© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Über das Vaginulidengenus Atopos n. g.

Von

Dr. **Heinrich Simroth.**

Mit Tafel XXXVII und 1 Holzschnitt.

In den Sitzungsberichten der naturforschenden Gesellschaft zu Leipzig (1890/91, p. 25—29) konnte ich bereits vorläufige Rechenschaft ablegen über die Untersuchung einer so seltenen als interessanten Gattung nackter Lungenschnecken, die, an sich durch allerlei Besonderheiten ausgezeichnet, durch ihren morphologischen Bau werthvollen Aufschluss giebt über den Zusammenhang und die Ableitung des reichen tropischen Genus Vaginula. Es scheint, dass sie über noch weitere verwandte Formen, vor Allem die Onchidien, Licht zu verbreiten im Stande ist.

Von einer Anzahl der in der malayischen Region zerstreuten Geschöpfe ist die Beschreibung bekannt, aber nur in Bezug auf das Äußere, so zwar, dass es kaum möglich sein wird, danach die Species mit Sicherheit zu identificiren; denn es wird sich zeigen, dass dazu eine sehr eingehende Kenntnis der Anatomie erforderlich ist. Ja es bleibt fraglich, ob nicht selbst unter dem scheinbaren Gleichmaß so verschiedene Dinge sich verbergen, dass in Zukunft neue Zerlegung in Gattungen nöthig werden wird, in stärker differirende Gattungen, als sonst irgendwie unter Pulmonaten Brauch ist.

Für das Historische muss ich mich leider begnügen, hier Heynemann's Zusammenstellung des Früheren abzudrucken (D. F. Heynemann, Über Vaginula-Arten im British Museum — Natural History — in London. Jahrb. der d. mal. Ges. XII).

Er sagt (p. 13 ff.):

»Unter den Kleinodien der Sammlung befinden sich auch zwei Flaschen mit der Etikette: prismatica Tapperone-Canefri; die eine mit

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

zwei Exemplaren nennt als Fundort: Islands of Torres Straits, New Guinea, die andere mit einem: Huon Gulf, New Guinea.

»Diese eigenthümliche Art hat Tapperone-Canefri beschrieben in Fauna malacologica delle Nuova Guinea e delle isole adiacente p. 207, Taf. XI, Fig. 6, 7, 8 als „?Veronicella prismatica" nach einem einzigen ihm zugekommenen Stück, welches also auf seine anatomischen Verhältnisse nicht geprüft werden konnte, sonst hätten sie nach seiner Ansicht wohl zur Aufstellung eines neuen Genus geführt, in dem dann Vaginulus trigonus Semper von den Philippinen enthalten gewesen wäre. Die Kennzeichen sind etwa folgende: Körper prismatisch, vorn und hinten spitz, die Oberseite durch einen schneidenden Kiel in zwei Hälften getheilt, Mantelkanten ebenfalls scharf, der ganze Mantel mit Tuberkeln besetzt, auf hellem Grund mit kleinen unregelmäßigen schwärzlichen Flecken, Länge 38, Breite 4 mm.

»Tapperone-Canefri hat übersehen, dass die nämliche Art schon früher beschrieben worden ist, von Souleyet in Voyage de la Bonite, Zoologie, Tome II, p. 496 und abgebildet auf Planche XXVIII, Fig. 4—7 nach lebendem Thiere, gefunden in Wäldern in der Umgebung von Touranne, Cochinchina als: Vaginulus Tourannensis, und eine andere ähnliche von mir als: australis 1876 im Journal des Museum Godeffroy p. 159 von Queensland. Wir haben es also mit wohl höchst seltenen, aber ziemlich weit verbreiteten Arten zu thun.

»Das lebende Thier der Tourannensis war 65 mm lang und 9 mm breit. Die Sohlenbreite ist 4—5 mm in der Mitte. Die Färbung ist rothgelb als Grundfarbe, auf welcher zu beiden Seiten des Rückenkieles graue bis schwärzliche Flecken stehen, die nach den Mantelkanten hin halbwegs heller werden und aufhören. Mein Exemplar der australis aus Museum Godeffroy war 40 mm lang. Die Exemplare der prismatica des British Museum sind

von Island of Torres Straits

37 mm lang, 8 mm breit, bei 1 mm Sohlenbreite,
35 » » 6 » » » 1 » »

vom Huon Gulf

39 mm lang, 8 mm breit, bei einer Sohlenbreite von 5 mm am Kopfe, 2 mm am Schwanzende, was wesentlich abweicht. Auch sieht man bei diesem keine Tuberkeln. Dennoch scheint es keine andere Species zu sein, da in der Färbung sonst kaum ein Unterschied ist.

»Über die Körperöffnungen fehlt auch in Voyage de la Bonite eine Angabe, doch sieht man eine Afteröffnung auf der Figur von der Unterseite an der nämlichen Stelle, rechts vom Sohlenende, wo sie bei Vaginula liegt (an den Londoner Exemplaren habe ich keine Afteröffnung

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

finden können), und sonderbarerweise bemerke ich einen dunklen Punkt auf der rechten unteren Körperseite ganz am Sohlenrande unfern vom Kopf, genau wo ich in der Rinne zwischen Sohle und Mantel an dem Exemplar vom Huon Gulf eine Öffnung vermuthe.

»Stoliczka meldet von Penang eine Vaginula, die sehr mit Tourannensis übereinstimme (Journal of Asiatic Society of Bengal, Vol. XLII), und die er später beschreiben werde. Ich konnte die Beschreibung nicht finden, jedoch in der Londoner Sammlung eine mit pulverulenta Benson von Penang bezeichnete Art, die viel größer ist, kaum eine Mantelkante hat, also jetzt nicht prismatisch ist, sonst aber stark gekielt und mit Tuberkeln besetzt ist und auch in der Zeichnung dem Tourannensis-Typus ähnelt.

»Ich weiß nicht, ob die von Stoliczka erwähnte Art = pulverulenta Benson ist; aber dass die scharf gekerbten und prismatischen einen von Vaginula etwas abweichenden Typus darstellen, vermuthe mit Stoliczka und Tapperone auch ich, und das wird sich vielleicht bestätigen, sobald hinreichend Material vorhanden ist, die anatomische Untersuchung zu machen.

»Nicht versäumen wollte ich zu bemerken, dass die Darstellung der Fühler, welche Tapperone giebt, eine irrige ist, denn die unteren sind, wie es der Gattung Vaginula zukommt, und wie es von Souleyet getreu wiedergegeben ist, zweilappig.«

Wenn Heynemann meint, die von Souleyet und von Tapperone-Canefri beschriebenen beiden Arten wären identisch, nach den Abbildungen, so glaube ich das Umgekehrte für wahrscheinlich halten zu müssen, da bei äußerlich hoher Übereinstimmung doch innere Unterschiede vorhanden sein können, und andererseits Verschiedenheit des Vaterlandes bei diesen wohl recht versteckt lebenden, langsamen (?) Thieren, die schwerlich eine große Verbreitungsenergie besitzen, auf innere Differenzen deutet. Nach meinen Erfahrungen muss ich sogar bestimmt annehmen, dass die Vag. prismatica vom Huon Gulf im britischen Museum eine andere ist, als die eben so bezeichnete von den Islands of Torres Straits; denn die Verschiedenheit der Körpermasse und der Mangel der Tuberkeln lassen bei dieser Gattung auf specifische Verschiedenheiten schließen. Ich würde die Art vom Huon Gulf nach dem zu nennen vorschlagen, welcher ihre Unterschiede zuerst hervorgehoben hat, nach Heynemann also. Nehmen wir hierzu noch Semper's Exemplar von Luzon (Reisen im Archipel der Philippinen. II. 3. Landmollusken. Taf. VIII u. p. 327), dann haben wir etwa die folgenden in der Litteratur zerstreuten Species, die zunächst noch als Vaginula bezeichnet werden mögen:

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

1) Vaginula Tourannensis Souleyet, Touranne in Cochinchina.
2) V. prismatica Tapperone-Canefri, Islands of Torres Straits, New Guinea.
3) V. Heynemanni mihi, Huon Gulf, New Guinea.
4) V. trigona Semper, Berg Arayat, Central-Luzon.
5) V. pulverulenta Benson, Penang, im britischen Museum, vielleicht identisch mit der von Stoliczka ebendaher erwähnten Schnecke.

