

Morphologie und Systematik des Genitalapparates von *Helix*.

Von

H. von Ihering (Rio Grande do Sul).

(Zweiter Theil.)

II. Systematik.

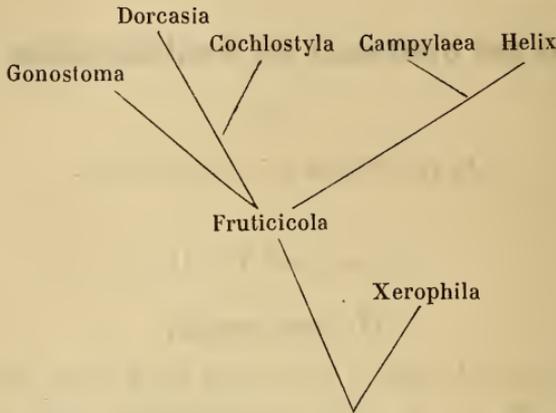
Im folgenden Abschnitte werde ich die Familie der Heliciden in dem Umfang, den ich ihr gebe, charakterisiren. Hier ist es zunächst nur meine Absicht, das vorliegende reiche Material über den Geschlechtsapparat der Heliceen kritisch zu sichten, und die aus der anatomischen Übereinstimmung sich ergebenden einzelnen Genera abzugrenzen. Alle hierher gehörigen Formen sind aulacognath oder odontognath, auch in der Radula vertreten alle einen gemeinsamen Typus, alle sind endlich belogon, doch habe ich auch metabelogone Arten oder Gattungen zugenommen, wo dies nöthig erschien. Erst künftige Forschungen werden über die metabelogonen Heliciden Klarheit schaffen, und erst dann wird sich beurtheilen lassen, ob nicht ein großer Theil dieser metabelogonen Genera eine oder mehrere besondere Familien zu bilden hat. Während daher dieser Punkt gegenwärtig noch größtentheils unklar bleibt, bilden dagegen die belogonen typischen Heliciden eine sehr natürliche Familie. Unter Beiseitelassung der in diesem Abschnitte ebenfalls besprochenen Gattungen *Theba*, *Neohelix* und gewisser theils hierher, theils zu den Arioniden zu stellender nordamerikanischer Genera enthält die Familie der Heliciden unzweifelhaft folgende anatomisch wie conchyliologisch wohl begründbare Genera.

- 1) *Xerophila* (Held) v. Ih.
- 2) *Fruticicola* (Held) v. Ih.
- 3) *Helix* (L.) v. Ih.
- 4) *Campylaea* (Beck) v. Ih.
- 5) *Gonostoma* Held.

6) *Dorcasia* (Gray) v. Ih.

7) *Cochlostyla* Fér.

Das Verhältnis, in dem diese Gattungen zu einander stehen, findet im Folgenden eingehende Besprechung und lässt sich etwa durch den folgenden kleinen Stammbaum erläutern.



Die wichtigste Litteratur, so weit sie nicht schon im Vorausgehenden erwähnt worden, ist für den Genitalapparat der Nephropneusten:

- C. BRANCSIK, Sexualapparate einiger Mollusken des Trencsiner Comitatus. Jahreshfte des naturw. Vereins des Trencsiner Comitatus. Trencsin 1890. p. 19—22 und Taf. I—III.
- W. G. BINNEY, The terrestrial air breathing Mollusks of the U. S. Vol. V. Cambridge 1878 (Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard College. Vol. IV) nebst Supplement. I. 1883. II. 1886. III. 1890.
- R. LEHMANN, Die lebenden Schnecken und Muscheln der Umgebung Stettins. Kassel 1873.
- A. MOQUIN-TANDON, Histoire naturelle des Mollusques terrestres et fluviatiles de France. Tom I et II avec Atlas. Paris 1855.
- A. PAASCH, Beiträge zur genaueren Kenntnis der Mollusken. Archiv f. Naturgesch. Bd. XI. 1845. p. 34—46. Taf. IV—V.
- A. SCHMIDT, Der Geschlechtsapparat der Stylommatophoren. Berlin 1855.
- C. SEMPER, Reisen im Archipel der Philippinen. II. Theil. Bd. III. Landmollusken. Wiesbaden 1870 ff.

In Bezug auf Systematik habe ich besonders noch ferner benutzt:

- P. FISCHER, Manuel de Conchyliologie. Paris 1887.
- W. KOBELT, Katalog der im europäischen Faunengebiete lebenden Binnenconchylien. Kassel 1874. Mit Nachträgen dazu in den Malak. Blättern. Bd. XXI. 1874. p. 188 und im Jahrbuch der deutschen Malakolog. Gesellschaft. Bd. IV. 1877. p. 39.
- W. KOBELT, Illustriertes Conchylienbuch. 1878.

