

noch keine Nachteile bei solcher Gemeinsamkeit, die eben unerlässlich ist. So einfach werden sich die Dinge ja sicher nicht gestalten, wie ich mir es ausdenke, aber ich hoffe doch, daß meine heutigen Worte fruchtbaren Boden finden und wirken werden fort und fort.

Dritte Sitzung.

Donnerstag den 10. Juni, von 3 Uhr 20 Min. bis 4 Uhr 30 Min.

Die mit der Prüfung des Rechenschaftsberichts des Generalredacteurs des »Tierreichs« beauftragten Herren Prof. MÖBIUS und Dr. VANHÖFFEN haben denselben richtig befunden. Auf ihren Antrag wird dem Generalredacteur Entlastung gewährt.

Vortrag des Herrn Prof. L. PLATE (Berlin):

Über primitive (*Pythia searabeus* [L.]) und hochgradig differenzierte (*Vaginula gayi* FISCHER) Lungenschnecken.

I. In seiner großen Arbeit über das Nervensystem und die Phylogenie der Mollusken, welche neben vielen falschen Beobachtungen so manchen anregenden Gedanken enthält, hat v. IHERING¹ die Ansicht vertreten, daß die Auriculiden an die Wurzel des Basommatophoren-Stammes zu stellen seien. Neuerdings hat P. PELSENER² in einer ausgezeichneten Arbeit über die Phylogenie der Opisthobranchier diesen Gedanken wieder aufgegriffen und ihm eine etwas andere Fassung auf Grund einer eingehenden Untersuchung der *Auricula myosotis* DRAP. gegeben. Er sieht in den Auriculiden die recenten Vertreter derjenigen Pulmonaten, von denen sich sowohl die Basommatophoren als auch die Stylommatophoren abgeleitet haben müssen, betrachtet sie also als Zwischenformen zwischen den Wasser- und den Landlungenschnecken. Ich³ selbst habe nur auf Grund des Studiums der Litteratur eine von PELSENER

¹ R. v. IHERING, Vergl. Anatomie des Nervensystems und Phylogenie der Mollusken. Leipzig 1877. p. 221.

² P. PELSENER, Rech. sur divers Opisthobranches, in: Mém. couronnés de l'Acad. Sc. Belgique. V. 53. 1894. p. 111, 112.

³ L. PLATE, Bemerkungen über die Phylogenie und die Entstehung der Asymmetrie der Mollusken, in: Zool. Jahrb. V. 9. Anat. 1896. p. 203.

etwas abweichende Auffassung vertreten. »Durch die Form des Kopfes (keine Lippensegel), das kleine Athemloch, die Concentration des Nervensystems, die Rückbildung des Kaumagens, die kleinen vorderen Tentakel, das Fehlen des Osphradiums, den einheitlichen Kiefer, die Fußdrüse und durch die vornehmlich extramarine Lebensweise vieler Arten neigen die Auriculiden schon so sehr nach der Seite der Styломmatophoren, daß man sie nicht mehr als die allen Pulmonaten gemeinsame Wurzel ansehen kann. Daß sie eine primitive Gruppe sind, ist ganz sicher. Wie *Chilina* hinsichtlich des Nervensystems, so zeigen sie hinsichtlich des Geschlechtsapparates die ursprünglichsten Verhältnisse.« Ich habe nun neuerdings Gelegenheit gehabt, einen Vertreter dieser interessanten Familie zu untersuchen, die *Pythia scarabeus* L., welche Herr Prof. DAHL in größerer Zahl bei Ralum (Neu-Pommern) erbeutet und vortrefflich conserviert hat. Als Resultat ergibt sich eine Bestätigung des hier eben citierten Satzes, wengleich er in einigen Punkten einer Berichtigung bedarf. Auch scheint es, dass die Familie der Auriculiden eine ziemlich vielgestaltige Gruppe ist, die im Habitus wie in der Differenzierung der Organe mancherlei Verschiedenheiten darbietet, so daß eine sichere Beurtheilung erst dann möglich sein wird, wenn zahlreichere Arten untersucht sein werden.

Bei der mir vorliegenden Art sind die Windungen des Eingeweidessackes nicht mit einander verwachsen, wie es bei manchen Auriculiden der Fall ist, und daher verhält sich auch die Schale normal. Der Habitus ist im Ganzen wie bei *Limnaea*: die Lippensegel sind groß, die Fühler spitz dreieckig, nur contractil, und neben ihrer Innenkante sitzen unter der Haut die schwarzen Augenflecke. Die vorderen Fühler der Styломmatophoren, die bei *A. myosotis* schon angedeutet sind, fehlen hier vollständig. Das Athemloch ist klein und umschließt den Anus. Ein unterer »Schließlappen«, der bei den Basommatophoren weit verbreitet ist, fehlt. Die Mantelhöhle dehnt sich ein gutes Stück auf die vorletzte Windung des Eingeweidessackes aus, so daß sie ringförmig ist, d. h. eine Umdrehung einer Spirale beschreibt und aus einer dorsalen und einer ventralen Hälfte besteht. Das Gefäßsystem der Lunge ist gut entwickelt und auf den Mantel beschränkt. Der Enddarm und ein Theil des Dünndarmes sind dem Mantel ebenso wie die Niere eingelagert. Das Herz liegt, wie gewöhnlich, im hintersten Winkel der Lungenhöhle. Es steht quer, aber in Folge der Ausdehnung der Lungenhöhle etwas anders als bei *Auricula myosotis*, nämlich leicht »opisthobranch«, indem die Kammer ein wenig nach vorn gewandt ist. PELSENER'S Angaben über die linksseitige, der

Mantelkante eingelagerte, aber sich nach außen öffnende Schleimdrüse kann ich für die vorliegende Art bestätigen. Am rechten Mantelrande und etwas vor dem Athemloch, ungefähr dort, wo man ein Osphradium erwarten sollte, liegt ein Organ, das bis jetzt von anderen Pulmonaten noch nicht beschrieben worden ist und das mir hinsichtlich seiner Function und morphologischen Bedeutung nicht ganz klar geworden ist. Es ist ein langer, schmaler, im Mantelgewebe liegender Schlauch, dessen enges Lumen von einem einschichtigen, aus hohen, schmalen Zellen gebildeten Epithel umgeben wird. Um dieses herum liegt eine dicke, filzige, vermuthlich aus Bindegewebsfibrillen zusammengesetzte Hülle, die von einigen Nerven versorgt wird. Diese aber sind in so geringer Zahl vorhanden und sind so zart, daß das Organ schwerlich zur Sinneswahrnehmung dient. Der Schlauch mündet gleich hinter und etwas dorsal von der Genitalöffnung an der Außenfläche des Mantelwulstes aus. Die Epithelzellen machen nicht den Eindruck von Drüsenzellen, aber immerhin wäre es möglich, dass sie ein zur Geschlechtsfunction in Beziehung stehendes Secret absondern. Der Schlauch verläuft zunächst von der Öffnung aus parallel mit und etwas nach vorn von dem Rectum im Mantel nach links hinüber bis in die Nähe der Nierenöffnung, knickt dann im spitzen Winkel nach vorn um und bildet einen zweiten Schenkel, der allmählich an Dicke abnimmt und blind endigt. Die beiden Schenkel des Organs sind ungefähr gleich lang und werden jeder von einem Lungengefäß begleitet. Beide Gefäße vereinigen sich zu der am Vorderrande der Niere entlang ziehenden Vena pulmonalis, die das Blut des Mantels sammelt und der Vorkammer zuführt.

Besonders interessant ist der Geschlechtsapparat der *Pythia scarabeus*, da er einfacher gebaut ist als bei irgend einer anderen zur Zeit bekannten Pulmonate. Der hinter dem rechten Lippensegel ausmündende Penis steht nur durch eine außen an der rechten Körperseite verlaufende Flimmerrinne (Fig. 1 *f*) mit der eigentlichen Genitalöffnung in Verbindung; das Vas deferens (*vd*) ist nur wenig länger als der Penis und beginnt mit einer äußeren Öffnung, die in der Flimmerrinne gleich hinter der Penismündung liegt. Hier wird demnach das Sperma vom Vas deferens aufgenommen, dessen innere Öffnung auf der Spitze einer im Hintergrunde des Penis (*pe*) sich erhebenden Papille liegt. Es liegen hier also ähnliche Verhältnisse vor wie bei den Bulliden, Aplysiiden, Umbrellen, Pteropoden und vielen Prosobranchiern, bei denen ebenfalls die Abschnürung der Flimmerrinne zu einem in der Haut liegenden Vas deferens noch nicht erfolgt ist. Der eigentliche

Genitalapparat beginnt mit einer den hintersten Windungen des Eingeweidebruchsackes eingebetteten Zwitterdrüse (*gl.her*), deren Zwittergang (*d.her*) sich hin und her schlängelt und dann ein kleines, schwer sichtbares Diverticulum (*ves*), eine Vesicula seminalis, bildet. Etwas weiter nach vorn nimmt er einen großen birnförmigen Anhang (*schl*) mit weitem Lumen, dessen Bedeutung nicht zu ermitteln war, und gleich darauf zwei korkzieherartig zusammengedrehte Eiweißdrüsen auf, von denen die eine (*dr*) kurz, die andere (*dr'*) langgestreckt ist. Der Genitalgang nimmt sodann plötzlich ein stärkeres Caliber an und wird so zum langen Spermoviduct, der unter dem Boden der Mantelhöhle zur Genitalöffnung zieht. Wenngleich äußerlich einheitlich, so wird er doch durch eine hohe Längsfalte (*f*) in einen männlichen und einen weiblichen Gang getheilt. Kurz vor der Genitalöffnung mündet ein langes, schlauchförmiges und am hinteren Ende nicht erweitertes Receptaculum seminis (*rec*) in ihn ein. Die Flimmerrinne an der rechten Körperseite wird äußerlich von einer ziemlich hohen Längsfalte überdeckt. Vergleichen wir diesen Geschlechtsapparat mit demjenigen von *Auricula myosotis* an der Hand der Schilderung PELSENER'S, so zeigt sich, daß diese Art durch den Mangel einer Vesicula seminalis und besonderer Anhangsdrüsen am Spermoviduct noch einfachere Verhältnisse darbietet als *Pythia scarabeus*, welche aber ihrerseits durch das Fehlen einer Erweiterung am Receptaculum seminis und namentlich der subcutanen Partie des Vas deferens auf ursprünglicherer Stufe stehen geblieben ist. Nimmt man von beiden Arten die primitiven Züge der Sexualorgane heraus und denkt sie sich in einem Thiere vereinigt, so erhält man, abgesehen von der Zwitterigkeit, dieselben Verhältnisse wie bei zahlreichen männlichen Prosobranchiern. Wie daher *Chilina* durch den Bau ihres Nervensystems, so stützen diese Auriculiden durch ihre Geschlechtsorgane die Ansicht, daß die Pulmonaten sich von prosobranchierartigen Stammformen ableiten.