Es ist sicher, dass diese Arten nicht länger im Genus Vaginula untergebracht werden können, und wahrscheinlich, dass sie zu zwei neuen Gattungen gehören. Dafür, dass die letzten beiden zu Atopos zu rechnen sind, werden gleich Gründe folgen. Aber auch die drei ersten lassen nach der Schilderung des Äußeren und dem, was Heynemann über die Öffnungen bemerkt, etwas Besonderes vermuthen. Herr Cockerell, mit dem ich meine Gedanken austauschte, hatte die Freundlichkeit, mir die Körperquerschnitte der Form vom Huon Golf und der von Penang nach den Londoner Exemplaren zu skizziren. Daraus ergiebt sich, dass die erstere (Fig. *a*) ganz anders aussieht als die indische (*b*). Letztere stimmt genau mit meinem Atopos (Fig. 1 *c*), von der Schärfe des Kieles abgesehen. Erstere ergiebt mit einiger Sicherheit eine abweichende Gruppe, die wohl ganz bezeichnend Prisma heißen mag, und wir erhalten somit Prisma tourannense Souleyet, Pr. prismaticum Tapperone-Canefri und Pr. Heynemanni, dazu Atopos trigonus Semper und pulverulentus Benson. Dabei bleibt vor der Hand die Frage offen, ob Prisma eine Untergattung von Vaginula oder Atopos, oder aber eine eigene Gattung darstellt, was am wahrscheinlichsten. Das Erstere würde voraussichtlich der Fall sein, von etwaigen Besonderheiten noch abgesehen, wenn die Lage der Körperöffnungen (weiblicher Porus, Lungen-, After-, Nieren-Kloake) mit einem der beiden Genera stimmten, das Letztere in jedem anderen.

Nach der Lage der Öffnungen gehört sicherlich auch Rathouisia Heude, die in Ost-China am Jantse-Kiang verbreitet ist, hierher (Journ. de Conchyl. XXXI. p. 394—395. Note sur un nouveau limacine de Chine). Die Beschreibung lässt aber mit einiger Sicherheit annehmen, dass wesentliche Unterschiede auch im Äußeren existiren, von der Anatomie ganz abgesehen. Ich setze sie hierher, die Worte, die einen Unterschied andeuten gesperrt: »Animal allongé, limaciforme, entiérement recouvert d'un manteau non visqueux; deux paires de tentacules, les supérieurs longs, oculés, les inférieurs bifides. Pied

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

dépassant le manteau, à son extrémité postérieure, et pointu. Sexes réunis: orifice mâle derrière le tentacule droit, orifice femelle assez rapproché de l'orifice mâle et situé un peu en arrière. Les orifices excrétoires et respiratoires sont près de l'orifice femelle.«

Man wird mir zugeben, dass die Limacidenähnlichkeit meiner Fig. 1—5 namentlich in Bezug auf den Querschnitt gering ist. Eben so ragt die Sohle durchaus nicht über das Hinterende hinaus, zum mindesten nicht im Alkohol (Fig. 1 *b* und 5).

Die **Gattungsdiagnose von Atopos** ist im Grunde sehr einfach, in Bezug auf das Äußere. Man denke sich eine Vaginula, deren Notaeum, oben gekielt, im Querschnitt ein gleichschenkliges Dreieck von schmaler Basis bildet, so dass sich seine unteren Ränder dicht an die Sohle anlegen, und deren weibliche Geschlechtsöffnung, After, Lunge und Niere sich gemeinsam in der Rinne zwischen Sohle und Notaeum kurz hinter den rechten Fühlern öffnen. Mit dieser Disposition, die von Heynemann geahnt wurde (s. o.), und die an und für sich den Begriff der Vaginuliden höchst instruktiv erweitert, verbinden sich so viele überraschende anatomische Besonderheiten, dass der Name Atopos sicherlich gerechtfertigt erscheint.

Vaginulidenartig ist zunächst die Sohle, die in feine Querleisten zerfällt ist; eben so der Kopf, der, nicht einstülpbar, von dem Notaeum kapuzenartig überragt wird; eben so die beiden nur kontraktilen Fühlerpaare, das obere, die Ommatophoren, mehr cylindrisch, pigmentirt und mit mehr oder weniger endständigem Auge, das untere kaum von Farbstoff angehaucht und zweilappig.

Der Körperquerschnitt bleibt in ganzer Länge das gleichschenklige Dreieck, doch so, dass dasselbe etwa nach dem ersten Drittel am größten ist und nach vorn und hinten abnimmt.

Für den sogenannten Mantel von Vaginula habe ich andere Bezeichnungen einführen zu sollen geglaubt, Notaeum für den Rücken, Perinotaeum für die sogenannte Mantelkante, und Hyponotaeum für die Unterseite. Wenn ich auch selbst durch das Studium der Nervenvertheilung die Homologisirung jener Theile mit dem Mantel stützen konnte, so macht doch der Übertritt der weiblichen Geschlechtsöffnung auf die Unterseite desselben, oft nahe bis an den Außenrand, Schwierigkeiten, daher die indifferenten Ausdrücke wohl den Vorzug verdienen.

Es bleibt fraglich, in wie weit man das Notaeum von Atopos dem von Vaginula im Einzelnen parallelisiren darf. An Stelle des Rückenkieles hat diese oft den hellen Rückenstreifen. Aber man weiß nicht,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

ob die untere Mantelkante, die in der Ruhe, bez. bei Spiritusexemplaren (vgl. Fig. 1 *c* und 7) noch etwas über die Sohle wegragt, dem Perinotaeum entspricht. Sicherlich ist doch die innere Fläche des Hyponotaeums von Vaginula, die der Sohle sich zuwendet, als äußere Wand der Fußrinne, gleichfalls mit in der entsprechenden Fläche von Atopos zu suchen. Die Bemerkungen bezwecken nur, dem Versuch einer allzu eingehenden Vergleichung vorzubeugen. Es tritt hier keine Körperöffnung auf das Hyponotaeum über, sondern Lungen-, After- etc. Porus liegen zusammen genau im oberen Winkel der Fußrinne, nur wenig hinter dem Kopfe rechts.

Färbung und Tuberkelbildung sind zunächst, vielleicht im Verein mit einer etwas geringeren oder größeren Sohlenbreite, die äußeren Merkmale, worauf eine Artdiagnose sich gründen kann. Doch sind diese Dinge im Einzelnen so schwer definirbar, und wie es scheint, auch in bestimmter Gesetzmäßigkeit bei derselben Art schwankend, dass die anatomische Untersuchung für die Fixirung der Species eben so unerlässlich ist, als bei Vaginula, ein Postulat, das durch Semper's Bearbeitung dieser Gattung genügend erwiesen ist; ich selbst werde, durch diese Arbeit aufmerksam geworden, demnächst Gelegenheit haben, noch drastischere Argumente dafür beizubringen.

Versuchen wir, das Färbungsgesetz zunächst aufzustellen, um daraus eventuell brauchbare Kennzeichen zu entnehmen!

Meine sechs Exemplare, eins von Mindanao durch Herrn Micholitz, fünf von Amboina (Gunung, Carbau, Hitu) aus der Ausbeute meines Freundes Strubell, dem ich für die Überlassung des werthvollen Materials zu großem Danke verpflichtet bin, weichen sämmtlich etwas von einander ab; doch lässt sich der Grundzug gut verfolgen.

Das kleinste Thier, Fig. 4, vermuthlich noch jung, zeigt in mittlerer Höhe eine dunkle, blauschwärzliche Längsbinde, und ohne Rücksicht auf dieselbe eine feine, aus braunen Punkten zusammengesetzte Kreuzstreifung. Die letztere, die im Thierreich vielleicht einzig dasteht (— denn an Schmetterlingsflügel wird man nicht denken wollen —), erreicht in keinem Falle den unteren Rand des Notaeums, sondern bricht ein Stückchen davor in ziemlich scharfer Längslinie plötzlich ab. Es ist wohl anzunehmen, dass jene untere ungezeichnete Kante beim Kriechen mit auf den Boden aufstößt, — allerdings, wie ich gleich bemerken will, ohne irgend am Gleiten sich aktiv zu betheiligen; es folgt das aus ihrem gelegentlichen Tuberkelreichthum (s. u.).

Die feine Längsbinde ist wohl schwer zu erklären. Zunächst liegt es nahe, sie der Stammbinde der Limaciden zu vergleichen. Diese aber scheint mit dem Hauptblutsinus zusammenzuhängen, gemäß der hohen

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Abhängigkeit der Farbstoffausscheidung aus dem Schneckenblute in Folge meteorischer Einwirkungen (oder besonders starker Wachsthums- oder Muskelreize). Bei Atopos ist aber unter der Binde kein Sinus nachweisbar, wenigstens nicht bei den erwachsenen Formen, die darauf untersucht wurden. Und anstatt hier jene Abhängigkeit bestätigt zu sehen, scheint diese Schnecke viel eher geeignet, auch jenes für die Limaciden und Arioniden glücklich eruirte Gesetz wieder zu erschüttern. An eine Seitenlinie, die jetzt so manchen morphologischen Vergleichen zu Grunde gelegt wird, darf man wohl nicht gleich appelliren, wiewohl ein Zusammenhang zwischen Färbung und Sinneswahrnehmung zu vermuthen ist (s. u.).

