

Über die Genitalentwicklung der Pulmonaten und die Fortpflanzung des *Agriolimax laevis*.

von

Dr. Heinrich Simroth.

Mit Tafel XXXIV.

Die Beschäftigung mit der Systematik und Biologie unserer nackten Landschnecken hat mich vielfach dazu geführt, die Entwicklung der Genitalorgane in den Bereich meiner Untersuchungen zu ziehen, weniger, um daraus ein Bild ihrer Genese zu bekommen (was ich künftig zu vervollständigen hoffe), als vielmehr um die Abhängigkeit der Geschlechtsreife von Alter, Jahreszeit, Färbung und dgl. kennen zu lernen und Einblick in die verschiedenen Grade der Acclimatisation zu gewinnen. Inzwischen hat Brock seine Abhandlung über die Acker-schnecke erscheinen lassen (diese Zeitschr. Bd. XLIV), deren Lektüre mir manche Bestätigung, aber auch manchen Zweifel erweckte. Die Durchsicht meiner Papiere und Zeichnungen gab mir hinreichendes Material an die Hand, dass ich glaube, meine Berechtigung zu einem Urtheil auch ohne specielle Nachuntersuchung im Folgenden erweisen zu können. Allerlei neue Vorkommnisse von *Agriolimax laevis*, für die ich meinem verehrten Freunde HEYNE-MANN und Herrn Prof. von MARTENS zu großem Danke verbunden bin, gaben mir sodann Gelegenheit, die früher aufgeworfene Frage Betreffs der Fortpflanzung und häufig einseitig weiblichen Ausbildung dieser Pulmonate zu einem vorläufigen und, wie mir scheint, sehr merkwürdigen Abschluss zu bringen und als Anregung zu weiterer experimenteller Prüfung mitzutheilen.

Wenn ich in mehrfacher Hinsicht gegen Brock Stellung nehmen muss, so schreibe ich das hauptsächlich einem unglücklichen Zufall seinerseits zu. Eine Nacktschnecke für die Schnittmethode zu wählen, war zweifelsohne das Beste; aber gerade *Agriolimax agrestis* eignet

sich am schlechtesten, theils wegen der geringen räumlichen Trennung der Endwege, theils wegen der unbestimmten Form und Bildung des Penis. Beide Umstände sind, glaube ich, Fehlerquellen geworden. Man kann schwerlich eine Gattung finden, in welcher die Ruthe, bei sonstiger anatomischer und äußerer Übereinstimmung der Arten der wichtigste Speciescharakter, durch den Wechsel der Gestalt, welcher bald durch den Funktionszustand vor oder nach der Copula, bald durch eine verschiedene Größe und Lagerung des Reizkörpers und der faltigen Wandvorsprünge bedingt wird, dem Systematiker auch nur ähnliche Schwierigkeiten bereitet. Die Arionarten, nach Alter und Farbe so veränderlich, und daher dem äußeren Anblick so leicht verfließend, lassen schon schwer genug die geringen konstanten Geschlechtsunterschiede herausfinden, aber die Ackerschnecken, zumal die von Mittel- und Südeuropa, sind außerordentlich schwer nach der Ruthe zu sondern, und ich darf keineswegs behaupten, dass mich ein eifriges Studium der vielen aufgestellten Arten und Lokalformen bis jetzt zu voller Klarheit geführt hätte. Das Äußere wechselt nach Kolorit, Mantel- und Körperumfang und dem mehr oder weniger gekielten Schwanzende. Aber diese Merkmale erwiesen sich als flüchtig. Es bleibt nur die Ruthe, welche in der Verzweigung der Enddrüse, in deren Insertion am Fundus oder vor einer besonderen blinden Ausstülpung, im geschlossenen oder gefurchten Reizkörper, in fehlenden oder stark hervortretenden seitlichen Ausstülpungen bald lokal getrennt, bald an derselben Örtlichkeit variirt. Und doch ist die Entscheidung, was das Wechselnde, was das Beständige, so bedeutungsvoll für die Lösung der Fragen nach der Artbildung unter Isolirung, für die geographische Herleitung der Stammform und dgl.

BROCK's Resultate gipfeln in fünf Punkten:

- 1) Die Genitalanlage geht vom Mesoderm aus, ohne jede Betheiligung einer ektodermatischen Einstülpung.
- 2) Die Leitungswege und die Keimdrüse entstehen getrennt, erstere vom distalen Ende aus.
- 3) Der Penis bildet sich nicht durch Spaltung des ursprünglichen Schlauches, sondern als eine seitliche Knospe desselben; das Vas deferens ist eine sekundäre Ausstülpung der Ruthe, die erst nachträglich mit dem weiblichen Kanal, bez. dessen Prostatatheil verschmilzt. Dadurch wird der Penis zu einem den Pulmonaten eigenthümlichen Organ, das mit dem gleichnamigen der übrigen Schnecken nichts zu thun hat.
- 4) Oberhalb der Penisknospe spaltet sich der Schlauch in den erwähnten weiblichen Kanal, der sich mit dem Vas deferens verbindet,

und einen männlichen, der völlig wieder verschwindet. Letztere natürlich eine der überraschendsten Thatsachen.

5) Das Receptaculum seminis entsteht als eine Ausstülpung des Penis.

Über den ersten Punkt habe ich kein Urtheil, da ich fast gar nicht geschnitten habe, doch ist es wohl kaum erlaubt, bei der Klarheit der Beweisführung Zweifel zu hegen.

Eben so sicher und wichtig dürfte der dritte sein, die Eigenart der Penisbildung. Die Ansicht von der Entstehung des Vas deferens möchte ich schon etwas modificiren im ROUZEAUD'schen Sinne, wie ich denn überhaupt die ROUZEAUD'schen Resultate in mehreren Stücken gegen Brock aufrecht erhalten oder mindestens die Differenzen mehr ausgleichen muss. Doch mag das der Leser selbst thun, da eine abermalige Litteraturbesprechung gewiss überflüssig.

Hauptsächlich scheint mir die Diskontinuität der Genitalanlage schweren Bedenken ausgesetzt, eben so wie die Herleitung des Receptaculum vom Penis und das Schwinden des männlichen Geschlechtsganges, ich bin vielmehr der Meinung, dass dieser männliche Gang nichts Anderes darstellt als das Receptaculum selbst.