E. v. MARTENS, Die Heliceen. Leipzig 1860 (aus II. Aufl. des ALBERS'schen gleichnamigen Buches).

H. A. PILSBRY, Nomenclature and Check List of North American Land Shells. Proc. Ac. Nat. Sc. of Philadelphia 1889. p. 191—210.

Leider sind mir die mancherlei Arbeiten von SAINT-SIMON (Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse) nicht zugänglich, worauf ich also diejenigen besonders hinweise, welche mit dem hier behandelten Thema sich befassen wollen.

1. *Xerophila* (Held) v. lh.

Testa umbilicata vel perforata, alba plerumque multifasciata, (quasi) nunquam pilosa. Anfractus 4—10. Peristoma acutum, intus labiatum.

Maxilla costis 4—11 latis subplanis contiguis, raro distantibus. Retractor penis ad dextram retractoris tentaculi majoris dextri situs. Sagittae 2, interdum 1 vel 0. Glandulae mucosae plerumque numerosae. Ductus receptaculi seminis sine diverticulo.

Die Gattung *Xerophila* ist hier in weiterem Sinne genommen als sie HELD begrenzte oder auch KOBELT, da ich auch *Carthusiana* hinzunehme. Anatomisch erscheinen die *Xerophilen* als nahe Verwandte der *Fruticicolen*, von denen sie aber durch die schon im ersten Abschnitt besprochene Eigenthümlichkeit des Penisretractors sich scharf unterscheiden. Der rechte Retractor des großen Fühlers liegt hier nicht über dem Genitalapparate zwischen Penis und Uterus, wie bei allen anderen Heliceen, sondern frei neben demselben und nach links vom Penisretractor. Diese Insertion des Penisretractors repräsentirt wahrscheinlich phylogenetisch den älteren Zustand, und würde es damit gut in Einklang stehen, dass wir bei einer Anzahl von *Xerophilen* noch den Appendix antreffen, welcher den übrigen *Heliciden* fehlt. Die Anhangsgebilde am weiblichen Genitalapparate stimmen so vollständig mit jenen der *Fruticicolen* überein, dass offenbar beide Gattungen von einer gemeinsamen Grundform abzuleiten sind. Dieselbe dürfte die bei *Fruticicolen* und Verwandten so sehr verbreitete Behaarung der Schale besessen haben, welche so viel ich weiß bei *Xerophilen* nirgends sich erhalten hat, außer bei *H. conspurcata*¹.

In beiden Gattungen, bei *Xerophila* wie *Fruticicola*, muss als Ausgangspunkt das Vorhandensein von zwei koordinirten Pfeilsäcken nebst dazwischen stehenden Nebensäcken gelten, im Ganzen vier Säckchen,

¹ Es ist noch zu untersuchen, ob *H. conspurcata* nicht etwa, wie ich vermuthe, eine *Fruticicola* ist.

von denen nur die zwei äußeren unteren Pfeile tragen. In beiden Gattungen sehen wir die gleichen Umwandlungen sich vollziehen. Es kommt zur Verkümmernng beider Nebensäckchen und bleiben zwei koordinirte Pfeilsäcke. Wird einer derselben kleiner und translocirt neben den anderen, so finden sich zwei subordinirte Pfeilsäcke. Endlich kann Pfeilsack und Nebensack einer Seite verkümmern, so dass nur jene der anderen Seite persistiren. In beiden Gattungen endlich kommt es auch zur totalen Verkümmernng der Pfeilsäcke und mehr oder minder weitgehender Verkümmernng der Glandulae mucosae. Es ist klar, dass es sich darin nur um identische Reduktionsvorgänge in beiden Gattungen handelt, die sich in jeder von ihnen unabhängig wiederholen. Auf gemeinsamen Ursprung kann nur die Identität der typischen Anlage des Genitalapparates bezogen werden.

Die eigenthümliche Anordnung der Retraktoren hat zuerst SCHMIDT wiederholt hervorgehoben und bemerkt, dass auch *Leucochroa* darin mit den Xerophilen übereinstimmt. Möglicherweise schließen sich an die metabelogenen Xerophilen unmittelbar die Arten der Gattung *Ochthephila* von Madeira an, welche, so weit sie bisher untersucht sind, ohne Pfeil gefunden wurden (*O. lincta* Lowe und *arenicola* Lowe).

Jedenfalls ist es ein beachtenswerthes Verhältniss, dass hierin alle Xerophilen unter einander übereinstimmen, während die fälschlich von MARTENS, MOQUIN-TANDON, KOBELT u. A. mit Xerophilen zusammengestellte *Helix pisana* auch hierin mit den Pentataenien übereinstimmt, zu denen sie ihrem Genitalapparat zufolge gehört.