Außer dem Pigment der Seitenlinie und der Kreuzstreifung ist noch eines diffusen orangegelben Farbstoffes zu gedenken, der bisweilen am ganzen Notaeum unter der Zeichnung hervorschimmert, namentlich aber an der unteren, ungezeichneten Kante des Notaeums sichtbar wird. Er kann aber auch durchaus fehlen. Und es mag wenigstens die Andeutung erlaubt sein, dass die Schnecke, die ihn entbehrt, auch eine andere Ernährung zu haben scheint (s. u.), so dass wir es hier mit einer Ausscheidung, die wohl in der Haut liegen bleibt, zu thun haben. Sie würde in Abhängigkeit vom Futter stehen, also einen Theil der gesammten Ökonomie bilden; die Ähnlichkeit zwischen diesem Farbstoff und der Niere ist jedenfalls auffallend genug. Ich berühre hier nur Fragen, die gewissermaßen in der Luft schweben, ohne dass eine exakte Antwort bis jetzt gelungen wäre.

Aus dieser Grundzeichnung heraus entwickelt sich nun das definitive Kleid durch stärkere Betonung entweder der Binde und der Kreuzstreifung, oder durch Kombination beider über einander auf den durch die Bindenlinie getrennten Feldern.

Wo die Kreuzstreifung über die ganze Seitenfläche stärker wird, da verschwindet die Binde, außer vielleicht in einigen Andeutungen. Die Tuberkeln und die aus ihnen gebildeten Streifen verwischen sich nämlich mehr diffus, namentlich nach dem Rückenkiele zu, dagegen verstärken sie sich in mittlerer Höhe an den Kreuzungspunkten zu derben Flecken, deren Pigmentüberschuss wohl der Lage nach zu urtheilen aus der aufgelösten Binde stammt.

Im anderen Falle verschwindet, unter Verbreiterung der Binde über die ganze Seitenfläche nach unten oder oben, die Kreuzstreifung ganz. Dann haben wir, wie in Fig. 3, die untere Bindenbegrenzung noch als eine helle, wellige Seitenlinie, der blaue Farbstoff der Binde geht diffus auf die untere Fläche über, aus der sich eben so zerstreut schwarze Tuberkeln abheben. Nach oben verklingt die Streifung

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

gleichfalls zu einer mehr wolkigen Zeichnung, in derselben Abbildung.

Es kann aber eben so gut die Kreuzstreifung auf dem hellen Felde erhalten bleiben, so dass die bei den erwachsenen nicht mehr sichtbare Jugendbinde in jedem Falle wieder beherrschend durchscheint.

Nach diesen Ableitungen lässt sich das vorliegende Material etwa folgendermaßen gruppiren:

1) Atopos Semperi n. sp.

Fig. 1. Mindanao. Sohle wie überall hell. Notaeum mit gelbrothem Grund. Darauf schwärzlich violette Kreuzstreifung.

Herrn Micholitz wurde von einem Eingeborenen ein Stück, das am Fuße eines Baumstammes erbeutet war, gebracht. Trotz besonders ausgesetzter Prämien war kein weiteres aufzutreiben.

Dazu von Amboina:

2) Atopos Leuckarti n. sp.

Fig. 2. Stark kreuzstreifig, in schwarzroth, kein rothgelber Grund, der vielmehr allein hier fehlt. Der Grund ist blass wie die Sohle.

3) Atopos Strubelli n. sp.

Fig. 3. Rothgelber Grund, namentlich an der unteren Kante des Notaeums. Keine Kreuzstreifung. Bindenlinie durch den hellen Grenzstreifen bezeichnet. Untere Hälfte des Notaeums mit blauem Grunde.

In dieser Zeichnung und Färbung erinnert das Thier an manche Molche, etwa den Triton punctatus.

Dazu noch drei Formen, deren Anatomie festzustellen ich unterlassen habe, aus Schonung des Materials für die Sammlungen oder mikroskopische Zwecke.

Fig. 4, jugendlich, worauf der geringe Körperquerschnitt deutet, wie eine Messerklinge. Binde, Kreuzstreifung und der rothgelbe Grund schwach.

Fig. 5. Ein kräftiges Exemplar, das am meisten dem Atopos Semperi gleicht nach der Zeichnung. Man sieht, wie stark der Kopf und die Vordersohle unter das Notaeum zurückgenommen werden können, eine Folge des Alkoholtodes.

Endlich ein interessantes Exemplar, so groß wie A. Leuckarti; Zeichnung kräftig und dunkel, wie bei A. Strubelli, Fig. 3. Die zusammenhängende Binde fehlt. Doch in ihrer Linie eine Anzahl dunkler Flecken als Knotenpunkte eines Systems flacher Kreuzstreifung darüber, auf der oberen Hälfte des Notaeums. Auch in der nächsten Reihe von Schnittpunkten sind die Kreuzungen noch durch schwarze, wiewohl

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

kleinere Flecken markirt. Die untere Fläche dagegen ganz ohne Streifung, blau diffus, mit schwarzen Tuberkeln und mit gelbrother unterer Kante.

Diese letzte interessante Kombination, in der sich die widerstreitenden Zeichnungsprincipien der Kreuzstreifung und der diffusen Bindenauflösung auf die obere und untere Hälfte vertheilt haben, gehört höchst wahrscheinlich zu A. Strubelli. Fig. 5 erscheint vorn so kräftig, dass man Geschlechtsreife und vielleicht bei dem geringeren Körperumfang etwas Besonderes erwarten kann. Fig. 4 muss betr. der Artbestimmung ganz frei gehalten werden.

Schließlich ist doch wohl an diesen Exemplaren ihr Zeugnis für das wunderliche Färbungsgesetz wichtiger als möglicherweise dazu kommende innere Differenzen, die, bei derselben Heimat, sich doch nur zwischen den Extremen des A. Strubelli und Leuckarti bewegen würden. Wodurch aber mag jenes Färbungsgesetz beherrscht werden? Die karirte Zeichnung, die sich mit der Binde und deren Tendenz nach diffuser Verbreiterung um die Herrschaft streitet, bis schließlich das eine oder das andere Princip siegt oder beide sich in die obere und untere Hälfte des Notaeums theilen? Nerveneinflüsse mögen im Spiele sein. Aber welche? — —

Anatomie.

Übersicht. Am Inneren ist fast Alles auffällig. Die Lage der Mantelorgane, zunächst Herz, Niere und Lunge, sind vorn an der Decke angebracht, noch weiter vorn als bei Limax; und diese Lage ist so abweichend von der der Vaginula, dass sie Semper, dessen philippinisches Stück doch wohl noch jugendlich war, veranlasste, die Zugehörigkeit bei den Limaciden zu suchen.

Die Verdauungswerkzeuge bestehen aus einem kurzen und engen Darm, der einem kieferlosen Mund und Pharynx ansitzt. Die Radulascheide merkwürdig entwickelt, in besonderem Sack versteckt. Die Radula mit lauter spitzen Raubzähnen; vielleicht wird sie künftig manchem Conchologen willkommene Handhabe, Atopos unter die Testacelliden einzureihen. Am Darm nur eine, aber sehr große Mitteldarmdrüse, in der die Verdauung stattfindet.

Fußdrüse frei, mit vielen besonderen accessorischen Schläuchen an der Mündung, die sie als dickweiße Masse umgeben.

Ein Paar merkwürdige große Drüsen mit langem Ausführungsgange zu den Seiten des Mundes, — nennen wir sie vorläufig Spinndrüsen (Fig. 17).

Die Geschlechtsorgane vaginulaartig, weibliche Öffnung zusammen

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

mit After und Athemloch. Von da zieht das Vas deferens subcutan, besser subepidermoidal nach vorn, wie bei Vaginula. Dem Penis fehlt eine Anhangsdrüse.

Schlundring sehr eng.

Das ganze Innere ohne Pigment.

Das mag die anatomische Gattungsdiagnose sein. — Vom Einzelnen ist etwa Folgendes bemerkenswerth.

Integument. Ein Querschnitt durch einen Atopos lässt den inneren Kontour der Haut beinahe als einen Kreis erscheinen, mindestens als eine kreisähnliche Figur, deren senkrechter Durchmesser den wagrechten etwas übertrifft; da wo die Mantelorgane sitzen, kommt die Kreislinie fast völlig heraus, wenn diese Organe als zur Haut gehörig angesehen werden. Daraus ergiebt sich die verschiedene Dicke des Integumentes unter Betrachtung des äußeren Körperumrisses von selbst.

Die Struktur der Cutis ist im Ganzen sehr einfach, viel gleichmäßiger als bei einer Vaginula. Unter dem einschichtigen Epithel liegt eine blasige Schicht, die unter dem Kiel am dicksten wird (Fig. 7—10); die ganze übrige Masse ist fein gleichmäßig spongiös, gewebt aus Bindesubstanz und vereinzelten Muskelfasern von allen Richtungen. Sie werden etwas dichter an der Innenfläche, auch wohl unter der Epidermis, und ein wenig in der oberen Umgrenzung der Sohlenfurche oder Fußrinne, da wo ihre Bündel bei Vaginula sich kreuzend mächtig anschwellen.

