

Ueber die systematische Stellung von *Peronia* und die Ordnung der Nephropneusta v. Jh.

Zugleich eine Erwiderung an Herrn Prof. C. Semp er

von

Dr. Hermann von Jhering.

(Vorgetragen am 11. Juni 1877.)

Mein Buch über das Nervensystem und die Phylogenie der „Mollusken“¹⁾ ist neuerdings von Herrn Prof. C. Semp er²⁾ in einer Weise zum Gegenstande kritischer Besprechungen gemacht worden, die mir leider nicht erlaubt diesen wiederholten³⁾ Provocationen gegenüber zu schweigen. Zu einer derartig gereizten Sprache wie sie Semp er gegen mich führt, bot mein Buch weder sachlich noch formell den Anlass, und man wird daher in dieser Beziehung Semp er's Vorgehen um so weniger billigen können, als durch keine Aeusserung von mir Semp er irgendwie angegriffen oder verletzt worden ist.

Durch die folgenden Zeilen wünsche ich einmal sachlich die Richtigkeit meiner Ansicht darzuthun, wonach die Peronien und Veronicellen innerhalb der Nephropneusten⁴⁾ als die niederstehenden Formen anzusehen sind und ihre Lunge morphologisch einem Abschnitte der Niere der marinen Ichnopoden entspricht, andererseits den von Semp er gegen mich erhobenen

1) H. v. Jhering, Vergleichende Anatomie des Nervensystemes und Phylogenie der Mollusken. Leipzig 1877.

2) C. Semp er, Einige Bemerkungen über die Nephropneusten v. Jhering's. Arbeiten a. d. zool.-zootom. Institute in Würzburg. Bd. III. 1877 p. 480—488.

3) cf. auch C. Semp er, „Ueber Schneckenäugen vom Wirbelthiertypus etc.“ Arch. f. mikroskop. Anatomie. Bd. XIV. 1877 p. 123—124.

4) Die Ordnung der Pulmonata Cuv. ist von mir aufgelöst worden in die zwei Ordnungen der Nephropneusten oder Helicoideen und der Branchiopneusten oder Limnoideen.

Beschuldigungen entgegenzutreten. In letzterem Punkte werde ich mich so einzurichten suchen, dass ich durch genaue Darlegung des thatsächlichen Verhaltens und der Literaturquellen das Material nachweise, aus dem sich diejenigen Fachgenossen über die Streitfragen orientiren können, denen daran gelegen ist, sich ein eigenes Urtheil darüber zu bilden.

Gleich der erste Vorwurf, den mir Semper macht, ist ein beredtes Zeugniß für die Flüchtigkeit, mit der er das Buch, welches er kritisirt, durchgesehen hat. Er bemerkt, dass bei Chiton die primären Pedal- und Pallialnerven nicht nur aus Nervenfasern, sondern auch aus Ganglienzellen bestehen. „Ich verstehe nicht recht, wie Jhering dieselben hat übersehen können, was aber doch der Fall gewesen zu sein scheint.“ Dass diess nicht wahr ist, lehrt der folgende meinem Buche (p. 44) entnommene Satz, der genau da steht, wo man ihn zu suchen hat, am Beginne der Beschreibung des Nervensystemes von Chiton. Er lautet: „Ein Unterschied von Ganglien, Commissuren und Nerven ist nicht vorhanden; die als Ganglien anzusehenden Theile des Centralnervensystemes setzen sich ohne irgend welche Grenze in die grossen peripherischen Nervenstämme¹⁾ fort, mit denen sie auch in sofern übereinstimmen, als sie histologisch gleich gebaut sind, indem sie nämlich sowohl Fasern wie Ganglienzellen enthalten.“ Das der erste Vorwurf, den mir Semper macht und den er noch dazu an einer zweiten Stelle²⁾ wiederholt hat!

Semper wendet sich dann zu der von ihm gemachten neuen Beobachtung, wonach zwei der im Fusse gelegenen Pedalnerven bei Veronicella, Peronia und Limax durch Quercommissuren strickleiterförmig untereinander verbunden sein sollen, und sich bei der erstgenannten Gattung an den Ursprungsstellen der Quercommissuren kleine Ganglien befinden. Bei Veronicella giebt Semper an, hätte ich den „primären Pallialnerven“ für den Pedalnerven gehalten und den letzteren ganz „übersehen.“ Ich werde an anderer Stelle ausführlicher eingehen auf das Nervensystem von Veronicella, bemerke jedoch hier schon, dass ich meine Untersuchungen einer erneuten Prüfung unterworfen und mich dabei von der Richtigkeit meiner Angaben

1) Also die primären Pallial- und Pedalnerven.

2) cf. Semper, Ueber Schneckenaugen etc. p. 124.

vollkommen überzeugt habe. Der stärkste von den vier von mir auch früher schon gesehenen ¹⁾ Pedalnerven läuft nicht in, sondern auf der Fusssohle dicht neben dem grossen Visceralnerven, mit dem ihn Semper verkehrter Weise identificirt hat. Indem ich wie bemerkt an anderer Stelle ²⁾ näher hierauf eingehen werde, muss ich hinsichtlich der von Semper angegebenen Quercommissuren bemerken, dass ich mich von deren Existenz weder bei *Peronia* noch bei *Veronicella* habe überzeugen können, und ich bezweifle nach meinen Erfahrungen, dass Semper das Strickleiternnervensystem der Peronien und Veronicellen an irgend einem noch so grossen Thiere präparirt haben werde. An Schnitten aber dürfte es des gewundenen Verlaufes wegen kaum möglich sein, die vermeinten Quercommissuren in ganzer Ausdehnung in einen Schnitt zu bekommen, so dass ich der Meinung bin, Semper's Angaben beruhen nicht auf directer Beobachtung, sondern auf (unrichtiger) Combinirung von Schnitten. Es fragt sich dann, ob man es mit gegen die Mittellinie hinziehenden Nerven oder mit Commissuren zu thun hat. Indem ich die Existenz der letzteren bestreite, behalte ich mir vor, in der in Aussicht gestellten Arbeit, nachdem Semper seine Beobachtungen in extenso mitgetheilt, darauf zurückzukommen. Was mich namentlich in meinen Zweifeln an der Existenz jener Commissuren bestärkt hat, ist die Angabe Semper's, es seien dieselben bei *Limax* vielleicht „aufgelöst in ein unregelmässiges Netz.“ In gewöhnliches Deutsch übersetzt, würde das also heissen, dass die vermeinten Quercommissuren bei *Limax* fehlen! Dann reducirt sich also schliesslich das Ganze darauf, dass an den Abgangsstellen von Aesten den betreffenden Pedalnerven kleine Ganglien eingelagert sind!

Angenommen nun aber auch es sollten sich wirklich im weiteren Verlaufe der Untersuchungen bei manchen Ichnopoden Quercommissuren zwischen Fussnerven finden, wäre denn damit etwa nachgewiesen, dass das Nervensystem derselben mit dem der *Arthrocochlid* übereinstimme? Semper tritt für diese Ansicht ein, die mir ein vollständiges Verkennen der Morphologie des Nervensystemes der „Mollusken“ zu bedeuten scheint.

1) Pedalganglien ohne Pedalnerven habe ich bei keiner Schnecke gesehen, so wenig wie vor mir irgend Jemand!

2) In einer grösseren Abhandlung: „Zur Anatomie der Ichnopoden.“

Ich habe gezeigt, wie zahlreich bei den Mollusken sich Anastomosen im peripherischen Nervensysteme finden und z. B. für die grossen hinteren Pedalnervenstämme eine Quercommissur nachgewiesen in der an deren Ursprungsstelle aus dem Pedalganglion kommenden Parapedalcommissur der Steganobranchien und Branchiopneusten. Ich habe an die durch Blanchard gemachte und für *Maetra* von Deshayes ¹⁾ bestätigte Thatsache erinnert, dass bei manchen mit Siphon versehenen Muscheln die Siphonalnerven durch Quercommissuren strickleiterförmig verbunden sind. Dieses Strickleiternervensystem liegt aber im Siphon, und wird von Visceralnerven gebildet!

Die Thatsache der Gegenwart von Quercommissuren an und für sich beweist rein gar nichts, es kommt darauf an, welche Nervenstämme es sind, d. h. von welchen Ganglien sie entspringen und wie das ganze Centralnervensystem gebaut ist. Alle diese Fragen existiren für Semper nicht. Er glaubt zwischen zweien von den zahlreichen secundären Pedalnerven einiger Nephropneusten Quercommissuren zu finden, erklärt — ohne irgend welchen Beweis — diese secundären Nervenstämme für die primären Pedalnerven und wirft darauf das Nervensystem derselben mit dem der Chitoniden, Fissurelliden etc. zusammen. Da die Begriffe der primären Pallial- und Pedalnerven von mir stammen, so wird mir es gestattet sein, Protest einzulegen gegen ein solches Verfahren.

Die einzigen Gruppen der Ichnopoden, bei denen sich noch die primären Pedalnerven unverändert vorzufinden scheinen, sind die Protocochliden und die Phanerobranchien, da bei ihnen der grosse am Hinterende des Pedalganglion entspringende auf oder in der Fusssohle nach hinten laufende Pedalnerv dem grossen ventralen Nervenstamme der Strudelwürmer zu entsprechen scheint, den man als Homologon des primären Pedalnerven wird ansehen müssen. Ob von den zahlreichen Pedalnerven der Nephropneusten noch ein bestimmter dem primären Pedalnerven entspricht, ist nicht bekannt und wohl kaum zu entscheiden, wenn man aber bezüglich *Veronicella* eine Vermuthung wagen dürfte, so wäre es die, dass es jener grosse auf der Fusssohle nach hinten

1) G. P. Deshayes, *Exploration scientifique de l'Algérie pendant les années 1840—1842. Zoologie Tom. I. Mollusques acéphales.* Paris 1844—1848 p. 374.

ziehende Nerv sei. Dann würde der von Semper als primärer bezeichnete Fussnerv ein secundärer sein, was ich in der That nicht im Mindesten bezweifele. Schlimmer noch ist es, dass Semper den grossen auf der Fusssohle von *Veronicella* nach hinten laufenden Nerven als primären Pallialnerven bezeichnet. Semper scheint sich vorzustellen, dass ich einfach den grössten Fussnerven als primären Pedalnerven, den stärksten Mantelnerven als primären Pallialnerven bezeichne! Hätte er mein Buch etwas sorgfältiger studirt, so würde er vor diesem Missgriffe bewahrt geblieben sein. Ich habe gezeigt, dass die primären Pallial- und Pedalnerven nur bei den Amphineuren, Acephalen¹⁾ und Solenoconchen vollkommen entwickelt sind, während sie bei den niedersten Arthrocochliden zwar auch noch vorhanden sind, aber da mit einander verschmelzen, um in der durch die Fissurelliden erläuterten Weise in die Bildung der Pedalganglien einzugehen²⁾. Alle Pallialnerven der höheren Arthrocochliden sind secundäre. Wenn Semper nun ohne Weiteres den stärksten Pallialnerven der Nephropneusten als primären bezeichnet, so geschieht das mit ebenso viel oder so wenig Recht, als man den stärksten Mantelnerven der Arthrocochliden als primären Pallialnerven bezeichnen könnte, mit anderen Worten es ist vollkommen verkehrt. Gerade bei den tiefststehenden Ichnopoden, bei denen man wegen des Vorhandenseins primärer Pedalnerven und einfacherer Verhältnisse der Schlundringe am ehesten nach Vergleichungspunkten suchen könnte, kann man sich auf's Leichteste davon überzeugen, dass weder primäre Pallialnerven existiren, noch auch sonst irgendwelche Aehnlichkeit mit *Chiton* etc. im Baue des Centralnervensystemes sich findet. Eine Vergleichung einzelner, systematisch einander ganz fern stehender Thiere ohne Rücksicht auf deren nächste Verwandte, wie es Semper hier mit

1) H. A. Pagenstecher (Allgemeine Zoologie. II. Theil 1877 p. 209), will das Visceralganglion der Muscheln mit dem Ganglion der Tunicaten homologisirt wissen. Ich glaube eine derartige Meinung nicht besprechen zu müssen. Die Reproduction von Ansichten, die vor 30 Jahren discutirt wurden resp. discutirbar waren, hat nur historisches Interesse.

2) cf. v. Jhering, Nervensystem etc. p. 71 ff. u. 282 sowie auch v. Jhering, „Beiträge zur Kenntniss des Nervensystems der Amphineuren und Arthrocochliden.“ Morpholog. Jahrb. Bd. III. 1877 p. 155 ff.