Auch hiervon abgesehen bieten alle Xerophilen im Genitalapparate viel Gemeinsames. Am Penis ist zwar ein Flagellum entwickelt, aber dasselbe ist nur bei wenigen Arten von mäßiger Länge, in der Regel ganz auffallend kurz. An dem nicht langen Blasenstiele fehlt jeder Zeit das Divertikel. Ganz besonders charakteristisch sind die Glandulae mucosae, welche klein resp. kurz sind und direkt in die Vagina einmünden, ohne zuvor jederseits in einen gemeinsamen Stamm zusammenzutreten. Zuweilen ist ihre Zahl eine geringe, aber auch dann münden jederseits neben oder über einander mindestens zwei einfache oder gegabelte Drüsenschläuche. Auffallend ist es im Verhältnisse zu anderen Heliceen, dass diese Drüsenschläuche sehr hoch oben münden, d. h. nahe an der Öffnung des Blasenstieles durch einen ziemlich weiten Zwischenraum von dem Pfeilsack getrennt, an resp. über dessen Basis sie bei *Pentataenia* und *Campylaea* sich öffnen. Zuweilen steigt die Zahl dieser kleinen Drüsenschläuche beträchtlich und dann können sie kranz- oder wirtelförmig rings um die Vagina angeordnet sein.

Ganz besonders charakteristisch sind auch bei *Xerophila* die Ver-

hältnisse des resp. der Pfeilsäcke. Es finden sich nämlich bei typischer Entwicklung des Genitalapparates zwei kleine Pfeilsäcke, die in gleicher Höhe an der Vagina angebracht sind, ohne aber an einander zu liegen. Jeder von ihnen enthält einen kleinen einfachen konischen Pfeil. In beträchtlicher Entfernung über ihnen stehen die Gland. mucosae. Zwischen beiden, aber näher am Pfeilsack, ihm anliegend und dicht darüber stehend, liegt über oder neben jedem Pfeilsacke ein ähnlicher kleiner Sack, der als Nebenpfeilsack erscheint, aber leer ist. Ist es eine der Glandulae mucosae, welche unter Änderung ihrer Lage und Dimension zum Pfeilsacke herabgerückt ist, oder ist es eine seitliche Abschnürung des ursprünglich einfachen oder nur im Grunde eingeschnittenen oder zweilappigen Pfeilsackes?

Die Existenz von vier völlig entwickelten Pfeilen, welche man hier nach als Endglied erwarten sollte, ist meines Wissens noch nicht beobachtet. Aber auch die Fälle, in denen zwei Pfeile sich finden, scheinen verschiedenartiger Deutung zu unterliegen. SCHMIDT bemerkt (l. c. p. 27), dass die zwei Pfeile einander subordinirt oder koordinirt sind. Ich denke, dass er unter letzterem jenen Fall begreift, wo beide Pfeilsäcke in gleicher Höhe an der Vagina angebracht sind, aber nicht unmittelbar an einander stoßend sondern symmetrisch am äußeren Umfange angeordnet. In anderen Fällen aber stehen beide Säcke so neben resp. über einander, dass der eine als Anhang des anderen erscheint, was SCHMIDT also subordinirt nennt. Es finden sich offenbar Übergänge von unvollkommener Theilung eines einfachen Sackes bis zur Entwicklung zweier subordinirten Pfeilsäcke. Wenn SCHMIDT auch in diesem Falle zwei Pfeile angiebt, so kann der zweite subordinirte ein Nebenpfeilsack sein, welcher nicht dem anderen primären homolog sein kann, der dann fehlen wird. Andererseits wäre auch der Fall möglich, dass der eine der beiden primären Pfeilsäcke auf die andere Seite herübertritt, sich dem anderen anlegt, subordinirt oder eventuell schließlich mit ihm verschmilzt resp. als besonderes Element verschwindet. Die Frage erhebt sich daher: sind die zwei Pfeilsäcke im Subordinationsfalle zwei primäre durch Lageverschiebung an einander gerückte, oder ist der eine von ihnen ein sekundärer Pfeilsack, d. h. vom primären abgeschnürt, oder endlich ist er aus dem Nebenpfeilsacke entstanden. Dass der letztere durch Verlust des Pfeiles aus einem sekundären Pfeilsack hervorgegangen sei, ist eine in Betracht zu ziehende Möglichkeit, würde aber die volle Entwicklung von vier mit Pfeilen versehenen Pfeilsäcken voraussetzen, welche, wie bemerkt, noch nicht beobachtet ist.