Die blasige Schicht ist hauptsächlich der Träger des schwarzen Pigmentes, das sich nur wenig mehr in die Tiefe erstreckt in die Spongiosa, andererseits aber in die Tuberkeln oder Papillen und zwischen die Epithelzellen eindringt (Fig. 7 und 10 *c*). Es beschränkt sich lediglich auf die Außenseite des Notaeums. Die Blasen sind wohl zum Theil Schleimdrüsen, wiewohl man ihre engen Ausführgänge nur selten auf Schnitten findet, am meisten noch nach dem Rückenkiele zu. Eben so wenig findet man die großen Kerne darin, die den Schleimzellen der Fußdrüse u. a. eigen sind. Der Unterschied von den Hautdrüsen bei Vaginula ist aber principiell durchgreifend, in so fern als bei diesen sich das Epithel zu Drüsengängen einsenkt, um welche sich die Follikel in verschiedener Weise gruppiren. Davon kann hier keine Rede sein, diese so sehr charakteristische Komplikation ist nicht eingetreten. — Der Umstand, dass die Blasen nur ziemlich selten Inhalt zeigen, und dass die Schnecken im Alkohol keine Spur eines Schleimüberzuges haben, macht es beinahe wahrscheinlich, dass die Blasenschicht noch eine andere Aufgabe hat als die Sekretion. Und diese könnte sein,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

einen möglichst elastischen Boden abzugeben für die Tuberkeln, falls diese Sinneswerkzeuge sind.

In der Sohle ist die Spongiosa etwas abgeändert, in so fern als hier reichliche Muskelfasern bündelweise dem Epithel zustreben, unter dem sich das Gewebe verdichtet. Dass die Sohle wie bei Vaginula in feine Querleisten oder Soleolae zerfällt ist, wurde früher bemerkt. Auch kommt ein ähnliches Schwellsystem ins Spiel. Die Haut hat hauptsächlich drei venöse Sinus, einen oben in der Mittellinie (Fig. 8), und je einen in der Sohle oben seitlich. Von diesen gehen Äste nach der Mitte und unten zu (Fig. 7), Schwellung der Soleolae bewirkend. Und in der Wand dieses Sohlensinus liegen von Zeit zu Zeit Sphincteren, deren starke Ringmuskulatur einen fast völligen Verschluss gestattet (Fig. 7 *sph*). Dass die Sohle sehr schwellfähig sein muss, geht schon aus ihrer starken Einziehung unter die unteren Kanten des Notaeums hervor; dabei ist die Kontraktion in der Mitte am stärksten, so dass ihre Seitentheile als zwei Längswülste vorragen (Fig. 5). Es ist doch wohl anzunehmen, dass beim Kriechen die Sohle so weit anschwillt, bis sie aus dem Unterrande des Notaeums herauskommt. Dass dabei die Sphincteren von wesentlichem Nutzen sind zur Blutstauung, leuchtet ein, auch ohne dass der Gesammtmechanismus völlig klar liegt.

Noch erübrigt das Epithel und die Tuberkeln. Auf der Sohle ist das erstere am höchsten cylindrisch, auf den Tuberkeln kürzer cylindrisch, in den glatten Zwischenräumen flacher, kubisch oder bis zur Verkümmerung abgeflacht (Fig. 10). Ähnlich schlecht ist es in den beiden Seitenbegrenzungen der Fußrinne entwickelt.

Die Tuberkeln sind am schönsten sichtbar in den Hautschnitten des in Fig. 5 abgebildeten Thieres (Fig. 9 und 10)[1]. Sie bedecken das Notaeum in nur geringen Abständen. Sie sind zumeist die Träger der Pigmentanhäufungen, doch kommen ungefärbte überall zwischen den schwärzlichen vor (Fig. 6). Diese Papillen sind solide Zellanhäufungen, die von dem halbkugelig angeordneten kurzen Cylinderepithel bedeckt sind. Die Zellen scheinen ziemlich polyedrisch zu sein. Ihr Haufen verjüngt sich nach innen und unten, und tritt so zwischen den Blasen zur Spongiosa hindurch, die auch noch an den betreffenden Stellen eine gewisse Verdichtung zeigt. Die Epithelzellen sind dadurch merkwürdig, dass ihr äußerer Rand oft in einen kurzen konischen Zapfen ausläuft, der über den Kontour der Papille herausragt (Fig. 10 *a* u. *b*).

[1] Herrn Dr. Lehnert schulde ich Dank für freundliche Hilfe bei Anfertigung dieser Präparate.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Unentschieden musste es allerdings bleiben, ob die kleinen Zapfen getrennt zu je einer Zelle gehören, oder ob sie unter einander zu einer äußersten feinen Lage verbunden sind.

Die Deutung muss, dem spärlichen Materiale zufolge, ungewiss bleiben. Man könnte fast an Klebzellen denken. Doch liegt die Auffassung näher, dass wir es mit Sinneswerkzeugen zu thun haben. Es gelang nicht, Nerven aufzufinden, der Zartheit selbst der gröberen Stämme entsprechend (s. u.). Möglich ist es, wie gesagt, dass die Blasen der Blasenschicht zwischen den soliden Papillen zum Theil keine Schleimdrüsen sind, sondern geschlossene Räume, bestimmt, der ganzen äußeren Hautschicht, in der die Papillen sitzen, größere Elasticität zu geben, was die Wirksamkeit der Tastpapillen nur erhöhen könnte.

Auf die Bedeutung der Tuberkeln als Orientirungsapparat weist ein paralleles Vorkommen hin in der Fußrinne. Diese ist nur in dem ganz kurzen Abschnitt vorn rechts vom Kopf bis zum Athemloch im Querschnitt ein frei nach unten klaffender Spalt (Fig. 7). Im Übrigen ist sie, so weit die Schnitte reichen, von besonderer Form, nämlich mit anliegenden Rändern der seitlichen Sohlenfläche und des Notaeums und einer Erweiterung des oberen Endes zu einem Kanal (Fig. 9). In dieser oberen Wölbung liegen nun, an der Außenseite ganz nahe der obersten Wölbung, in einigen Abständen von einander ähnliche, wiewohl viel kleinere Papillen (Fig. 11 *ka*). Die dichte und feine Muskulatur, die hier unter dem Epithel hinzieht, verbietet jedes Suchen nach Nervenfasern in den Pikrokarminpräparaten. Diese Papillen messen höchstens 0,04 mm im Durchmesser; ihre versteckte Lage in der Fußrinne erlaubt kaum sie anders zu deuten, denn als Sinnesknospen, die wahrscheinlich im Dienste des Geruchs stehen, wenn in den Kanal der Fußrinne Luft aspirirt wird. Von hier aus aber folgt der entsprechende Schluss für die Papillen des Notaeums von selbst. In der Fußrinne wurden keine Drüsenzellen bemerkt.

Wenn die Innenseite der Cutis glatt und muskulös aussieht, so muss auf eine eigenthümliche Verdickung bei A. Semperi hingewiesen werden. Hier findet sich wenig hinter dem Kopf auf dem Boden der primären Leibeshöhle eine Art muskulösen Knotens, der zu beiden Seiten in verschiedenen Bündeln in die Seitenhaut ausstrahlt (Fig. 19 *a*). Diese Bildung allein würde völlig genügen, um beim Öffnen den Atopos Semperi mit Sicherheit von den beiden anderen Arten, bei denen der Boden der Leibeshöhle ganz glatt ist, zu unterscheiden. Die Bedeutung des Muskelknotens ist ganz problematisch.

Die Fußdrüse kann eben so als specifisches Merkmal benutzt

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

werden. Sie ist durchweg ziemlich kurz und, was wichtiger, als freier Schlauch aus der Haut gelöst. Bei A. Semperi läuft dieser Schlauch, in dem der Ausführgang als Mittellinie durchscheint (Fig. 15), unten in einigen Knickungen gerade nach hinten, bei A. Strubelli biegt sich das Hinterende (Fig. 14) nach vorn um, bei A. Leuckarti ist es nach hinten gerichtet, bei ähnlich unregelmäßiger Begrenzung des Schlauches. Die Fußdrüse ist aber keine einfache Drüse, sondern um ihr Vorderende gruppirt sich ein dichtes weißes undurchsichtiges Gewebe besonderer Drüsenschläuche oder -stränge, die, ohne eigenes Lumen, doch jedenfalls ein besonderes Sekret dem Fußdrüsenschleim beimischen, wie ich Ähnliches von einer verwandten Komplikation bei den Athoracophoriden berichten konnte (s. Beiträge zur Naturgeschichte der Nacktschnecken. Acta nova Ac. Leop. 1889). Die Stränge heften sich zum Theil mit muskulöser Basis seitlich am inneren Sohlenrande an (Fig. 7), so dass eine Art Septum gebildet wird, dessen mediane Achse die eigentliche Fußdrüse ist. Dieser Ausführungsgang hat sehr verschiedenes Epithel, je nach den Abschnitten. Vorn, wo er am weitesten klafft, hat er unten flaches Platten-, oben dichtes Cylinderepithel (Fig. 7), weiterhin, wo die Stränge auch von unten sich ansetzen, ist er eine enge Spalte, die rings von Cylinderepithel begrenzt wird (Fig. 12), noch weiter hinten, in der eigentlichen Fußdrüse, zeigt er ein rundliches Lumen (Fig. 13), mit beträchtlicher Differenzirung des Epithels. Am Boden bilden cylindrische Zellen eine Rinne, der an der Decke ein mehrschichtiges Polster gegenübersteht; seitlich verbindet beide abgeflachtes Epithel. Das Bild bleibt durch zahlreiche Schnitte unverändert. Die hohen Zellen der Rinne, an Zahl meist etwas weniger als in der Abbildung, in der Mitte am breitesten, seitlich gedrängt, scheinen Cilien zu tragen, doch ist davon nichts Bestimmtes mehr zu erkennen. Das Lumen ist theilweise von Schleimgerinnsel erfüllt, das sich zwischen Polster und Rinne ausspannt. Die Sekretzellen sind groß und großkernig und rings um den Ausführungsgang gruppirt, dem sie sich zuwenden. Spärliches Gerüstbindegewebe verräth sich durch kleine, flach gedrückte Nuclei. — Dass die vorstehende Darstellung nach Schnitten von zwei verschiedenen Arten kombinirt ist, schließt vermuthlich keinen wesentlichen Fehler in sich.