Das Nervensystem der *Pythia scarabeus* stimmt im Allgemeinen mit dem von *Auricula myosotis* überein: die Cerebralcommissur ist lang, das linke Pleuralganglion liegt dicht neben dem linken Pedalcentrum, während umgekehrt das rechte Pleuropedal-Connectiv zweimal so lang wie das rechte Pleurocerebral-Connectiv ist (bei *A. myosotis* sind beide gleich groß). Die drei Ganglien der Visceralcommissur bezeichne ich als Parietal-, Abdomino-subintestinal- und als Supraintestinal-Centrum. Das erste liegt dicht neben dem linken Pleuralganglion am Boden der Leibeshöhle, das letzte neben dem Prechten leuralcentrum etwas unter der Nackenhaut, also weit ent-

fernt von der Fußsohle. Das Abdomino-subintestinal-Ganglion hat seinen Sitz neben und nach innen von der Geschlechtsöffnung und liegt der rechten Körperwand an. Es liegt demnach viel weiter nach hinten als bei *A. myosotis*, so daß bei dieser Art die Visceralcommissur, so weit PELSENER's Abbildung (fig. 205) hierüber ein Urtheil gestattet, nur etwa $\frac{1}{3}$, vielleicht sogar nur $\frac{1}{4}$ so lang ist wie bei *Pythia*. Die mir vorliegende Art offenbart, ebenso wie die Gattung *Chilina*, in der Länge der Visceralcommissur noch ein ursprüngliches Verhalten, während bei *A. myosotis* die Concentration schon begonnen hat. Die letztere spricht sich auch darin aus, daß die Pedalganglien bei *A. myosotis* schon an einander gerückt sind, während sie bei *Pythia* noch durch zwei deutliche Commissuren, eine vordere breite und eine hintere zarte, zusammenhängen. Die wichtigste Differenz zwischen PELSENER's Angaben und meinen Befunden sehe ich darin, daß bei *A. myosotis* zwar das Osphradium fehlen, aber ein Osphradialganglion noch vorhanden sein soll, während bei *Pythia scarabeus* das letztere bestimmt fehlt. Ich muß gestehen, daß ich hier einen Irrthum PELSENER's vermüthe, denn wozu sollte das Ganglion dienen, wenn das zugehörige Organ nicht mehr vorhanden ist. Vom Gehirn gehen folgende Nerven aus:

- 1) zwei starke, welche an der Wurzel verschmelzen, in jeden Fühler;
- 2) ein zarter Opticus, der das subcutane, sonst aber normale Auge versorgt;
- 3) ein mittelstarker Nerv zur Stirn und Kopfhaut vor und über der Mundöffnung;
- 4) ein starker Nerv zur Umgebung des Mundes;
- 5) nur auf der rechten Seite ein zarter Penisnerv;
- 6) ein langes Cerebrobuccal-Connectiv, von dem 2 Nerven zum Pharynx abgehen.

Die Buccalcentren sind mäßig groß, liegen an der gewöhnlichen Stelle und hängen mittels einer deutlichen Commissur zusammen.

Vom Supraintestinalganglion läuft ein starker Nerv zu dem als Lunge fungierenden Theile des Mantels. Ausläufer desselben treten an das oben geschilderte schlauchförmige Organ, das zwar jetzt nicht mehr als Osphradium zu fungieren scheint, aber, wie die Innervation beweist, doch aus einem solchen vermittelt eines Functionswechsels entstanden sein könnte. Jenes Ganglion versorgt ferner mit 1—2 Nerven die rechte Seitenwand des Körpers und entsendet einen andern Nerven zur Aorta und zum Boden der Mantelhöhle. Es liegt dicht neben dem rechten Pleuralganglion, während es bei *A. myosotis* von diesem ebenso weit abliegt wie vom hintersten Visceralcentrum.

Dieses letztere muss als Abdomino-subintestinal-Ganglion angesehen werden, weil es nicht nur einen starken Nerven, der den Spermoviduct begleitet, zu den Geschlechtsorganen, der Leber und dem Verdauungscanal abgibt, sondern mit einem zweiten Nerven in den Mantel in der Umgebung des Athemloches sich einsenkt. Dieser Nerv, welcher bei *Chilina* noch aus einem besondern Subintestinalganglion entspringt, beweist, daß das hinterste Centrum der Auriculiden nicht einfach, wie PELENEER es will, als Visceralganglion anzusehen ist, sondern eine Doppelbildung darstellt. Daß das dem linken Pleuralcentrum anliegende Ganglion der Visceralkette, das Parietalganglion, nicht mit dem belgischen Forscher als Subintestinalganglion angesehen werden darf, folgt schon daraus, dass es zwei Nerven zur linken Seitenwand des Körpers abgibt, während das gleichnamige Centrum der Prosobranchier die rechte Körperseite versorgt. Es ist daher, wie ich dies schon für *Chilina* ausgeführt habe, als eine für die Pulmonaten charakteristische Neubildung anzusehen.

Darmcanal. Der Pharynx ist verhältnismäßig klein und trägt auf seiner Unterseite ein cylindrisches Raduladivertikel von ungefähr ein Viertel der Länge des Schlundkopfes. Der Kiefer ist einheitlich. Seine Zusammensetzung aus vielen Chitinstäbchen, die von je einer Epithelzelle ausgeschieden worden sind, lässt sich sehr schön erkennen. Die Speicheldrüsen münden wie gewöhnlich an der Wurzel des Oesophagus ein und liegen, wie schon PELENEER hervorgehoben hat, vollständig hinter dem Schlundringe des Nervensystems. Der eben genannte Forscher bezeichnet sie als »lang und wenig gelappt«⁴ und zeichnet sie als sackförmige einheitliche Gebilde. Dies ist wohl ein Irrthum, der durch nicht genügende Conservirung veranlasst worden ist. Jede Drüse besteht nämlich aus einem Hauptcanal, in den von den Seiten und vom Rücken her zahlreiche kleine schlauch- oder keulenförmige Acini einmünden. Von der Ventralseite betrachtet sieht die Drüse gefiedert aus, indem diese Acini ziemlich regelmäßig angeordnet sind, von oben gesehen aber kann sie leicht den Eindruck eines einheitlichen Organs machen, da sich die Acini eng an einander legen. Der basale Abschnitt des Ausführungsganges trägt keine Drüsenläppchen. Der lange bis in die vorletzte Windung vordringende Oesophagus besitzt feine Längsfalten, die beim Übergange in den Vormagen erlöschen, wiewohl die hierdurch bedingte Grenzlinie nicht scharf markiert ist. Außerdem wird an der Cardia die Wand des Darmes plötzlich

⁴ Auf p. 114 bezeichnet er sie sogar als »noch nicht gelappt«.

dünner. PELSENER faßt den Magen als einheitliches Gebilde auf, während er nach meiner Ansicht dieselben drei Abschnitte aufweist, welche bei Oncidien⁵, Bulimiden und anderen relativ primitiven Pulmonaten vorkommen und die als Vordermagen, Muskelmagen und Hintermagen unterschieden werden können. Der erste und der letzte sind bei einer mittelgroßen *Pythia scarabeus* 7 mm lang, während der Muskelmagen nur 4 mm in der Länge misst, dafür aber um so breiter und dickwandiger ist. Für den Vordermagen ist stets die Einmündung der Vorderleber, für den Hintermagen der Besitz einer hohen Längsfalte charakteristisch, während der mittlere Abschnitt durch dicke muskulöse Wandungen und durch die Einmündung der Hinterleber ausgezeichnet ist. Bei der vorliegenden Art ist der Vordermagen dünnwandig und anfangs glatt, während in seiner hinteren Hälfte zarte Längsfalten auftreten. Die Vorderleber öffnet sich kurz vor der Einmündung in den Muskelmagen, dessen von einer dicken Cuticula bedecktes Epithel in zahlreiche derbe Längsfalten aufgeworfen ist. Der Hintermagen entspringt dicht neben dem Vordermagen aus dem Muskelmagen, so dass dieser wie ein Blindsack an jenen beiden hängt. Er ist übrigens nicht überall dickwandig und muskulös, sondern trägt am hintersten Pole hinter der Einmündung der Hinterleber ein kleines dünnwandiges Divertikel. Der Pylorustheil des Magens, welcher ebenfalls dünnwandig ist, beschreibt vier eng zusammenliegende Spiralwindungen. Außer einer sehr hohen und starken Längsfalte bildet das Epithel mehrere zarte Längsfalten, die so weit reichen wie die Spiralwindungen und dadurch den Hintermagen scharf abgrenzen vom faltenlosen Darm. Nur die hohe Längsfalte, welche sich nach vorn bis in den Muskelmagen ausdehnt, greift noch ein kleines Stück auf den Darm über. Nach einigen kurzen Windungen tritt der Darm in den Mantel über, um im Dache der Lungenhöhle bis zum Athemloch zu ziehen und in diesem durch den After auszumünden. Die letzte Hälfte dieses Abschnittes ist als Rectum aufzufassen, weil hier eine plötzlich auftretende derbe Längsfältelung vorhanden ist. Bei *Auricula myosotis* soll der Anus noch in der Lungenhöhle sich öffnen.

Die Niere ist ein langgestrecktes, bandförmiges Organ, welches im Mantel liegt und am Herzen beginnend den Hinterrand des Daches der Lungenhöhle begleitet. Ein Ureter ist nicht vorhanden, sondern die Ausmündung erfolgt durch einen kleinen Porus, der auf der rechtsseitigen Spitze des Organs und ein gutes Stück entfernt

⁵ Bei den Oncidien zerfällt der dritte Magenabschnitt durch eine Einschnürung noch einmal in zwei Abschnitte.

von dem Athemloche liegt. Das Faltenwerk ist längs der nach vorn gekehrten Längskante des Organs schwach, auf der gegenüberliegenden stark entwickelt. Zwischen beiden erstreckt sich ein geräumiges Lumen durch die ganze Länge des Organs. Die Niere bildet am inneren Ende ein kurzes Divertikel, welches sich der einen Seite des Herzbeutels anschmiegt. Da dieses außerdem mit der atrialen Seite der Niere breit aufsitzt, so wird es von zwei Seiten von der Niere umschlossen. Wo diese zwei Seiten zusammenstoßen, befindet sich die große Renopericardial-Öffnung. Da die Vena pulmonalis die nach vorn gewandte Längskante der Niere begleitet, so treten zahlreiche Lungengefäße durch die Niere hindurch, ehe sie in jene einmünden. Einige wenige ergießen ihren Inhalt direct in die Vorkammer.