Chiton und Peronia gethan, muss jederzeit irreführen, ist wissenschaftlich nicht berechtigt. —

Die Peronien, Veronicellen, Philomycen und Triboniophoren stehen hinsichtlich des Nervensystemes unzweifelhaft am niedersten innerhalb der Helicoideen. Während bei den höher stehenden Gattungen derselben lange Schlundcommissuren entwickelt sind, und das Commissuralganglion weit vom Cerebralganglion entfernt unter dem Schlunde liegt, ist das bei jenen nicht der Fall, da die Commissuralganglien unmittelbar am Cerebralganglion liegen, und während bei den höherstehenden Formen die Pedalganglien median verschmolzen sind, ist das bei den genannten nicht so, es sind die Pedalganglien unter einander verbunden durch zwei sehr kurze Commissuren, die pedale und die subcerebrale. Dadurch schliessen sich diese Gattungen den bei zahlreichen Phanerobranchien und einigen Steganobranchien angetroffenen Verhältnissen an. Trotzdem vergleicht Semper, um alle diese wichtigen Verhältnisse sich gar nicht kümmernd, ihr Nervensystem mit dem der Chitoniden! Es ist das um so weniger statthaft, als auch nach den übrigen anatomischen Verhältnissen heide Gruppen nichts mit einander gemein haben, wie das namentlich aus dem Verhalten des Geschlechtsapparates und der Niere hervorgeht. Ich werde auf diese Verhältnisse an anderer Stelle näher eingehen und will hier nur noch darauf hinweisen, dass die von mir vorgenommene Auflösung der Gastropoden und die Angabe, dass die Arthrocochliden mit den Muscheln viel näher verwandt seien als mit den Platycochliden, sich immer sicherer als richtig erweist. Die Momente, die ich hierfür geltend machte, sind nicht nur dem Nervensysteme entnommen. Ich erinnerte u. a. daran, dass bei den Haliotiden, Fissurelliden etc. die sonderbare Durchbohrung des Herzens durch den Mastdarm sich ebenso findet wie bei den Muscheln. Es mag hier auch auf die von mir im Verlaufe meiner Untersuchungen zur vergleichenden Anatomie der Muscheln gemachte Beobachtung hingewiesen sein, wonach bei zahlreichen Mytilaceen sich neben den ächten Kiemen Epipodialkiemen finden wie bei Patella und Chiton resp. den „Cyclobranchien.“ Die merkwürdigste Bestätigung aber haben meine Ansichten erfahren, durch die neuerdings von mir gemachte Entdeckung, dass die Patelloideen, Haliotiden und Fissurelliden ganz wie die Muscheln zwei Bojanus'sche Organe oder

Nieren haben Ja noch mehr! Es werden wie bei den tieferstehenden Muscheln die Genitalproducte durch die Niere entleert. Nachdem schon E. Ray Lankester das Fehlen eines Eileiters bei Patella hervorgehoben, hat neuerdings Dall¹⁾ nachgewiesen, dass sich zur Brunstzeit nach vorausgegangener Verwachsung von Geschlechtsdrüse und Niere Löcher bilden, durch welche die Geschlechtsprodukte in das Bojanus'sche Organ und von da nach aussen geschafft werden. Ebenso ist es bei Haliotis. Bei Fissurella aber findet sich wie bei vielen der tiefststehenden Muscheln und bei Dentalium im rechten Bojanus'schen Organe nicht weit von dessen äusserer Oeffnung eine besondere Genitalpapille!

Bei Turbo sind schon, wie bei den höherstehenden Muscheln und allen höherstehenden Arthrocochliden die beiden Oeffnungen getrennt. Bei Haliotis und Patella ist das rechtsseitige Bojanus'sche Organ viel stärker entwickelt als das linke. Das letztere ist bei Fissurella vollkommen rudimentär, stimmt aber im histologischen Baue noch ganz mit dem rechten überein. Bei manchen Individuen ist die Verkümmernng der linken Niere fast bis zum Schwunde gediehen. Die eine Niere der höherstehenden Arthrocochliden entspricht dem rechten Bojanus'schen Organe der Muscheln. Bei den tiefststehenden Arthrocochliden werden also die Geschlechtsproducte durch die Niere entleert. Bei den Ichnopoden finden sich ganz andere Verhältnisse. Nie stehen da Niere und Geschlechtsapparat in Verbindung, nie finden sich zwei Nieren und stets sind an dem complicirt gebauten Geschlechtsapparate Zwitterdrüse, Zwitterdrüsengang, Eiweissdrüse, Uterus und Samenblase ausgebildet. Eine Gattung von Schnecken, die irgendwie als ein Uebergangsglied zwischen Arthrocochliden und Platycochliden resp. Ichnopoden angesehen werden könnte, weiss Niemand zu nennen!

Hinsichtlich des „Strickleiternnervensystemes“ muss ich noch eine Ungenauigkeit Semper's berichtigen. Er legt auf das Vorhandensein oder den Mangel des Strickleiternnervensystemes viel mehr Werth als diesem Umstande²⁾ meiner Meinung nach

1) W. H. Dall, „On the Extrusion of the seminal Products in Limpets.“ In Scientific Results of the Exploration of Alaska. (1865 — 1874). Vol. I. December 1876. Whashington D. C. Smithsonian Institution p. 35 — 43. —

2) Ich habe das so klar gesagt, dass es kaum zu verstehen ist, wie

gebürt. Dass ich das nicht thue, geht zur Genüge aus dem Umstande hervor, dass ich bei den Amphineuren innerhalb der Classe (resp. Ordnung) der Aplacophoren *Neomenia*, bei der die Quercommissuren sich finden, dicht neben *Chaetoderma* gestellt habe, bei der sie fehlen. Vollständig unrichtig ist aber *Semper's* Angabe, es sei das Strickleiternnervensystem des Fussmarkes „derjenige Charakter, welcher allein oder doch vorzugsweise *Jhering* bestimmt, die *Arthrocochliden*¹⁾ direct von den *Anneliden* abzuleiten.“ Ich denke nicht daran, und habe das deutlich genug gesagt²⁾! Ich habe bei der Discussion die Frage in's Auge gefasst, dass beide, Amphineuren wie *Anneliden* von gemeinsamen Stammformen herzuleiten sein könnten, für den Fall aber, dass die Verwandtschaft eine nähere sein sollte, mir sie so vorgestellt, dass die *Anneliden* von *Amphineuren* abstammten, aber nicht umgekehrt, wie *Semper* irriger Weise mir es zuschreibt. Ich führe als ein Zeichen für die Art wie *Semper* sich mit den von ihm kritisirten Ansichten vertraut gemacht hat, den betreffenden Satz von mir (l. c. p. 53) wörtlich an: „Die Möglichkeit der Abstammung der *Gephyreen*, ja vielleicht auch eines Theiles der *Anneliden* von *Amphineuren* kann daher auch von dieser Seite her durchaus nicht in Frage gezogen werden.“ Ich lege übrigens so interessant auch die Frage ist, jetzt noch wie früher auf meine hierüber geäußerten Vermuthungen deshalb wenig Werth, weil das thatsächliche Material ein zu geringes ist, und ich der Meinung bin, dass phylogenetische Fragen nicht durch allgemeine *Raisonnements* sondern durch systematische Detailstudien ihrer Lösung näher gebracht werden.

Fassen wir die eben gewonnenen Resultate in wenige Sätze zusammen, so muss ich nach meinen Untersuchungen die Meinung vertreten, dass das von *Semper* angegebene Strick-

Semper (p. 124) dennoch angeben kann, es sei vor allem das Strickleiternnervensystem das mich bestimme, *Chiton* zu den *Amphineuren* zu bringen.

1) Resp. also deren directe Stammformen, die *Amphineuren*!

2) Hätte ich nach den kurzen Andeutungen in meiner Abhandlung „*Tethys*“ nichts weiter darüber bemerkt, so stünde es anders. Ich habe aber meine Ansichten sowohl in meinem Werke (p. 53) als auch in der Abhandlung „Versuch eines natürlichen Systemes der *Mollusken*“ *Jahrb. d. deutschen malacozool. Gesellsch.* III. Jahrg. 1876 p. 128 (p. 32 des Sep.-Abdr.) auseinandergesetzt.

leiternervensystem mancher Nephropneusten nicht existirt, sondern dass es sich dabei lediglich um Nerven handelt, die in regelmässigen Abständen von einem Fussnerven entspringen. Mein Widerspruch würde sich aber als ein unberechtigter herausstellen, wenn Semper im Stande sein sollte, wirklich solche von einem Nervenstamm zum anderen gehende Quercommissuren zu demonstriren. Mit Combinationen verschiedenartiger Schnitte ist hier nichts zu beweisen und Quercommissuren, die „in ein Netz aufgelöst“ sind, können vollends keine Anerkennung beanspruchen. So lange daher Semper nicht im Stande ist, solche Quercommissuren wirklich zu demonstriren, bleiben meine entgegengesetzten Angaben bestehen!

Sollten sich aber dennoch derartige Quercommissuren nachweisen lassen, so ist damit gar nichts über eine vermeinte Uebereinstimmung des Nervensystemes der Nephropneusten mit dem der Chitoniden etc. bewiesen. In Wahrheit sind bei den Nephropneusten primäre Pedalnerven nicht nachgewiesen, primäre Pallialnerven sicher nicht vorhanden und die Verhältnisse im Baue des Centralnervensystemes ganz andere. Nur bei völliger Ignorirung aller dieser Differenzen ist es möglich, das Centralnervensystem von Chiton, Fissurella etc. mit dem der Nephropneusten zu vergleichen, und es muss einen komischen Eindruck machen, wenn bei einer solchen Sachlage Semper sich für berechtigt hält, mir vorzuwerfen, dass ich meine Aufgabe, die Aufklärung der Morphologie des Nervensystemes der Mollusken nicht gelöst hätte.

Es ist nunmehr die Frage nach der systematischen Stellung der Peronien zu erörtern. Die Peronien sind unter den Nephropneusten die einzige Gruppe von marinen Thieren, und da man in phylogenetischer Beziehung die auf dem Lande und im Süsswasser lebenden Schnecken doch nur von marinen ableiten kann, so legt dieser Umstand ohne Weiteres die Vermuthung nahe, es möchten sich in den Peronien Formen erhalten haben, die den Stammformen der Nephropneusten noch sehr nahe stünden. Es wird sich im Verlaufe der im Folgenden gegebenen Darstellung zeigen, dass die Betrachtung aller Organsysteme gleichmässig zu diesem Resultate drängt, welches für meine Ansichten von der Phylogenie der Nephropneusten den Ausgang bildet. Entsprechend ihrer amphibischen Lebensweise sind zahlreiche

Peronien ausser mit der Lunge auch mit Kiemen ausgerüstet, welcher Umstand Wiegmann bestimmte, für sie den Namen der Amphipneusten vorzuschlagen. Ich muss auf diesen Umstand hier näher eingehen, da er von zwei Seiten her angegriffen worden ist, indem einerseits Keferstein die Bedeutung der s. g. „Kiemen“ als Respirationsorgane in Frage gezogen hat, andererseits Semper, der sich darin Keferstein anschliesst, geradezu die Thatsache in Abrede gestellt hat, dass die Peronien eine amphibische Lebensweise führen. Was zunächst letzteren Punkt betrifft, so erwähnt Semper (l. c. p. 484 Anm.) selbst, dass nach den Angaben älterer Reisenden einzelne Arten von Peronien mitunter 24 Stunden und länger unter Wasser bleiben. Semper fügt dann hinzu, dass eine in tiefes Wasser gesetzte *Peronia verruculata* sofort wieder herauskrieche und er nie Peronien „so recht im Wasser, sondern immer nur am oder halb im Wasser“ gefunden habe. Daraus geht aber doch wohl hervor, dass die Peronien sowohl im Wasser wie in der Luft leben können. Das ist in der That seit Cuvier die allgemeine Annahme; in seinem *Règne animal* hat Cuvier schon gestützt auf die Beobachtungen von Chamisso und v. Hasselt, hervorgehoben, dass die Peronien sich an solchen Stellen des Meeresstrandes aufhalten, wo die Ebbe abwechselnd den Boden blosslegt. Diese älteren Angaben stehen auch mit den von Semper gemachten nicht im Widerspruch, wobei übrigens zu beachten ist, dass Semper über das Verhalten von Ebbe und Fluth nichts mitgetheilt hat. Semper kann es daher nicht verantworten, dass er meine Behauptung von der amphibischen Lebensweise der Peronien als einen „wesentlichen Irrthum“ bezeichnet hat. — Der Irrthum liegt hier lediglich auf Semper's Seite. Um aber nicht bloss auf das Zeugniß von „älteren Reisenden“ angewiesen zu sein, will ich zur Erhärtung meiner Behauptung hier noch auf diejenige eines neueren hinweisen, die Semper, wenn sie ihm nicht entgangen wäre, wohl etwas vorsichtiger gemacht haben würde. Reinhardt hat auf der *Galathea-Expedition* drei Arten von Peronien gesammelt, worunter sich auch die *P. verruculata* Cuv. befindet, von der er ebenso wie für *P. mauritiana* Blv. (= *P. Peronii* Sav.) ausdrücklich bemerkt ¹⁾, dass sie an solchen Stellen lebe, die während der Ebbe