Es liegt nahe, in dieser Fußdrüse etwas Anderes zu vermuthen, als ein reines Schleim absonderndes Organ, um die Bahn beim Gleiten schlüpfrig zu machen. Bei einer Vaginula-Art konnte ich bereits auf eine konische, vorstreckbare Mündung hinweisen, als eine Abweichung von der gewöhnlichen, breit klaffenden Spalte. Gleichwohl habe ich mich einer Konjektur zu enthalten, da weitere Anhaltspunkte, etwa

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Kenntnis von Nervenenden, fehlen. Man könnte die Drüsenstränge für die etwas verlagerten Stränge des Semper'schen Organs der Limaciden halten, die gleichfalls des Lumens entbehren. Doch ist das Aussehen ein ganz anderes, denn die Semper'schen Drüsen sind durchscheinend wie gewöhnliche Schleimdrüsen, die von Atopos kreideweiß. Die Homologisirung ist um so schwieriger, als wir in den wenigsten Fällen wissen, welche von den Hautdrüsen epidermoidaler Natur sind, und welche von innen her durchbrechen, welche dem Ektoderm, welche dem Mesoderm zugehören. Am meisten scheint, wie gesagt, die Parallele mit den weißen vorderen Drüsensäckchen der Athoracophoriden gegründet.

Die Fühler sind kurze Vaginulafühler (s. Fig. 16 *a* u. *b*, 17 u. 19). Der Ommatophor ist auf der medialen Seite geschwärzt, etwas nach außen liegt in hellerem Umkreise das Auge; auch reicht auf der Außenseite der Farbstoff nicht bis zur Basis herab. Die vorderen Fühler sind zweilappig. Die Retraktoren entspringen an der seitlichen Sohlengrenze (Fig. 19), der linke etwas weiter rückwärts. Vorn gabeln sie sich, ohne dass man jeden Ast als zu je einem Fühler unmittelbar gehörig betrachten dürfte. Sie besorgen mehr die Einziehung des gesammten Kopfes. Leider muss ich es unentschieden lassen, ob die großen Drüsen, die ich vorläufig als Spinndrüsen aufgeführt habe, in den vorderen Fühlern münden, oder ob diese ihre besondere Drüse haben, wie bei Vaginula. Das letztere war mir am wahrscheinlichsten. Künftiges Material mag zur Klärung dienen.

Die Spinndrüsen sind zwei Drüsen, die ihres Gleichen wohl bei keinem Weichthiere wieder haben (s. Fig. 16). Ihre Ausführgänge beginnen ziemlich weit und ziehen sich so neben der Fußdrüse hin; proximalwärts verengern sie sich zuerst mäßig, dann plötzlich sehr stark, und dieser feine Abschnitt ist sehr lang und vielfach geschlängelt (Fig. 20). Auch sitzt an ihm ein Muskel, der eine gewisse Ausstülpungsfähigkeit des distalen Theiles anzudeuten scheint. Er entspringt vom Boden der Mantelorgane, wenigstens rechts, wo er verfolgt wurde. Schließlich folgt die weiße Drüse, von rundem Querschnitt, bei A. Leuckarti etwas gedrungener als bei den anderen. Sie sitzt an ihrem Gange in dem gegenseitigen Verhältnis, wie etwa das Gewicht einer Wanduhr an seinem Faden. Fig. 20 zeigt den außerordentlich feinen Anfangs- und den erweiterten Mitteltheil. Dieser, proximal mit einer plötzlichen Anschwellung (*a*) beginnend, hat bei engem Lumen ein kräftig gekräuseltes Epithel, das weiter abwärts an der erweiterten Stelle in zahlreiche Polster zerfällt. Fig. 31 zeigt unten die zahlreichen Papillen, von kräftigen Ringmuskeln umschlossen. Weiter abwärts

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

scheinen die einzelnen Papillen oder Polster drüsig zu werden. Es ist also anzunehmen, dass einem reichlichen Sekret aus den eigentlichen Drüsen ein weiterer Stoff im Ausführgange beigemischt wird. — Die Bedeutung der Drüsen ist natürlich ohne Beobachtung des lebenden Thieres ganz unklar. Die Lage erinnert am meisten an die Spinndrüsen von Peripatus, und es wäre denkbar, dass die Schnecke ihre Beute mittels Schleimfäden in ihre Gewalt bringt; doch ist jede andere Hypothese, etwa die von der Erzeugung eines schützenden Kokons, eben so zulässig. In der vorl. Mittheilung habe ich auch die Möglichkeit angedeutet, dass Giftdrüsen vorliegen. Jedenfalls sind diese Drüsen die eigenartigste Sondererwerbung unserer Gattung.

Die Verdauungsorgane sind durchaus merkwürdig. Ein Kiefer fehlt, Lippenwülste eben so. Vielmehr liegt die Mundöffnung als enges Loch auf der Spitze eines kurz vorgestülpten Hautkegels (Fig. 18 u. 22). An Stelle der Bucca ein enger Munddarm, wenigstens bei der Art, die mikroskopisch geprüft wurde (Fig. 22). Erweiterungsfähig ist er sicherlich, wie aus Fig. 18 und 21 *a* folgt. An seinem Ende gehen nach oben Ösophagus und Speichelgänge ab, nach hinten ein weiter Radulasack. Auch dieser hat eine sehr auffällige topographische Beziehung. Denn die Buccalganglien, sonst unter dem Schlunde und auf dem Pharynx, liegen hier noch unter dem Radulasack, so dass dieser eine ganz besondere Richtung eingeschlagen und sich über der Kommissur zwischen den Buccalganglien durchgedrängt hat. Positiv behaupten kann ich bei der Feinheit der Nervenzüge allerdings nur, dass die Ganglien unter dem Sacke liegen, es bleibt nicht ganz ausgeschlossen, dass ihr Verbindungsstrang über den Eingang desselben weggreift. Unwahrscheinlich ist es namentlich nach Fig. 18, wo der Sack ziemlich weit beginnt. Dieser Radulasack hat die meiste Ähnlichkeit mit dem von Testacella, in so fern wenigstens als die Radulascheide mitten darin eingeschlossen ist; sie steht sogar vom Hinterende noch weiter ab, als bei der europäischen Raubschnecke. Die Wand des Sackes ist dünner. Kräftige Muskelzüge entspringen im Inneren und verbinden sich unter einander und mit der Radulascheide zu einem ziemlich komplicirten System, das ich nicht völlig entwirrt habe (Fig. 22). Ein äußerer unpaarer Muskel entspringt am Blindende und zieht dicht unter dem Sack als feiner Faden zu seinem vorderen Beginn. Die Radula habe ich nur theilweise präparirt, aber hinlänglich, um das Raubgebiss zu zeigen (Fig. 23). Es versteht sich von selbst, dass hier keine Zugehörigkeit zu den Testacelliden auf die Reibplatte gegründet werden kann.

Die Speicheldrüsen sind gewöhnlich. Bei A. Semperi (Fig. 24)

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

hängen sie kummetartig zusammen, bei den Amboinern trennen sie sich (Fig. 21 *a*)[1].

Der Ösophagus ist außerordentlich eng; er schlägt sich (Fig. 21) nach links und vorn herab, um mit den Speichelgängen durch den engen Schlundring zu treten. Nachher erweitert er sich ein klein wenig, so dass von einem Magen noch nicht die Rede sein kann, biegt, schwach geschlungen, bald nach vorn um und läuft, wieder stark verjüngt, zum Athemloch, wo er ausmündet. Bei A. Leuckarti ist der Mitteldarm überhaupt kaum erweitert (Fig. 25). Man kann hier nur von zwei Darmschenkeln oder -schlingen reden, anstatt, wie sonst bei Pulmonaten, von vier, und diese beiden Schenkel sind wieder außerordentlich kurz.