Die Suprapedaldrüse ist gut entwickelt, d. h. sie bedeckt das vordere Drittel eines etwas contrahirten Fußes. Sie stellt einen spitzkegelförmigen Sack mit weitem Lumen und sehr großer äußerer Mündung dar.

Was nun die Verwandtschaftsbeziehungen der Auriculiden anbelangt, so folgt aus dem hier Mitgetheilten, daß der Eingang aus einer meiner früheren Arbeiten copirte Satz etwas verändert werden muß. Lippensegel sind bei *Pythia scarabeus* vorhanden und finden sich wohl auch bei *Auricula myosotis*, wenigstens läßt sich PELSENEER's fig. 198 so deuten. Die Concentration des Nervensystems, welche bei *A. myosotis* schon deutlich ausgesprochen ist, fehlt noch völlig bei der hier geschilderten Art. Ebenso besitzt diese noch nicht die kleinen vorderen Tentakel der *A. myosotis*. Die Magenverhältnisse sind für phylogenetische Betrachtungen zur Zeit kaum verwerthbar. Da *Actaeon* und die Prosobranchier (als Regel) keinen mit Chitinplatten versehenen bullidenähnlichen Kaumagen besitzen, so ist es nicht nöthig von einer »Rückbildung des Kaumagens« der Auriculiden zu sprechen. Trotzdem glaube ich an dem Inhalte jenes Satzes festhalten zu müssen, wonach die Auriculiden nicht den gemeinsamen Ausgangspunkt für Basommatophoren und Stylommatophoren darstellen, wie PELSENEER will, sondern schon den ersten Schritt nach der Seite der Landlungenschnecken documentiren. Der Mangel eines Verschlusslappens (Talon) am Athemloch, der Verlust des Osphradiums, die Fußdrüse, die kleinen vorderen Fühler der *A. myosotis* und die Lebensweise der meisten, wenn nicht aller⁶ Auriculiden auf dem Lande sind hierfür beweisend. Die Charaktere, welche die Auriculiden mit den Basommatophoren gemeinsam haben, das nur contractile Fühlerpaar,

⁶ Genauere Angaben über die Lebensweise fehlen noch vielfach.

die sitzenden Augen, die einfache ureterlose Niere, die relativ langen Commissuren zwischen den Ganglien und die Besonderheiten des Geschlechtsapparates (Penis und Oviduct mit ihren Mündungen nicht vereinigt) sind sämtlich derart, daß sie nur als primitive, der gemeinsamen Stammform aller Lungenschnecken eigenthümliche Merkmale angesehen werden können. Sie beweisen also nur, daß die Auriculiden, wie PELSENER sich ausdrückt, die »Pulmonés les plus archaïques« sind, sprechen aber nicht dagegen, daß bei ihnen nicht schon die Specialisation nach der Seite der Stylommatophoren begonnen hat. Zu vergessen ist allerdings nicht, dass unsere Kenntnisse zur Zeit noch recht ungenügend sind und es daher möglich ist, daß andere Gruppen der Auriculiden als directe Vorläufer der Basommatophoren sich herausstellen werden.

II. Die Veranlassung zur Untersuchung der *Vaginula gayi* FISCHER, von der ich im Süden Chiles bei Valdivia und Corral viele Exemplare gesammelt habe, boten die folgenden Erwägungen. Wer sich an der Hand der vortrefflichen Arbeiten von PFEFFER⁷, SEMPER⁸ und SIMROTH⁹ über den Bau dieser merkwürdigen Nacktschnecken unterrichtet hat, dem kann es nicht zweifelhaft sein, daß sie hochgradig differenzierte Organismen sind, die gleichsam die höchste Spitze eines der Äste des reich gegliederten Pulmonaten-Stammbaumes darstellen. Der Verlust der Schale — auch bei noch nicht 1 cm langen Thieren finde ich keine Spur eines Embryonalschälchens —, das völlige Aufgehen des Mantels im Niveau der Rückenhaut, der in Folge dessen äußerlich nicht zu umgrenzen ist, die Verlagerung des Athemloches und des Afters an das hintere Körperende, die gespaltenen unteren Fühler mit ihrer eigenthümlichen Schleimdrüse, das außerordentlich concentrirte Nervensystem, die vor dem Schlundringe liegenden Speicheldrüsen, das Verhalten des Oviducts und des Vas deferens, diese und manche andere kleinere Merkmale gestatten keinen Zweifel an der Richtigkeit dieser Auffassung. Trotzdem finden sich in der Litteratur über die Niere und das Nervensystem des Fußes Angaben, die hiermit schwer vereinbar sind und daher der Nachuntersuchung dringend bedürfen. Von der Niere behauptet sowohl v. IHERING¹⁰ (pag. 267) als auch SIMROTH, daß sie einfach gebaut sei. Ersterer leugnet das Vorhandensein eines Ureters und

⁷ H. STREBEL u. G. PFEFFER, Mexik. Land- und Süßwasserconchylien. Hft. 5. 1882. p. 126 ff.

⁸ SEMPER, Philippinen. V. 3. Landmollusken.

⁹ SIMROTH, H., Über einige Vaginula-Arten, in: Zool. Jahrb. V. 5. (Anat.) 1890.

¹⁰ v. IHERING, Über den uropneustischen Apparat der Heliceen. in: Z. wiss. Zool. V. 41. 1885.

nimmt eine Harnentleerung durch die Lunge an, wodurch er zu seiner merkwürdigen, jetzt völlig aufgegebenen »Nephropneustentheorie« geführt wird, der zufolge die Lunge der Heliceen ein umgewandelter Harnleiter sein soll. SIMROTH nimmt zu dieser Auffassung keine entschiedene Stellung ein. Er meint, daß der Ureter, »wenn vorhanden, vom Hinterende (der Niere) ausgeht und sicherlich kurz ist« und daß eine »Nebenniere«, d. h. ein der Niere dicht anliegender Ureterschenkel fehlt. Danach sollte man glauben, daß die Vaginuliden hinsichtlich ihrer Nieren auf einem primitiven Stadium verharret wären. Über das Pedalnervensystem bemerkt SEMPER¹¹ das Folgende: diese Nerven sollen durch Quercommissuren verbunden und demnach nach dem Schema einer Strickleiter gebildet sein. An den Ursprungsstellen dieser Quercommissuren sollen echte Ganglienknotten liegen und ferner diese Pedalnerven, wie bei *Chaetoderma*, eine Strecke weit mit den Pallialnerven vereinigt sein. Es würden demnach auch im Nervensystem sich einzelne ursprüngliche Züge erhalten haben. Meine Untersuchungen haben nun ergeben, daß die genannten Autoren sich geirrt haben: es ist ein Ureter von recht compliciertem Verlauf vorhanden, wenigstens im physiologischen Sinne, ein echtes Strickleiternervensystem fehlt dem Fuße, und die Pedal- und Mantelnerven legen sich nur an einander, ohne zu verschmelzen.

Die Fig. 2 zeigt die Niere (*re*), den Ureter (*ur*), die Lunge (*pul*) und den Enddarm (*rect*) von einem jugendlichen, ca. 1 cm großen Thiere von der Leibeshöhle aus gesehen. Alle diese Organe liegen, wie bekannt, in der rechten Leibeshöhle und erstrecken sich derartig durch die hinteren zwei Drittel derselben, daß das Athemloch (*atl*) über der hintersten Fußspitze, ganz am Hinterende des Körpers, und etwas nach rechts von der Mediane zu liegen kommt. Die Zeichnung ist nach einer Querschnittsserie ausgeführt, giebt aber alle Verhältnisse richtig wieder. Die Niere hat von der Seite gesehen die Gestalt eines niedrigen Dreiecks, dessen Basis sehr lang ist, während die nach hinten gerichtete Seite ungefähr die doppelte Länge der vorderen besitzt. Diese letztere ist ferner leicht eingebogen durch den ihr anliegenden ovalen Herzbeutel (*per*). Auf Querschnitten sieht die Niere eiförmig aus, wobei der stumpfe Pol, der in diesem Falle breit abgeflacht ist, nach oben sieht. Sie birgt im Innern zahlreiche Lamellen, die wieder secundär unter einander zusammenhängen, so daß ein dichtes spongiöses Faltenwerk entsteht,

¹¹ C. SEMPER, Einige Bemerkungen über die »Nephropneusten« v. IHERING's, in: Arb. Zool. Inst. Würzburg V. 3. 1876—77. p. 481.

welches besonders an der Außenwand der Niere entwickelt ist. An der Innenwand ist es schwächer, und zwischen beiden durchzieht eine spaltförmige Harnkammer das Organ in ganzer Länge. Nach vorn steht sie durch einen sehr geräumigen Renopericardial-Gang (*reper*) mit dem Herzbeutel, nach oben, an der Spitze des Dreiecks, durch einen kleinen Porus mit dem Ureter in Verbindung. Dieser Harnleiter ist verhältnismäßig lang, aber in Folge zweimaliger Knickung auf einen kleinen Raum zusammengedrängt und in drei Abschnitte gegliedert. Zunächst zieht der Ureter inferior (*in*) an der Hinterseite der Niere entlang bis etwas über deren Hinterspitze hinaus, biegt dann, indem er etwas geräumiger wird, nach vorn und oben hin (Ureter medianus [*med*]) und kehrt endlich als Ureter superior (*sup*) wieder nach hinten um. Die zwei oberen Schenkel sind ungefähr gleich groß, der untere ist etwas länger als diese, da er sich ein wenig nach vorn von der (inneren) Nierenöffnung ausdehnt. Der Ureter superior ist längs seiner Dorsalseite dicht besetzt mit kleinen einzelligen Drüsen (*dr*). Hierdurch und durch ein etwas anderes Epithel ist die Grenze zwischen Harnleiter und Lunge scharf gezogen, zumal das enge Lumen des Ureter superior durch einen kleinen Porus plötzlich in den sehr viel weiteren Lungencanal übergeht. Bei jugendlichen Thieren kommt hierzu noch ein weiterer Unterschied: in der Lunge finden sich zahlreiche vorspringende Gefäßfalten, während der Ureter zwar auch von Blutlacunen umspült wird, die jedoch noch nicht das Ureterepithel zu Gefäßen aufgetrieben haben. Bei mittelgroßen und ausgewachsenen Thieren fällt jedoch dieser Unterschied hinweg, das Lungengewebe greift auf alle drei Ureterschenkel hinüber, so daß dann die Grenze zwischen Lunge und Niere, wenn auch deutlich vorhanden, natürlich schwerer zu erkennen ist. Die Vaginuliden sind also in gewissem Sinne „nephropneust“, d. h. jenes dreischenkliges Rohr fungiert gleichzeitig als Ureter und als Lunge, läßt sich aber trotzdem morphologisch scharf von der eigentlichen Lunge unterscheiden.