1) cf. O. A. L. Mörch, Catalogue des Mollusques terrestres et fluvia-

freiliegen. Bei gelegentlicher persönlicher Erkundigung hat mir Herr Prof. Reinhardt diese Angaben bestätigt, nach denen es sicher ist, dass zur Fluthzeit die betreffenden Peronien unter Wasser leben. Für eine Anzahl von Peronien, unter denen sich auch die *P. verrucolata* befindet, ist es also vollkommen sicher, dass sie bald in der Luft, bald im Wasser leben und es bliebe also nur zu untersuchen, ob Semper etwa darin Recht hätte, dass während des Lebens unter Wasser die Peronien nicht athmen, resp. ob keine Kiemenathmung stattfindet. Keferstein hat die Bedeutung der Rückenanhänge als Kiemen bezweifelt und das daraus geschlossen, dass die Rückenanhänge „keinen Hohlraum im Inneren zu enthalten scheinen und grosse Gefässe, wie es ein Athemorgan erfordert, nicht zu ihnen hinführen ¹⁾.“ Wenn Keferstein keine grösseren Arterien zu jenen Rückenanhängen verfolgen konnte, so würde das nur dafür sprechen, dass die in denselben sich findenden Gefässe venöser Natur seien. Die Angabe aber, dass Gefässe in den Rückenanhängen fehlen, ist vollkommen falsch. Allerdings sind bei Betrachtung der ganzen Anhänge Gefässe nicht zu sehen, auf Querschnitten aber finden sich dieselben in Menge. Jede Papille besteht aus einer bindegewebigen Grundlage, in welcher sich ein grosses Gefässlumen findet, und welche von Epithel umgeben wird. Der Bau ist also ganz derselbe, wie jener der Cutis, als deren Fortsätze die Rückenanhänge erscheinen. Die meisten, namentlich die grösseren Papillen sind verästelt und daher weist ein Schnitt durch die Basis eines solchen Rückenanhanges schon mehrere Lumina auf. Dasjenige Argument, welches Keferstein bestimmte, die Kiemennatur der Rückenanhänge ²⁾ zu bezweifeln, ist also unbegründet. Wenn Semper trotzdem die Angaben Keferstein's bestätigt, so beweist

tiles des anciennes colonies danoises du Golf du Bengale. Journal de Conchyliologie Vol. XX. 1872 p. 23 d. Sep.-Abdr.

1) W. Keferstein, „Einige Bemerkungen über die Geschlechtsorgane von *Peronia verrucolata* Cuv.“ Zeitschrift f. wiss. Zool. Bd. XV. 1865 p. 89.

3) Bei *Peronia verrucolata* sind es namentlich die hinteren Rückenanhänge, die verästelt als Kiemen erscheinen. An den vorderen finden sich oft in Gruppen von 4—5 auf je einer breiten Papille schwarze Augen. Ich hatte sie schon aufgefunden und untersucht, ehe Semper's Mittheilung darüber mir bekannt wurde.

das nur, dass er sie nicht geprüft hat, denn die in grosser Menge vorhandenen Gefässlumina resp. venösen Sinus sind so gross (0,075 — 0,1 — 0,2 Mm.) zum Theil selbst makroskopisch, dass Semper, wenn er nur einen einzigen Flächenschnitt durch die Rückenhaut von *Peronia verruculata* gelegt hätte, sie sicher nicht würde übersehen haben. Wenn also die Behauptung Semper's (l. c. p. 484), dass die Rückenanhänge von *P. verruculata* „kaum Gefässe enthalten“ unrichtig ist, so will ich hinsichtlich der weiteren von ihm gemachten Angabe, dass diese Anhänge „fast ausschliesslich dichtgedrängte Gruppen von einzelligen Drüsen“ enthalten, meinen Widerspruch lediglich in die Form kleiden, dass es für die von mir untersuchten Exemplare der *Per. verr.* nicht zutrifft. Wenn aber wirklich bei anderen Arten auch einzellige Drüsen in grösserer Zahl sich finden sollten, so würde daraus doch nicht folgen, dass die Anhänge nicht als Kiemen fungiren können, so wenig wie das Vorhandensein von Leberschläuchen und Nesselsäcken in den Aeolidienpapillen deren Bedeutung als Kiemen in Frage stellt. Die verästelten Rückenanhänge der Peronien sind also einfach Fortsätze der Cutis, die einen centralen Gefässraum umschliessen und daher ebenso wie die Rückenanhänge der Aeolidien, Dorididen etc. als Kiemen anzusehen sind. Dafür spricht denn auch die directe Beobachtung des lebenden Thieres. Keferstein citirt (p. 89) eine Angabe von Ehrenberg, wonach die Rückenanhänge sich im Wasser baumartig ausbreiten bei geschlossenem Athemloche, während in der Luft die Büschel zu Tuberkeln sich zusammenziehen und das Athemloch weit offen steht. Ganz genau dieselbe Beobachtung hat später L. Vaillant¹⁾ an *Onchidium celticum* Cuv. gemacht. Vaillant hat auch das Gefässsystem untersucht und gefunden, dass sich das aus der Rückenhaut zum Herzen zurückkehrende Blut ansammelt in grossen Venen, die in zwei seitliche Sinus führen, welche in die Lungengefässe münden. Vaillant gibt ferner an, dass entgegen den Behauptungen mancher Autoren ein in Seewasser lebendes und unter Wasser gehaltenes Exemplar von *Peronia* da lebt „fort bien et ne peut cependant alors respirer que par la

1) L. Vaillant, Remarques anatomo-zoologiques sur l'*Onchidium celticum* Cuv. Compt. rend. Tom. LXXIII. 1871 p. 1172—1174. Von Semper übersehen. Vaillant kennt auch die Fussdrüse.

peau“ (p. 1173). Die anatomischen wie die biologischen Beobachtungen erweisen somit als richtig das auch von L. Vaillant gewonnene Resultat: „La respiration, comme le démontrent l'anatomie et l'observation, se fait en réalité de deux manières: par la cavité dite pulmonaire et par la peau.“ Die von Ehrenberg wie von Vaillant gemachte Beobachtung, dass die Peronien das in der Luft weit geöffnete Athemloch unter Wasser schliessen, widerlegt die von Kieferstein¹⁾ vertretene Annahme, dass man der Lunge der Peronien „auch die Fähigkeit, Kiemenartig zu athmen, zuschreiben möchte.“

Ist es somit sicher, dass die verästelten Rückenfortsätze der Peronien als Kiemen anzusehen sind, so hat man dabei doch nicht ausser Acht zu lassen, dass es die ganze Haut des Körpers ist, welche der Respiration vorsteht, nicht die Fortsätze derselben allein, und dass daher diese Respiration auch bei solchen Peronien existiren kann, bei denen die Rückenanhänge verkümmert sind oder fehlen. Ich erwähne das, weil Semper auf die Bedeutung der Rückenanhänge gegenüber der übrigen Haut besonderen Werth legt. Ich erinnere deshalb daran, dass zahlreiche marine Nacktschnecken aus den verschiedensten Gruppen des Systemes besondere Kiemen völlig entbehren, sodass nur die Körperhaut der Respiration vorsteht, abgesehen von etwaiger auch den übrigen zukommender innerer durch die Niere vermittelter Athmung. Man hat diese Formen als Dermatobranchia oder Pellibranchia im Systeme vereinen wollen, aber bei besserer Kenntniss ihrer Anatomie sich davon überzeugt, dass sie in verschiedene Abtheilungen des Systemes gehören. Es sind das z. B. *Limapontia*, *Phylliroë* und *Elysia*. Während die eben genannten aber alle relativ kleine Thiere sind, hat man neuerdings in der Gattung *Pleuroleura* Bgh. Nacktschnecken kennen gelernt, die in der Tiefe des Meeres lebend, den Peronien an Grösse nicht nachstehen und keine Spur von Kiemen besitzen. Die *Pleuroleuren*²⁾ stehen den *Pleurophyllidien* nahe. Letztere besitzen bekanntlich an den Seiten, von den Seitenlamellen abgesehen, auch besondere Kiemenblättchen, die aber bei einigen, wie z. B. bei *Pl. pallida* Bgh.³⁾ so sehr reducirt sind, dass ihre

1) cf. Bronn, Klassen und Ordnungen etc. Bd. III, 2 p. 1263.

2) cf. R. Bergh, Malacologische Untersuchungen. In Semper: Reisen im Archipel der Philippinen. II. Theil. Bd. 2. Wiesbaden 1870 ff. p. 276.

3) cf. Bergh, Malacol. Unters. p. 264.

physiologische Bedeutung eine geringe sein muss gegenüber der durch die Haut vermittelten und bei den Pleuroleuren allein vorhandenen Respiration. So gut wie bei den Pleuroleuren kann auch bei den Peronien und speziell also auch den glatten die Respiration durch die Haut geschehen. Oder sollte etwa Semper annehmen, dass diese der „Kiemen“ entbehrenden marinen Nacktschnecken gar nicht athmeten? Das „Fressen von Sand“ kann jedenfalls auch den Peronien die Athmung nicht entbehrlich machen!

Uebrigens steht die Thatsache, dass *Peronia* amphibisch lebt auch in sofern nicht isolirt da, als zahlreiche Seeschnecken, ja selbst Nacktschnecken ¹⁾ häufig längere Zeit, resp. während der Ebbe im Trockenem bleiben.

Mit den eben aus anatomischen und biologischen Verhältnissen abgeleiteten Resultaten stimmen in bemerkenswerther Weise die von v. Siebold und Pauly über die Respiration der Limnaeiden gewonnenen Erfahrungen überein. Durch C. Th. v. Siebold ²⁾, der die Wissenschaft schon mit so vielen werthvollen biologischen Beobachtungen bereichert hat, ist neuerdings auch die Frage nach der Respiration der Limnaeiden wesentlich gefördert worden, die dann durch eine von ihm gestellte und von Pauly ³⁾ gelöste Preisaufgabe im Wesentlichen ihren Abschluss gefunden haben dürfte. Indem ich an dieser Stelle nicht ausführlich auf das interessante Thema eingehen kann, beschränke ich mich darauf, eines der wichtigsten Resultate Pauly's mit dessen eigenen Worten hier anzuführen. „Die Limnaeen werden durch Absperren von der Luft nicht veranlasst, ihre Lunge als Kieme zu gebrauchen, sondern halten ihre Athemöffnung geschlossen und der ganze Respirationprocess geht durch die Haut von statten, wozu deren anatomische Einrichtung ganz geeignet ist. Eine *Limnaea stagnalis* erhielt sich durch ausschliessliche Hautathmung 90 Tage. Es vermögen also die Limnacen ihren

1) cf. Alder and Hancock, A Monograph of the British Nudibranchiate Mollusca. p 20. „*Doris bilamellata* is frequently found exposed on rocks left dry by the tide.“ u. a. Belege mehr.

2) v. Siebold, Ueber das Anpassungsvermögen der mit Lungen athmenden Süsswasser-Mollusken. Sitzungsber. der math.-phys. Classe d. kgl. bayr. Akad. d. Wissensch. zu München. Bd. V. 1875. p. 39—54.

3) A. Pauly, Ueber die Wasserathmung der Limnaeiden. München 1877.

gesamten Sauerstoffbedarf durch Hautathmung zu decken.“ Wie auffallend die von mir für die Peronien oben nachgewiesenen Verhältnisse der Respiration mit den bei den Limnaeen bestehenden übereinstimmen, springt ohne Weiteres in die Augen.