Brock giebt mit voller Bestimmtheit an, dass die Zwitterdrüse, um dieser zuerst mich zuzuwenden, an der definitiven Stelle, der Geschlechtsgang aber mit dem vorderen Ende für sich auftritt, dass er dann erst der Drüse zuwächst, von der umgekehrt ein Stückchen des Zwitterganges ihm entgegenkommt. So erfreulich vielleicht die Diskontinuität wegen der Parallele mit den Cephalopoden wäre, sollte nicht die Möglichkeit vorliegen, dass die Verbindung der zarten Zellreihen in den Schnittserien durch die nebenliegenden Gefäße verwischt wäre? Noch bei etwas älteren Stadien hat man oft Mühe, die feinen Genitalien in ihrer ganzen Länge von der anliegenden, bis dahin noch stärkeren Arterie zu unterscheiden. Sollte nicht die Bildung, wie es in Brock's Fig. 4 gegeben, zuerst ganz allein vom distalen Ende ausgehen, und dann nach hinten zu sich ausdehnen? Doch der eigentliche Einwand kommt von der vergleichenden Anatomie, und zwar lediglich der Nacktschnecken. Man hat sich leider meist mit der Isolirung der Organe bei der Präparation begnügt, um Anhaltspunkte zu gewinnen, unter Vernachlässigung der Topographie. Bei Gehäuseschnecken wird wohl in allen Fällen das gegenseitige Lageverhältnis konstant sein, die Zwitterdrüse liegt weit oben in der Leber versteckt in den Windungen. Anders bei den Nackten, so weit sie durch Reduktion des Hauses von beschalten abzuleiten sind. Hier kommt die definitive Form durch eine Verschiebung der Achse des Intestinalsackes oder der Darmwindungen

zu Stande, sie wird aus der schräg nach oben gegen den Mantel gerichteten Lage herab gerade nach hinten gedrängt. Diese halb unregelmäßige Abweichung vom ursprünglichen Plane kann mehr unvollständig ausfallen und führt dann zu einer teratologischen Form mit etwas aufgerichteter Achse, auf die ich hier nicht eingehe; — dass aber die Verschiebung keineswegs von Anfang an eine normale ist, zeigen die Parmacellen, welche zuerst den Intestinalsack im Gehäuse aufnehmen, später ihn herabdrücken, jedoch noch einen Leberzipfel im gewundenen Ende des flachen Schälchens festhalten. Die Ursache der Verdrängung scheint in den Wachstumsverhältnissen des Mantels zu liegen, auf deren Bedeutung für die Morphologie des Schneckenleibes kürzlich BÜTSCHLI hinwies¹. Es ist hier nicht der Ort, diesen Punkt spekulativ weiter auszuführen, mir kam es nur darauf an, das gewissermaßen Untypische des Processes hervorzuheben. Nehmen wir nun an, dass sich nach der Darm- und Leberanlage, wie gewöhnlich, der Genitalschlauch entwickelt, aber nur einheitlich vom distalen Ende aus, dann wird er vermuthlich in der hergebrachten Richtung nach der Schale zu sich verlängern, zum mindesten kennen wir die Faktoren nicht, welche seine Richtung bedingen, und haben daher den allgemeinen Weg als den primären vorauszusetzen. Bei dieser Ausdehnung nach rückwärts stößt das Ende des Schlauches oder die Zwitterdrüse auf den herabgedrängten Intestinalsack, und nunmehr ist es ausschlaggebend, ob die Drüsenanlage unter diesen veränderten Verhältnissen den richtigen Weg findet oder nicht. Gelingt es ihr, gerade die erste Windung oder den Magen zu finden, dann gleitet sie an ihm entlang bis an die übliche Stelle hinter der ersten Umbiegung zwischen den Lebern, ja es scheint, als ob die nunmehr sich vergrößernde Drüse vom hinteren Blindende des Magens festgehalten und bei Verlängerung des Darmes mit nach hinten geschoben würde, woraus sich die immer gleiche Länge des Zwitterganges zwischen den Eingeweiden erklärt, mag er noch dünn und gestreckt oder von Sperma strotzend und dann im unteren distalen Abschnitt geschwellt und gewunden sein. Im anderen Falle stößt die Zwitterdrüse bei der Ausdehnung des Geschlechtsganges nach hinten und oben auf die Leber, die ihr ein Hindernis bereitet; sie bleibt liegen. Der nun sich verlängernde und füllende Zwittergang kann sich nur durch Winden und Schlängeln dehnen, und er thut es in ganzer Länge. Derartige Fälle finden sich meines Wissens nur bei Nacktschnecken; ich habe einen bekannt gemacht von dem auch sonst in der Genitalbildung abweichenden *Limax coerulans* gegenüber allen

¹ Bemerkungen über die wahrscheinliche Herleitung der Asymmetrie der Gastropoden etc. Morphol. Jahrb. Bd. XII.

anderen Limaces, bei denen die Zwitterdrüse die normale Lage hinter dem Magen inne hat. Fig. 1 und 2 zeigt die Topographie von *L. coerulans* und *maximus*, wobei die Organe nur etwas entfaltet sind, ohne gegenseitige Verschiebungen. Ich würde auf diesen vereinzelt Fall kein Gewicht legen (zumal bei den sonstigen Differenzen des *coerulans*), wenn ich ihm nicht noch zwei andere an die Seite zu stellen hätte, wo jedes Mal unter nahe verwandten Thieren derselbe topographische Unterschied statt hat. Unter den nackten afrikanischen Zonitiden verhalten sich die *Urocyclus*-*Elisa*-Formen normal, der *Dendrolimax* von S. Thomé und Principe abweichend wie *L. coerulans*, unter den nordamerikanischen *Ariolimaciden* der *Prophysaon* ebenfalls normal, *A. californicus* abnorm, Dinge, die bei anderer Gelegenheit ausgeführt werden sollen. Hier kommt man mit der gesonderten Anlage der Zwitterdrüse aus einer bestimmten Stelle des Mesoderms in der Lebergegend nicht durch, während die einheitliche Entstehung des Genitalschlauches vom distalen Ende her volle Aufklärung schafft. Man könnte vielleicht an eine gewisse Verschiebung der Zwitterdrüsenanlage denken, wenn die abnorme Lage sich auf bestimmte Gruppen beschränkte und bei ihnen durchgängig wäre; ihr paralleles Auftreten in ganz verschiedenen Nacktschneckenfamilien widerspricht dem. Es bliebe natürlich noch ein Ausweg, um die diskontinuirliche Entstehung zu retten, dass nämlich ein noch ganz unbekanntes Moment die Lage der Zwitterdrüse wechselnd machte. Vor der Hand scheint ein solches von keiner Seite angedeutet, und es ist daher wohl nöthig, die Untersuchung der einfachen oder gesonderten Genitalanlage abermals aufzunehmen, wenn nicht bereits die folgende Erklärung einigermaßen genügen sollte.

Bei der Wichtigkeit gerade dieses Punktes ist er natürlich von Brock besonders genau verfolgt worden, und er hat festgestellt, dass der Zwittergang von beiden Seiten her, zuletzt in der Mitte, zum Strang sich verdichtet und so den Geschlechtsgang mit der Zwitterdrüse in Verbindung bringt. Ich setze in die Richtigkeit der Beobachtungen keinen Zweifel, glaube aber, dass ein Organ, zumal ein solches, das durch Zusammenschub der Zellen aus der Nachbarschaft auf eine ganze Strecke sich bildet, weiter zurückverfolgt werden muss, bis zur ersten Andeutung einer irgend wie gedrängteren Zellgruppierung, mit der bereits seine Existenz vorliegt; die Entwicklungsgeschichte giebt hundert Beispiele. Dann aber kann der Zwittergang schon früher vorhanden sein, und ich meine, gleichzeitig mit der Zwitterdrüse. Ich denke mir den mechanischen Zusammenhang (und es wird doch erlaubt sein, in der Bildungsgeschichte mechanistische Vorstellungen walten zu lassen!) etwa folgendermaßen: Die den definitiven Krümmungen gegenüber