An der hinteren Umbiegung der beiden Darmschenkel sitzt die einzige, unpaare Leber oder Mitteldarmdrüse an, die für sich ganz allein die hinteren drei Fünftel der Leibeshöhle oder noch etwas mehr ausfüllt. Ein regelmäßiger Sack von dunkler Farbe bei A. Semperi und Strubelli, trägt sie rings feine kugelige Ausstülpungen als einen Zottenbesatz (Fig. 21). Sie hat ein weites rundes Lumen (Fig. 21 *b*), und in dieses wird die gesammte Nahrung aufgenommen. Bei A. Leuckarti (Fig. 25) ist die Mitteldarmdrüse hell und gröber unregelmäßig gelappt, eins der besten Artmerkmale. Der Inhalt der Mitteldarmdrüse bestand bei A. Semperi aus schwarzem, humösen Pflanzendetritus mit vereinzelten Pilzhyphen, bei A. Leuckarti war es ein weißer Brei, der aus reiner Pilz- oder Fleischmasse bestehen mochte. Mit anderen Worten, die Thiere stehen auf der ursprünglichsten Stufe der Landthierernährung, die zwischen Moder, Pilzen und Fleisch schwankt. Ich gestehe, dass mir der Fressakt wenig verständlich ist. Ohne die große Radula würde ich ein saugendes Schlürfen annehmen[2].

Die hohe Bedeutung dieser Form des Nahrungskanales leuchtet wohl jedem Kenner ohne Weiteres ein. Auf die Anzahl der Mitteldarmdrüsen mag nicht viel zu geben sein, so schwankt sie bei Onchidium zwischen zwei und drei, und bei manchen Pulmonaten verschmelzen die beiden Lebergänge zu einem. Aber dass die Verdauung innerhalb

[1] Hier ist nächst den Mantelorganen vielleicht der stärkste Unterschied gegenüber Vaginula. Bei dieser liegen die Speicheldrüsen vor dem Schlundringe nach Art der Opisthobranchien, bei Atopos treten die Speichelgänge durch den Schlundring wie bei den Pleurommatophoren.

[2] Besonders interessant ist mir in dieser Beziehung, was Heude von seiner Rathouisia sagt (l. c.): »Elle se nourrit exclusivement de proies vivantes, Hélices, Ambrettes, Bulimus etc., qu'il dévore par succion, au moyen d'un trompe rétractile.« Da H. von der Radula nichts sagt, wird nicht klar, wie man sich deren Verwendung zu denken habe.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

dieser Darmausstülpung, oder wenn wir so wollen, innerhalb der embryonalen Darmhöhle statt hat, ist äußerst charakteristisch. Für mich besteht kaum ein Zweifel, dass diese Topographie und Physiologie auf die Opisthobranchien hinweist, und zwar auf die Gymnobranchien, resp. die Cladohepatiker, wenn auch nicht unmittelbar. Man lasse sich die in die Rückenanhänge eines Aeolidiers eintretenden Ausstülpungen etwas verkürzen, und man hat die von Atopos. Dessen Munddarmbildung ist allerdings eine Sondererwerbung, die ohne Parallele dazustehen scheint.

Die Genitalorgane bewiesen zunächst, dass die Thiere erwachsen waren. Sie sind in ihrer Anlage durchaus vaginulidenhaft, ohne dass mir eine völlige Aufklärung gelungen wäre. Bei A. Semperi ist die Zwitterdrüse in eine Anzahl Follikel zerspalten, deren einzelne Kanäle sich zum Zwittergang sammeln (Fig. 27), bei A. Leuckartii ähnliche Zerklüftung, ohne besondere Gänge (Fig. 28), bei A. Strubelli mehr eine einheitliche Masse. Zwittergang bei A. Semperi weiter unten angeschwollen (bez. eng geschlängelt), bei A. Leuckarti gleichmäßig eng. Spermatocyste nierenförmig, verschieden groß. Eiweißdrüse etc. waren schwerer zu verfolgen, da sie bei der durch trübe Wintertage verlängerten Untersuchung bald aufquollen. Der Oviduct bei A. Semperi am weitesten, bei A. Leuckarti am engsten. Receptaculum kugelig. Einen Gang vom Vas deferens zum Receptaculum nachzuweisen gelang mir nicht mit der wünschenswerthen Sicherheit. Der Genitalporus unmittelbar mit dem Athemloch zusammen. Der Samenleiter tritt hier in die Haut ein und bald dicht unter das Epithel (Fig. 7), das er ein wenig hervorwölbt. So zieht er nach vorn bis zur Wurzel des Penis, tritt hier heraus, schlängelt sich wie bei Vaginula und geht zum blinden Ende des Penis, der ja weiter nichts ist, als der erweiterte Samenleiter (Fig. 19 *a*). Er ist hier ein einfacher kurzer cylindrischer Schlauch, an dem der Retractor etwas vor dem Ende anfasst. Seine andere Insertion liegt am seitlichen Sohlenrande, neben dem Fühlermuskel. Das Lumen der Ruthe liegt nicht central, sondern stark excentrisch, und die dickere Hälfte ist an ihrem freien inneren Rande unregelmäßig zackig, einer Säge mit steilen Zähnen ähnlich. Anhangsorgane, Penisdrüse und dgl. fehlen.

Der Schlundring (Fig. 26) hat ein sehr primitives Aussehen. Alle seine Ganglien sind so nahe an einander gerückt, dass weder von Kommissuren noch von Konnektiven etwas zu sehen ist. Ja, es bleibt nur eine ganz feine Öffnung für den Durchtritt des Ösophagus. Dabei ist das ganze Centrum in die Länge gestreckt. Die birnförmigen Cerebralganglien stoßen zusammen; die vorderen Ganglien der unter dem Schlunde gelegenen Masse scheinen die Pedalganglien zu sein, dahinter

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

als ähnliche längliche paarig angelegte Masse die Visceralknoten. Zwischen ihnen und den Pedalganglien die Gehörblasen mit den zahlreichen Otoconien der Pulmonaten. Von der auffälligen Lage der rundlichen Buccalganglien ist oben gesprochen. Als möglich muss ich es gelten lassen, dass das, was ich als Pedalganglien deutete, die Pleuralganglien sind, und dass die hintere Masse die verschmolzenen Fuß- und Eingeweideknoten darstellen.

Die Mantelorgane, Herz, Lunge und Niere, wozu noch eine Schleimdrüse tritt, sind von kreisförmigem Umriss und reichen vom rechten Sohlenrande bis herüber zum linken. Das Athemloch ist ein feiner Spalt von ziemlich 1 mm Länge, genau in dem oberen Umschlag der Fußrinne. Über einige Punkte, Nierenporus und Nierenspritze, bin ich nicht ganz ins Klare gekommen. Um eine gute Schnittserie zu gewinnen, muss man die Radula herausnehmen, deren Zähne mir von Testacella her in unliebsamer Erinnerung sind. Ich öffnete zu dem Zwecke von links her, wie bei der Sektion, wobei eine Durchtrennung der Niere und Lunge sich kaum vermeiden lässt. Wer künftig hier völlig aufräumen will, möge von der Sohle aus eingehen! Groß sind die Lücken nicht, die mir bleiben. Immerhin wäre gerade hier, wo es sich um die strittige Auffassung der Verhältnisse von Vaginula und Onchidium handelt, absolute Durchsichtigkeit erwünscht.

Die Niere, gelb und trabeculär, nimmt fast den ganzen Umkreis ein (Fig. 19 *a* u. 21), nur die untere Stelle am Athemloch lässt sie frei. Hier liegt als weißlicher Sack die Lunge; die Herzvorkammer wendet sich aber anscheinend mehr der Niere zu; von ihr aus lagert sich am Hinterrande der Lunge, zwischen dieser und der Niere, ein dichterer Körper, die Schleimdrüse. Niere und Lunge haben in ihrem Bau die größte Ähnlichkeit, anders als etwa bei einer Helix oder dergl. Beide sind gekammerte Säcke, in die von der Wand aus Balken, bez. Blätter vorspringen. Die Kammern der Lunge sind freilich viel weiter und gröber als die der Niere, vielleicht um das Dreifache, aber der Grundplan ist derselbe; nicht bloß ein gefäßreiches Netzwerk an einer Wand, sondern die Flächenvergrößerung der Wirbelthierlunge (s. Fig. 29). Auch ist die Differenz in den Abständen der vorspringenden Blätter ungleich geringer als bei Vaginula. Da ein besonderer, neben der Lunge ausmündender Ureter zu fehlen scheint, so möchte ich in der That kaum Bedenken tragen, diese Lunge als einen umgewandelten, blutreichen und nicht mehr secernirenden Nierenabschnitt zu betrachten, wie gesagt, aber bloß diese Lunge. Und v. Ihering's Nephropneusten mögen hier Geltung behalten.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Im Einzelnen Folgendes. Die Lungenblätter tragen ein niedriges Cylinderepithel (Fig. 30), möglicherweise wimpernd, was nicht sicher mehr zu konstatiren war. Ihre bindegewebige Basalmembran ist kaum wahrzunehmen; und die frei vorspringenden Blätter werden einzig von zwei Epithelschichten gebildet, die vielfach aus einander weichen, um sinuöse Blutlücken zu lassen. Die Zellen der Niere sind etwas höher, ihre Kerne rundlicher; hier und da, verschieden dicht, die Harnsäurekonkremente. Seltener weichen in vorspringenden Blättern die beiden Epithelien aus einander. Die Schleimdrüse, die sich auf der Hinterseite zwischen Niere und Lunge einkeilt, besteht, ähnlich der Fußdrüse, aus gleichmäßig gehäuften, großkernigen Schleimzellen.