Wenn ich auch glaube, zuerst die Morphologie der Lunge bei den Lungenschnecken klar gestellt zu haben, so ist doch die von mir vorgetragene Auffassung, soweit sie sich auf *Peronia* bezieht, schon vor mir durch H. Milne Edwards ¹⁾ vertreten worden. Dieser bemerkt darüber: „la poche décrite jusqu' ici sous le nom de poumon me paraît être un appareil dépurateur, comparable à la glande urinaire des autres Gastropodes.“ Das ist also im Wesentlichen richtig und nur nach dem Folgenden etwas zu modificiren. Hätte Milne Edwards die Bedeutung von *Peronia* richtig gewürdigt, so würde schon er auf die von mir vertretenen Ansichten gekommen sein, denn er erkannte richtig, dass es sich in der Lunge der Lungenschnecken nicht um ein neues Organ handele, sondern um die besondere Verwendung eines schon bei den im Wasser lebenden Gastropoden vorhandenen Apparates. Es war nur nicht zutreffend, dass er glaubte es sei die Lunge aller Lungenschnecken eine umgewandelte Kiemenhöhle, wie das wohl für die Limnaeen und Cyclostomaceen etc. richtig ist, nicht aber für die Nephropneusten. Dass die Lunge der letzteren als ein modificirter Theil der Niere anzusehen, würde wenigstens für *Peronia* auch schon von Milne Edwards erkannt worden sein, wenn er nicht die Lungenathmung der Peronien überhaupt bezweifelt hätte.

Es konnte in der Systematik der Gastropoden kaum ein grösserer Missgriff gemacht werden, als der war, in erster Linie die Athemwerkzeuge zu berücksichtigen, deren Funktion doch ganz von den jeweiligen Lebensbedingungen abhängt. Die Pulmonata operculata sind längst nicht mehr zu den Pulmonaten gestellt, sind aber jetzt nicht einmal mehr als eigene kleine Unterordnung aufrecht zu erhalten, nachdem durch die Untersuchung des Nervensystemes erwiesen ist, dass die Helicinen, wie Troschel schon aus dem Baue der Radula erkannte, ihre nächsten Verwandten in den Neritaceen haben und weit von den Cyclostomaceen abstehen. Es müssen eben die verschiedenen

1) H. Milne Edwards, *Leçons sur la physiologie et l'anatomie comparée*. Tom. II. Paris 1857, p. 91.

luftathmenden Schnecken ihrem anatomischen Baue nach unter die kimentragenden eingereiht werden, und wenn man diess zugeibt, wird man sich auch kaum mehr gegen die Auflösung der Pulmonata sträuben können. Dass die beiden dahin gestellten Unterordnungen der Helicoideen und Limnoideen anatomisch weit von einander stehen, ist allgemein anerkannt und hat auch darin einen Ausdruck gefunden, dass sie von A. Schmidt unterschieden wurden als Pulmonata-stylommatophora und -basommatophora. Man könnte auf den Gedanken kommen, nach Auflösung der Ordnung der Pulmonata noch die Termini der Stylommatophoren und Basommatophoren beizubehalten. Das geht jedoch durchaus nicht an. Denn jene Termini sind nur dann bezeichnend, wenn man sich dabei auf die „Pulmonata“ beschränkt, absolut nicht mehr, wenn man die Gesamtmasse der Schnecken dabei in's Auge fasst. Denn auch unter den Arthrocochliden giebt es Basommatophoren in Menge, wie andererseits die Entwicklung von Augenstielen bei denselben eine sehr allgemeine Erscheinung ist. Andererseits sind zahlreiche „Opisthobranchien“: Basommatophoren. Die betreffenden beiden Termini sind daher nur so lange zutreffend, als man eine Ordnung der Pulmonata aufrecht erhält. Der Umstand, dass die Peronien, wenn sie im Wasser leben, das Athemloch schliessen, könnte nur dann in Einklang gebracht werden mit der Ansicht Sempers, wonach die Lunge der Peronien eine umgewandelte Kiemenhöhle wäre, wenn sich nachweisen liesse, dass die Peronien von luftathmenden Landpulmonaten zunächst abstammten. Ist dagegen meine Ansicht richtig, wonach die Peronien innerhalb der Nephropneusten die tiefste Stellung einnehmen, so ist es ohne weiteres klar, dass die Lunge derselben nicht eine umgewandelte Kiemenhöhle sein kann, denn dann müsste sie bei den Peronien, sobald sie unter Wasser leben, auch als Kiemenhöhle fungiren, und nicht geschlossen werden!

Die Beantwortung der Frage, welche Bedeutung der Lunge der Peronien und der Nephropneusten überhaupt in morphologischer Beziehung zukomme, richtet sich daher ganz nach der Stellung, die man *Peronia* im natürlichen Systeme wird zuweisen müssen. In biologischer Hinsicht ist es sicher, dass die Peronien eine amphibische Lebensweise führen, und in der Luft durch die Lunge athmen, während im Wasser die Haut- resp. auch Kiemenathmung das Respirationsbedürfniss deckt.

Der entgegenstehende Standpunkt Sempers ist also vollkommen unhaltbar. Die angeblichen auf die Kiemen der Peronien sich beziehenden Thatsachen sind falsch und die von Semper in Abrede gestellte amphibische Lebensweise derselben ist unbestreitbare Thatsache, wie ferner auch der Umstand, dass beim Leben im Wasser die Haut- und Kiemen-Respiration, beim Leben in der Luft die Lungenathmung eintritt. So weit wäre also meine Argumentation eine völlig berechnete, und es wäre nun die Frage zu untersuchen, ob denn Sempers Widerspruch gegen meine Darstellung besser begründet sei hinsichtlich der Morphologie der Lunge. Ich werde, da ich in meinem Buche meine Untersuchungen über Lunge und Niere von *Peronia* und *Veronicella* nur andeuten konnte, zunächst eine genaue Beschreibung derselben geben, um daran dann die Discussion anzuschliessen.

Betrachtet man das Hinterende einer *Peronia*, so sieht man drei Oeffnungen dicht bei einander. Die vordere der zwei in der Medianlinie hinter dem Fuss gelegenen ist der After, die hinter ihm liegende grössere führt zu Lunge und Niere. Nach rechts von ihnen liegt die hintere Genitalöffnung, von der eine Flimmerrinne nach vorn hin geht wie bei den Steganobranchien. Oeffnet man vom Rücken her die Lunge, so sieht man die Lunge und in ihr die grosse Niere. Die letztere ist von einer dünnen Schicht der Wandung der Lunge überzogen, wie es Semper richtig angegeben. In der Niere erkennt man auf dem Querschnitte leicht ein grosses centrales Lumen, die Urinkammer. Die Ausmündung der Niere in die Lunge, also das Vorhandensein und Verhalten eines Urinleiters habe ich nicht erkennen können, so dass ich vermuthete, es öffne sich die Niere durch eine einfache Pore in die Lunge. Die Niere liegt quer von der einen zur anderen Seite an der oberen Wand der Lunge an. Die untere Wand der Lunge, der Boden derselben, ist von einer einfachen glatten Membran gebildet. Ebenso hat auch das zum Athemloch führende, in Falten gelegte Endstück der Lunge glatte Wände. Im Uebrigen aber ist die Lunge nach innen ringsum, und auch über die Niere hinweg, ausgekleidet mit einem schwammigen Netzwerk, der *Spongiosa*, wie ich es nennen will, dessen Bedeutung noch unklar ist. In dem groben dadurch gebildeten Netzwerke liegen nun namentlich nach rechts hin noch einige kleine warzenförmige Gebilde, die leicht zu über-

sehen sind, aber durch ihre gelbe Farbe sich von dem grauen Netzwerke der Spongiosa unterscheiden. Ich habe zwei solche Gebilde an dem grössten der von mir untersuchten Thiere ganz rechts in der Lunge sehr deutlich gesehen und keinen Zusammenhang zwischen ihnen und der Niere erkennen können, so dass ich sie für isolirte kleine Lappen der Niere halten muss. Wie sie nach aussen münden, habe ich nicht erkannt. Es bedürfen daher diese Theile, die man Nebennieren nennen kann, noch genauerer Untersuchung. So viel aber ist sicher, dass ihr Gewebe histologisch complet mit demjenigen der Niere übereinstimmt. Auf sie bezieht sich meine Angabe, dass ich in der Wand der Lunge Harnconcremente nachweisen konnte. Denn diese Theile der Niere ragen in die Maschen der Spongiosa hinein, von der nur ein feiner Uebêrzug über sie hingeht. Dass in ihnen und in dem Haupttheile der Niere wirklich Harnconcremente da sind, ist, wie ich gleich näher zeigen werde, sicher, dagegen kann ich, da ich ihren Ausführgang nicht sah, die Annahme nicht mit Bestimmtheit zurückweisen, dass die Nebennieren doch irgendwie mit dem Haupttheile der Niere in Zusammenhang stehen. Da mir nicht genug Material zur Verfügung steht, um weitere Untersuchungen hierüber anstellen zu können, so muss ich diese Fragen noch offen lassen. Würde sich Semper's Opposition gegen diese Lücke gerichtet haben, so würde ich nur zu erwiedern haben, dass ich gar nicht, weder hier noch früher, den Anspruch darauf erhoben habe, die einzelnen Theile des Uropulmonalsystemes von Peronia und Veronicella mit jenen der übrigen Ichnopoden bis in's Detail zu vergleichen. Semper giebt an, dass die Niere der genannten beiden Nephropneustengattungen „beide Abschnitte“ erkennen lasse, was also wohl bedeuten soll, dass er einen ächten Urinleiter gesehen habe. Ich habe einen solchen nicht finden können, und es scheint mir danach wahrscheinlich, dass sich die Urinkammer direct in den Endabschnitt der Lunge öffne, wie ich es bei den Philomyceiden fand. Jedenfalls geht aus den kurzen Angaben Semper's soviel hervor, dass er nicht etwa neben dem After oder sonst irgendwo ausserhalb der Lunge eine besondere Nierenpore entdeckt hat, sondern dass die Excrete der Niere durch das Athemloch entleert werden. Es bleibt daher abzuwarten, ob Semper entscheidende Thatsachen mittheilen wird, oder ob solche zu gewinnen erst späteren Untersuchungen vorbehalten bleibt. Die

Niere ist überhaupt das wenigst gut gekannte Organ der Ichnopoden und die Durchführung der Homologieen im Speziellen ist deshalb zur Zeit weder mir noch Semper möglich. In denjenigen beiden Punkten aber, in denen ich zu sicheren Resultaten gelangt zu sein glaube, und gegen welche gerade die Opposition Semper's sich richtet, muss ich, zumal nach erneuter Prüfung meiner Untersuchungen entschieden meine früheren Angaben aufrecht halten. Es betreffen diese einmal meine Behauptung, dass in den Nieren von Peronia und Veronicella sich massenhaft die wohlbekannten Harnconcremente fänden, andererseits die Lage des Athemloches. Ueber letzteren Punkt später. Bezüglich des ersteren Satzes muss ich zunächst die Vermuthung Semper's zurückweisen, als habe ich die in der Spongiosa der Lunge sich findenden Pigmentmassen für Harnconcremente gehalten. Die Pigmentmassen in der Spongiosa haben nichts mit jenen zu thun. Welche Bedeutung die Spongiosa habe, ist mir ganz unklar. Bei Arion, wo sie in Resten noch erhalten ist, fand ich in ihr einmal Concremente, die ganz an diejenigen der Niere erinnerten, sich aber wesentlich dadurch unterschieden, dass sie nicht in Secretionsbläschen lagen. Secretionsbläschen, die ich bei keinem Ichnopoden in der Niere vermisste, habe ich auch bei Peronia und anderen Nephropneusten nie in der Spongiosa gefunden, und es ist vor allem dieser Grund, der mich abhält, in der Spongiosa ein an der Nierenthätigkeit participirendes Element zu sehen. Nach meinen geringen Erfahrungen über die Niere der Steganobranchien möchte ich vermuthen, dass auch da nahe der Nierenpore in dem Endabschnitte der Urinkammer sich die Spongiosa finde.