Die Fig. 2 bestätigt ferner die Angaben der früheren Untersucher, wonach das Lumen der Lungenhöhle außerordentlich eng ist, größtentheils nur etwas weiter als das des Enddarmes, der kurz vor dem Athemloche in jenes sich öffnet, nachdem er von der Hinterspitze der Niere an der Haut eingelagert und daher von der Leibeshöhle aus nicht sichtbar ist. Aus der im Vorstehenden gegebenen Schilderung folgt nun weiter, daß die ursprünglich von PFEFFER, dann auch von SIMROTH vertretene Ansicht, daß der Mantel die ganze Oberfläche des Thieres (mit Ausnahme von Kopf und Fuß) occupiert hat, nicht mehr haltbar ist. Wie bei einer *Helix* der

hintere Ursprungsrand des Mantels sich nicht scharf von der Rückenfläche des Thieres abhebt, so gilt dies hier für den gesammten Mantelrand. Die Lungenhöhle ist bei den Vaginuliden (mit Ausnahme von *Atopos*, deren Zugehörigkeit zu dieser Familie immer noch nicht ganz gesichert ist) wie bei den Oncidiiden an die rechte Körperseite gerückt, und die Verwachsungslinie des anfänglich freien Mantelrandes mit der Körperhaut hat sich bis zur Unkenntlichkeit verwischt, so daß der Mantel sich in seiner Ausdehnung äußerlich nicht abgrenzt. Diese läßt sich aber auf andere Weise erschließen, da die Organe des Pallialcomplexes: Herzbeutel, Lunge, Niere und Rectum, ihre typische Lagerung beibehalten haben. Als Mantel im morphologischen Sinne ist daher nur der Theil der äußeren Haut anzusehen, welcher die genannten Organe umschließt.

Es fragt sich nun, wie der Ureter morphologisch aufzufassen ist. Bei den Stylommatophoren läßt sich durch alle Stadien hindurch die Entstehung des Ureters aus einer Rinne des Mantels vergleichend-anatomisch nachweisen. Aber auf diese Weise kann der Ureter der Vaginuliden nicht sich angelegt haben, weil er die directe Fortsetzung der eigentlichen Lungenhöhle darstellt. Er kann deshalb nur als ein besonders differenzierter Abschnitt der Mantelhöhle selbst angesehen werden, der anfänglich frei von Lungengewebe war (weil dieses ursprünglich nur in nächster Nähe des Athemloches auftritt), später aber auch in den Dienst der Athmung getreten ist, ein Vorgang, der jetzt noch in der Ontogenie recapituliert wird. Es bedarf auch keiner großen Phantasie, um den Mantelcomplex einer Vaginulide nach der hier vorgetragenen Auffassung von den typischen Verhältnissen etwa einer Auriculide abzuleiten. Die Schemata Fig. 3, 4 und 5 mögen hierzu dienen. Fig. 3 zeigt noch die ursprüngliche Lagerung der Organe von oben gesehen: das Athemloch (*atl*) liegt auf der rechten Seite der Athemhöhle, deren Contour eingetragen ist. In seiner Nähe mündet der Enddarm aus (*an*), welcher dem Mantel eingebettet ist, und hat sich das Lungengewebe (*pul*) entwickelt. Die linke Hälfte der Mantelhöhle ist glattwandig, trägt aber im Hintergrunde die dreieckige, durch einen einfachen Porus ausmündende Niere (*re*) und den Herzbeutel (*per*). Eine Schale resp. ein Eingeweidebruchsack fehlt, da ich von der Voraussetzung ausgehe, dass erst der Verlust der Schale und dann die Retrotorsion der Mantelhöhle eingetreten ist.

In Fig. 4 hat die Wanderung des respiratorischen Theiles der Mantelhöhle, der »Lunge«, nach hinten begonnen, während der übrige Raum derselben, den wir als »Ureter« oder als »urethralen

Abschnitt« bezeichnen wollen, nur in so fern sich verändert hat, als er bedeutend schmaler geworden und durch eine ringförmige Einschnürung sich in zwei Hälften (I und II) gesondert hat. Eine derartige Verkleinerung des urethralen Abschnittes musste in demselben Maße eintreten, als die Lunge mehr und mehr nach hinten auswuchs und dadurch an Bedeutung gewann. Das Auftreten jener Einschnürung als ein Mittel zur Reduction des Lumens ist ebenfalls von diesem Gesichtspunkte aus verständlich. Schreitet dieser Process weiter, d. h. wird die Einschnürung tiefer und tiefer, und wird gleichzeitig der linke Flügel des Ureters (Fig. 4, I) von der Tendenz, nach rechts zu wandern, ergriffen, so muss dieser urethrale Theil der Mantelhöhle sich in drei Schenkel gliedern, wie dies Fig. 5 (I, II, III) veranschaulicht. Damit ist im Wesentlichen schon der definitive Zustand erreicht: es bedarf nur noch einer Ausdehnung der Lunge bis zum hinteren Körperpole, einer schärferen Sonderung zwischen Schenkel III und Lunge und einer Verlagerung des Herzbeutels, der Niere und des ersten Harnleiterabschnittes nach rechts, um aus Fig. 5 die Fig. 2 hervorgehen zu lassen.

Um zusammenzufassen: Die Ausdehnung der Mantelregion der Vaginuliden geht aus der Topographie der pallialen Organe hervor, die in der typischen Weise zu einander gelagert sind. Die Niere steht auf dem einfachsten Stadium, welches bei dem Harnorgan der Pulmonaten beobachtet wird, d. h. sie besitzt keinen Ureter im morphologischen Sinne, sondern mündet, wie bei vielen Bulimiden, Auriculiden und Basommatophoren durch einen einfachen Porus in die Mantelhöhle. Trotzdem fungiert der hinterste (d. h. der dem Fundus zunächst liegende) Abschnitt der Mantelhöhle als Ureter und lässt sich von der eigentlichen Lunge scharf sondern, obwohl bei herangewachsenen Thieren das respiratorische Gewebe sich auch auf diesen Ureter ausdehnt. Die eigenthümliche Gliederung desselben in drei Schenkel lässt sich aus der eigenartigen Verlagerung, welche die pallialen Organe erfahren haben, erklären. Die Vaginuliden lassen sich theoretisch ohne Schwierigkeit von Pulmonaten ableiten, die zwar schon ihre Schale verloren hatten, aber im Bau der Mantelorgane noch die ursprünglichen Verhältnisse aufwiesen.

Hinsichtlich der Gruppierung der Ganglien des Centralnervensystems kann ich im Allgemeinen SIMROTH'S Schilderung

bestätigen. Alle Centren sind dicht an einander gerückt und nur die Cerebral- und die zwei Pedalcommissuren sind deutlich ausgebildet. An der Visceralkette kann man mit etwas gutem Willen noch 5 Ganglien unterscheiden, eine scharfe Sonderung aber ist unmöglich, da jedes dieser Ganglien ebenso wie die Fußcentren durch mehr oder weniger tiefe Furchen in mehrere Portionen zerfällt. Eine Verschmelzung von pedalen und pallialen Nerven findet nicht statt, sondern die zwei derben, am Boden der Leibeshöhle entlang laufenden Stränge bestehen nur aus je drei an einander gelegten Nerven, von denen die pedalen (jederseits einer) ein sehr auffallendes histologisches Verhalten zeigen. Jeder von ihnen ist, so lange er in der Leibeshöhle verläuft, ein echter Nerv mit nur wenigen, weit aus einander liegenden und kleinen Ganglienzellen. Die von Strecke zu Strecke in die Fußsohle abtretenden Nerven verhalten sich an der Wurzel ebenso; im Fußgewebe aber nehmen sie plötzlich den Charakter echter Markstränge an und bilden als solche ein reich gegliedertes, die ganze Fußsohle durchsetzendes Netzwerk, welches alle Seitenzweige der zwei großen Pedalnerven unter einander verknüpft. Die Knotenpunkte desselben sind vielfach zu großen Ganglien erweitert, so dass auf jedem Querschnitt mehrere derselben sichtbar sind. SEMPER's Angabe, dass Ganglienknoten im pedalen Nervensystem der Vaginuliden vorkommen, ist daher richtig, wenngleich er den wahren Sachverhalt nicht erkannt und ihnen fälschlich ein Strickleiternnervensystem zugeschrieben hat. Offenbar ist die Kriechsohle mit ihren Soleolae nicht nur Locomotions-, sondern auch ein hochentwickeltes Tastorgan, daher die theilweise Umwandlung der Fußnerven in Markstränge und Ganglien.

Über die Drüsen und die Pigmente der Haut verdanken wir SIMROTH einige Angaben, mit denen ich mich nicht befreunden kann, wobei freilich nicht zu vergessen ist, daß möglicher Weise die einzelnen Arten hinsichtlich dieser Elemente erheblich variieren. Nach ihm soll die Haut von *Vag. hedleyi* von einem »communicierenden« dichten Canalsystem durchzogen sein, welches hauptsächlich am perinotalen Rande ausmündet und von Schleim erfüllt ist. Über die Natur der zugehörigen Drüsen blieb S. im Unklaren. Das gelbbraune Pigment der Haut soll aus »Nierenconcrementen« bestehen, die in der Niere selbst nur spärlich ausgeschieden werden sollen. Was zunächst diesen letzteren Punkt, der sogar in das sonst so vortreffliche Lehrbuch der Zoologie von BOAS (1890 pag. 32)¹² auf-

¹² »Bei einer Nacktschnecke, deren eigentliche Niere rückgebildet ist, findet man im ganzen Körper Zellen zerstreut, welche Harnsäureconcrete enthalten.«

genommen worden ist, anbetrifft, so muß er zweifellos aufgegeben werden, denn bei der *Vag. gayi* sind in den Nierenzellen massenweise Concremente vorhanden. Von Hautdrüsen finde ich zwei Sorten: erstens sehr zahlreiche kleine Epitheleinsenkungen, die namentlich am Hyponotum sehr dicht stehen, aber auch sonst überall am Rücken vorkommen. Ihnen sitzen am Grunde einige einzellige Drüsen an, die sich mit Haematoxylin stark blau färben; zweitens in der Ebene des Perinotums oder auch etwas über dieser sehr lange, wagrecht verlaufende, schmale Epitheleinstülpungen, die mehr als die Hälfte der Dicke der Haut durchsetzen und zuweilen am Grunde in zwei kurze Blindschläuche sich gabeln. In diesen Fundus ergießen zahlreiche, einzellige und sich nicht blaufärbende Drüsen ihr Secret. Von einem communicierenden Canalsystem hingegen ist nichts vorhanden. Diese letzteren Drüsen sind wohl als Giftdrüsen anzusehen, da ihr Secret — wovon ich mich an lebenden Thieren überzeugen konnte — auf der Zunge ein heftiges Brennen verursacht. Die pechschwarze Rückenfärbung, die das Thier sehr auffällig macht und dadurch erzeugt wird, daß die Bindegewebszellen der ganzen Haut von schwarzen Körnchen durchsetzt werden, würde dann wohl als Schreckfarbe zu rubricieren sein.