Leider sind die vorliegenden Beobachtungen gerade für die Xero-

philen sehr dürftig. SCHMIDT hat in älteren kleinen Publikationen Mittheilungen gemacht über die Pfeile der Xerophilen und u. A. darauf hingewiesen, dass einige Arten (*H. maritima*, *variabilis*, *candidula*, *capitata*, *intersecta*) nur einen Pfeil besitzen. In seinem Hauptwerke bespricht er zahlreiche Xerophilen und bildet ihren Genitalapparat ab, leider aber ohne die nöthigen Erklärungen zu geben, so dass man nicht wissen kann, ob etwa an der anderen Seite der Vagina noch ein von ihr verdeckter Pfeilsack liegt und ob die abgebildeten subordinirten Säcke alle beide Pfeilsäcke sind, oder ob einer von ihnen ein leerer Nebensack ist. Es sind daher erneute Untersuchungen absolut nothwendig und zumal auch mit Rücksicht auf die Entwicklung der mancherlei in Frage kommenden Gebilde.

Eine besondere Eigenthümlichkeit der Xerophilen oder nur eines Theiles derselben ist auch die Anheftung des Pfeilsackes an die Vagina.

Über die Radula der Xerophilen ist nichts bekannt. Den Kiefer zahlreicher Arten hat MOQUIN-TANDON beschrieben. Es lässt sich danach sagen, dass im Allgemeinen der Kiefer der Xerophilen wenig gebogen und nicht sehr stark ist, mit 6—10 breiten sehr flachen Rippen, die nahe an einander stoßen, mit schmalen, spaltförmigen Zwischenräumen. Nur in wenigen Fällen, wie zumal bei den Helio-manes-Arten, werden diese Rippen höher, schärfer, schmaler und sind durch breitere Zwischenräume getrennt, auch ist dann der untere (aber nicht wie bei Pentataenien auch der obere) Rand stark gezähnt. Unter den typischen Xerophilen der *Helicella*-Gruppe hat nur *H. ericetorum* einen Kiefer mit stärkeren durch breite Zwischenräume getrennten Rippen. Wir sehen somit, dass es gerade die größten Arten sind, welche diese höchste Entwicklungsstufe einnehmen, bei den kleinen Arten sind die Rippen breit und flach, nur durch lineare Furchen getrennt, und dabei ist noch bemerkenswerth, dass diese Furchen bei den meisten Arten erst in der Mitte des Querdurchmessers auftreten, also nur in der dem schneidenden Rande des Kiefers entsprechenden Zone entwickelt sind. Diese Verhältnisse nähern sich jenen von *Patula* u. a. dem Ursprung der Heliceen nahestehenden Gattungen. Merkwürdig ist übrigens, dass MOQUIN-TANDON nicht schon durch die Vergleichung der Kiefer vor seinem Missgriffe bewahrt wurde *Helix pisana* den Xerophilen einzureihen.

Von diesem einen Missgriffe abgesehen hat MOQUIN-TANDON nur mit der Einreihung von *H. alpina* unter die Xerophilen und mit Abgrenzung und Stellung von *Cochlicella* Irrthümer begangen, im Übrigen hat er sowohl die Fruticicolen wie weiterhin die Xerophilen in einer Reihe

von auf einander folgenden Untergattungen richtig an einander ange-
reihet und zusammengestellt.

Ich lasse nun die einzelnen Arten hier folgen, indem ich mich
wieder an die KOBELT'sche Eintheilung halte, natürlich mit Ausschluss
der nicht hierher gehörigen *Euparypha* (*H. pisana*).

Heliomanes Moq.-Tand.

H. variabilis Drap.

MOQUIN-TANDON, p. 262.

A. SCHMIDT, p. 30. Taf. VI, Fig. 40.

EDWIN T. NEWTON, On the anatomical differences in some sp. of *Helices*
Transact. Micr. Soc. Vol. XVI. N.S. p. 27. Pl. V, Fig. 44 (*H. virgata*).

K. BRANCSIK, l. c. Taf. II, Fig. 9 (*Virgata* Da Costa).

MOQUIN-TANDON und SCHMIDT geben übereinstimmend an, dass nur
ein Pfeilsack resp. nur ein Pfeil vorhanden ist, aber SCHMIDT bildet
neben dem Pfeilsacke noch einen zweiten Sack ab, der dann wohl ein
Nebenpfeilsack ist. Es sind jederseits zwei in je zwei bis fünf Äste
gespaltene Gland. mucosae da. Da SCHMIDT nichts Näheres über den
Pfeilsack bemerkt und seine Abbildung sich auf eine »Var.« bezieht, so
ist genauere Untersuchung erforderlich. Es beruht wohl auf einem
Versehen, dass an der Figur bei BRANCSIK der Penisretraktor fehlt, da
SCHMIDT ihn zeichnet. Oder sollte es sich um eine andere Art handeln?

H. maritima Drap.

MOQUIN-TANDON, p. 265 (als *H. lineata* Oliv.).

Genitalapparat wie bei obiger Art, aber der Pfeilsack »obtuse-
ment bilobé«, was er ja nach SCHMIDT's Abbildung auch bei der *H. vari-*
abilis sein würde. Der Kiefer hat bei beiden Arten eine größere
Anzahl (bis zehn) scharfer weit gesonderter Rippen. Hierin wie im
Besitze eines einfachen Pfeiles stimmen diese Arten unter einander
näher überein, und lassen, falls fernere Untersuchungen anderer Arten
bestätigend hinzutreten, die Zusammenfassung dieser Arten in einer
Untergruppe *Heliomanes* als wohl begründet erscheinen.