auffallend geradlinige Anlage der Genitalien bis zur Zwitterdrüse weist unmittelbar auf einen direkten ursächlichen Zusammenhang; die Anlage geht vom distalen Ende aus, das sofort sich schräg nach hinten und oben zu richtet. Dadurch wird auf die dahinter liegenden indifferenten Zellmassen des Mesoderms eine Anregung, ein Druck, ein Stoß ausgetübt, der sich geradlinig fortpflanzt und so weit reicht, bis er an irgend einer freien, sagen wir Coelomfläche des Blastems Grenze und Widerstand findet. Wie eine Welle sich kaum sichtbar auf der Oberfläche oder noch weniger deutlich in einer Flüssigkeit fortpflanzt, am Ufer aber durch höheren Ausschlag sich erst bemerklich macht, so wird die Zwitterdrüse sichtbar, bevor es gelingt, den ganzen Zusammenhang in der Genitalanlage zu erblicken. Wie aber eine Welle (und trotz dem veränderten Medium scheint mir der Vergleich völlig zu passen) in einer Flüssigkeit bei geradliniger Fortpflanzung die Nachbartheile mit einbezieht, je näher desto stärker, so dass der Choc nach den Seiten unmerklich ausklingt, so muss selbstverständlich in der geraden Linie zwischen distalem Ende und Zwitterdrüse eine gewisse Zellverdichtung vorhanden sein, die nach den Seiten allmählich abschwilt; erst später isolirt sich der Strang. Man könnte noch weiter gehen im Vergleich: Wie eine starke Welle, einmal erregt, sich über die Wasseroberfläche ausbreitet, so dass ihre Höhe und Sichtbarkeit mit der Entfernung vom Anfangspunkte abnimmt, und wie trotzdem am Endpunkte, dem Durchschnittpunkte der Stoßlinie mit dem Gegenufer, ein starker sichtbarer Anschlag erfolgt, so nimmt die Zelldichte vom distalen Ende ab, ist in der Gegend des Zwitterganges kaum noch bemerklich, findet aber im Endpunkte der Zwitterdrüse ihren sehr lebhaften Ausdruck. Dass die Zwitterdrüse an einer freien Fläche (die auf geringen Spaltraum beschränkt sein kann) entsteht, wird bewiesen durch ihre sofortige feste Umhüllung mit einer Bindegewebshaut; die gleich Anfangs starke Pigmentirung ist auf den in der Art der Anlage gegebenen Druck oder Stoß zurückzuführen, für den sie umgekehrt zum Beweis dient, wie denn das Pigment im Schneckenkörper (und anderswo) auf besonders andauernde Reize oder Stöße, die meist vom Blutlauf ausgehen, zurückzuführen ist (was ich in meiner Arbeit in dieser Zeitschrift, Bd. XLII, zu erweisen suchte, ein Gedanke, der sich ähnlich in neueren Schriften anderer Autoren findet). Dass bei der Umbildungsfähigkeit noch halb embryonaler Zellen und Gewebe nicht aufs Blut zurückgegriffen zu werden braucht als Farbstofflieferanten, ist wohl einleuchtend, mir aber äußerst willkommen. Während die sonstige Pigmentirung des Pulmonatenleibes, zumal des Kopfes und der Fühler, in unmittelbarer Abhängigkeit vom Blutdruck beim Ausstülpfen sich zeigt, findet nun die

Färbung der Zwitterdrüse, deren Ursache mir noch immer räthselhaft war, in der Art der Entstehung ihre Begründung¹.

Ich komme zum männlichen Geschlechtsgange, der wieder atrophiren soll, und zur Entstehung des Receptaculum aus dem Penis. Ich behauptete, dass zur Entscheidung dieser Punkte kaum ein ungünstigeres Objekt gefunden werden konnte als die Ackerschnecke. Schon der ganz auffallend unbestimmte Gang der Geschlechtsreife bei diesem Thiere macht die Feststellung des Gesetzmäßigen sehr schwierig. Gewöhnlich ist in früher Jugend die Zwitterdrüse enorm groß, wie bei meiner Fig. 44 (l. c. Taf. IX), und die Fortpflanzung scheint beinahe auf jede beliebige, jedenfalls sehr zeitige Altersstufe verfrüht werden zu können; denn wieder trifft man Thiere, die man unmittelbar nach der Copula tödtet, mit viel kleinerer Drüse, worauf das von Brock erinnerte Verhältnis meiner Fig. 7 beruht; liegt es Anfangs in der Schwellung der Drüse durch Sperma? Da die Copula bei vielen Schnecken (wie sich aus dem gelegentlichen Vorhandensein von drei- und vierfachen doch so schnell zerfallenden Spermatophoren in demselben Receptaculum, z. B. bei Afrikanern ergibt) in kurzen Zwischenräumen sich wiederholt und sicherlich bei der so vermehrungsfähigen Ackerschnecke, so hält auch dieser Grund kaum Stich. Kurz, wir sind im Unklaren. In der frühen Reife aber liegt es begründet, dass Brock den männlichen Gang, das Receptaculum nach meiner Ansicht, so sehr schnell verschwinden sah oder doch auf weiterer Stufe nicht wieder erkannte; es ist plötzlich zur definitiven Blasenform geschwellt. Brock's Fig. 44 und 44 a zeigen einen Anhang an der unteren Hälfte des Penis, der als Receptaculum gedeutet wird; dagegen spricht schon seine Form mit umgebogenem Blindzipfel, noch mehr das Verhalten des Penis selbst. In Fig. 3 und 4 zeichne ich die Ruthen zweier Thiere, die unmittelbar nach der Paarung getödtet wurden; das eine hat bei der Retraktion einen einfachen Penisumriss, das andere eine Aussackung für das Reizorgan. Andere Falten kommen gelegentlich vor. Als eklatantestes Beispiel erwähne ich den kürzlich von mir beschriebenen *Agriolimax sardus* (Jahrb. der d. mal. Ges. Bd. XIII. Dec. 1886), der nicht einmal einen Reizkörper besitzt, sondern nur Falten, allerdings stark vorspringende. Eine Form des Penis habe ich abgebildet, hier gebe ich vier verschiedene (Fig. 5—8). Bei flüchtiger Präparation konnte man die Aussackung in Fig. 7 und 8 ohne Weiteres für das Receptaculum

¹ Ich bin mir der Schwierigkeit bewusst, und habe kaum nöthig darauf hinzuweisen, dass diese Art der Keimdrüsenanlage aus indifferentem Embryonalgewebe mit den Theorien, welche die Vererbung aus der Continuität der Geschlechtszellen herleiten, in Widerspruch steht.

