphologie ist auf das marine Material gegründet unter Vernachlässigung der anderen Hälfte. Und doch ist diese, den Schalendifferenzen nach, mindestens ebenso reich gegliedert. Hier ist, wenn man auch die Kiemen kaum noch irgendwo anders als bei Landneritinen, antreffen wird, noch viel Aufschluss von künftiger Beackerung des brachliegenden Bodens zu erhoffen.

Wenn ich nach diesem allen vor der Annahme nicht zurückschrecke, die Gastropodenentstehung auf das Land zu verlegen, ihre Ursache in einer Anpassung an das veränderte Medium zu suchen, so bin ich nur folgerecht in dem Schluss, dass die stärksten morphologischen Veränderungen, wozu die Aufwindung des Schneckenleibes zweifellos gehört, auf der stärksten Veränderung der äußeren Bedingungen beruht, — ein Schluss, der sich bei meinen Ableitungen oft genug bestätigt hat.

Nun aber versteht sich bei dieser Folgerung eins von selbst, dass nämlich die ältesten Gastropoden ihr Sperma nicht frei entleerten, sondern dass sie sich begatteten. Alle Landschnecken haben, so viel wir wissen, einen Penis. Mag dieser, was beim Mangel der Untersuchungen noch unsicher ist, bei den Landformen auf eine gemeinsame morphologische Wurzel zurückgehen oder, wie es bei den sehr verschiedenen Penes der Wasserschnecken der Fall ist, aus verschiedenen Körperteilen hervorgegangen sein (dem rechten Fühler, wie bei *Paludina*, dem Mantelrand, wie bei Ampullarien u. dergl. m.), mag dem sein wie ihm wolle, immer wird man bei Kopula auf einseitige Ausbildung der Genitalorgane schließen müssen, und damit bin ich bei meiner Theorie, dass die Aufwindung des Eingeweidesackes auf die

einseitige Anlage der Genitalien zurückgehe, wieder angelangt. Ich bin zunächst noch weit entfernt, die Ausführungen von anderer Seite, namentlich die von Lang, die ich in der Einleitung erwähnte, als Hilfshypothesen zurückzuweisen. Sie mochten den Vorgang der Aufwindung unterstützen und beschleunigen; die erste Ursache aber war die notwendig werdende Begattung auf dem Lande.

Beiläufig mag darauf hingewiesen werden, dass die Neriten ein treffliches Beispiel liefern für die Erwerbung des Kopulationsorganes. Jetzt ist diese Gruppe derber Meeresschnecken die einzige Familie mariner Rhipidoglossen mit einem typischen, wohl entwickelten Penis. Jetzt ergiebt sich der früher schon von mir angedeutete Zusammenhang, dass dieser Penis zuerst von den Neritinen erworben sein möchte, da auch alle Gastropoden des süßen Wassers das Sperma direkt in das andere Individuum übertragen. Jetzt geht die Schlusskette weiter. Das Organ stammt von den landbewohnenden Vorfahren, und die Baumneritinen zeigen den Zusammenhang noch an. Nun aber haben die Untersuchungen der letzten Jahre gezeigt, dass auch die weiblichen Wege der Neritinen eine sonst bei den Prosobranchien unerhörte Komplikation aufweisen, insofern als die Vagina eine besondere Erwerbung neben dem Eileiter darstellt, die mit ihr erst durch einen sekundären Gang in Verbindung steht. Das deutet wahrlich nicht auf eine ursprüngliche Benutzung der einen Niere als Geschlechtsweg. Vielmehr ist dieser Weg nur als der sich zunächst darbietende Notbehelf betreten worden, wenn beim Rückwandern ins Meer in der Gezeitenbewegung die Lokomotion erschwert war und die strotzende Gonade auf chemotaktischen Reiz für ihre Produkte einen Ausweg suchte.