Candidulagruppe (Arten mit einem Pfeil).

H. candidula Stud.

SCHMIDT, p. 30. Taf. VI, Fig. 36.

MOQUIN-TANDON, p. 234. Pl. XVII, Fig. 36—44 (*H. unifasciata* Poir.).

Es ist nur ein Pfeilsack da und ein Pfeil; jederseits zwei einfache
selten gespaltene Glandulae mucosae.

H. intersecta Mich.

MOQUIN-TANDON, p. 244.

Jederseits zwei bis drei einfache oder gespaltene Gland. mucosae, nur ein Pfeil.

H. caperata Mont.

SCHMIDT, p. 30. Taf. VI, Fig. 37.

Die Bestimmung vieler hierher gehöriger Arten ist so schwierig, dass leicht Missverständnisse unterlaufen können. Jederseits drei bis vier einfache Gland. mucosae. Es ist nur ein Pfeilsack entwickelt.

Es ist ein merkwürdiges Missverständnis, welches KOBELT veranlasste H. Langloisiana Bourg. hierher als Var. zu ziehen. Ich verweise auf das weiterhin bei Turricula hierüber Bemerkte. MARTENS stellt die Art übrigens zu Turricula.

H. profuga Schmidt (= striata Drap. nec Müll.).

SCHMIDT, p. 30. Taf. VI, Fig. 38.

MOQUIN-TANDON, p. 239 (als H. fasciolata Poir.).

SCHMIDT betont den Unterschied von Caperata, wie mir scheint minimalen Differenzen zu viel Werth belegend. Worin er bestehen soll, ist weder aus dem Text zu ersehen noch aus den Abbildungen, die ein bis zwei Schläuche von Gland. mucosae weniger für letztere Art anzeigen, während MOQUIN-TANDON vier angiebt für jede Seite.

H. Ammonis A. Schmidt.

HESSE, l. c. p. 33. Taf. II, Fig. 4.

Das Flagellum ist sehr kurz. Der größere Pfeilsack enthält einen kaum gebogenen einfachen Pfeil. Der kleinere Pfeilsack enthält einen ganz kleinen rudimentären Pfeil und liegt seitlich dem größeren an. Der Vergleich von einander nahestehenden Formen wird es leicht machen zu entscheiden, ob es sich im kleineren Pfeilsacke um einen pfeiltragenden Nebensack handelt oder um einen translocirten zweiten Pfeilsack. Der Umstand, dass da, wo zwei subordinirte Pfeilsäcke sich finden, nie ein zweiter Hauptpfeilsack existirt und vier Pfeile nie gleichzeitig angetroffen werden, schließt wohl die Annahme aus, dass der subordinirte Pfeilsack ein mit Pfeil versehener Nebensack sei.

H. Adolphi Pfr.

SCHMIDT, p. 30. Taf. VII, Fig. 44.

Das Flagellum ist hier wie bei H. cespitum relativ sehr lang, eine sonst bei den Xerophilen nicht häufige Erscheinung. Fünf bis sechs Gland. mucosae jederseits; neben dem Pfeilsack ein Nebensack. Da SCHMIDT für diese Art wie für die zwei folgenden keine genaueren Erläuterungen gegeben hat, so ist ein Missverständnis meinerseits nicht ausgeschlossen, in so fern es möglich wäre, dass die beiden abgebildeten Säcke zwei subordinirte Pfeilsäcke darstellen. SCHMIDT hat jedoch im Allge-

meinen die zusammengehörigen Formen hinter einander abgehandelt, und da die mit zwei Pfeilsäcken versehenen Arten in Fig. 33—35 behandelt wurden, so nehme ich an, dass bei diesen Arten das gleiche Verhältnis vorliege wie bei *H. variabilis*, wo SCHMIDT auch einen zweilappigen Pfeilsack abbildet und wo doch sicher nur ein Pfeil existiert. Es würde dann sich um einen Nebensack handeln. Hierher auch *H. Terverii* Mich. nach SEMPER.

H. cespitum Drap.

SCHMIDT, p. 34. Taf. VII, Fig. 42 (var. *introducata* Zgl.).

MOQUIN-TANDON, p. 255.