nehmen. Bei *Agriolimax agrestis* kommen zwar die Ausladungen kaum ganz in dieser Stärke vor, aber immerhin für Täuschungen hinreichend, giebt doch in unserem Falle Brock besonders an, dass er immer die hervortretendsten Querschnitte in seinen Figuren kombinirte. Brock macht aber noch ein anderes Moment geltend für die fragliche Herleitung. Auch beim reifen Thiere soll das Receptaculum meist mehr vom Penis seinen Ursprung nehmen, als vom Oviduct und Atrium. Es werden Figuren aus der Litteratur angeführt, *Vitrina brevis* etc. Ich selbst habe u. A. bei *Limax maximus* ein solches Vorkommen gesehen und gezeichnet (l. c. Taf. VIII, Fig. 5), aber es lediglich auf zufällige Verschiebung bei der Copula gerechnet, da z. B. beim *L. variegatus* der Ursprung vom Oviduct ein Stück entfernt deutlich ist. Kurz, diese Zufälligkeiten sind von gar keinem Belang gegenüber der Thatsache, dass in sehr vielen Fällen, selbst aus einer der angeführten Gattungen, *Vitrina* nämlich, das Receptaculum weit oben am Eileiter seinen Ursprung nimmt und, wie sich erweisen lässt, von Anfang der Entwicklung an. Die Arioniden sind wohl die einzigen, bei denen der Penisabschnitt (der hier nur als Patronenstrecke, nicht als Ruthe fungirt) räumlich mit dem Receptaculum zusammenhält, wenigstens in seiner Insertion am Oviduct oder Atrium; doch erklärt sich die Ausnahme leicht aus nachträglicher Herausbildung des Eileiters zum Copulationsorgan; auf früheren Stadien entspringen alle drei gleichmäßig aus dem proximalen Ende des schmalen Atriums, später aber zeigt das Receptaculum trotz alledem seine engere Zusammengehörigkeit mit dem Oviduct theils durch den gemeinsamen Retractor für das weibliche Copulationsorgan und den Blasenstiel, theils durch die muskulöse Befestigung seines Fundus am distalen Ende des Ovispermatoducts¹, eine Verbindung, die sehr allgemein auch bei den Ackerschnecken vorkommt und aus der Anlage gerade nach Brock's Figuren sich ohne Weiteres erklärt. Nur beim Arioniden *Geomalacus* (s. Jahrb. der d. mal. Ges. Bd. XIII) ist der Blasenstiel durch Funktionswechsel zur Ruthe geworden und trägt weit oben die Patronenstrecke, das Homologon des Penis, eine Bildung, die besonders erklärt werden muss, wie mir scheint, durch viel weitere Trennung des männlichen und weiblichen Geschlechtsganges (im Brock'schen Sinne) aufs Atrium hinunter am Penis vorbei, so dass dieser nunmehr lediglich in den ersteren, d. h. nach meiner Auffassung in den Blasenstiel mündet. Wie sollen wir aber die Herleitung des Receptaculums aus dem Penis verstehen, wenn dieser weit unten, jenes weit oben am Eileiter sitzt, oft noch mit Einschiebung accessorischer Organe?

¹ Nicht »Ovispermoduct«, wie merkwürdigerweise wohl ein Italiener zuerst klassisch sich ausgedrückt hat. Ich habe mir die Verbesserung erlaubt.

Ich führe aus eigener Erfahrung von den verschiedensten Gruppen an Glandina, Succinea, Helices, Janella marmorea, Aneitea, manche Amalien (cretica u. A.), Ariolimaces. Soll hier überall das Receptaculum durch Verschiebung der Endwege vom Penis an seine definitive Stelle wegrücken? Doch es wird besser sein, bestimmte Fälle vorzuführen. Anfang April 1882 untersuchte ich unsere Amalia marginata auf ihre Genitalentwicklung, ein altes Thier legte bereits Eier, die jungen zeigten sich bis zu der bedeutenden Länge von 3 cm noch völlig unreif mit kaum gekrümmtem Geschlechtsschlauch, wie denn bei manchen Amalien die Reife wunderbarlich lange aufgeschoben wird, aus noch unerklärten Gründen (s. A. hellenica, Reuleauxi u. A.). Bei einem Thier von 1,3 cm (Fig. 9 und 9a) zeigte der Schlauch die Penisknospe, die Zwitterdrüse, dazwischen der ersten mehr genähert (in direktem Gegensatz zu den verwandten Ackerschnecken) jenen Blindsack, aus dem mindestens die Eiweißdrüse hervorgeht (s. Brock, l. c.), eine kleine unregelmäßige Verdickung am distalen Ende des Zwitterganges als Anlage der Vesicula seminalis, außerdem aber über der Penisknospe eine schwache spindelförmige Anschwellung (*rec*). Auf weiterer Stufe bei einem Thier von 2 cm Länge (Fig. 10 und 10a) sind die Verhältnisse noch dieselben, aber etwas weiter herausgewachsen, namentlich hat sich die Spindel verdickt, und es ist an dieser Stelle eine Spaltung des einheitlichen Schlauches eingetreten, das Receptaculum hat sich abgetrennt, liegt aber noch in engster Anschmiegung am Oviduct, ein Bild, das ich bei sehr vielen jungen Individuen verschiedenster Gattungen antraf. Bei einem Thier von 3 cm (Fig. 11) waren die Genitalien noch im gestreckten Zustande, der Penis hat das Vas deferens erhalten, ein Vorgang, den ich nicht direkt beobachtete (s. u.), und das Receptaculum hat genau die vorige Lage und Streckung und sitzt mit dem Fundus fest dem Oviduct an; nur der Eileiter hat sich etwas verlängert und unten an der Verschmelzung mit dem Blasenstiel verdickt, um aus seiner Wand die accessorischen Drüsen sich bilden zu lassen. Die definitive Form der erweiterten und zusammengekrümmten Genitalien, die ich früher gab, schließt sich ohne Weiteres an die eben besprochene an. Ich glaube, man könnte keine gewaltsamere Deutung versuchen, als hier das Receptaculum als nachträgliche Penisausstülpung entstehen und über die Anlage der accessorischen Drüsen sich hinwegschieben zu lassen, während die naturgemäße Erklärung auf der Hand liegt. — Ein zweites Beispiel von den Vitrinen ist vielleicht noch klarer. Ich wähle die Ruivensis von Madeira (Fig. 13) mit einer entsprechenden Jugendform von den Azoren (Fig. 12; die Art hat als dieselbe zu gelten), da mir von der aus der deutschen Fauna zur Noth passenden V. Drapar-

naldi s. major gerade keine geeigneten Stadien vorliegen. Über dem kleinen Penis folgt in Fig. 13 eine lange dicke Strecke mit einer großen durchbohrten Muskelpapille im Inneren, erst über dieser verdoppelt sich der weibliche Schlauch zum Oviduct und Blasenstiel. Genau dieselben Verhältnisse hat die Jugendform Fig. 12, nur mit entsprechender Verschmälerung der Schläuche. Das schlanke Receptaculum schließt sich dem Eileiter so innig an, wie in Brock's Figuren der männliche und weibliche Geschlechtsgang, oder wie oben in Fig. 10 bei der *Amalia*. Hier ist es wohl ganz unthunlich, das Receptaculum vom Penis abzuleiten, um die abgetrennte selbständige Knospe sich nach oben verschieben und mit dem Oviduct fast verschmelzen zu lassen, von dem es sich schließlich wieder frei zu machen hätte. Kurz, die Deutung der Bildung ergibt sich von selbst, das Receptaculum spaltet sich vom Geschlechtsschlauch ab da, wo wir es beim reifen Thier finden. Brock giebt ja ausdrücklich an, dass er den Zerfall des männlichen Ganges nur ganz oben am proximalen Ende beobachten konnte, ganz natürlich, er sah nur die obere Ablösung des Ganges, d. h. den Abschluss des Fundus des Receptaculums.