Die Pigmentmassen sind bedeutend grösser als die Harnconcremente, bis zu 0,035 Mm. Bei Zusatz von verdünnter Kalilauge werden sie blass und lassen eine Zusammensetzung aus kleinen Kugeln erkennen. Die Harnconcremente dagegen erleiden durch Kalizusatz kaum eine bemerkenswerthe Veränderung. Die Beschaffenheit der Nierenzellen ist folgende. Die Zellen sind 0,021 Mm. lang und 0,01 Mm. breit. Im Innern enthalten die Nierenzellen mehr oder minder rundliche Vacuolen, die Secretionsbläschen. Diese nehmen den grössten Theil der ganzen Zelle ein; an einer grossen isolirten Zelle betrug ihr grösster Durchmesser 0,017 Mm. Durch die Ausdehnung des Secretionsbläschens wird, namentlich an den Seiten, die Masse des Zell-

portoplasma oft auf eine ganz feine Membran reducirt. In derjenigen Partie des Zellprotoplasma, welche die grösste Ausdehnung hat, liegt der runde Kern, dessen Grösse 0,0035—0,005 Mm. beträgt. Im Innern der Secretionsbläschen finden sich die Concremente, deren Grösse meist zwischen 0,0035 — 0,007 Mm. schwankt. Nur sehr wenige Zellen scheinen keine Concremente zu enthalten, es werden wohl solche sein, die sie unlängst entleert haben. Die Zahl der Concremente in einem Secretionsbläschen variirt meist zwischen 1—4 oder mehr, die dann von ungleicher Grösse sind. Sie sind stark lichtbrechend aber nicht gefärbt, wie es bei Arion u. a. Nephropneusten die Regel ist. Daher mag es denn auch kommen, dass Semper sie übersehen hat. Die Angabe Semper's: „in der Mehrzahl der Fälle fehlen bei Vaginulus und Onchidium sicherlich die bei den Heliceen so charakteristischen Harnconcremente,“ ist für beide Gattungen vollkommen unrichtig. Die von mir beschriebenen histologischen Verhältnisse sind auch an Thieren, die lange in Spiritus gelegen haben, bei einiger Sorgfalt der Untersuchung leicht zu erkennen, vorausgesetzt, dass man nicht zu schwache Systeme benutzt, was Semper gethan zu haben scheint. Ich werde später noch hierfür entsprechende Abbildungen geben. Damit schliessen sich denn Peronia und Vaginulus ganz allen anderen Nephropneusten und Ichnopoden überhaupt an, zu denen sie nach Semper's Angaben in einem kaum zu verstehenden Gegensatze stünden. Meine kurzen, früher über die Histologie der Niere gemachten Angaben sind daher vollkommen richtig. Bezüglich des anderen ebenso unverdienten Tadels, den Semper geäussert, der Lage der Nierenöffnung bei den Phanerobranchien muss ich, wie aus dem Folgenden hervorgehen dürfte, gleichfalls meine früher gemachten Aussagen in vollem Umfange aufrecht erhalten.

Meine Angabe, es entspreche die Lungenöffnung oder das Pneumostom der Peronien in ihrer Lage genau derjenigen der Nierenpore der „Opisthobranchien“ und speciell der Phanerobranchien und Ascoglossen, erklärt Semper (l. c. p. 485) für eine „schwerwiegende Unrichtigkeit.“ Dass sie in Wahrheit vollkommen richtig ist, werden die im Folgenden mitgetheilten Thatsachen darthun. Die ersten ausgedehnten Untersuchungen über die Niere der Phanerobranchien ver-

dankt man A. Hancock¹⁾, der sie genauer untersucht hat bei den Gattungen: Tritonia, Aeolidia, Fiona, Janus (Antiopa A. und H.), Bornella (und Dendronotus), Scyllaea, Doris, Doriopsis, Hexabranchnus, Plokamophorus. Bezüglich der Lage der Nierenpore bemerkte Hancock²⁾: „**this orifice is invariably associated with the anus.**“ Das war für die von ihm untersuchten Gattungen vollkommen richtig, mit der Einschränkung nur, dass bei der Gattung Janus Ver., wo der Anus median auf dem Rücken liegt, die Nierenpore zwar auch auf dem Rücken, aber nicht dicht neben ihm liegt, sondern am rechten Rande des Rückens, wogegen die Genitalöffnung weiter vorne an der rechten Seite des Körpers sich befindet. Bergh³⁾, der durch zahlreiche Untersuchungen die Summe der Beobachtungen bedeutend gesteigert hat, lieferte sehr viele Bestätigungen für jenen Satz Hancocks, zeigte jedoch, dass er in dieser allgemeinen Fassung nicht ganz richtig sei, da es auch Gattungen gebe, bei denen die Nierenpore nicht unmittelbar am Anus liege, sondern zwischen ihm und der Genitalöffnung, bald jener, bald dieser mehr genähert. Es sind das die Pleurophyllidiaden nebst den ihnen nahe stehenden Pleuroleuren, sowie einige Gattungen von Aeolidiaden. So namentlich die Gattung Glaucus, so auch Janus, Aeolidia und Coryphella. Bei letzterer Gattung liegt bei *Cor. salmonacea* Couth. die Nierenpore zwischen After und Genitalöffnung, aber näher bei der letzteren, wogegen sie bei *Cor. athadona* Bgh. dicht am After liegt. Solche innerhalb einer Gattung sich findenden Schwankungen in der Lage der Nierenpore zeigen, dass es sich dabei nicht um irgendwie bedeutungsvolle Differenzen handelt. Die Nierenpore schwankt eben in ihrer Lage zwischen dem After und der vor diesem gelegenen Genitalöffnung, in weitaus den meisten Fällen aber liegt sie dicht am Anus an. Letzteres ist der Fall bei den Tethyden, Tritoniaden,

1) A. Hancock, an verschiedenen Stellen, aber übersichtlich zusammengestellt in dessen Abhandlung: „On the Structure and Homologies of the Renal Organ in the Nudibranchiate Mollusks. Transact. of the Linn. Soc. Vol. XXIV. 1864 p. 511—530. Pl. 54—59.

2) Alder u. Hancock l. c. p. 16.

3) R. Bergh, Anatomiske Bidrag til kundskab om Aeolidierne. Kjöbenhavn 1864. (A. d. k. danske Vidensk. Selsk. Skrifter. V. Række 7. Bd) p. 45—47.

Scyllaeiden, Bornelliden, Heroiden, Phylliroiden, Dorididen, Doriopsiden, Phyllidien, und den meisten Aeolidiaden.

Hinsichtlich der Lage der Nierenpore bei den Ascoglossen ist erst wenig bekannt, doch liegt auch da die Nierenpore nahe am After. So nach Bergh ¹⁾ bei den Plakobrachiden und den Elysiaden (bei *Tridachia* Desh.). Bei *Elysia* ist sie von Souleyet ²⁾ gesehen. Die gleiche Lage hat die Nierenpore bei den *Hermæaden*, wo sie durch Trinchese aufgefunden wurde bei der Gattung *Ercolania* ³⁾ *Trinch.* (= *Stiliger Ehrenb.*?) und bei *Hermæa* ⁴⁾. Bei den Elysiaden, Plakobrachiden, Phyllobrachiden und *Hermæaden* ist diejenige Partie der Rückenhaut, welche über der Niere und dem Pericardium liegt, mehr oder minder stark vorgewölbt, wodurch der sog. „Pericardialhöcker“ gebildet wird. Rechts von ihm liegt der Anus, und dicht hinter diesem die Nierenpore. Diese Lage der Nierenpore dicht am Pericardium hat Semper zu der unrichtigen Behauptung verleitet, dass bei allen Phanerobranchien und Ascoglossen die Nierenpore „in der Nähe des Herzbeutels“ liege. Das ist früher nie behauptet worden und auch offenbar nicht richtig. Zwischen Pericardium und Nierenpore lässt sich keine irgendwie constante Beziehung nachweisen. Das Herz behält seine ungefähr mediale Lagerung am Rücken mit nach hinten gerichtetem Vorhofe bei, mag nun die Nierenpore hinter dem Pericardium liegen oder vor ihm ⁵⁾, mag sie auf dem Rücken liegen oder an der Seite des Körpers, nahe am Kopfe oder am Hinterende des Thieres in der Medianlinie unter dem Mantelgebräme. Eben so unrichtig wie diese Ansicht Semper's von der Beziehung der Nierenpore zum Pericardium sind auch seine speciellen Angaben.

Auf pag. 486 wird mir eine Belehrung zu Theil, die deshalb von ganz besonderem Interesse ist, weil sie in einem einzigen kurzen Satze nicht weniger als vier starke Fehler enthält. Dieser merkwürdige Satz lautet: „so z. B. liegt sie“

1) Bergh, *Mal. Unters.* p. 154 u. 193.

2) Souleyet, *Mém. s. l. genre Actéon d'Oken. Journ. de Conch. Tom. I.* Paris 1850 p. 9 ff. u. Pl. II.

3) S. Trinchese, *In Annali del Museo civico di stor. nat. di Genova* p. p. G. Doria. Vol. II. 1872. p. 86.

4) Trinchese, *Anatomia della Hermæa dendritica* A. e. H. Bologna 1877 (4). p. 8.

5) Janus, *Proctonotus und Stiliger.*

(die Nierenpore) „bei den echten Acolidien (*Cratena*, *Flabellina* etc.) unter dem zweiten Papillenkissen.“ Nicht zu verantworten ist zunächst die Behauptung, dass bei *Flabellina* die Nierenpore unter dem zweiten Papillenkissen liege. Es ist das an und für sich nicht unwahrscheinlich, aber es lässt sich darüber nichts sagen, weil von *Flabellina* noch gar nichts über die Nierenpore bekannt ist¹⁾. Wie Semper dazu gekommen, trotzdem gerade *Flabellina* anzuführen, wird sich uns bald zeigen. Unrichtig ist es sodann, wenn dabei die Existenz von „Fusskissen“ oder „Fussgestellen“ als ein allen ächten Acolidien zukommendes Merkmal angenommen wird. Bei sehr vielen Acolidien stehen die Papillen einfach in Querreihen, ohne dass Fusskissen existirten und so ist es z. B. gerade auch bei der Gattung *Acolidia*. Drittens ist es nicht richtig, dass die Gattung *Flabellina* zu den typischen Acolidiaden gestellt wird. Unter den der Gattung *Acolidia* äusserlich ähnlichen Gattungen können nur diejenigen als die mehr typischen Acolidiaden anerkannt werden, die mit ihr auch in der Einreihigkeit der Radulazahnplatten übereinstimmen. Die *Flabellinen* dagegen haben drei Reihen Zahnplatten auf der *Radula*, sie stimmen darin mit den *Calmen* und *Coryphellen* überein, nicht aber mit der Gattung *Acolidia* und den ihr nächst verwandten Gattungen. Schliesslich ist auch die Behauptung, dass die Nierenpore bei den ächten Acolidien unter dem zweiten Papillenkissen (resp. Papillenreihe) liege vollkommen verkehrt, denn z. B. bei der typischen Gattung *Acolidia* (Cuv.) Bgh.²⁾ liegt sie zwischen der achten und neunten Papillenreihe, bei *Phestilla* Bgh. unter dem siebenten Papillenkissen. Unter dem zweiten liegt sie bei *Cratena*, *Faceлина*, *Pteraeolidia* und *Calma*.

Ich könnte mich damit begnügen, die Irrigkeit der Angaben Semper's constatirt zu haben, will jedoch auch noch zeigen, wie er dazu gekommen, weil dieser Umstand einen zu instructiven Beleg abgiebt für die Art, wie mein Kritiker bei seiner Recension zu Werke gegangen. Man legt sich unwillkürlich die

1) cf. darüber Bergh, Neue Beiträge zur Kenntniss der Acolidiaden. III. 1876. (A. d. Verh. d. k. k. zool.-botan. Ges. in Wien Jahrg. 1875 sep. abgedruckt) p. 17—21.

2) cf. Bergh, Neue Beiträge zur Kenntniss der Acolidiaden I. (cf. l. c. Jahrgang 1873). Wien 1874 p. 22.

Frage vor, wie kommt Semper dazu, gerade Flabellina als Beispiel zu wählen, sowohl für die typischen Acolidien, zu denen sie ja nicht gehört, wie auch für die Lage der Nierenpore, die von Flabellina gar nicht bekannt ist. Die Antwort ergibt sich in folgender Weise. In dem Semper'schen Reisewerke sind bekanntlich die Nudibranchien von Bergh bearbeitet, der in dem 1870 erschienenen ersten Hefte der „Malacologischen Untersuchungen“ die Aeolidien, von denen nur ein geringes Material vorlag, behandelt hat. Es beziehen sich diese Untersuchungen nur auf drei Gattungen, von denen für die hier in Frage kommenden Verhältnisse eine (Caecinella Bgh.) kein besonderes Interesse darbot, weil von ihr die Lage der Nierenpore nicht bekannt ist. Die anderen beiden sind die Gattungen Cratena und Flabellina, just jene beiden Genera deren Namen allein in jenem oben citirten Satze Semper's vorkommen. Die Gattung Flabellina nun hat in den letzten Jahren eigenthümliche Schicksale durchgemacht. Die Behandlung der Gattung durch Bergh bezog sich nur auf eine, noch dazu neue Form, welche Bergh als eine neue Art: Flabellina Semperi Bgh. beschrieb. Nachdem jedoch im Jahre 1874 Trinchese die Mundwerkzeuge der Calmen und Flabellinen beschrieb und gezeigt hatte, dass diese Gattungen drei Reihen von Zahnplatten auf der Radula¹⁾ tragen, und Bergh im folgenden Jahre die Untersuchungen Trinchese's bestätigt hatte, wurde es klar, dass jene von Bergh zu den Flabellinen gestellte neue Species gar nicht zu diesen gehöre, sondern eine neue Gattung bilden müsse. Die Flabellina Semperi Bgh. ist seitdem²⁾ der Typus der Gattung Pteracolidia Bgh., einer Gattung die Flabellina durchaus nicht nahe steht, indem wie Bergh hervorhebt, diese beiden Genera „sehr verschiedenen“ sind. Die Anführung der Gattung Flabellina in dem citirten Satze Semper's zeigt, dass er damit die Flabellina Semperi Bgh. olim. also: Pteracolidia Semperi Bgh. gemeint hat. So erklärt sich ein Theil der in jenem Satze enthaltenen Fehler, welche zugleich darthun, dass Semper sich nicht die Mühe ge-

1) Ich benutze die Gelegenheit, einen Irrthum zu berichtigen, in den ich durch eine nicht hinreichend genaue Literaturangabe gefallen. Doto schliesst sich auch noch der Radula den Dendronotiden an, nicht aber Galvina etc., wie ich in meinem Buche (p. 177) meinte.