Am Darmcanale zeigt der Magen noch in so fern ein primitives Verhalten, als die Gliederung in drei Abschnitte sich noch wie bei *Pythia* erhalten hat. Die kleinere Hinterleber mündet in den Fundus des Muskelmagens, die viel größere Vorderleber hat sich etwas verschoben und ergießt sich nicht mehr in den cardialen Magentheil, sondern genau zwischen Vorder- und Hintermagen in den Vorderrand des Muskelmagens. Wie schon SIMROTH bemerkt hat, sind die Ausführgänge der Lappen der Vorderleber außerordentlich erweitert, ohne daß ich aber Nahrung in ihnen wahrgenommen hätte, wie jener Forscher.

Die Geschlechtsorgane sind hochgradig differenziert, wohl höher als bei irgend einer anderen Lungenschnecke. PFEFFER, der wahrscheinlich dieselbe Art untersuchte wie ich, hat schon erkannt (was aus SIMROTH's Darstellung nicht hervorgeht), daß die Spaltung des Zwitterganges in Vas deferens und Oviduct schon vor der Mündungsstelle der viellappigen Eiweißdrüse eintritt. Eine besondere Vesicula seminalis fehlt am Zwittergang. Das Gebilde, welches SIMROTH als Spermatocyste ansieht, ist eine echte Drüse, ohne Zweifel eine Prostata, und als solche auch von PFEFFER gedeutet worden. Der Canalis receptaculo-deferentinus ist bei *Vag. gayi* sehr kurz. Die Existenz dieses Ganges ist wohl nur in der folgenden Weise

Fig. 1.

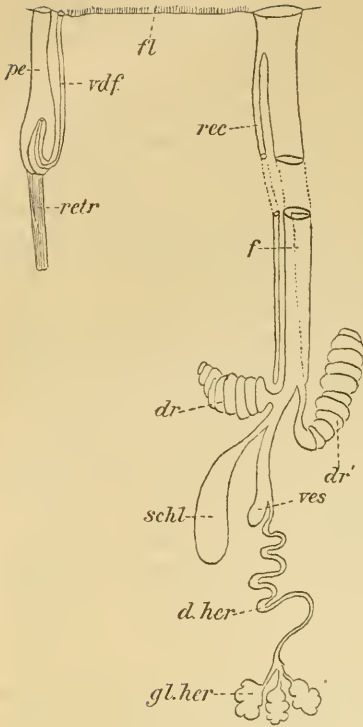


Fig. 2.

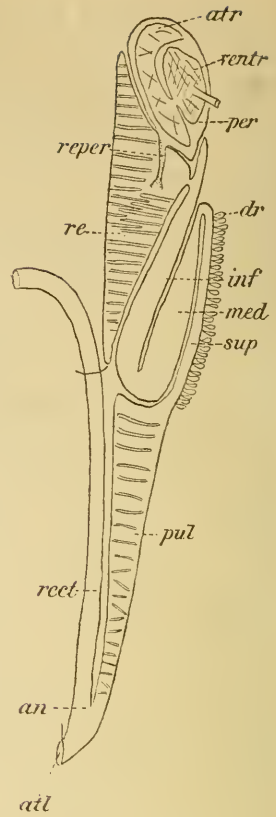


Fig. 3.

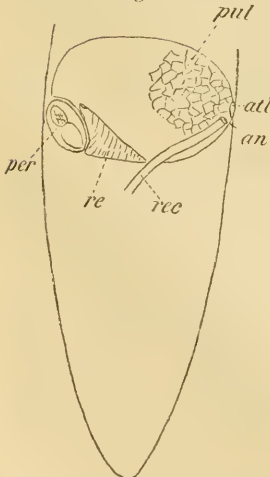


Fig. 4.

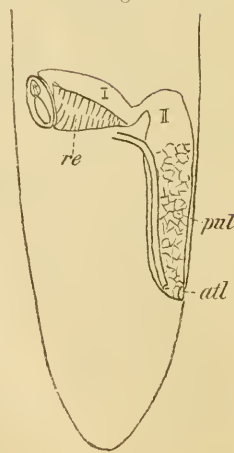


Fig. 5.

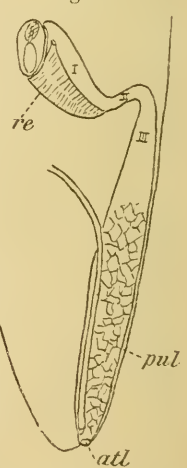


Fig. 1. Genitalorgane von *Pythia scarabeus* L. (5/1). Fig. 2. Palliale Organe einer jugendlichen *Vaginula gayi* FISCHER, halbschematisch. Fig. 3—5. Schemata zur Erklärung der Entstehung der Topographie des Pallialcomplexes der Vaginuliden.

zu erklären: da das Receptaculum und das Vas deferens durch Abspaltung von dem anfänglich (wie bei Auriculiden) einheitlichen Genitalgang entstehen, so ist in diesem Falle die Abspaltung zunächst gemeinschaftlich erfolgt, und erst in der Nähe der äußeren Genitalöffnung ist die Trennung in die zwei Componenten, das Receptaculum und das Vas deferens, eingetreten. PFEFFER bezeichnet irrthümlicher Weise das Receptaculum als »primären Penis«, da ihm der Zusammenhang des Vas deferens mit dem eigentlichen Penis verborgen geblieben ist. Er erfolgt, wie schon BLAINVILLE wußte, indem der Samenleiter in der seitlichen Körperwand nach vorn zieht. Nachdem er wieder in die Leibeshöhle übergetreten ist, mündet er durch eine lange conische Papille in das Lumen des Penis ein. Neben dieser Papille sitzt ein, schon von SEMPER beschriebenes drüsiges Blatt, und etwas vor ihr springt ein ringförmiges Diaphragma in das Lumen des Penis vor und theilt dieses in einen inneren und einen äußeren Abschnitt. Der letztere trägt endlich noch eine aus vielen Blindschläuchen zusammengesetzte Penisdrüse.

Aus dem hier Mitgetheilten folgt, daß die Vaginuliden, wenn gleich hochgradig differenziert, so doch auch gewisse primitive Züge aufweisen: Penis und Oviduct haben sich noch nicht, wie bei den übrigen Stylommatophoren, vereinigt, der Magen zeigt die ursprüngliche Dreitheilung, und die Niere ermangelt eines Ureters im morphologischen Sinne. Sie stellen demnach einen aberranten Seitenzweig dar, dessen Abtrennung vom Hauptstamme der Pulmonaten relativ früh erfolgt sein muß, wie ich dies in ähnlicher Weise früher für die Oncidien behauptet habe. An eine directe Verwandtschaft dieser zwei Familien, so daß die eine aus der anderen sich entwickelt hätte, wird freilich nicht zu denken sein. Über die Stellung von *Atopos* lassen sich zur Zeit nur Vermuthungen äußern. Wahrscheinlich repräsentiert sie eine Vaginulide, deren Mantelorgane noch auf dem Stadium der Fig. 3 stehen geblieben sind, während sich der Darmcanal, wie bei jeder Raubschnecke, bedeutend verändert hat.

Discussion:

Herr Prof. SIMROTH (Leipzig):

Da die Verhältnisse der Vaginulidenniere und -lunge bisher noch nicht genügend geklärt waren, habe ich einen jüngeren Herrn, stud. SIEGERT, zu ihrer Untersuchung veranlaßt. Es hat sich herausgestellt, an dem von Herrn Dr. BRAUER auf den Seychellen gesammelten Materiale, daß die Dinge auch hier im Ganzen so liegen, wie sie Herr Prof. PLATE eben von der chileni-

schen Form geschildert hat. Herr SIEGERT wird demnächst in einer vorläufigen Mittheilung seine Resultate bekannt geben.

Derselbe hat an den Genitalien der einen von den drei Seychellen-Species gefunden, daß der Canalis »receptaculo-deferentinus« fehlt. Dieser Befund steht bisher unter den Vaginuliden völlig vereinzelt, läßt sich aber mit der eben vorgetragenen Theorie durchaus in Einklang bringen. Er ist geschwunden wie bei fast allen Stylomatophoren.

In Bezug auf den Penis und die Penisdrüse, die ich, allerdings in ziemlich unbestimmter Homologisierung, als Pfeildrüse bezeichnet habe, möchte ich darauf hinweisen, daß die Drüse mit den vielen derben Schläuchen und ihrer Mündungspapille doch meist weit selbständiger vom Penis abgetrennt ist als durch eine bloße Scheidewand. Von besonderem theoretischem Interesse scheinen mir die Befunde an einigen afrikanischen Arten, die ich kurz bekannt gab. Bei einigen Arten reducieren sich die Drüsenschläuche auf einen, der einen unregelmäßig erweiterten Sack von der gewöhnlichen Consistenz einer Drüse darstellt, ohne die widerstandsfähige Einlagerung. Noch wichtiger aber ist, daß bei einer westafrikanischen Form, *Vaginulopsis*, die Drüse vollkommen fehlt. Nimmt man dazu, daß bei diesen Acrocauliern das von PLATE an dem amerikanischen Phyllocaulier angegebene drüsige Blatt am Penis fehlt, so wird eine wichtige Brücke geschlagen zu den Oncididen, worauf ich zurückkomme.

Ob Herrn PLATE'S Beschränkung des Vaginuliden-Mantels auf den Umfang des Pallialcomplexes stichhaltig ist, scheint mir zweifelhaft. Bei einer Gehäuseschnecke bezeichnen wir die ganze Rückenhaut, welche das Hypostracum der Schale absondert, als Mantel, weit über den Umfang der Athemböhle hinaus. Bis jetzt aber läßt sich schwerlich bestimmen, wie weit dieses Territorium bei den beschalteten Vorfahren der Vaginuliden reichte. Daher dürfte der von mir gebrauchte indifferente Ausdruck Notaeum, den PLATE praktisch in Notum abänderte, noch immer zur Bezeichnung der Rückenfläche vorzuziehen sein.

Zu den Ausdrücken »Vorder- und Hinterleber« möchte ich bemerken, daß sie nicht auf alle Pulmonaten sich anwenden lassen. Wenn die Vorderleber diejenige Mitteldarmdrüse sein soll, welche durch die Darmwindungen in Lappen getheilt wird oder zum mindesten sie zwischen ihr Gewebe aufnimmt, die Hinterleber aber die ungetheilte Mitteldarmdrüse, so ist bei *Agriolimax* die ungetheilte Drüse vor den Magen gerückt, während die getheilte das Hinterende des Intestinalsackes bildet.