So wird denn die Samenblase auch ihrer Entstehung nach vom männlichen Antheil losgelöst und dem weiblichen naturgemäß wieder angefügt, finden wir sie doch selbst bei völlig fehlendem Penis bei jenen rein weiblichen Exemplaren von *Agriolimax laevis*, auf die ich unten zu sprechen komme. Eine Erklärung dieses vollständigen Penismangels wird durch Brock's positives Resultat gegeben, wonach der männliche Weg nicht durch Abspaltung vom distalen Ende des Genitalschlauches sich bildet, sondern als besondere Seitenknospe, ein Vorgang, welcher die Ruthe zu einem den Pulmonaten eigenthümlichen und von ihnen nachträglich erworbenen Organ stempelt. So ausgezeichnet diese Thatsache zu der oft so wechselnden Ruthenbildung passt und je mehr ich ihr zustimmen muss, um so weniger möchte ich das Bedenken verschweigen, das aus dem besonders frühen Hervorsprossen der Penisknospe erwächst, sie ist die erste Differenzirung, die am gestreckten Genitalschlauche sich bemerklich macht, und könnte daher eben so gut für eine altererbt angesprochen werden. Anfechtbarer noch erscheint mir die Bildung des Vas deferens als einer rückläufig umgebogenen Endknospe des Penis; man sieht nicht ein, warum die Knospe nicht einen direkteren Weg einschlägt, sondern sich in ganzer Länge ihres definitiven Verlaufes dicht der Ruthe anschmiegt und eben so dicht nach der Umbiegung dem Oviduct; bei ganz jungen Thieren (diese Zeitschr., Bd. XLII, Taf. IX, Fig. 20) ist die Aneinanderlagerung noch viel inniger und der Samenleiter kaum vom Penis zu trennen. Zum mindesten ist mir es

nicht unwahrscheinlich, dass es sich gleichfalls um eine Abspaltung handelt, die bei der Lage des Vas deferens über dem Oviduct im Horizontalschnitt besonders schwer zu sehen sein muss; auch hier würde ich geneigt sein, mich der ROUZEAUD'schen Auffassung zu nähern. Doch wie dem auch sei, die ursprünglich selbständige Anlage des Penis und die nachträgliche Bildung des Vas deferens entweder als Penisknospe, oder durch Abspaltung vom distalen Ende aus, bleibt das Wesentliche. Diese Bedenken daher bei Seite, scheint mir die freie Knospung des Penis von besonderer Tragweite und Klärkraft. Jetzt haben wir in den weiblichen *Agriolimax laevis* Thiere zu erblicken, welche der Urform der Pulmonaten in den Genitalien besonders nahe stehen; jetzt verstehen wir, warum bei Arioniden die weiblichen Endwege zu Copulationsorganen umgebildet sind, es sind ja die ursprünglichen Zwitterwege, zu denen Vas deferens und Patronenstrecke erst nachträglich hinzutreten; jetzt erklärt sich die Inanspruchnahme ganz verschiedener Endwege als Copulationswerkzeuge bei den Nacktschnecken der äthiopischen Provinz (ich erinnere an die Ausbildung des Pfeilsackes zum Penis bei *Urocyclus-Elisa*; s. Jahrb. der d. mal. Ges. Bd. X). Genug, ich halte dieses Resultat Brock's für das werthvollste. Aber ein anderes folgt noch aus seinen Untersuchungen, wie ich sie deute, so wie aus den wenigen vorstehenden Thatsachen von *Amalia* und *Vitrina*, nämlich die einfache Entstehung der einzelnen Genitalabschnitte ohne wesentliche Verschiebungen, ohne embryonale Zwischentypen. Es ist kein Pfeilsack, keine accessorische Drüse aufgetaucht und wieder verschwunden, sondern Alles in direkter Ordnung zu Ende gebracht. So weit Negationen überhaupt beweisend sein können, gewinnt man den sichern Eindruck, dass man es in diesen Ackerschnecken, *Amalien*, *Vitrinen*, so weit die Genitalien in Betracht kommen, mit einfachen, nicht mit Reduktionsformen zu thun habe, — auch das eine werthvolle Folgerung, denn man hat eine Handhabe, auf einfacher Grundlage weiter zu bauen. Brock spricht sich, wohl von seinen Resultaten bereits durchdrungen, gegen die Annahme von Reduktionsreihen überhaupt aus, und es hat allerdings wenig Ansprechendes, das Einfache aus dem Complicirteren abzuleiten. Schwierig oder unmöglich mag es sein, zu dieser Frage principiell Stellung zu nehmen, nur die Einzeluntersuchung kann entscheiden. Wie die Parasitengestalt, so ist auch der Schneckenkörper im Äußeren eine Reduktion, ein Verzicht auf reichere Gliederung, und bei den Nacktschnecken im Besonderen, daher alle systematischen Versuche, die sich auf äußere Merkmale stützten, scheitern mussten; ist es da unmöglich, dass auch im Inneren Vereinfachungen Platz griffen? Die *Vitrinen* habe ich gelegentlich als Urform

oder eine der Urform nahestehende Gruppe hingestellt, welche die Keime enthält, einen großen Theil der übrigen Pulmonaten daraus abzuleiten. WIEGMANN hat mir ausführlich entgegnet¹, indem er in ihnen, wie in den meisten Schnecken, nur versprengte und verkümmerte Reste einer früher viel reicheren Thierklasse erblickt. Ich werde künftig darzulegen haben, dass ich durch ausgedehntere Untersuchungen in meiner Anschauung bestärkt bin. Wir haben in ihnen bei sehr gleichmäßigem Äußeren große innere Verschiedenheiten, Anklänge an andere Gattungen, doch so, dass sie sich von Fall zu Fall an einander reihen. Ganz anders bei den afrikanischen Nacktschnecken, die ich öfters erwähnte und in letzter Zeit genauer vornehmen konnte. Es würde zu weit führen, hier ins Detail einzugehen. Das Ergebnis ist dies: Über die äthiopische Provinz sind in buntem Durcheinander nackte Zonitiden mit den verschiedensten, wenn auch in einigen Zügen, namentlich der Spermatophorenbildung und den dazu gehörigen Kalksäcken übereinstimmenden Genitalien zerstreut. Die wechselnden Bildungen aber scheinen in asiatischen Gehäuseschnecken ihre Parallelen zu finden. Wie soll man das erklären? Sind die Asiaten zusammen nach Afrika verschlagen und hier einzeln, jede für sich, in eine Nacktschnecke verwandelt, oder ist nicht vielmehr über beide Provinzen ursprünglich eine Zonitidengruppe mit sehr vollständigen Genitalien verbreitet gewesen, durch deren Reduktion (vielleicht mit gleichzeitigen Neuerwerbungen) sich das jetzige Chaos erzeugte? Letztere Anschauung spricht gewiss mehr an und stimmt zu PFEFFER's Resultaten. Um aber (durch embryologische Forschung) über die etwaigen Reduktionen Gewissheit zu erlangen, bleibt nur übrig, auf die Entwicklungsgeschichte eben solcher Zonitiden hinzuweisen; unsere Fauna bietet leider wenig Aussicht, zur Lösung dieser Frage Material aufzutreiben.