Am Herzen sind Kammer und Vorkammer fast gleich stark muskulös, und auf Schnitten kaum zu unterscheiden. Im Aortenanfang steckt Blutgerinnsel, das in der Leibeshöhle nicht auffällt, während Vaginula meist um den Magenstiefel, seltener vorn neben dem Pericard, dicke krümelige Gerinnsel in der Leibeshöhle anhäuft. Von den venösen Hauptsinus ist schon gesprochen, man bemerkt noch mancherlei Lücken in der Haut, wohl auch größere Spalträume in der Begrenzung der Leibeshöhle, wie in Fig. 8.

Schale, Schalentasche oder Mantelhöhle durchaus fehlend wie bei Vaginula. — —

Wer einige präcise Anhaltspunkte für die Artbestimmung wünscht, mag sich etwa an Folgendes halten:

A. Semperi. Auf dem Boden der Leibeshöhle nahe dem Vorderende ein starker strahliger Muskelknoten. Fußdrüsenende nach hinten gerichtet. Mitteldarmdrüse mit zahlreichen kleinen Follikeln besetzt, dunkelbraun.

A. Strubelli. Boden der Leibeshöhle glatt. Fußdrüsenende nach vorn umgebogen. Mitteldarmdrüse wie bei der vorigen.

A. Leuckarti. Boden der Leibeshöhle glatt. Fußdrüsenende, wie bei A. Semperi, nach hinten gerichtet. Mitteldarmdrüse mit wenigen flach eingeschnittenen Lappen, hell weißlich braun.

In Summa zeigt sich Atopos als ein echtes Vaginulidengenus. Das Notaeum, die Soleolae, die Kopfbildung, die beiden Fühlerpaare in ihrer Verschiedenheit sind eben so sichere Zeugnisse wie die Beschaffenheit der Genitalien und der subcutane Verlauf des Vas deferens von der weiblichen Geschlechtsöffnung bis zur Ruthe. Besondere Erwerbungen sind der Mangel des Kiefers, der große Radulasack, das Testacellidengebiss, die Spinndrüsen, der Mangel der Penisdrüse so gut wie die gekielte Form des Notaeums. Dabei steht Atopos dem Ursprunge

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

der Vaginuliden bei Weitem näher als Vaginula; das folgt aus der Topographie der Mantelorgane, aus der vorderen Lage der Athemöffnung und des Afters, aus der einfachen Beschaffenheit der Hautdrüsen und nicht zum mindesten aus der unpaaren und in ihrem Hohlraum die Verdauung besorgenden Mitteldarmdrüse. Vaginula hat gleichfalls bisweilen solche Leberverdauung, wobei der Chymus in die Lebergänge aufgenommen wird. Ich konnte es von einer Art bekannt machen (siehe »Über einige Vaginula-Arten. Zool. Jahrb. 1891) und habe inzwischen weitere Beispiele gefunden.

Wer Atopos als Ausgangspunkt gelten lässt, für den gruppiren sich die Gattungen Vaginula und Onchidium ziemlich selbstverständlich herum, die Gattungen mit ähnlichem Notaeum, ähnlichen Fühlern (bei Onchidium schwankend), und gleicher Penislage. Bei Atopos sind die weibliche Öffnung, der After und die Lungennierenöffnung (vielleicht als ein einziger ursprünglicher Nierenporus) zusammen vorn geblieben. Bei Vaginula bleibt der weibliche Porus vorn, aber die Lungen-After-Kloake ist ans Hinterende gerückt, — bei Onchidium auch der weibliche Porus, so dass hier der Gegenpol von Atopos erreicht wird. Mir will scheinen, als wenn sich die Stufen im Einzelnen noch verfolgen ließen.

Die typische Anlage von Vaginula ist die, dass der vierte Darmschenkel mit dem Oviduct zur Haut zieht, und dass sich hier der Enddarm unter rechtem Winkel nach hinten umbiegt und innerhalb der Haut bis ans Hinterende läuft, die Lungenöffnung mit sich nehmend. Durch Semper haben wir aber Fälle von neotropischen Vaginulae kennen gelernt, bei denen der vierte Darmschenkel gar nicht mehr nach dem weiblichen Porus geht, sondern ein Stück dahinter, bis zu 1 cm, in die Haut eindringt. Semper verwendet es als Artmerkmal. Ich glaube, man darf den ersten Schritt zur Bildung von Onchidium darin sehen; der Darm ist ursprünglich nach dem weiblichen Porus gegangen, hat sich aber eine Strecke weit aus der Haut herausgelöst. Schreitet diese Loslösung fort, bis gar kein Darmstück mehr in der Haut steckt, sondern der Mastdarm kurz zum After durchbricht, dann ist Onchidium erreicht.

Aber auch der weibliche Porus kann schwanken. Seine genaue Lagebeziehung, durch exakte Messungen nach Heynemann's Methode festgestellt, giebt einen der besten äußerlichen Speciescharaktere. Und doch kenne ich mehrere Arten, bei denen die Lage des Porus beträchtlich schwankt, so dass ich z. B. ein Exemplar der Vaginula natalensis nach äußerer Untersuchung bestimmt für eine neue Art hielt, weil der weibliche Porus weit zurückverlagert war. Das wäre wieder eine Etappe zur Onchidienbildung.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Der Weg, der von Atopos zu Onchidium führt, wird demnach von dem Darm und der weiblichen Öffnung verschieden zurückgelegt. Zuerst wohl verlängert sich der Enddarm und zieht in der Haut nach hinten zu einem terminal gelegenen After, zugleich mit der Lungenöffnung. Nachher verschiebt sich der Genitalporus nach hinten, und damit tritt der letzte Darmschenkel, der sich noch an den Oviduct hält, eben so später in die Haut ein. Dann eilt dieser Darmschenkel wieder voraus, indem er sich immer mehr aus der Haut löst, und schließlich folgt der weibliche Porus allein nach.

Ich glaube, man kann selbst noch eingehender verfolgen. Jene neotropischen Vaginulae, bei denen der Darm vom Oviduct entfernt in die Haut tritt, haben zum Theil ein breites helles Mittelfeld auf dem Rücken, und dieses hat eine unsymmetrische Ausbuchtung in das rechte dunkle Feld an der Stelle des darunter liegenden Pericards. Fast dieselbe Rückenzeichnung, helleres Mittelfeld mit Ausbuchtung über dem freilich etwas weiter zurückliegenden Herzbeutel, findet sich aber bei einigen flachen Onchidien, die vom Wasser entfernter, wenigstens nicht in unmittelbarer Berührung mit der Brandungswelle, auf den Mangrovewurzeln sich aufhalten; Max Weber hat sogar ein solches in einer Flussmündung, also wohl in süßem oder doch brakischem Wasser gefunden. Die Onchidien dieser Gruppe aber haben noch eine relativ schmale und so zu sagen trockene Sohle, die wie bei Vaginula in feine Querlamellen oder Soleolae zertheilt ist. Umgekehrt ist bei jenen plumpen Formen, die mit ihren kräftigen Hautkiemen mehr den Aufenthalt unter Wasser verrathen, die Sohle zu groben Blasen geschwellt. Das Alles sind Dinge, die künftig genauer erörtert werden sollen.

Ich behaupte keineswegs, in dieser Ableitung unmittelbar die phylogenetische Entwicklungsreihe aufgedeckt zu haben. Vielmehr würde ich selbst gegen eine derartige direkte Ableitung Verwahrung einlegen. Jede der drei Gattungen hat ihre Besonderheiten, — um die Haut nur zu nennen, Atopos die Färbung und die einfachen Drüsen, Vaginula die Epitheleinsenkungen, Onchidium die komplicirte Tektonik der Drüsen, Rückenaugen, Kiemen etc.; — oder die männlichen Endwege, Atopos hat den einfachen Penis, Vaginula zierliche Penisskulptur und die quastenförmige Penisdrüse, Onchidium entweder einen Penis ohne Anhänge oder mit eigenartiger unverzweigter Drüse. Man kann also sehr wohl den Penis vieler Onchidien auf den von Atopos zurückführen, aber nicht durch die Vaginulaform hindurch.