In Bezug auf das mit Ganglienzellen belegte und an den Kreuzungspunkten zu echten Ganglienknotten umgewandelte Netz der Pedalnerven möchte ich betonen, daß ein ähnliches bei *Limax* als echtes Strickleiternnervensystem vorliegt, allerdings nicht in dem Sinne wie bei den Chitoniden oder den Rhipidoglossen und Architaenioglossen, also nicht als ein Commissurensystem zwischen den Marksträngen, welche die Fußganglien repräsentieren, sondern als eine secundäre Erwerbung zwischen den peripherischen Enden gewöhnlicher Fußnerven. Wesentlich scheint mir die physiologische Deutung. Ich glaube kaum, daß man aus dem Reichthum dieses Ganglienzellenbelages auf eine besonders hohe Ausbildung des Tastsinnes im Vaginulidenfuß schließen darf, wiewohl eine solche Complication nicht völlig von der Hand zu weisen ist. In erster Linie aber halte ich diese kleinen peripherischen Centren in der Pulmonatensohle für motorisch; es sind sympathische Knoten, wie unsere Herzganglien u. a. Das Wellenspiel im Fuß der Stylomatophoren, einschließlich der Vaginuliden, vollzieht sich vollständig rhythmisch, wie der Herzschlag, nur mit dem Unterschiede, daß Anfang und Ende der Bewegung vom Schlundringe, bez. von den Pedalganglien aus, ausgelöst werden, — jene Zwischenstufe zwischen sympathischem und willkürlichem Nervensystem, auf die ich früher hingewiesen habe.

Besonders werthvoll erscheinen mir PLATE'S Beobachtungen an den Hautdrüsen, zumal deßhalb, weil sie mit der Prüfung des Secrets am lebenden Thiere Hand in Hand gehen. Es ist sehr wohl möglich, daß ich, bei schlechter erhaltenem Materiale, mich früher mehrfach geirrt habe. Immerhin dürften die sehr beträchtlichen Unterschiede, die ich bei verschiedenen Species fand, eine positive Unterlage haben. Über dieses Thema steht eine Publication von ANDRÉ in naher Aussicht. Bemerken möchte ich nur, daß ich derartige Zellen mit typischen Harnconcrementen an verschiedenen Körperstellen fand, u. a. auch in den Mesenterien um den Darm, besonders den Enddarm, so weit er frei in der Leibeshöhle liegt.

Nicht ganz einverstanden kann ich mich erklären mit PLATE'S Ansichten über die geringe gegenseitige Verwandtschaft der Vaginuliden und Oncidiiden. Ich bin noch immer der Ansicht, daß die Gruppe *Atopos* — *Vaginula* — *Oncidium* eine natürliche Reihe darstellt. Bei allen liegt der Penis ganz vorn, bei *Atopos* liegen der weibliche Porus, After und Pneumostom auf der rechten Seite nahe zusammen, allerdings noch weit vorn. Bei *Vaginula* liegt der weibliche Porus rechts, After und Pneumostom sind ans Hinterende gerückt. Dabei

ist der Enddarm noch in dem Mantelrande, bez. dem Lungenumfang festgehalten; nur bei den neotropischen Phyllocauliern, welche auch im Penis die höchste Complication aufweisen, ist der Enddarm schon ein wenig von der Lunge losgelöst, in so fern als er erst ein Stück hinter der weiblichen Öffnung aus der Leibeshöhle in die Haut tritt. Bei *Oncidium* endlich ist auch der weibliche Porus ans Hinterende verlagert, und der Enddarm hat sich völlig aus der Haut gelöst. Wir sehen hier die Retrotorsion, auf welche neuerdings zur Erklärung des Weichthierkörpers mit Recht so viel Gewicht gelegt wird, innerhalb einer beschränkten Gruppe sich vollziehen, wozu sich auch bei den Limaciden in der Verschiebung des Pneumostoms Parallelen finden lassen. Mit dieser Ableitung soll natürlich nicht gesagt sein, daß die Glieder der Kette unmittelbar von den recenten Formen gebildet werden, vielmehr sind jene zweifellos längst ausgestorben, und jedes einzelne hat seinen selbständigen Weg in sehr verschiedener Richtung eingeschlagen, die Oncidiiden unter Rückwanderung zur Gezeitenzone.

Bedenken erregt mir endlich die Auffassung PLATE'S von der Entstehung des Vaginuliden-Ureters. Danach wäre der Harnleiter morphologisch nichts Anderes als der verengerte proximale Theil der Lungen- bez. Mantelhöhle, während er doch bei den Heliciden, Bulimiden etc., so weit bekannt, aus einer schmalen Rinne im Winkel der Höhle durch allmähliche Überdachung und Abschluß zum Rohr hervorgeht. Mein Bedenken richtet sich aber nicht allein gegen diese vereinzelt Schwierigkeit, sondern gegen die vollkommene Homologisierung der Lungenhöhle der Pulmonaten mit der Kiemenhöhle der Prosobranchier, wie sie neuerdings von PLATE und PELSENER vertreten wird. Diese Parallelisierung wird weder durch das Pneumostom, noch durch die Lage des Osphradiums unterstützt. Wir kennen, so viel ich weiß, durchaus keinen Übergang zwischen der weit klaffenden Mantelhöhle der Vorderkiemer und dem engen Pneumostom der Lungenschnecken, trotzdem doch wohl die sogen. Neurobranchier die Verengerung der Öffnung so gut brauchen könnten wie die Pulmonaten; das Osphradium aber liegt bei den Basommatophoren sowohl auch, als wenn meine Auffassung vom Geruchsorgan der Stylommatophoren richtig ist, bei den letzteren außerhalb der Lungenhöhle. Ich glaube daher meine Anschauung nicht aufgeben zu sollen, wonach die Vorfahren der Lungenschnecken, mochten sie auch im Übrigen den Prosobranchiern noch näher stehen, doch nur eine so wenig vertiefte Mantelhöhle besaßen, wie wir sie jetzt noch bei den meisten Tectibranchiern finden. Die Lungenhöhle hätte sich dann auf dem Lande als eine

Neuerwerbung von dieser flachen Grube aus eingestülpt. Fand sie dabei einen kurzen, rundlichen Nierensack vor, dann drängte sie denselben zurück, so daß der Nierenporus weit hinten in die Höhle zu liegen kam. Traf sie dagegen einen längeren Nierenschlauch an, dessen distaler Theil vielleicht schon zum Ureter umgewandelt war, dann knickte ihn die Einstülpung in mannigfacher Weise, indem sie sich bald auf der medialen, bald auf der lateralen Seite nach innen herein drängte. So lange uns noch die Kenntniss der verschiedenen Ontogenien fehlt, scheint mir meine Auffassung am besten geeignet, die verschiedene Ausbildung sowohl von Niere und Ureter bei *Helix*, *Arion*, *Vaginula*, *Philomycus* etc., als auch die der Lunge, einschließlich *Ancylus*, zu erklären.

Herr Dr. P. SARASIN.

Herr Prof. DAHL:

Pythia scarabaeus ist vollkommen als Landschnecke zu betrachten, wiewohl sie an die Meeresufer gebunden zu sein scheint. Ich fand sie nie in unmittelbarer Nähe der Brandung, auch nicht in Mangrovesümpfen oder an den Ufern derselben, sondern stets auf erhöhtem, vollkommen trockenem, mit Wald bestandenen Korallenkalkboden. Es ist auch nicht daran zu denken, daß gelegentliche Fluthwellen diese Stellen ihres Vorkommens bespülen; denn auf einem Ufer bei Kabakaul fand ich sie 10—20 m hoch über der Meeresfläche. — Die Schnecke lebt auf abgefallenem, feuchtem Laube, aber wie gesagt, stets in der Nähe der Meeresufer, kaum jemals über 30 Schritte vom Ufer entfernt. Weiter landeinwärts und in der Mitte der kleinen Inseln fand ich stets nur leere Gehäuse.

Herr Prof. PLATE erwidert, daß er in Übereinstimmung mit der allgemein üblichen Auffassung als »Mantel« einer Gehäuseschnecke nur diejenige Hautduplicatur ansehe, welche das Dach der Kiemen- resp. Lungenhöhle bildet. Der Mantel wird daher begrenzt durch den Umfang der Athemböhle, was natürlich nicht ausschließt, daß er secundär verkleinert oder durch Fortsätze und Auswüchse vergrößert werden kann. Wenn daher SIMROTH die ganze Haut des Eingeweidebruchsackes einer Gehäuseschnecke »weit über den Umfang der Athemböhle hinaus« als Mantel bezeichnet, so setzt er sich in Gegensatz zu der gebräuchlichen und, wie mir scheint, sehr wohl begründeten Anschauung, nach der ein »Mantel« stets eine Hautduplicatur darstellt. Seine Einwendungen gegen meine Auffassung des Vaginulidenmantels werden demnach hinfällig, weil er den Begriff des »Mantels« anders definiert als ich. Wenn ferner SIMROTH »Bedenken« gegen meine Auffassung des Ureters der

Vaginuliden trägt, so wäre es wünschenswerth, daß er die Verhältnisse in anderer Weise zu erklären versuchte. So weit ich sehe, ist eine andere morphologische Interpretation überhaupt nicht möglich, und sie wird auch dadurch nicht alterirt, daß man die Lungenhöhle von einer ursprünglich »flachen Grube« ableitet. Auf die Form dieser Höhle kommt es nicht an.

Vortrag des Herrn Prof. W. KÜKENTHAL (Jena):

Über die Entwicklung der Sirenen.

Nachdem ich die Studien über Bau und Entwicklung von Walthieren zu einem gewissen Abschluß gebracht hatte, erschien es mir sehr wünschenswerth, auch die Ordnung der Sirenen, die ja noch vielfach als »pflanzenfressende Wale« betrachtet werden, in den Kreis meiner Untersuchungen zu ziehen. An Material standen mir zur Verfügung 4 Embryonen verschiedener Größe vom Dugong, 5 Embryonen und ein Neonatus vom Lamantin. Bei der außerordentlichen Seltenheit von Sirenenembryonen konnte ich nicht erwarten in absehbarer Zeit mehr Material zu erhalten, und habe, trotz der relativen Dürftigkeit desselben, die Arbeit begonnen.