Doch genug der Spekulation! Es versteht sich von selbst, dass ich bei der veränderten Deutung der Bildungsprocesse auch den Schlüssen nicht beitreten kann, die sich an die gegentheilige Auffassung knüpfen und die Homologisirung mit Basommatophoren und Opisthobranchiern betreffen. Nur eine thatsächliche Berichtigung möchte ich nicht unterdrücken. Brock bekämpft die Parallelisirung des Prostata-Vas deferens-Ganges mit der im Prostatatheil viel freieren männlichen Leitung der Basommatophoren u. A. durch das Argument, dass die Prostata der Stylommatophoren stets als bloße Halbrinne mit dem Oviduct oder Uterus einen einheitlichen Kanal, den Ovispermatoduct, darstellt, ohne irgend wie im distalen Theile frei zu werden. Wieder sind die Acker-

¹ Jahrb. der d. mal. Ges. Bd. XIII.

schnecken hierfür die ungünstigsten Objekte, und man kann wohl kaum vereinzeltere Prostatadrüsenschläuche ohne jedwede Halbrinne zerstreut dem Uterus aufsitzen sehen, als bei weiblichen *Agriolimax laevis*. Ähnlich, nur dichter, stehen sie bei Vitrinen. Bei *Limax* verhalten sich die Arten verschieden, aber beim *maximus* und *variegatus* löst sich sicherlich das untere Ende auf weithin als geschlossener Kanal ab, ähnlich bei *Succinea*, ein wenig habe ich es, ohne jede künstliche Abtrennung direkt der Natur nach abgebildet von *Ariunculus Isselii* (Jahrb. der d. mal. Ges. Bd. XIII. Taf. XI, Fig. 18), am stärksten ist die Loslösung bei der allerdings seitwärts stehenden australischen *Janella-Aneitea*-(*Triboniophorus*-) Gruppe, wie man überhaupt bemerken kann, dass alle diese Fälle vom Gros sich ein wenig entfernen.

Und hiermit nehme ich die kleinste Ackerschnecke, den *Agriolimax laevis*, mit der auffallenden Penisverkümmerng wieder auf. Von jungen einheimischen Thieren konnte ich melden, dass die Ruthe völlig fehle, höchstens bis auf eine ganz kleine Andeutung einer Ausstülpung, dass eben so der Prostatabesatz des Ovispermatoducts sehr spärlich ausgebildet ist; umgekehrt ist der weibliche eileitende Antheil desselben sehr weit, der Zwittergang dagegen eng, kurz und gestreckt, die Zwitterdrüse klein. Deren Untersuchung auf die Geschlechtsprodukte ist leider versäumt, doch kann man aus den beiden letzten Befunden an Drüse und Gang mit ziemlicher Sicherheit auf Mangel des Sperma schließen. An anderen Exemplaren ließ sich der Penis, und zwar ein recht langer, nachweisen, aber eigenthümlich verbildet, ohne Reizkörper, und das nicht weniger bezeichnend, ohne Retractor (diese Zeitschrift Bd. XLII. Taf. IX, Fig. 21). Wie die Genitalien, scheinen manche Ektodermbildungen Variationen zu unterliegen, in geringem Maße die Radula, in stärkerem der Mantel, der an Ausdehnung schwankt, je nach dem Aufenthalt mehr im Feuchten oder Trockenen, ja ich kann eine besondere Merkwürdigkeit anführen von einem kleinen Danziger Exemplar aus der Sammlung des Herrn Dr. SCHUMANN; hier war der Mantelumfang rechts normal, links aber bis zur Sohlenleiste hinunter verbreitert, eine maximale Übertreibung des BÜTSCHLI'schen Gesetzes, wonach die Wachsthumverzögerung der rechten Mantelhälfte gegen die linke die gesammte Asymmetrie des Körpers bedingt¹.

¹ Hier sei übrigens darauf hingewiesen, dass das BÜTSCHLI'sche Gesetz, welches die Verlagerung der Mantelorgane (um damit alle von der Asymmetrie des Mantels in Mitleidenschaft gezogenen Organe zu bezeichnen) in hohem Grade durchsichtig und plausibel macht, schwerlich die letzte Erklärung der Asymmetrie abgeben kann, da es die einseitige Anlage der Genitalien nicht mit erklärt. Wenn diese Anlage nicht, so viel wir wissen, erst spät postembryonal erfolgte, könnte man geradezu

Der Betrag der Schwankungen bei sonst gleichem Äußeren erlaubt und zwingt uns, eine große Menge, vielleicht 15 bis 18 Arten einheimischer und fremder *Limaces* autt. unter den *Agriolimax laevis* einzubeziehen, woraus sich die geographische Verbreitung der Species ergibt. Den livländischen *pallidus* Schrenk und mitteleuropäischen *lacustris* Bon. glaubte ich bereits früher herrechnen zu sollen. Ich erkannte ein weibliches Thierchen unter den Schnecken, welche von HILDEBRANDT aus dem Inneren von Madagascar mitgebracht waren. Die Penisabweichungen bringen eine ganze Reihe amerikanischer Formen, ja alle die neuweltlichen *Limaces*, die nicht erst modernem Verkehr ihre Einschleppung verdanken, dazu. Ich selbst konnte den mexikanischen *stenurus* Str. und Pf. und den *brasiliensis* Semper zerlegen (bei welcher Letzterem ich u. A. eine eben so abnorm gestreckte Ruthe fand, wie gelegentlich beim deutschen), ferner den *hyperboreus* Wstld. von der Behringsinsel; die IHERING'sche Arbeit¹ fügt den *montanus* Ingers. (= *Ingersolli* Binney) von Centralamerika bis S. Francisco, die nordamerikanischen *castaneus* Ingers., *Weinlandi* Heynem., *campestris* Binney mit der Var. *occidentalis*, den *argentinus* Strobel, die mexikanischen *jalapensis* und *Berendti* Str. und Pf. daran. Beim *rarotonganus* Heynem. traf ich die Genitalien nicht entwickelt, doch ist es nicht unwahrscheinlich, dass auch er hergehört. Den *sandwichiensis* muss ich nach Autopsie als *laevis* ansehen. HEYNEMANN's treffliche Orientirungsarbeit², »Die nackten Landpulmonaten des Erdbodens«, identificirt den *meridionalis* Doering mit dem *argentinus* Strob., sie macht es wahrscheinlich, dass auch der *mouensis* Gassies von Neucaledonien, Tahiti und den Marquesas ein *laevis* ist. Daraus ergibt sich ein kolossales Verbreitungsgebiet der kleinen Schnecke, das sich bei näherem Zusehen eigenthümlich gestaltet. Am auffallendsten ist das Vorkommen in Europa. In Skandinavien geht sie nicht über den 60. Grad hinaus³, im Süden findet sie ihre Grenze in den Alpenländern, sie scheint Russland zu fehlen, so wie Siebenbürgen, sie fehlt den Mittelmeerländern, wo

ihre Einseitigkeit als das Ursächliche auffassen und behaupten: die Ausbildung der Genitalien nimmt der betreffenden Körperseite so viel Material weg, dass sie in ihrem Wachsthum gegen die andere zurückbleibt, woher denn die Ungleichheit der Mantelhälften und die daraus folgende Aufrollung. Hiernach wären die Schnecken Weichthiere, die durch einseitige Verkümmern der Genitalien asymmetrisch geworden sind und sich aufgerollt haben. Ein alter Gedanke, aber mit neuer Begründung, die der embryologischen Bestätigung sehr bedürftig erscheint.