2) cf. Bergh, Neue Beiträge etc. III. l. c. p. 22.

nommen, sich mit den bei den übrigen Acolidien und speciell bei der Gattung *Aeolidia* bestehenden Verhältnissen bekannt zu machen. Sempër hat, das geht aus dem Charakter der besprochenen Fehler klar hervor und er wird es nicht in Abrede stellen können, bei Abfassung seiner Kritik einfach das erste Heft der Bergh'schen Malacologischen Untersuchungen aufgeschlagen und nachgesehen, was da über die Lage der Nierenpore zu finden. Er hat dann das Ergebniss in jenen Satz aufgenommen, das gänzliche Unterlassen weiterer Nachforschungen durch ein angehängtes „etc.“ verdeckt und ohne weiteres jene zwei Angaben Bergh's auf die anderen Acolidien übertragen. Mit welchem Erfolge —, das thun die oben angeführten Thatsachen hinreichend dar!

Charakteristisch für Sempër's Kenntnisse in Bezug auf die Anatomie der Ichnopoden ist auch der folgende Passus. Sempër bemerkt, dass „nur bei den Doriden und einigen anderen Familien“ die Nierenpore nebst dem After in oder doch sehr nahe an der Mittellinie am hinteren Ende des Körpers gelegen sei. „Aber auch hier nimmt sie thatsächlich meist eine andere Lage ein als bei *Onchidium*; bei dieser Gattung liegt sie hinter dem After an der Unterseite des Mantels, in der Furche zwischen diesem und der Fussspitze; bei den Doriden liegt sie mit dem After zusammen auf der Rückenfläche des Mantels. In der Mehrzahl der Fälle ist also, ganz im Gegensatz zu Jhering's Behauptung keine Uebereinstimmung in der Lage der Nierenpore bei Onchidien und den übrigen Opisthobranchien vorhanden; und wo sie annähernd wie bei den Doriden stattzufinden scheint, ist sie keinesfalls so genau, wie Jhering meint.“

Die Familien, welche hierbei in Betracht kommen, sind die Dorididae Bgh., die Onchidorididae Ad., Triopidae Ad., Corambidae Bgh., Doriopsidae Bgh. und Phyllidiadae Bgh. Bei den drei erstgenannten von diesen sowie bei den Doriopsen liegt der Anus auf dem Rücken, ziemlich weit nach hinten. Wo die Nierenpore gesehen ist, liegt sie dicht neben dem After. Bei den Corambiden dagegen liegt der After ganz wie bei *Peronia* unter dem Mantelrande zwischen ihm und der Fussspitze in der Medianlinie. Es ist kaum zu bezweifeln, dass die Nierenpore auch da neben dem Anus liegen werde, doch ist darüber noch nichts bekannt, wie denn leider diese hochinteressanten Formen noch sehr unvollkommen bekannt sind. Indessen sind die Coramben

nicht die einzigen, welche in Bezug auf die Lagerung der bezeichneten Theile mit den Peronien übereinstimmen. Von den Phyllidiaden haben die Gattungen *Phyllidia* (Cuv.) Bgh., *Phyllidiella* Bgh. und *Phyllidiopsis* Bgh. den After und daneben die Nierenpore auf dem Rücken gelegen. Bei der Gattung *Fryeria* Gray dagegen liegt er „nicht an dem Rücken, sondern unter dem Rückengebräme zwischen diesem und dem Fusse“¹⁾ ganz wie bei den Peronien, ja noch mehr, die Nierenpore liegt hier „an der Wurzel der Rectalröhre rechts.“

Die Anführung dieser Thatsachen genügt zur Beleuchtung der Semper'schen Argumentation. Ich muss aber noch eine irrige Auffassung derselben zurückweisen. Wenn ich sagte, die Nierenpore (das Pneumostom) von *Peronia* stimme in ihrer Lagerung mit derjenigen der übrigen Opisthobranchien überein, so glaubte ich allerdings nicht nöthig zu haben, dabei erst noch daran zu erinnern, dass bei *Doris Anus* und Nierenpore eine ganz andere Lage am Körper einnehmen als bei *Acolidia*. Meine Angabe, die von dem mit der Literatur Vertrauten nicht missverstanden werden konnte, bezog sich vielmehr nur auf die relative Lagerung der Nierenpore zum Anus, bezüglich deren ich ebenso wie Bergh die Richtigkeit des nur wenig zu modificirenden oben citirten Satzes von Hancock zu bestätigen hatte. Es ist nicht meine Schuld, dass mit den in Rede stehenden Verhältnissen und mit der einschlägigen Literatur Semper zu ungenügend vertraut ist; die von ihm gegen mich erhobenen Beschuldigungen sind, wie aus dem Vorausgehenden klar geworden sein wird, grundlos.

Die Lage der Nierenpore ist an diejenige des Afters gebunden. In bei weitem den meisten Fällen liegt bei den Phanerobranchien und Ascoglossen die Nierenpore dicht am After resp. an der Analpapille. Nur bei einigen Gattungen der Acolidiaden und bei den Pleurophyllidien und Pleuroleuren liegt die Nierenpore in einiger Entfernung vom Anus, zwischen ihm und der Genitalöffnung. Die Stelle, wo die Nierenpore liegt, hängt von der Lage des Afters ab; liegt dieser auf dem Rücken, so findet man sie ebenda, sie liegt an der Seite, wenn der After sich da

1) cf. z. B.: Bergh, „Neue Beiträge zur Kenntniss der Phyllidiaden.“ Verh. der k. k. zool.-botan. Gesellschaft in Wien. Jahrgang 1875. p. 9 u. 12 des Sep.-Abdr.

befindet und unter dem Mantelrande zwischen ihm und dem Fusse wenn, wie bei den Fryerien, der After dort anzutreffen ist. Da nun bei Peronia, wie Semper selbst p. 486 sagt, die Nierenpore „hinter dem After“ liegt, so ist eben meine Behauptung vollständig richtig, und nicht „vollständig falsch“, sodass die „schwer wiegende Unrichtigkeit“ ihren Grund nur in Sempers unzureichenden Kenntnissen von den bei den Phanerobranchien obwaltenden anatomischen Verhältnissen findet. Hätte ich nicht Gründe gehabt, den Umfang meines Buches nicht grösser werden zu lassen, so würde ich mich über diesen Punkt wie über viele andere weitläufiger ausgelassen haben. Dass vollkommen richtige Aussagen mir als Fehler ausgelegt werden würden, habe ich freilich nicht erwartet!

Die kurzen, in meinem citirten Werke über die Niere der Peronien gemachten Angaben lassen allerdings schwer meine Ansichten erkennen, die aber nach der oben gegebenen Schilderung leichter zu discutiren sein werden. Die „Lunge,“ in der auch ich nie Concremente gesehen habe, halte ich nicht für „die Niere“, sondern für deren erweiterten und modificirten Endabschnitt, mag er nun zu deuten sein als Urinleiter, oder als Endtheil der Urinkammer. Dass die Lunge, wie Semper meine Ansicht ausdrückt, eine umgewandelte Niere sei, ist nicht meine Meinung. Nicht die Niere, sondern ihr ausführender Endabschnitt ist durch Vergrösserung und anderweitige Veränderungen in die Lunge umgewandelt. Die eigentliche Niere ist dabei nicht verändert. Gegen diese Annahme richtet (p. 485) Semper den offenbar begründeten Einwurf, dass dann zu erklären bliebe, wie es komme, dass bei den meisten Nephropneusten neben resp. in der Lunge sich noch ein besonderer Urinleiter finde. Ich muss dagegen bemerken, dass der letztere aller Wahrscheinlichkeit nach eine erst innerhalb der Nephropneusten erworbene Bildung darstellt. Bei Peronia und Veronicella wurde weder von mir noch von früheren Beobachtern ein besonderer Urinleiter aufgefunden, so dass zu vermuthen ist, es öffne sich die Niere in die Lunge durch eine einfache bisher übersehene Oeffnung. Es bleibt aber die ausführliche Mittheilung Sempers abzuwarten, da es scheint, als habe er einen besonderen von der Urinkammer ausgehenden Urinleiter gesehen. Sollte das jedoch nicht der Fall sein, so würden sich darin die genannten Gattungen ebenso verhalten wie die Philomyces und wie (wahr-

scheinlich auch) die Triboniophoren. Bei den Philomyeen fehlt sicher ein Urinleiter. Es öffnet sich vielmehr die Urinkammer der Niere dicht am Athemloche in die Lunge in Form eines einfachen Loches. Bei Triboniophorus scheint es nach den Darstellungen von Keferstein und Bergh ebenso zu sein. Meiner Ansicht, dass der Urinleiter der Heliceen ein erst von ihnen erworbenes Organ darstelle, würde daher nichts im Wege stehen, sobald man die, von Semper freilich in Abrede gestellte, Grundlage meiner Ansichten über die Phylogenie der Nephropneusten zugiebt, wonach die ebenbesprochenen Gattungen die niedersten unter den Nephropneusten wären.

Wenn Semper hinsichtlich der Niere einen Gegensatz anzunehmen scheint zwischen den Doriden ¹⁾ und den „einfacheren“ Phanerobranchien, so würde das nicht zutreffen, da nach Hancock's schönen Untersuchungen sie ganz wie bei allen ²⁾ anderen Phanerobranchien eine verästelte die Eingeweidemasse umspinnende Drüse darstellt. Richtig, und von mir daher nie bestritten, ist, dass die Niere von Peronia mit dem bezeichneten Typus der Phanerobranchien nicht direct verglichen werden kann. Es sind auch darin, wie bezüglich des Geschlechtsapparates, die Steganobranchien, bei denen man sich nach Vergleichungspunkten nicht vergebens umzusehen hat.