Beide Autoren geben eine große Anzahl — bis 25 — von *Gland. mucosae* an. Nach MOQUIN-TANDON sind zwei Pfeilsäcke vorhanden. Auch SCHMIDT bildet zwei Säckchen ab, sagt aber so wenig wie jener, ob zwei Pfeile vorhanden sind, oder ob einer der Säcke leer ist. Sollte die Angabe von MOQUIN-TANDON richtig sein, so würde es sich um zwei subordinierte Pfeilsäcke handeln. Jedenfalls besteht hierin, wie in Zahl der *Gland. musosae*, Länge des Flagellum etc. ein wesentlicher Unterschied der *H. ericetorum* gegenüber, der sie nach MOQUIN-TANDON so sehr nahe stehen soll. Sollte das wirklich der Fall sein, so wird eine erneute Untersuchung wohl im Gegensatz zu SCHMIDT zwei symmetrisch angeordnete Pfeilsäcke mit Pfeilen ergeben.

H. cespitum var. *Arigonis* Rossm.

SCHMIDT, p. 34. Taf. VII, Fig. 43.

Es entspricht ganz der Überschätzung geringfügiger Variationen im Genitalapparate, zu welcher SCHMIDT neigte, wenn er nur des etwas kürzeren Flagellum halber eine eigene Species auf diese Varietät gegründet sehen wollte.

Arten mit zwei symmetrisch angeordneten Pfeilsäcken ohne Nebensäcke.

H. ericetorum Müll.

SCHMIDT, p. 29. Taf. VI, Fig. 35.

MOQUIN-TANDON, p. 252. Pl. XVIII, Fig. 30—35.

Jederseits ein einfacher Pfeilsack mit Pfeil und acht bis zehn *Glandulae mucosae*. Flagellum kurz. Ob *H. pampelunenis* A. Schm. wegen einiger Unterschiede der Pfeile wirklich mehr denn eine Var. von *ericetorum* darstellt, wie SCHMIDT und ROSSMÄSSLER meinen, bedarf erneuter Prüfung.

H. candicans Ziegl. (= *obvia* Hartm.).

AD. SCHMIDT, l. c. p. 29.

AD. SCHMIDT, Zeitschr. f. Malakozoologie. 1850. p. 443.

Nach SCHMIDT sind die Pfeile dieser beiden einander nahe stehen-

den Arten erheblich verschieden. Leider ist mir die letztere der angeführten Arbeiten z. Z. nicht zugänglich.

Eine gute Darstellung von den Unterschieden der Genitalapparate von *H. candicans* und *ericetorum* giebt HESSE (Jahrb. d. d. Malak. Ges., Bd. IX, 1882, p. 33—37, Taf. II). Es sind dabei nur die Gland. mucosae von *H. ericetorum* nicht in die Zeichnung eingetragen. Ich fand deren 16. Die zwei nahezu gleich großen Pfeile von *H. ericetorum* sind ungleich gebogen, indem der eine einfach der andere zweimal gekrümmt ist. Bei *H. candicans* sind zwei kaum gebogene gleich große Pfeile vorhanden. HESSE führt eine Beobachtung von HAZAY an, wonach derselbe zweimal ausnahmsweise den einen Pfeil viel kleiner antraf als den anderen. Dies führt denn zu der nahestehenden *H. Ammonis* A. Schmidt, wo diese Größendifferenz nach HESSE die Regel bildet und der rudimentäre Pfeilsack sich dem anderen anlegt.

Zu den mit zwei Pfeilen versehenen Xerophilen stellt KOBELT als sect. *Xeroleuca* auch folgende bis dahin zu *Leucochroa* gerechnete Arten: *H. turcica* Ch., *mogadorensis* Bgt., *degenerans* Mouss., *mograbina* Morel. Worauf sich die Angabe über den Genitalapparat stützt ist mir unbekannt.

H. explanata Müll.

MOQUIN-TANDON, p. 229.

Der Kiefer hat zehn scharfe Leisten, die durch Zwischenräume getrennt sind und nicht über die ganze Kieferlänge hinzuziehen resp. den hinteren Rand nicht zu erreichen scheinen, also wie bei *H. villosa*. Es sind jederseits sechs Gland. mucosae da, in zwei Gruppen angeordnet. Der Pfeilsack ist zweilappig und enthält zwei Pfeile. Ob es berechtigt ist eine besondere Sektion *Jacosta* für diese und ähnliche Arten anzunehmen, ist sehr fraglich. Von der ebenfalls zu *Jacosta* gerechneten *H. setubalensis* Pfr. giebt SEMPER an, dass sie und Verwandte keine Pfeile in den Säcken habe, während die als Var. zu *explanata* gezogene *H. depressula* Parr. nur einen Pfeil besitze. Diesen Widersprüchen gegenüber sind ausgedehntere Untersuchungen sehr zu wünschen, jede Art in zahlreichen Individuen berücksichtigend. Es ist klar, dass Translokation eines Pfeilsackes neben den anderen und Verkümmern eines Pfeilsackes und der Nebensäcke sich in verschiedenen Gruppen selbständig wiederholen kann und dass daher nicht Arten mit übereinstimmendem Genitalapparate ohne Weiteres neben einander gestellt werden dürfen. Nur eingehende Specialstudien, welche alle anatomische und conchyliologische Momente berücksichtigen, können hier zum Ziel führen.