¹ Jahrb. der d. mal. Ges. Bd. XII.

² Frankfurt 1886.

³ BIRGITHE ESMARK, On the Land and Freshwater Mollusca of Norway. Journal of Conchology 1886.

sie durch nahe verwandte vikariirende Arten vertreten wird, wie sich denn dieser Bezirk von Portugal bis zum Kaukasus besonders stark artbildend erweist. Für Portugal (und die Azoren) kann ich das Fehlen bestimmt behaupten, eben so für Sardinien und Kreta. Die vikariirenden Arten *Dymczewiczi*, *berytensis*, *sardus* u. A. machen die Abwesenheit im ganzen Mittelmeergebiet in hohem Grade wahrscheinlich, wo nicht sicher. So haben wir also das mittlere Europa, ganz Amerika, die Nordostküste Sibiriens und die Inseln des stillen Oceans, zum mindesten verprüft die Sandwichinseln, dazu auffallenderweise Madagascar. Man könnte versucht sein, zur Erklärung des letzteren Fundes auch die Verbreitung in den Küstenländern und auf den Inseln des indischen Oceans zu vermuthen. Doch liegt eine andere Annahme, die sich auf That-sachen stützt, viel näher. Danach würde der Weg nach Madagascar vom Mittelmeer aus die afrikanische Ostküste entlang gegangen sein. Wenigstens findet sich hier der verwandte *Agriolimax Jickelii* Heynem. (Mekerka), und man hätte anzunehmen, dass die Art in alter Zeit auch die Mittelmeerländer bevölkert habe und von dort aus vorgedrungen sei. Man hätte dann weiter die jetzige Lücke in den Mittelmeerländern durch die Umbildung der dortigen Bewohner zu neuen »vikariirenden« Formen entstanden sein zu lassen. Mir scheint bei der jetzt immerhin guten Kenntnis der Limaciden diese Annahme, welche Ostafrika als einen Zipfel des Mittelmeergebietes ansieht, viel für sich zu haben. Die anatomischen Abweichungen, welche auf eine Urform hinweisen (s. o.), die Einfachheit des Kolorits (der Originaltracht, wie ich es nannte), geben einen Fingerzeig, dass wir in der Schnecke einen alten Dauertypus vor uns haben, und der würde vom centralasiatischen Ursprungsland nach Ost und West vorgedrungen sein, bis er seine heutige Verbreitung erlangt hätte, im Westen nach Europa, im Osten über die Behringsstraße nach Nordamerika und über den ganzen Kontinent hinab. Das absolute Fehlen auf den Azoren, das Auftreten dagegen auf den Inseln des stillen Oceans spricht entschieden für einen derartigen Weg, nicht aber für eine Besiedelung Amerikas von Europa aus, wie wir sie in moderner Zeit mehrere *Limaces* ausführen sahen (*L. maximus*, *variegatus*, *Agriolimax agrestis* und andere noch zu bestimmende Species). Zwei dieser Limaciden sind so gut wie kosmopolitisch, *L. variegatus* und *Agriolimax agrestis*, aber bei beiden ist es leicht, die immer größere Verbreitung durch Schiffsverkehr nachzuweisen, wobei natürlich gelegentlicher Transport, namentlich durch Treibholz, nicht ausgeschlossen ist. Beiden steht der *laevis* in Verbreitungsmitteln entschieden nach, dem *variegatus*, der die Speicher liebt, durch den Aufenthalt, dem *agrestis* durch geringere Vermehrung und größere

Empfindlichkeit gegen Trockenis (bildet er doch bisher die Sektion *Hydrolimax*). Höchstens den kleinen Körperumfang könnte er voraus haben. Wenn trotzdem die starke Verbreitung, wie es scheint, ohne das Medium des menschlichen Verkehrs eingetreten ist, dann muss das Thier wohl andere Vortheile in seiner Organisation besitzen, und dazu gehe ich jetzt über.

Ich mühte mich seither vergebens, zu den jungen Weibchen auch Männchen aufzutreiben, dachte an Zwergmännchen und dgl., wie gesagt, ohne Erfolg. Nachdem Brock den sekundären Charakter der Ruthe nachgewiesen, dürfte die Hoffnung aufzugeben sein. Dagegen fand ich wiederholt ausgewachsene Weibchen, und zwar jedes Mal unter besonderen Verhältnissen. Vom *sandwichiensis* konnte ich zwei erwachsene Thiere untersuchen, beide waren rein weiblich, — von einer Serie kalifornischer Thiere öffnete ich vier, ein halbwüchsiges und drei große, alle waren ebenfalls rein weiblich, mit den oben angegebenen Verhältnissen der Genitalabschnitte, dem weiten Uterus etc., ja sogar ohne jede Andeutung von Prostataschläuchen; hier konnte es kaum einem Zweifel unterliegen, dass eine rein weibliche Rasse vorlag. Wie vermehrt sich dieselbe? Ältere Experimente, junge *laevis* vom Ei an in Einzelhaft aufzuziehen, waren mir missglückt, auch ist bei uns die Aussicht, die so seltenen Weibchen unter vielen Zwittern zu erlangen, nicht groß. Da endlich verschaffte vielleicht ein *stenurus* aus dem Berliner Museum, also ein mexikanisches Thier, den nöthigen Aufschluss, es enthielt im Uterus (Fig. 44) vier große Eier mit je einem Embryo, etwa von der Größe einer aus abgelegtem Ei auskriechenden jungen Schnecke. Der Raum zwischen Embryo und Eischale war von der normalen klaren Eiweißgallerte eingenommen. Die Eier kann ich nicht mehr messen, da die Hüllen in stärkerem Alkohol geschrumpft sind, die Embryonen, sehr kontrahirt, haben eine Länge von 1,5—2 mm. Gewiss eine auffallende Thatsache. Leider brachte die Zerlegung eines Embryo in Schnitte wieder ein Fragezeichen. Denn trotz der äußeren, vorn verbreiterten, hinten zugespitzten Form, zeigte sich im Inneren nichts von Organen, vielmehr ist eine strukturlose Membran von parallel geordneten, mit einer körnigen Masse (und Vacuolen?) gefüllten Schläuchen gleichmäßig ausgefüllt. Auch die reichen Erfahrungen des Herrn Geheimrath LEUCKART, der die Güte hatte, die Schnitte zu durchmustern, konnten keine bestimmte Analogie finden. Wahrscheinlich handelt es sich um niederste Parasiten, welche die Embryonen wieder zerstörten, und wir hätten solche überhaupt nicht anzunehmen, wenn nicht alle übrigen Momente, die Eischale, die Zahl, die Lage im Uterus und dessen Gestalt, dafür einträten. Wir kennen nun lebendig