Anlässlich der eben besprochenen Stelle habe ich noch einen argen Fehler Semper's zu berichtigen. Er giebt dort an, dass unter den Phanerobranchien es eigentlich nur die echten Doriden seien, die einigermassen mit den Onchidiaceen in Bezug auf den Bau der Geschlechtsorgane stimmen. Im Allgemeinen findet sich hinsichtlich des Genitalapparates unter den Phanerobranchien eine so grosse Uebereinstimmung, dass

1) Die betreffende Partie (p. 487) ist nicht klar. Es scheint danach, als nehme Semper an, die Doriden könnten auch hinsichtlich der Niere eher mit den Onchidiaceen verglichen werden als die „einfacheren Phanerobranchien.“

2) Abgesehen nur von den Phylliroiden. Nach Gegenbaur (Icones zootomicae v. J. V. Carus. I. 1857. Taf. XXI. fig. 9) wäre die Niere von *Polycera quadrilincata* ebenso gebaut. Es sind jedoch die verästelten Zweige wohl nur übersehen, was sehr leicht passiren kann. Nach Alder und Hancock (Monograph. etc. Art. *Polycera*) ist das renal organ von *Polycera Lessonii*: „copiously supplied with vessels; the margins have a dendritic appearance.“

es ziemlich gefahrlos wäre, ohne besondere Kenntniss davon, diese Verhältnisse auf irgend eine beliebige Gattung zu übertragen. Nur mit den Doriden und zwei ihnen nahe stehenden Familien (Doriopsen und Phyllidien) geht das nicht an, denn sie weichen von allen anderen in so auffallender Weise ab, dass bis jetzt ein Verständniss dafür vollkommen fehlt. Während nämlich bei jenen anderen (Acolidien etc.) im Wesentlichen dieselben Theile sich vorfinden, wie bei den Nephropnosten, weichen die Doriden in merkwürdiger Weise von ihnen ab. Es treten nämlich bei ihnen in das Receptaculum seminis (Spermatotheka aut.) zwei Gänge ein, statt eines. Der Zwitterdrüsen-gang spaltet sich in drei Gänge (statt in zwei), von denen aber zwei öfters noch eine kurze Strecke weit vereint sind. Der eine davon, dem die Vesicula seminalis ansitzt, führt in's Receptaculum semis, aus dem dann die Vagina entspringt, der andere in die Schleimdrüse resp. den Uterus und der dritte als Vas deferens zum Penis. Hätte Semp er von diesen seit 25 Jahren ¹⁾ genau bekannten Verhältnissen Kunde gehabt, so hätte er das Gegentheil von dem sagen müssen, was er angegeben. Durch zahlreiche Untersuchungen von Hancock und Bergh, die ich vollkommen bestätigen muss, sind die eben angeführten Thatsachen durchaus sichergestellt. Was noch fehlt, ist nur das morphologische Verständniss, die Möglichkeit, den bei den Doriden angetroffenen Typus des Genitalapparates mit dem bei den Acolidien etc. bestehenden zu vergleichen. Ich muss in dieser Beziehung auf meine Abhandlung „zur Anatomie der Ichnopoden“ hinweisen, in der ich den Versuch machen werde, die vergleichende Anatomie des Genitalapparates der gesammten Ichnopoden zu bearbeiten. Hier möchte ich einstweilen nur darauf hinweisen, dass obwohl ich bezüglich des Genitalapparates von Peronia die Angaben Semp er's bestätigen kann, ich doch Gründe habe, die Homologie der Flimmerrinne von Peronia mit derjenigen der Steganobranchien für sicher zu halten. — Hier sei nur bemerkt, dass ich aus dem Baue und der Lagerung des Vas deferens schliesse, dass es ein vom Grunde der Flimmerrinne abgeschnürtes Gefäss darstellt. Damit ist denn die Flimmerrinne bedeutungslos geworden, was sie in der That bei Peronia

1) cf. A. Hancock and D. Embleton. On the anatomy of Doris. Philos. Transact. 1852 p. 216 ff. Pl. XIV. u. XV.

ist, und es kann wenig überraschen, dass sie bei *Vaginulus* verschwunden ist. In der Ontogenie wird sie aber auch bei *Vaginulus* nicht fehlen ¹⁾, wie diese auch für die Peronien erst den vollen Beweis für die Richtigkeit meiner Ansicht geben wird. Nur auf diese Weise ist es möglich, für die Existenz einer nutzlosen Flimmerrinne ein Verständniss zu gewinnen, worauf Semper, der die Peronien von beschalteten Heliceen ableiten will, vollständig verzichten muss.

Werfen wir nun einen kurzen Rückblick auf die Verhältnisse der Athmung der Nephropneusten. Hinsichtlich der morphologischen Auffassung der Lunge stehen einander zwei Ansichten gegenüber. Nach der einen von Semper vertretenen, wäre die Lunge der Helicoideen eine umgewandelte Kiemenhöhle, während sie meiner Meinung nach hervorgegangen ist aus dem Endabschnitte der Niere. Nach der Ansicht Semper's wären die Peronien luftathmende Lungenschnecken, die von beschalteten auf dem Lande lebenden Lungenschnecken abstammen und sekundär ihre Schale verloren hätten, nach meiner Darstellung sind die Peronien amphibisch lebende Nacktschnecken, die marinen Nacktschnecken nahestehen und deren Lunge hervorgegangen ist aus dem Endabschnitte der Niere. Sicher ist nach den oben mitgetheilten Beobachtungen, dass meine Darstellung von der amphibischen Lebensweise und der Lungen- und Hautathmung der Peronien richtig ist. v. Siebold hat (l. c. p. 51) die Ansichten von Bronn und Rütimeyer besprochen, wonach der progressive Entwicklungsgang zur Anpassung an das Landleben und die Luftathmung führe, nicht umgekehrt. Ohne die in diesen Sätzen enthaltene Wahrheit zu verkennen, hat Siebold nur bezüglich der Athmung dieselben modificiren müssen. Indem man v. Siebold's Ansicht sicher nur wird beipflichten müssen, bleibt darum doch immerhin von den Ansichten der genannten Forscher das bestehen, dass in den meisten Fällen die Anpassung in der bezeichneten Weise gegangen sein wird. Wenn man daher innerhalb einer vielgestaltigen Gruppe von luftathmenden Landthieren eine Familie von marinen Thieren findet, bei denen Luftathmung und Hautathmung sich ablösen, so ist es an und für sich wahrscheinlicher, dass man es mit Scethieren zu thun hat, die im Begriffe stehen, sich dem Leben auf dem

1) Ich vermute das Gleiche für die Linnacien.

Lande anzupassen, als dass das Verhältniss das umgekehrte sei. Bewiesen ist selbstverständlich durch diese biologischen Momente gar nichts, aber sie fallen in's Gewicht, wenn sich zeigt, dass ihrer anatomischen Beschaffenheit nach die betreffenden Thiere, hier also die Peronien innerhalb der ganzen Ordnung am tiefsten stehen und dass gerade sie die meisten Beziehungspunkte zu den in Frage kommenden marinen Formen darbieten. Die Richtigkeit der letzteren Angabe wird, wie ich denke, aus dem Folgenden hervorgehen, wodurch zugleich dargethan wird, dass für die Ansicht Semper's gar keine stichhaltigen Beweise sich anführen lassen. In Bezug auf die morphologische Deutung der Lunge steht es so, dass nur dann dieselbe als eine umgewandelte Kiemenhöhle in Anspruch genommen werden kann, wenn Semper's Annahme richtig ist, wonach die Peronien von schalentragenden Lungenschnocken abstammen. Ist dem aber nicht so, lässt sich nachweisen, dass die Peronien sehr viele Beziehungen zu den nackten marinen Ichnopoden bieten, und dass sie innerhalb der Nephropneusten die niederste Stellung einnehmen, dann kann unmöglich die Lunge derselben eine umgewandelte Kiemenhöhle sein. Denn wenn auch der Mangel einer Kieme in der Kiemenhöhle noch nicht dagegen spräche, so geschähe das unzweifelhaft durch die Thatsache, dass beim Leben im Wasser die vermeinte Kiemenhöhle nicht zur Athmung verwendet, sondern fest verschlossen wird. Nach meiner Meinung ist die eigenthümliche Lunge von *Peronia* ein besonderes die Lunge der Heliceen vorbereitendes Organ; nach der Ansicht Semper's wäre sie eine zur Lunge gewordene Kiemenhöhle, indem er annimmt, es habe sich die Kiemenhöhle der Steganobranchien zur Lunge der Heliceen umgebildet, und von diesen stammen dann unter Verlust der Schale und secundärer Rückerwerbung der Opisthobranchie die Peronien, bei denen sich dann wunderbarer Weise mit einomal wieder ein den Steganobranchien eigenthümliches, den Heliceen fehlendes Organ einstellt, die Flimmerrinne, für deren Auftreten von Semper keine Erklärung gegeben werden kann.

Einer besonderen Besprechung bedarf Semper's Hypothese von der erworbenen Opisthobranchie der Peronien. Alle schalentragenden Heliceen sind, soweit bis jetzt bekannt, prosobranch, wogegen die marinen Ichnopoden fast alle opisthobranch sind. Die einzige marine Nephropneuste, *Peronia* ist nun gleich-

falls opisthobranchn, und ich kann darin nur eines jener vielen Momente sehen, durch welche Peronia sich an die übrigen marinen Opisthobranchnien anschliesst. Semper dagegen sucht dieses wichtige Argument abzuschwächen durch folgende Betrachtung. Er meint auf die Opisthobranchnie von Peronia deshalb keinen Werth legen zu können, weil daran nur die Lage der Lunge Schuld sei. Die von Semper selbst zugegebene Thatsache, dass Veronicella und Limax gleichfalls opisthobranchn sind, wiewohl die Lage der Lunge und des Athemloches eine ganz andere, weit nach vorne gerückte ist, scheint mir diese Vermuthung auszuschliessen. Auch ist Semper's Annahme, dass bei den Lageveränderungen der Lunge das Herz doch immer vorne liegen bleibe, gerade für Peronia unrichtig. Jedenfalls steht fest, dass alle niederen Ichnopoden opisthobranchn sind, die höheren aber, durch Uebergangsformen vermittelt, prosobranchn. Das natürlichere scheint daher doch wohl die Ableitung der opisthobranchnen Nephropneusten von Opisthobranchnien und wenn Semper gerade umgekehrt die Opisthobranchnie der Peronien für eine erworbene hält, so bedürfte es anderer Gründe als der ist, welchen er geltend gemacht, und auf den ich weiterhin noch zurückkomme. Wenn es richtig ist, wie ich es nachweisen zu können glaube, dass die Betrachtung eines jeden Organsystemes der Nephropneusten, mag man sich nun an das Nerven- und das Uropulmonalsystem halten oder an die Muskulatur oder die Tentakeln, immer die Peronien, die Veronicellen und die ihnen nächststehenden nackten Helicoideen als die tiefststehenden erweist, so hat man kein Recht, solche Charaktere, in welchen die genannten Formen mit den marinen opisthobranchnen Ichnopoden übereinstimmen, für später erworbene statt für ererbte anzusehen. Semper's Ansicht über die erworbene Opisthobranchnie der Peronien kann daher nicht als richtig gelten und das einzige Argument, das er dann noch für seine Auffassung von der systematischen Stellung der Peronien anführt, bleibt daher das nachher zu beleuchtende „wesentliche indirecte Argument.“ Es ist überhaupt das einzige Argument, welches für Semper's Ansicht angeführt wird, wonach die nackten Helicoideen von beschalten abstammen sollen.

Ich werde in meiner in Aussicht gestellten Abhandlung auch die Phylogenie des Spindelmuskels bringen und dabei zeigen wie der einfache Spindelmuskel der höheren beschalten

Heliceen phylogenetisch aus drei erst secundär zusammengetretenen Theilen hervorgegangen ist. Die Musculatur von *Peronia* und *Veronicella* stimmt ganz mit derjenigen zahlreicher Phanerobranchien überein. Auch bei vielen Phanerobranchien sind die Tentakel retractil durch besondere Retractoren, die wie bei *Peronia* isolirt entspringen. Auch bei *Triboniophorus*, *Philomycus* und *Arion* sind die drei Componenten des Spindelmuskels — ein Buccal- und zwei Tentakeltretractoren — noch vollkommen getrennt. Bei *Limax* dagegen sind sie wie bei der nahestehenden *Vitrina* in einen „Spindelmuskel“ vereint. Da die Anordnung des Spindelmuskels nur bei Gegenwart einer kräftigen Schale eine zweckmässige, bei einem Thiere wie *Limax* aber weder schädlich noch nützlich ist, so kann sie nicht als eine von Nacktschnecken erworbene angesehen werden und wird man daher *Limax* für eine nackt gewordene Vitrinide halten müssen. Bei einem Theile der nackten Nephropneusten ist das Verhalten der Musculatur also ganz mit dem vieler marinen Nacktschnecken übereinstimmend, bei anderen findet sich ein „Spindelmuskel“, ohne dass eine Spindel resp. Schale existirte, sodass man solche Formen von schalentragenden wird abzuleiten haben. Zwischen Gattungen mit äusserer das Thier ganz aufnehmender Schale, solchen, bei denen die Schale das Thier nicht mehr bergen kann (*Testacella*) oder solchen, bei denen die rudimentär gewordene Schale halbumwachsen (*Parmacella*) oder ganz innerlich gelegen (*Limax*) ist, giebt es so viele Uebergänge bei den Helicoideen, dass für den in der Systematik derselben Bewanderten eine Ableitung nackter resp. mit innerer Schale versehener Gattungen von beschalten nichts Befremdendes hat. Dem für die Systematik so wichtigen Gebisse nach stimmt *Limax* mit *Vitrina* überein, nicht mit *Arion*. In dieser Hinsicht ist daher sicher nichts einzuwenden gegen die Möglichkeit der von Semper vertretenen Ableitung nackter Nephropneusten von beschalten. Aber das, was für einzelne Gattungen richtig sein kann, muss nicht für alle zutreffen. Es ist nicht richtig, wenn man den beschalten Heliceen gegenüber die nackten alle in eine Gruppe zusammenfasst. Das Verhalten der Musculatur ist wie mir scheint, die einzige zuverlässige Urkunde, welche über die Verwandtschaftsverhältnisse der nackten und beschalten Helicoideen Auskunft geben kann. Dass auch hiermit Semper's Ansichten von der systematischen Stellung der Peronien nicht zu vereinen sind,

ist ohne Weiteres klar. Ich füge aber noch einen weiteren Punkt hinzu, der gleichfalls geeignet ist, meine Auffassung zu stützen.