Die erste Aufgabe war die Untersuchung der Entwicklung der äußeren Körperform, die aber auf Schwierigkeiten stieß, als eine Durchsicht der Litteratur ergab, daß mit Ausnahme einer Art, des *Manatus latirostris*, noch nicht einmal die Körperform der erwachsenen Thiere genügend festgestellt ist. Am besten bekannt ist noch der Schädel, besonders durch die ausgezeichnete Arbeit HARTLAUB'S in den Zool. Jahrb. 1886. Bereits auf der letzten Naturforscherversammlung in Frankfurt habe ich Gelegenheit genommen, die Resultate meiner Untersuchungen über die äußere Körperform des Dugong und der Manati-Arten vorzulegen, und will daher heute nicht noch einmal darauf eingehen. Es mag hier genügen, daß für die drei bekannten *Manatus*-Arten, *M. latirostris*, *senegalensis* und *inunguis*, äußere Körpermerkmale gefunden wurden, welche genügend scharfe Artdiagnosen aufzustellen erlaubten.

Ferner wurde eine vierte, neue Art, *Manatus köllikeri*, aufgestellt, die sehr auffällige Unterschiede von den anderen bis jetzt bekannten darbot, aber nur einen durchaus provisorischen Charakter haben kann, da ihr nur ein, allerdings vorzüglich conservierter, größerer Embryo zu Grunde liegt.

Für die Entwicklung der äußeren Körperform war ein kleiner Embryo von *Manatus latirostris* von 6,85 cm Länge sehr wichtig, der noch einige allgemeinere Säugethiercharaktere zeigte. Ohne auf

Einzelheiten einzugehen, will ich nur Folgendes constatieren. Das erwachsene Thier hat gestreckte Spindelform, der kleine Embryo zeigt dagegen einen deutlich vom Rumpfe abgesetzten, in spitzem Winkel zu ihm stehenden Kopf und einen ebenfalls schärfer abgesetzten, cylindrischen, nach der Bauchseite zu umgebogenen Schwanz, der ein paar seitliche Hautfalten an seinem Ende trägt, die später zu der spatelförmigen Schwanzflosse auswachsen. Die vor Kurzem von GREVÉ ausgesprochene Ansicht, daß die Hinterextremitäten sich zu einer wagerechten Schwanzflosse umbilden sollen, ist daher ganz unhaltbar. Eine deutliche Trennung von Gesichts- und Schädeltheil ist ebenfalls bei diesem Embryo bemerklich, fehlt dagegen dem Erwachsenen vollkommen. Die freien Vorderextremitäten sind ferner sehr viel länger als beim Erwachsenen, während später eine Reduction der Länge stattfindet, die zur Verkürzung und theilweisen Verschmelzung der Endphalangen führt. Die beim Erwachsenen die ganze Vorderextremität umhüllende dicke Flossenhaut wird bei diesem Embryo durch eine dünne, zwischen den Fingern gespannte und eingebuchtete Schwimmhaut repräsentiert, während Unterarm und Oberarm noch nicht in die Flossenbildung einbezogen sind und auch noch stärker winklig zu einander stehen als beim Erwachsenen, wo sie fast eine gestreckte Linie bilden.

Äußere Anlagen von Hinterextremitäten waren nicht zu sehen, doch zweifle ich nicht daran, daß sie in noch jüngeren Stadien ebenso in die Erscheinung treten, wie dies bei den Cetaceen der Fall ist, und das Gleiche gilt von der Anlage eines äußeren Ohres.

Daß auch in späteren Embryonalstadien noch Wachstumsänderungen stattfinden, besonders was Größe und Gestalt von Brust- und Schwanzflosse anbetrifft, zeigt meines Erachtens, daß diese Umbildungen auch stammesgeschichtlich spät aufgetreten sind.

Ein Gleiches ergab mir die Untersuchung der Entwicklung der äußeren Körperform von *Halicore*, auch hier finden in später embryonaler Zeit noch erhebliche Wachstumsveränderungen statt; besonders spät bildet sich die Schwanzflosse aus. Bei einem kurz vor der Geburt stehenden Embryo von 162 cm Länge ist sie 2,5mal so breit wie der Brustquerdurchmesser, bei einem Embryo von 72 cm Länge, also immerhin von stattlicher Größe, nur 1,7mal so groß, ebenso wächst die Breite des Schwanzflossenansatzes noch ganz beträchtlich.

Aus der Vergleichung der äußeren Körperform von *Manatus* und *Halicore* hebe ich hervor, daß entwicklungsgeschichtliche Thatsachen dafür sprechen, daß die Schnauzenbildung des *Manatus* mit ihrer deutlichen Dreitheilung in eine mittlere und zwei seitliche Ober-

lippen die ältere ist und daß die einheitliche Vorderfläche der *Halicore*-Schnauze durch Verschmelzung der seitlichen Theile mit dem mittleren entstanden ist.

Im Übrigen erscheint bei *Halicore* die Anpassung an das Leben im Wasser viel stärker ausgesprochen als bei *Manatus*. Die Nasenlöcher sind weiter dorsalwärts gerückt, die Vorderextremität zeigt eine stärkere Umbildung zur Flosse. Nägel, die beim *Manatus* mit einer Ausnahme vorkommen, fehlen auch embryonal völlig, die Flosse hat sich auch in ihrem proximalen Theile viel stärker verbreitert, und der Oberarm betheilt sich nicht mehr an der Bildung der freien Extremität, ähnlich wie bei den Cetaceen. Auch die Form der bei *Halicore* doppelt so breiten Schwanzflosse ist mehr cetaceenähnlich. Doch möchte ich schon hier betonen, daß ich nicht im entferntesten an eine phylogenetische Verknüpfung mit den Cetaceen denke, sondern diese Ähnlichkeiten als Convergenzerscheinungen auffasse.

Erwies sich so die Untersuchung der Entwicklung der äußeren Körperform der Sirenen als lohnend, so war dies in höherem Maße noch bei der Untersuchung einzelner Organsysteme der Fall, und ich beginne mit der Schilderung der Entwicklung des Integuments. Bei beiden Gattungen ist die Haut fast nackt, nur hier und da stehen zerstreut einige Haargebilde von Zoll-Länge auf kleinen Erhebungen. Nur am Kopfe nimmt dieses dürftige Haarkleid etwas zu, und die abgestumpfte vordere Schnauze ist verhältnismäßig reichlich mit Haaren und kurzen starren Borsten versehen. Die hier stehenden Haare haben eine besondere Function als Tastorgane, wie wir aus der mikroskopischen Untersuchung erkennen können. Weite Bluträume umgeben den in die Haut eingesenkten Theil, und zwei sehr starke Nerven treten an sie heran, sich allmählich verästelnd. Daß wir in der Schnauze ein tactiles Organ vor uns haben, dafür spricht in hohem Maße die eigenthümliche Rüsselbildung, welche der neuen Art, dem *M. köllikeri*, eigen ist.

Es fragt sich nun, ob wir in diesem dürftigen Haarkleid einen seit Alters her den Sirenen eigenthümlichen Charakter vor uns haben oder ob es nicht allmählich als Folge der Anpassung an das Leben im Wasser entstanden ist. Diese Frage birgt eine zweite, viel weiter gehende in sich, nämlich die: Sind die Sirenen von Anfang an im Wasser lebende Säugethiere gewesen, oder stammen sie von ursprünglich landlebenden Säugethiern ab?

Die Untersuchung der Wale hatte bereits ergeben, daß bei diesen der Besitz eines Haarkleides durch die ausschließlich schwimmende Lebensweise überflüssig, ja sogar ausgeschlossen erscheint.

Das Haarkleid, welches für die landlebenden Säugethiere in erster Linie einen Wärmeschutz darstellt, wird bei den im Wasser lebenden durch die zugleich einen hydrostatischen Apparat bildende Speckhülle unter der Haut ersetzt, und nur wenige als Tastorgane functionierende Haare bleiben übrig. Ist das Haarkleid somit nutzlos geworden, so ist es auch direct hinderlich, indem der Reibungswiderstand eines im Wasser schwimmenden behaarten Säugethieres größer ist als eines haarlosen, und es wird auch daraus verständlich, wesshalb bei den dauernd im Wasser lebenden Säugethieren das Haarkleid rudimentär wird.

Bei den Sirenen läßt sich nun dieses Rudimentärwerden des Haarkleides entwicklungsgeschichtlich aufs schönste nachweisen. Was den Dugong betrifft, so sehen wir bereits an großen Embryonen, daß neben den sehr vereinzelt stehenden Haupthaaren noch zahlreichere schwarze Punkte, die bereits TURNER beobachtet hat, auf Erhebungen der Haut auftreten, welche sich unter dem Mikroskop als Haaranlagen entpuppen, die in der Tiefe der Haut sehr wohl ausgebildet sind, nach der Oberfläche zu aber immer rudimentärer werden und die Oberfläche niemals durchbrechen. Hier liegt der Beweis vor, daß *Halicore* ehemals ein dichteres Haarkleid besessen hat, und in der Art des Rudimentärwerdens zugleich ein Beweis dafür, daß die Kraft, welche die Entwicklung eines solchen Haarkleides hemmt, von außen eingewirkt hat. Nur die ganz mächtigen, vereinzelt Haupthaare konnten diesen äußeren Einflüssen bis jetzt widerstehen.

Eines ist aber hier zu beachten: auch die nicht durchbrechenden Haare stehen noch immerhin vereinzelt und würden, wenn sie durchgebrochen wären, durchaus kein dichtes Haarkleid bilden; auch in ihrem feineren Bau gleichen sie den großen Haupthaaren und können als Mittelhaare bezeichnet werden. Das eigentliche dichte Haarkleid wird ja bei den landlebenden Säugethieren von den sogenannten Beihaaren erzeugt, und von diesen ist beim Dugong auch embryonal nichts zu sehen.

Wenden wir uns jetzt der Haut des Lamantins zu, so sehen wir Folgendes. Wie beim Dugong, so stehen auch hier vereinzelt Haupthaare am Körper; von den beim Dugong vorkommenden, nicht durchbrechenden Mittelhaaren ist aber hier nichts zu sehen. Dagegen zeigen kleinere Embryonen etwas sehr Merkwürdiges. Dicht neben einander gedrängt sieht man zwischen den vereinzelt großen Haaranlagen die zahlreichen Anlagen kleinerer Haare liegen. Daß wir es in der That mit Haaranlagen zu thun haben, ergibt sich daraus, daß der in die Cutis einwuchernde Epidermiszapfen

von einer primitiven Haarbalganlage umhüllt wird, an deren Grunde eine deutliche Haarpapille in der Ausbildung begriffen ist. Hier haben wir also die Anlage eines dichten Haarkleides gefunden, und wir können daraus schließen, daß die Lamantine von Thieren mit dichtem Haarkleid oder, mit anderen Worten, von Landsäugethieren abstammen.

Da dem erwachsenen Thiere ein dichtes Haarkleid völlig fehlt, so entsteht die Frage, gehen die embryonalen Beihaaranlagen vollständig verloren oder bleiben sie bestehen?