H. mograbina Morel. Eine Abbildung des Genitalapparates gab

SHEPMANN Jahrb. d. d. Malak. Ges. IV. Jahrg., 1877, p. 272. Danach sind neben den beiden Pfeilsäcken zwei Nebensäcke vorhanden, während bei der ähnlichen Art *degenerans* Mouss. die Nebensäcke fehlen, und nur zwei einfache und etwas größere symmetrisch stehende Pfeilsäcke da sind.

H. apicina Lam.

A. SCHMIDT, p. 28 sowie Malakozool. Bl. 1854. p. 237.

MOQUIN-TANDON, p. 232. Pl. XVII, Fig. 29—35.

Es ist nur bekannt, dass zwei Pfeilsäcke und zwei Pfeile da sind, und keine Nebensäcke existieren; Flagellum sehr kurz, jederseits vier Glandulae mucosae. Die Art schließt sich also nahe an *H. ericetorum* an.

H. carascalensis Fér.

MOQUIN-TANDON, p. 244. Pl. XVIII, Fig. 43—49.

P. HESSE, Miscellen. Jahrb. d. d. Malak. Ges. 8. Jahrg. 1884. p. 348.

Die Glandulae mucosae sind klein, wirtelförmig, außerdem existiert eine gestielte Prostata vaginale, wohl eine Appendicula. Es sind zwei Pfeilsäcke da, ob einer derselben ein Nebensack ist oder ein subordinierter Pfeilsack, ist noch zu untersuchen. KOBELT stellt die Art mit MARTENS zu den Campylaen, was sicher falsch ist. MOQUIN-TANDON stellt sie zu den Xerophilen, wohl mit Recht. Nach KOBELT (Conchylienbuch p. 242) gehört auch *H. Zelebori* Pfr., da sie zwei Pfeile hat, hierher. Die Aufstellung einer Sektion Xerocampylaea für sie und Verwandte war nicht glücklich, weil es Übergangsglieder zwischen Xerophila und Campylaea nicht giebt, nur Schalen, welche irreleiten können. Eine nahe Verwandte von *Helix carascalensis* ist *H. cantabrica* Hid., wie eine mir nicht zugängliche Arbeit von SAINT-SIMON nachweist (Bull. de la Soc. d'hist. nat. de Toulouse, Dec. 1880).

H. Schombrii Scacchi.

A. SCHMIDT, p. 20 und Malakozool. Bl. 1854. p. 237.

SCHMIDT zieht diese Art, von der er nur angiebt, dass sie zwei Pfeile hat, zu den typischen Xerophilen, während MARTENS und KOBELT sie bei Turricula belassen. Es ist mir wahrscheinlich, dass Turricula auf die Arten mit rudimentären des Pfeiles entbehrenden Pfeilsäcken zu beschränkt ist, so dass SCHMIDT's Vorgehen eher zu billigen wäre. Im Übrigen fehlen noch allzu sehr Untersuchungen von Xerophilen.

Arten mit zwei Pfeilsäcken und zwei Nebensäcken.

a. Ohne Appendix.

H. striata Müll. (= *costulata* Zgl.)

SCHMIDT, p. 27. Taf. VI, Fig. 33.

Jederseits fünf bis sechs Gland. mucosae; zwei Pfeilsäcke, zwischen denen die beiden etwas schmälere Nebensäcke stehen. Flagellum kurz.

H. conspurcata Drap.

SCHMIDT, p. 28.

MOQUIN-TANDON, p. 237. Pl. XVIII, Fig. 4—6.

Jederseits drei bis vier Gland. mucosae. SCHMIDT versichert, dass zwei Pfeile da sind und die Art *H. villosa* nahe komme, ich vermüthe daher, dass Nebensäcke da sind. Nach MOQUIN-TANDON waren die Pfeilsäcke oben verschmolzen und an dem von ihm abgebildeten vermüthlich ein misslungenes Präparat darstellenden Genitalapparat ist ein einziger in der Mitte geknickter Pfeilsack abgebildet.

H. Zelebori Pfr.

K. BRANCSIK, l. c. Taf. III, Fig. 3.

Es sind zwei symmetrisch angeordnete Pfeilsäcke da, zwischen denen ein wenig höher zwei Nebensäcke stehen. Das Flagellum ist kurz, das Vas deferens durch Muskelzüge an die Vagina geheftet, aber ein Penisretraktor fehlt in der Figur von BRANCSIK. Ob übersehen?

b. Mit Appendix.

H. joppensis Roth.

SCHMIDT, p. 29. Taf. VI, Fig. 34.