Eines derjenigen Merkmale, durch welche die Helicoideen in ganz besonderem Grade vor allen anderen Schnecken sich auszeichnen, ist die eigenthümliche *Retractilität* ihrer hohlen, einstülpbaren Tentakeln. Auch diese nun erweist sich als eine innerhalb der Helicoideen erworbene Eigenthümlichkeit, die bei *Peronia* und *Veronicella* noch nicht vollkommen ausgebildet ist. Bei *Peronia* ist nur der kurze obere Tentakel einstülpbar, wenigstens bei einem Theile der Arten, wogegen der untere durch einen einfach contractilen soliden Mundlappen repräsentirt wird. Bei *Veronicella* ist letzterer durch einen ächten retractilen Tentakel vertreten, aber die Tentakel von *Veronicella* (und wohl auch von vielen *Peroniaden*) sind nicht einstülpbar, sondern nur einfach retractil ¹⁾. Die *Retractoren* verhalten sich wie bei denjenigen *Phanerobranchien*, deren obere Tentakel (*Rhinophorien*) retractil sind.

So weist nicht nur die vergleichende Anatomie des Nervensystemes, sondern auch diejenige aller anderen Organsysteme darauf hin, dass innerhalb der Ordnung der Helicoideen die *Peronien* und *Veronicellen* als die niederststehenden anzusehen sind, dass sie es sind, welche am ehesten im Stande sein müssen Aufschluss über die Abstammung der Helicoideen überhaupt zu geben. Die Formen, von welchen die *Peronien* abstammen mögen, sind, wenn sie noch existiren, jedenfalls noch nicht näher bekannt. Es sind sowohl *Characteres* der *Steganobranchien* als solche der *Phanerobranchien*, welche die *Peronien* darbieten, so dass keine der bis jetzt untersuchten Gattungen von marinen *Ichnopoden* direkt den *Peronien* angenähert werden kann. Sicher ist nur, dass innerhalb der *Nephropneusten* die *Peronien* am niedersten stehen. Aus diesem Grunde muss ich auch das einzige Argument, welches *Semper* für seine Auffassung geltend macht, als ein solches ansehen, welches für die Richtigkeit meiner Anschauungsweise spricht. *Semper* führt für seine Ansicht als „ein wesentliches indirectes Argument“ an, dass in der Regel, wenn auch nicht immer, die abgekürzte

1) *Kefenstein* nannte sie „contractil“, was aber des Besitzes von *Retractoren* wegen nicht zutreffend ist.

Entwicklung bei den am Ende einer Entwicklungsreihe stehenden s. g. höheren Thierformen eintritt. Während nun in den Schwanz- und Kopfblasen und den Urnieren bei den Heliceen besondere Embryonalorgane vorhanden sind, fehlen diese bei *Vaginulus* ganz. Semp er schliesst daraus, dass bei ihnen eine Abkürzung der Vererbung eingetreten sei. Angenommen, es erweise sich diese Angabe nicht nur für *Vaginulus*, sondern auch für *Peronia* als richtig, so würde daraus nach meiner Meinung nichts anderes folgen können, als dass diese besonderen Embryonalorgane erst innerhalb der Helicoideen erworben seien und daher bei *Veronicella* noch fehlten. Wäre es sicher, dass die Peronien und Veronicellen von beschalteten Helicoideen abstammten, so würde zugegeben sein, dass es sich um verkürzte oder gefälschte Vererbung handele. Da aber gerade umgekehrt die Peronien in der betreffenden Entwicklungsreihe am tiefsten stehen, so ist eben der Mangel jener Embryonalorgane ein primärer, und nicht ein sekundärer durch Fälschung der Ontogenie erworbener. Wir haben hier wieder einen von jenen immer mehr sich häufenden Fällen, in denen eine und dieselbe ontogenetische Thatsache von den Einen für cenogenetisch von den Anderen für palingenetisch gehalten wird. Aus der Entwicklungsgeschichte allein lässt sich in diesem wie in den meisten Fällen die Frage nicht entscheiden.

Besonders klar ist dieser Gegensatz hervorgetreten in den von Bobretzky bezüglich der Mollusken-Ontogenie vertretenen Ansichten. Bobretzky ¹⁾ ereifert sich — leider ohne zuvor das Erscheinen meines Buches abgewartet zu haben gegen die von mir vorgenommene Auflösung der Gastropoden, und zwar desshalb, weil dieselbe in der Ontogenie keine Stütze finde, indem im Gegentheile die Existenz der Larvenschale auch bei den marinen Nacktschnecken — „eine Thatsache von ungeheurer Wichtigkeit“ — zeige, dass die nackten Formen von schalen-

1) N. Bobretzky, Untersuchungen über die Entwicklung der Cephalopoden. Nachrichten d. Ges. d. Freunde d. Naturerkenntniss in Moskau Bd. XXIV, Heft I. 1877 (Russisch) p. 64 und 65. Bezüglich der Gastropodenontogenie polemisiert B. ohne Grund gegen mich, da er mir Ansichten zuschreibt, die ich nicht habe oder hatte. Ich habe in der Abh. über *Cyclas* darauf hingewiesen, dass das Entoderm bei den Muscheln den ganzen Darmtraktus bilde, bei den „Gastropoden“ nur einen Theil desselben. Das ist nach Allem bis jetzt Bekannten richtig. Auf die *Arthrocochliden* habe ich das von den Muscheln Gesagte nicht ausgedehnt.

tragenden abstammen, wie das auch Haeckel meinte. Allerdings bestehen bei den „Opisthobranchien“ Uebergänge zwischen nackten und beschalten Gattungen, allein die innerhalb der Opisthobranchien bestehende morphologische Entwicklungsreihe ist eine von den nackten zu den beschalten Formen aufsteigende, sodass die schalentragenden von nackten abstammen und letztere die einfachst gebauten und tiefststehenden sind. Das liegt so klar vor, dass es nur von Solchen in Abrede genommen werden kann, welche es nicht für nöthig erachten, sich auch nur oberflächlich mit der Anatomie und Systematik der „Nudibranchien“ vertraut zu machen. Das ist freilich der wunde Fleck der modernen Embryologen! Kostbare Naivität solcher Embryologen, die über das natürliche System von Thieren reden wollen, von denen sie nichts kennen als den Namen und die Keimblätter!

Die Thatsache von der grossen Verbreitung der Larvenschale ¹⁾ ist richtig, aber die von Bobretzky versuchte Deutung ist nicht haltbar. Es ist vielmehr das Verhalten so, dass die niederststehenden Ichnopoden den Strudelwürmern nahestehende Nacktschnecken sind, bei denen die Larvenschale ein vergängliches Embryonalorgan ist, das nur bei den höherstehenden Formen mit in das Leben des erwachsenen Thieres hinübergewonnen wird. Die Frage nach der Interpretation der Larvenschale tritt jedoch an Bedeutung ganz zurück gegen die nach der Entstehung des Mundes. Denn in consequenter Durchführung des Prinzipes, das für homolog zu halten, was gleich entsteht, ist es nicht statthaft, den Mund, welcher aus Persistenz des Urmundes der Gastrula hervorgeht, für homolog zu halten mit einer nach Verschluss des Urmundes gebildeten secundären Mundöffnung. In der That ist denn auch z. B. Rabl ²⁾ der Ansicht, dass darin nicht etwa cenogenetische, sondern vielmehr palingenetische Verhältnisse vorliegen. Bobretzky ³⁾ legt auf diese Verhältnisse weniger Werth, weil sich der secundäre Mund in der Ge-

1) Es ist sehr zu bedauern, dass über die Ontogenie von Fissurelliden, Haliotiden und Patelloideen noch nichts bekannt ist. Vermuthlich werden sich da noch ähnliche Larvenformen vorfinden, wie sie vor der Schalenbildung bei den Muscheln, bei Chiton und Dentalium existiren.

2) C. Rabl, Ueber die Entwicklungsgeschichte der Malermuschel. Sep.-Abdr. a. d. Jenaisch. Zeitschr. f. Naturw. X. Bd. 1876. p. 73.

3) N. Bobretzky, Studien über die embryonale Entw. der Gastropoden. Archiv f. mikrosk. Anatomie. Bd. XIII. 1876. p. 157.

gend bilde, in welcher der primäre früher bestand ¹⁾. Er meint bis auf Weiteres „die Bildung des Mundes aus der Einstülpungsöffnung oder an der dieser entsprechenden Stelle als ein für alle Gastropoden gemeinsames Entwicklungsgesetz“ ansehen zu dürfen, indem er die Angabe Ray-Lankester's unberücksichtigt lässt, wonach der Urmund bei *Paludina* in den After übergeht. Trotzdem ist die Richtigkeit dieser Angabe, nachdem sie von Bütschli ²⁾ bestätigt worden, nicht zu bezweifeln. Bei der *Paludina* so nahe stehenden Gattung *Bithynia* aber geht der Urmund ebenso wie bei den Heteropoden nach Fol ³⁾ in den Mund über. Unter den von Bobretzky untersuchten Gattungen der Arthrocochlidien persistirt der Urmund bei *Fusus*, wogegen er obliterirt und durch einen secundären Mund ersetzt wird bei *Nassa* und *Natica*. Sollte das etwa Jemanden Lust machen, die Homologie der Mundmasse von *Paludina* und *Bithynia* oder des Rüssels von *Nassa* und *Fusus* zu bezweifeln?! Und gleiche Verhältnisse kehren bei den Anneliden wieder. Haeckel sucht sich diesen unbequemen Thatsachen vergebens dadurch zu entziehen, dass er sie für nicht begründet hält. Fol, Bütschli u. A. meinen, es würde durch diese Thatsachen die ganze Gastracahypothese beseitigt. Ja Fol nimmt auch (l. c. p. 46) die von mir vertretene Ansicht auf, wonach die ältesten Metazoen vielkernige Protozoen gewesen sein mögen, und der ganze Furchungsprozess erst eine spätere cenogenetische Erscheinung darstellt, so dass die *Gastraea* nicht als das älteste Metazoon, sondern als die Larve desselben erscheint.

Wie dem aber auch sei, so viel ist sicher, dass zahlreiche Erscheinungen der Ontogenie heute von den Einen für cenogenetisch, von Anderen für palingenetisch gehalten werden. Es scheint mir daher die Forderung, dass die vergleichende Anatomie, die Systematik und die Paläontologie die Grundlage für phylogenetische Folgerungen bilden müssen, unabweisbar.


Es ist nicht wahr, dass ich, wie Semper meint, die On-

1) Was natürlich bezüglich der Frage nach der Homologie gar nichts beweist!

2) O. Bütschli, Mittheilung über die Entwicklungsgeschichte der *Paludina vivipara*. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 27. 1876 p. 519.

3) H. Fol, Etudes sur le développement des Mollusques. II. Hétéropodes. Arch. de Zool. exp. et gen. Vol. V. p. 44.

togenie „perhorrescire,“ oder wie Haeckel sich ausdrückt, die vergleichende Anatomie einseitig überschätze. Soweit die Ontogenie auf phylogenetische Verhältnisse wirklich Licht wirft, hat sie in meinem Buche die eingehendste Berücksichtigung gefunden, und es spricht jedenfalls nicht gegen diese Behauptung, dass die genannten Gelehrten mir keine speciellen Unterlassungsünden vorwerfen konnten, sondern sich auf allgemeine Behauptungen beschränkt haben. Was ich „perhorrescire“ ist nicht die Ontogenie, sondern die unverantwortliche Leichtfertigkeit mit der heutzutage allgemein jedwede ontogenetische Erscheinung in phylogenetischem Sinne verwerthet wird, ohne weitere Rücksicht auf Systematik, vergleichende Anatomie und Paläontologie! Gerade die letztgenannten Disciplinen aber sollten den Ausgangspunkt für alle phylogenetischen Spekulationen bilden, da es ohne die von ihnen gebotene Grundlage nicht möglich ist, zu unterscheiden, was an der Ontogenie cenogenetisch ist und was palingenetisch!



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Sitzungsberichte der Physikalisch-Medizinischen Sozietät zu Erlangen](#)

Jahr/Year: 1875-1878

Band/Volume: [9](#)

Autor(en)/Author(s): Jhering Hermann von

Artikel/Article: [Ueber die systematische Stellung von Peronia und die Ordnung der Nephropneusta v. Jh. - Zugleich eine Erwiderung an Herrn Prof. C. Semper 131-168](#)