Vielmehr bedeuten jene Etappen weiter nichts als die Wege und Richtungen, welche die Vorfahren einschlugen, um in einer reichen Kette die verschiedenen Extreme aus einander abzuleiten, in einer

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Kette, als deren zersprengte Glieder wir die jetzt lebenden Genera anzusehen haben.

Gegen die Herleitung der Onchidien von Landthieren, wie sie bekanntlich auch Bergh vertritt, wird Mancher ihre ontogenetische Entwicklung geltend machen, denn sie haben beschalte Larven, während Vaginula eine direkte Entwicklung durchmacht (selten auch vivipar, wie ich hinzufüge). Von Atopos wird wohl Ähnliches vermuthet werden dürfen, dem Landaufenthalte entsprechend. Dass man die Larven der Onchidien mit denen der Auriculaceen verglich, lag nahe, bei dem üblichen System, welches sie und die Onchidien nachbarlich an die Pulmonaten anzuschließen pflegte. Man wird jetzt vielleicht weniger Einwände erheben, wenn wir die Beziehung vielmehr bei den Gymnobranchien suchen wollen, für welche ja die gleichen Larven charakteristisch sind.

Es ist nun nicht zu leugnen, dass diese Entwicklung der auf den morphologischen Vergleich gestützten Ableitung entgegensteht. Doch scheinen mir die Schwierigkeiten nicht unüberwindlich. Man könnte annehmen, dass die Landeinwärtsbewegung der Urform, die zu Atopos und Vaginula führte, noch nicht weit gegangen war, als in der angedeuteten Weise die Onchidien sich differenzirten, nach dem nahen Strande zurückwandernd. Wäre selbst der Gedanke zu phantastisch, dass eine marine Jugendform, die bei der Anpassung an das Landleben unterdrückt war, bei der Rückanpassung an den Meeresstrand wieder zum Vorschein kam? Sie lag doch wohl noch immer im Blute.

Die hier sich aufdrängende Idee, die Vaginuliden möchten direkt von Opisthobranchien stammen, lässt den Blick weiter schweifen, zum mindesten zu den Athoracophoriden oder Janelliden. Bei ihnen brachte mich seiner Zeit eine Reihe von Besonderheiten, die Fühler, die gespaltene Zungenpapille, die Spermatocyste, die Mantelorgane, die Muskulatur, die Ernährung u. A. auf die Vermuthung, auch sie möchten mit dem altumgrenzten Stamme der echten Landpulmonaten oder Stylommatophoren in keiner direkten Beziehung stehen, sondern gleichfalls von Hinterkiemern auf eignem Wege entsprosst sein. Ich wage mich vorläufig nicht darüber zu äußern, wie weit die Wurzeln der Vaginuliden und der Athoracophoriden von einander entfernt gewesen sein mögen. Immerhin scheint es jetzt erst recht rathsam, diese beiden Familien zusammenzufassen und sie als Mesommatophoren den echten Stylommatophoren, die nunmehr Pleurommatophoren heißen sollten, gegenüberzustellen.

Für Atopos war darauf hinzuweisen, dass seine Ernährungsweise die alterthümlichste ist, die wir bei Landthieren überhaupt kennen; Janellen, die Farnkrautschuppen fressen (nach früherem Befund),

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

dürften gleichfalls recht alt sein. Da legt denn das gemeinsame Vorkommen und die räumliche Beschränkung der Athoracophoriden und des Atopos den Gedanken nahe, die Schöpfung der Mesommatophoren möge mit dem alten südöstlichen (malayisch-australischen) Jurakontinent in Verbindung stehen.

Leipzig-Gohlis, 2. März 1891.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel XXXVII.

Fig. 1. Atopos Semperi n. sp. Mindanao. Vergr. 2/1. *a*, von links; *b*, von unten; *c*, Querschnitt.

Fig. 2—5 von Gunung, Carbau, Hitu, Amboina. Vergr. 2/1.

Fig. 2. Atopos Leuckarti n. sp., von rechts.

Fig. 3. Atopos Strubelli n. sp., von rechts.

Fig. 4. Ein jüngerer Atopos unbestimmter Art, von rechts.

Fig. 5. Ein Atopos unbestimmter Art von unten, Kopfende links.

Fig. 6. Hauttuberkeln eines Atopos.

Fig. 7. Hautquerschnitt von A. Semperi, rechts unten vorn, von vorn gesehen. Hartnack, Oc. 3, Obj. 4. *fd*, Fußdrüse; *s*, Blutsinus; *sph*, geschlossener Sphincter des unteren seitlichen Hauptsinus; *vd*, Samenleiter.

Fig. 8. Rückenkiel aus demselben Schnitt. *s*, Sinus.

Fig. 9. Hautquerschnitt von Fig. 5, rechts unten, hinter der Lungenöffnung.

Fig. 10. Hauttuberkeln desselben Thieres. Hartnack 3/7. *a*, Schnitt durch ein pigmentfreies Tuberkel; *b*, Tangentialschnitt durch ein eben solches; *c*, Schnitt durch ein pigmentirtes.

Fig. 11. Schnitt durch die Fußrinne. Dieselbe Vergr. Lage symmetrisch zu Fig. 9. *kn*, Tuberkel.

Fig. 12. Schnitt durch die Fußdrüse von A. Semperi, etwas weiter hinten als Fig. 7. Hartnack 3/4.

Fig. 13. Schnitt durch die Fußdrüse von Fig. 5 weiter rückwärts. Hartnack 3/7.

Fig. 14. Fußdrüse von A. Strubelli, schwach vergrößert.

Fig. 15. Fußdrüse von A. Semperi, eben so.

Fig. 16. Fühler, Fußdrüse und Spinndrüsen von A. Semperi. *fd*, Fußdrüse. Rechte Spinndrüse mit Retraktor.

Fig. 17. Rechte Fühler von A. Strubelli. *a*, von rechts, *b*, von links. d_1, Ösophagus; *rs*, Radulasack; *gl.b*, Buccalganglien.

Fig. 18. Derselbe Pharynx, weiter nach vorn freigelegt. *m*, Muskel des Radulasackes.

Fig. 19 *a*. Fühler und Kopfretraktoren von A. Semperi. *b*, rechte Retraktoren und Mantelorgane desselben; *p*, Penis; *rp*, Penisretraktor; *vd*, Samenleiter; *ra*, rechter Kopf- oder Fühlerretraktor; *n*, Niere; *l*, Lunge; *sh*, Schleimdrüse; *ha*, Vorkammer; *hv*, Kammer des Herzens.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Fig. 20. Proximaler und mittlerer Theil des Ausführganges einer Spinndrüse von A. Semperi. *dr*, distales Ende der Spinndrüse; *a*, Ampulle, mit welcher der distale Theil des Ganges einsetzt. Hartnack 3/4.

Fig. 21. Verdauungs- und Mantelorgane von A. Strubelli. *rs*, Radulasack, *sp*, Speicheldrüsen; *lb*, Mitteldarmdrüse; *hv*, Herzkammer; *ha*, Vorkammer; *n*, Niere; *l*, Lunge; *b*, Querschnitt durch die Mitteldarmdrüse *lb*.

Fig. 22. Mundwerkzeuge von A. Strubelli. *o*, Ösophagus; *sp*, Speichelgänge; *gl.b*, Buccalganglien; *r*, Radula; *m*, Muskel des Radulasackes.

Fig. 23. Theile der Radula von A. Strubelli, links eine losgerissene Längsreihe von der Seite.

Fig. 24. Speicheldrüsen von A. Semperi.

Fig. 25. Darmstück und Mitteldarmdrüse von A. Leuckarti.

Fig. 26. Schlundring von A. Semperi. *ot*, Otocysten.

Fig. 27. Genitalorgane von A. Semperi.

Fig. 28. Dieselben von A. Leuckarti, etwas gequollen. *d*, Enddarm; *zd*, Zwitderdrüse; *spc*, Spermatocyste; *rec*, Receptaculum; *vd*, Samenleiter.

Fig. 29. Theile eines Schnittes aus den Mantelorganen von Fig. 5. *a*, schwächer, *b*, ein Stückchen stärker vergrößert (Hartnack 3/7). *l*, Lunge; *n*, Niere; *sh*, Schleimdrüse.

Fig. 30. Schnitt durch die Mantelorgane desselben Thieres, gerade durch die Öffnungen. *l*, Lunge; *od*, Oviduct (Vagina); *vd*, Samenleiter.

Fig. 31. Schnitt durch den mittleren Theil des Spinndrüsenganges von demselben Thiere. Oben ist derselbe Gang weiter proximal noch einmal getroffen. Hartnack 3/7.

Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Wilh. Engelmann

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie

Jahr/Year: 1891

Band/Volume: 52

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

Artikel/Article: Über das Vaginulidengenus Atopos n. g. 593-616