Die Antwort geben uns größere Embryonen. An ihnen läßt sich ersehen, daß die embryonalen Beihaaranlagen keineswegs zu Grunde gehen, daß zwar die Cutispapille schwindet, der Epidermiszapfen aber bestehen bleibt und die Grundlage abgiebt für jene dicht neben einander stehenden langen Epidermisapillen, die sich beim erwachsenen Thiere tief in die Lederhaut einsenken. Die Anlage des dichten Haarkleides wandelt sich also allmählich durch Functionswechsel um zu jenen dicht gestellten, hohen, oft verästelten Epidermiszapfen, zwischen denen die Lederhaut unter Verdrängen der darüber liegenden Epidermis in die Höhe wächst und lange secundäre Cutispapillen bildet.

Diese langen Epidermiszapfen und Cutispapillen sind eine ausschließliche Eigenthümlichkeit der dauernd im Wasser lebenden Säugethiere. Wir treffen sie an bei *Halicore*, in mächtiger Ausbildung bei *Rhytina*, ferner bei Zahn- und bei Bartenwalen. Bei letzteren erreichen sie über Centimeterlänge. Welches ist ihre Function? Man stelle sich vor, dass bei einem Wale z. B. diese Zapfen fehlten und die Oberhaut glatt der darunter liegenden Lederhaut aufliege, dann denke man sich, dass das Thier mit großer Geschwindigkeit (die sich bei den Walen auf 20 Meilen und mehr in der Stunde steigern kann) das Wasser durchschneide. Die enorme Reibung, welche bereits die durchgebrochenen Haare vernichtete, würde auch die Oberhaut ohne Weiteres von der Lederhaut abreißen, wenn nicht für eine starke Befestigung gesorgt wäre. Diese Befestigung geschieht aber durch eben jene, wie Wurzeln tief eingesenkten Epithelzapfen und die dazwischen in die Höhe vordringenden langen secundären Cutispapillen. So wird es uns verständlich, dass diese Gebilde nur den dauernd im Wasser lebenden Säugethieren zukommen. Beim Lamantin hatten wir nun gesehen, dass die Grundlage für diese Gebilde von den embryonalen Beihaaranlagen geliefert wurde, die sich einem Functionswechsel unterzogen, und der Schluß liegt nahe, dass dies auch bei den anderen im Wasser lebenden Säugethieren der Fall gewesen sein werde,

wenn sich auch dieser Bildungsmodus bei ihnen embryologisch nicht mehr nachweisen lässt.

Eine andere Anpassungserscheinung ist das gänzliche Fehlen von Schweißdrüsen, sowie das Rudimentärwerden der Talgdrüsen, die den vereinzelt am Kopfe stehenden Cetaceenhaaren bereits völlig fehlen.

Vergleichen wir die Sirenenhaut mit der der Cetaceen, so fällt uns die große Ähnlichkeit im Bau beider auf, die sich im Wesentlichen auf negative Merkmale, Rudimentärwerden von Haarkleid und Talgdrüsen, Fehlen von Schweißdrüsen gründet. Gemeinsam ist beiden die Ausbildung jener langen secundären Papillen. Es sind das weitgehende Convergencerscheinungen. Bei den Cetaceen sind alle diese Umbildungen bereits weiter vorangeschritten, und es liegt der Schluß nahe, in den Sirenen verhältnismäßig jüngere stationäre Wassersäugethiere zu erblicken, die sich zu einer Zeit ausbildeten, als bereits Bartenwale und die noch älteren Zahnwale existierten.

Ein weiteres Organsystem, welches ich untersucht habe, ist die Bezaehlung. Die Entwicklung des Lamantin-Gebisses habe ich bereits zum Gegenstand einer Abhandlung im Anatomischen Anzeiger gemacht und will nur deren hauptsächlichsten Resultate hier anführen. Das Gebiß des erwachsenen Lamantins besitzt nur Backzähne und zwar bis 7 und 8 gleichzeitig functionierende in jeder Kieferhälfte, die in der Weise sich ersetzen, daß am Ende der Zahnreihe sich immer neue Zähne anlegen und die anderen verdrängen, von denen der jedesmalige vorderste ausfällt. Diese ganz einzig dastehende Gebißbildung ist erst secundär erworben. Seit Langem ist es bekannt, daß sich bei jungen Thieren kleine rudimentäre Zähnchen im vorderen Theile des Unterkiefers finden, die als Schneidezähne aufgefaßt wurden. Die auf Schnittserien basierte Untersuchung des kleinsten Embryos ergab mir nun, daß sich im Oberkiefer drei Schneidezähne vorfinden, von denen einer zu einem kleinen, vergänglichem Stoßzahn auswächst, im Unterkiefer drei Schneidezähne, ein Eckzahn und drei Prämolaren anlegen, von denen der mittlere bereits einen deutlichen kleinen Innenhöcker aufzuweisen hat. Ferner fanden sich nur die Anlagen dreier echter Backzähne vor.

Dieses embryonale Gebiß erinnert durchaus an das der alteoceanen Prorastomiden, die als Vorfahren der Lamantine angesehen werden, und wenn es auch nie functioniert, so ist es doch von hoher stammesgeschichtlicher Bedeutung und zeigt, was die Entwicklungsgeschichte für die Stammesgeschichte zu leisten vermag.

Auf die eigenthümliche Ausbildung der Backzähne des Lamantins, deren Schmelzkeim labial die Anlagen einer prä lactealen Dentition sowie lingual einer zweiten Dentition durch Verschmelzung aufnimmt, will ich hier nicht näher eingehen und nur darauf hinweisen, daß die von mir seit Jahren vertretene Ansicht, daß die Molaren der Säugethiere im Wesentlichen der ersten Dentition zugehören, in ihrer lingualen Wand aber das Material der zweiten enthalten, also Verschmelzungsproducte sind, dadurch eine sehr gewichtige Stütze erhält. Bezüglich der Einzelheiten verweise ich auf meine demnächst erscheinende ausführliche Arbeit¹. Auch auf die Gestalt der Backzähne will ich hier nicht näher eingehen und mich dem Gebisse der *Halicore* zuwenden. *Halicore* hat vorn im Zwischenkiefer einen mächtigen Stoßzahn. Dieser gehört nach meinen Untersuchungen zur zweiten Dentition und legt sich erst sehr spät an; er hat einen Vorgänger, der noch beim jungen Thiere zu sehen ist, und dieser Milchincisivus wurde von neueren Autoren fälschlich als der gleichen Dentition wie der Stoßzahn angehörig und also als vor ihm gelegener Schneidezahn angesehen. Den Beweis des Zahnwechsels erbringt die Entwicklungsgeschichte unwiderleglich. Größere Embryonen zeigen auch im Unterkiefer einen verhältnismäßig stark ausgebildeten, nach vorn gerichteten Stoßzahn, der dem erwachsenen Thiere völlig fehlt, und dahinter drei rudimentäre Zahnanlagen in weiten Alveolen. Man hat diese allgemein für Rudimente von Schneidezähnen angesehen, aus der Entwicklungsgeschichte ergibt sich aber, daß wir zweihöckerige Prämolaren vor uns haben, von denen ich auch die Ersatzzahnanlagen auffinden konnte. Das Gebiß ist also, wie ursprünglich das aller Säugethiere, diphyodont. Von den 5—6 Backzähnen läßt sich berichten, daß das Auftreten des vordersten, stiftförmigen sehr variabel ist; oft legt sich dieser Zahn überhaupt nicht an. Der größte Backzahn ist der zweite. An diesem zeigte sich ein eigenthümlicher Befund. Es ist seit Langem bekannt, daß die Backzähne des Dugong sich stark durch Abkauen abnutzen und daß bei alten Thieren ein großer Theil der Krone durch glatte Flächen abgeschliffen ist. Bei einem kurz vor der Geburt stehenden Embryo von 162 cm Rückenlänge fand ich nun am größten Backzahne bereits deutliche, spiegelnde Abschleifflächen vor, während der gleiche Zahn eines kleineren Embryos noch vollkommen ausgebildete conische Höcker besaß. Wie entstehen diese Flächen am embryonalen Backzahn? Ein directes Abschleifen ist schon deßhalb

¹ In: Jenaische Denkschriften V. 7. SEMON, Zool. Forschungsreisen V. 4.

ausgeschlossen, weil wir hier Zähne eines Embryos vor uns haben, den ich selbst seinen Eihüllen entnommen habe, und irgend welche Kauthätigkeit ausgeschlossen ist. Durch gegenseitigen Druck können diese Flächen deßhalb nicht entstanden sein, weil, wie die Untersuchung zeigte, die gegenüberstehenden Zähne sich überhaupt noch nicht berühren. Außerdem findet sich bereits eine solche glatte Fläche an dem ganz tief liegenden vorderen kleinen Höcker, der unmöglich eine Druckwirkung von oben her erfahren konnte. Es ist mir schwer die Entstehung der beim embryonalen Zahn auftretenden glatten Flächen anders zu erklären, als daß hier die Vererbung einer Eigenschaft stattgefunden hat, die sich das Thier im Laufe seines individuellen Lebens durch functionelle Anpassung erst erworben hat.

So wünschenswerth es mir erschienen wäre, alle Phasen der embryonalen Ausbildung dieser glatten Flächen zu verfolgen, so reichte doch mein Material dazu nicht aus; es erschien mir aber nützlich, diesen Fall hier vorzubringen, um auch andere Ansichten darüber kennen zu lernen.

Wie das Integument und die Bezahnung, so gedenke ich auch die anderen Organsysteme zu studieren, in der Hoffnung, daß dadurch weiteres Licht auf die noch dunkle Stammesgeschichte dieser interessanten, dem Untergange geweihten Säugethierordnung geworfen wird. Schon jetzt läßt sich sagen, daß die Sirenen nicht zu den Walen gehören, auch keine Verbindungsglieder zwischen Walen und Robben, oder Walen und Ungulaten sind und auch nicht mit den Proboscidiern zusammengestellt werden dürfen, sondern daß sie von landlebenden Säugethieren abstammen, die den Condylarthren am nächsten gestanden haben dürften. Das Alles ist aber erst an der Hand weiterer und eingehender Untersuchungen zu beweisen.

Aus den Ihnen vorgelegten Abbildungen werden Sie aufs Neue ansehen, daß die Seejungfrauen durchaus nicht die schönen Wesen sind, wie sie uns Schriftsteller des Mittelalters und Seefahrer schildern. Ist aber auch der geheimnisvolle Nimbus geschwunden, mit welchem man früher diese Thiere umgab, so geht doch von ihnen eine neue, nicht minder starke Anziehungskraft für den modernen Zoologen aus, für den sie noch vieles Räthselvolle bergen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1897

Band/Volume: [7](#)

Autor(en)/Author(s):

Artikel/Article: [Dritte Sitzung 119-147](#)