Es erübrigt schließlich nur noch, eine Konsequenz zu ziehen und von dem gewonnenen Gesichtspunkte aus ein letztes, viel umstrittenes, stets aber dunkel gebliebenes Problem zu lösen: Auch der Deckel, das Operculum der Schnecken ist eine Erwerbung der ursprünglichen Landanpassung. Er ist gewonnen als ein Trockenschutz. Dass der Fuß unter Umständen, auch bei Meeresschnecken, an der Schalenbildung sich beteiligt, dass er sekretorisch wirken kann, entspricht der allgemeinen Anschauung. Was Wunder, wenn diese Fähigkeit zuerst entwickelt und in Anspruch genommen wurde da, wo es am nötigsten war. Das der Schalenmündung angepasste Blättchen geriet beim Wachstum in die entgegengesetzte Aufwindung wie die Schale. Darin bleiben die Ansichten unverändert. Wohl aber ist darauf hinzuweisen, dass der Formenreichtum des Deckels bei den Landdeckelschnecken, namentlich wenn man die Neritinen mit in diesen Kreis einbezieht, mindestens ebenso groß ist als bei den marinen, die Verschiedenheit der Spirale, Einbuchtung und Verwölbung, Besatz mit vorstehenden Knöpfen, zarte, weit vorspringende Kalklamellen, ein

komplizierter Muskelfortsatz u. dergl. m. Auch der Verlust des Deckels fehlt so wenig wie bei marinen Formen, er ist bei den Helicinen eingetreten, die somit in gewissem Sinne bereits eine höhere Stufe des Landlebens erreicht haben. Sie haben dafür einen anderen Trockenschutz erworben, die Verengerung der Mündung durch ein System kräftig vorspringender Lamellen, wie wir es bei den vielleicht altertümlichsten Stylommatophoren, den Eutodontiden, in ähnlicher Weise reich entwickelt finden.

Es liegt wohl kaum Veranlassung für mich vor, mich mit dem Einwande zu befassen, dass die Erwerbung des Deckels unnötig gewesen wäre, weil die Pulmonaten keinen haben. Er wäre nicht höher zu bewerten, als wenn man der Schale ihre Bedeutung als Schutzorgan absprechen wolle, weil es auch Nacktschnecken giebt. Eines schickt sich nicht für alle; und eine Nacktschnecke ist nicht aus dem Meere aufs Land gekommen. Zudem hat eine der ältesten Gruppen, die Clausilien, in ihrem vom Fußrücken abgesonderten Schließknöchelchen eine konvergente, analoge Bildung erworben.

Habe ich nötig, zum Schluss auf die Konsequenz hinzuweisen, dass ich, im ganzen Zusammenhang dieser Arbeit, mit den Pleurotomarien auch die den Spinnen so nahestehenden Xiphosuren vom Lande zurückgewandert sein lasse, mit ihnen die *Palaeostraca*, ja die Krebse schlechthin? Früher folgerte ich es aus morphologischen Gründen, jetzt kommen erfreulicherweise die zoogeographischen dazu.

Uebrigens hoffe ich, mit diesen Blättern, die bei dem weitschichtigen Material und den verschlungenen Pfaden der Tierverbreitung schwerlich schon jeden Nagel in die richtige Stelle eingetrieben haben, zur Diskussion anzuregen, die zur Klärung einer der interessantesten Seiten der Biologie beitragen möge. [120]

Theodor Boveri, Das Problem der Befruchtung.

Jena, Gustav Fischer.

Der Begriff der Befruchtung hat sich nicht aus Forscherarbeit, sondern aus den Vorstellungen, die sich mit dem Wort Befruchtung verbinden, entwickelt. Dieselben sind so alt, als Menschen über sich nachdenken. Die wissenschaftliche Arbeit fügte die Erkenntnis zu, dass das Zusammenwirken zweier Geschlechter bei der Erzeugung eines neuen Individuums, das man ursprünglich als eine Eigentümlichkeit des Menschen und der höchsten Tiere ansah, durch die ganze organische Natur verwirklicht ist.

O. Hertwig vermochte zuerst im Jahre 1875, nach manchen wichtigen Vorarbeiten anderer Forscher, festzustellen, was beim Zusammentreffen des Samens mit den Eiern vorgeht. Wie fast im ganzen Tierreich, so wurden auch die Samenelemente der Seeigel für parasitische Organismen gehalten. Nach Schilderung der bekannten Befruchtungsvorgänge bei Zutritt eines

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Biologisches Zentralblatt

Jahr/Year: 1902

Band/Volume: 22

Autor(en)/Author(s): Simroth Heinrich Rudolf

Artikel/Article: Ueber Gebiete kontinuierlichen Lebens und uÌˆber die Entstehung der Gastropoden. 262-278