gebärende Pulmonaten genug, auch aus sonst eierlegenden Gattungen (Clausilia), aber wir kennen keine Art, die bald Eier legt, bald lebendige Junge zur Welt bringt. Dass der einzelne Fall beim *laevis* keine Ausnahme, dafür spricht der bei allen Weibchen erweiterte Uterus (hier passt der Ausdruck), die Zahl der Eier aber ist dieselbe, die häufig von jungen Thieren nicht überschritten wird. Es scheint also schon nach der Bildung des Uterus, dass die weiblichen Thiere lebendig gebärend sind, die Zwitter dagegen Eier legen. Gewiss würde die Zurückbehaltung der Jungen im Mutterleibe eine vortheilhafte Einrichtung sein, welche die Eier den Wechselfällen, namentlich des Austrocknens, entzöge, und damit die geographische Verbreitung erleichterte. Aber ich gehe weiter und halte es für wahrscheinlich, dass die Eier sich ohne Copula und Befruchtung parthenogenetisch entwickeln. Einmal ist das Receptaculum der Weibchen stets ohne Sperma. Mit wem andererseits sollen sie sich begatten? Die allerdings vielleicht mit Samenresten versehenen Weibchen unter einander? ohne Copulationsorgane? ohne irgend welchen Genitalretraktor, der eine Ausstülpung andeutete? Sehr plausibel ist es mindestens nicht, eben so wenig als die Befruchtung von Seiten der Zwitter; meines Wissens ist überhaupt kein Fall einseitiger Begattung bei Pulmonaten bekannt, sondern durch ein langes Vorspiel regen sich die Thiere gegenseitig zur Ausstülpung der Copulationsorgane an, sodann aber scheinen die Weibchen, wie in dem Beispiel von Kalifornien und Hawaii, allein unter sich zu leben, wahrscheinlich durch irgend welche gleichmäßig auf sie wirkenden äußeren Einflüsse zu einseitiger Ausbildung gebracht. Es bliebe noch Selbstbefruchtung übrig, und in der That ist ja von BAER ein solches Vorkommen bei einer *Limnaea* bekanntermaßen beobachtet; dabei aber handelt sich es um eine Schnecke mit getrennten Genitalöffnungen, bei welcher der ausgestülpte Penis sich beim Fehlen eines Partners in die eigene Vagina verirrte. Bei *Agriolimax laevis* ist diese Art ausgeschlossen; es könnte sich nur um innere Selbstbefruchtung handeln, für die nicht nur keine sichere oder nähere Parallele vorliegt, sondern die auch durch den totalen oder mindestens hochgradigen Spermamangel gewiss nicht befürwortet wird. Sollte Parthenogenesis statthaben (der erste Fall bei einem Weichthier!), dann werden mit einem Schlage die Chancen für die Ausbreitung der Art verdoppelt, denn es genügt die Verschleppung eines Individuums, wo sonst zum mindesten zwei nöthig wären. Die Beibehaltung des Receptaculums, das nicht in Thätigkeit tritt, würde sich leicht erklären; es gehört zur ursprünglichen Genitalanlage der Pulmonaten und bleibt, auch wo der sekundäre Penis wegfällt.

Es versteht sich von selbst, dass der experimentelle Beweis durch Züchtung angestrebt werden muss. Einen Fingerzeig wenigstens, glaube ich, kann man für die Bedingungen geben; bis jetzt sind erwachsene Weibchen nur aus warmen Ländern bekannt, es scheint also, als wenn Wärme die einseitige Ausbildung beeinflussen möchte. Ja man könnte daran denken, dass nur unter dieser einseitigen Wärmeform es der Art ermöglicht wurde, die Tropen zu überschreiten.

Wem es leichtsinnig erscheinen sollte, dass ich auf noch immer ziemlich vereinzelte Thatsachen weitgehende Schlüsse zu bauen und dem zoologischen Publikum zu unterbreiten mich unterfange, dem erwiedere ich, dass in fortgesetzten Bemühungen das mir bekannte ausländische Material zunächst erschöpft ist und Neues ohne neue Anregung nur zufällig zu erwarten steht, und dass den lange gehegten, jetzt niedergelegten Überlegungen durch die Untersuchungen Brock's plötzlich Reife und Lösung zu kommen schien. Möge das sicherlich interessante biologische Problem von jeder berufenen Seite Förderung finden!

Gohlis bei Leipzig, März 1887.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel XXXIV.

d_1 — d_6 , Darmabschnitte; *ei*, Eiweißdrüse; *ll*, linke Leber; *p*, Penis; *ph*, Pharynx; *osdt*, Ovispermatoduct; *ovdt*, Oviduct; *rec*, Receptaculum; *rl*, rechte Leber; *rp*, Penisretractor; *s*, Speicheldrüsen; *vd*, Vas deferens; *zd*, Zwitterdrüse; *zg*, Zwittergang.

Fig. 4. *Limax coeruleus*. Eingeweide etwas entfaltet, aber nicht in der Längsrichtung verschoben. *h*, Hirn; *an*, Anhangsdrüse; *c*, Spindelmuskel; *ac*, Kopf-aorta; *n*, Niere; *l*, Lunge; *pre*, Herz.

Fig. 2. *Limax maximus*, ebenso.

Fig. 3 und 4. Penis zweier *Agriolimax agrestis*, welche sich eben gepaart hatten.

Fig. 5—8. Penes von *Agriolimax sardus*.

Fig. 9. *Amalia marginata* von 4,3 cm Länge, geöffnet, um die kleinen Genitalien zu zeigen.

Fig. 9a. Die Genitalien desselben Thieres, vergrößert. *vs*, Anlage der Vesicula seminalis; *ar*, die von hinten zur Zwitterdrüse tretende Arterie.

Fig. 10. Die Genitalien eines Thieres derselben Art von 2 cm Länge.

Fig. 10a. Endtheil derselben vergrößert. Bindegewebe verdeckt die Anlage des Vas deferens.

Fig. 11. Dasselbe wie in Fig. 10 a, aus einem Thier von 3 cm Länge. *ad*, accessorische Drüsen in der Anlage.

Fig. 12. Genitalendwege einer jugendlichen *Azorenavitrina*.

Fig. 13. Dasselbe von einer erwachsenen *Vitrina Ruivensis* von Madeira.

Fig. 14. Genitalien eines mexikanischen *Agriolimax laevis* (*Limax stenurus*). *ut*, Uterus (Ovispermatoduct ohne Windungen und Prostata), mit mehreren Rissstellen, aus denen vier Eier mit Embryonen genommen wurden.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie](#)

Jahr/Year: 1886-1887

Band/Volume: [45](#)

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

Artikel/Article: [Über die Genitalentwicklung der Palmonaten und die Fortpflanzung des Agriolimax laevis. 646-663](#)