Das Flagellum ist kurz. Es sind acht breite, fast lappige Gland. mucosae vorhanden, zwei Pfeilsäcke und zwei zwischen ihnen stehende aber etwas höher hinaufgerückte Nebensäcke. Eigenthümlich ist dieser Art ein sackförmiger Anhang am unteren Theile des Penis, welchem, wie es scheint, eine minder abgesetzte Anschwellung am Penis bei *H. striata* Müll. entspricht. Dieser Anhang, den ich als Appendix bezeichnen werde, steht zwar nach SCHMIDT am Penis, allein, wie die Abbildung zeigt, so sehr an der Grenze von Penis und Vagina, dass es uns nicht im mindesten überraschen kann, wenn wir denselben bei anderen Arten bald dem Penis bald der Vagina ansitzen sehen. Unzweifelhaft am Penis sitzt er bei einer anderen wie *H. joppensis* aus Palästina stammenden Art, *H. tuberculosa* Conr. Bei *H. pyramidata*, *elegans*, *nummus*, *carthusiana* und *cantiana* sitzt der Appendix an der Vagina, bald unmittelbar neben dem Penis, bald etwas höher oder tiefer.

Turricula.

Diese Gruppe wird vermüthlich in Zukunft nicht ganz in ihrem jetzigen Umfange aufrecht erhalten werden. Nicht nur die Abgrenzung gegen die echten Xerophilen bereitet Schwierigkeit, auch innerhalb der

Gruppe bestehen Verschiedenheiten je nach Anwesenheit oder Mangel des Appendix. Da indessen eine der nach SCHMIDT des Appendix ermangelnden Arten denselben MOQUIN-TANDON zufolge doch zu besitzen scheint, so kann diese Frage noch nicht als spruchreif gelten. Dass dieser Appendix übrigens schon bei typischen Xerophilen vorkommt (*H. joppensis*), wurde schon oben erwähnt. Als besonders charakteristisch ergibt sich für *Turricula* die Rückbildung der Liebespfeile, wobei die beiden Pfeilsäcke ein verschiedenartiges Verhalten aufweisen, mehr oder minder umgewandelt sind oder in Größe sehr reducirt an der typischen Stelle sich erhalten. Sie scheinen niemals zu fehlen. Die *Glandulae mucosae* sind stets als zwei bis vier einfache Schläuche jederseits entwickelt, das Flagellum ist kurz, ein Divertikel des Receptaculumganges fehlt. Der rechte Fühler zeigt nach SCHMIDT das bei anderen Xerophilen beobachtete Verhalten, eben so der Kiefer.

a. Arten ohne Appendix.

H. murcica Guir. (= *derogata* Rossm.)

SCHMIDT, p. 32. Taf. VII, Fig. 45.

Jederseits drei *Gland. mucosae*; beide Pfeilsäckchen symmetrisch angeordnet und wohl entwickelt, aber ohne Pfeil und sehr klein. Wenn die Angabe von SEMPER zutrifft, wonach *H. derogata* zu den mit einem Pfeile versehenen Arten gehört, so ist *H. derogata* von *Turricula* wohl zu entfernen, zunächst aber fragt es sich, ob SEMPER wirklich die gleiche Species untersucht hat wie SCHMIDT, was mir fraglich erscheint.

H. Langloisiana Bourg.

SCHMIDT, p. 34. Taf. VII, Fig. 44.

Wie *H. murcica*.

b. Arten mit Appendix.

H. pyramidata Drp.

SCHMIDT, p. 32. Taf. VII, Fig. 46.

MOQUIN-TANDON, p. 268.

Der Appendix befindet sich an der Vagina; sonst wie *H. murcica*. Flagellum nicht ganz kurz.

H. elegans Gm.

SCHMIDT, p. 32. Taf. VII, Fig. 48.

MOQUIN-TANDON, p. 274. Pl. XX, Fig. 6—12.

Wie *H. pyramidata*. Nach MOQUIN-TANDON wäre der Pfeilsack ein 0,5 mm großer birnförmiger Körper, der statt eines Pfeiles einen vier- oder fünflappigen Körper enthalte. In Wahrheit hat aber dieser Autor die rudimentären kleinen Pfeilsäckchen übersehen und was er als einen modificirten Pfeilsack in Anspruch nimmt, ist der Appendix. Über den

Bau und die Bedeutung dieses Körpers besitzen wir noch keinerlei Beobachtungen. Bei *H. trochoides* soll er nach MOQUIN-TANDON einen »corps charnu« enthalten, also wohl eine Reizpapille, ein funktioneller Ersatz der rückgebildeten Liebespfeile. Da bei *H. trochoides* SCHMIDT den Appendix übersehen hat, so ist die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass er ihn auch bei *H. murcica* und *Langloisiana* übersehen, oder dass er jugendliche Exemplare untersucht hat, bei welchen dieses Gebilde noch wenig entwickelt war. Jedenfalls erweckt dies die Vermuthung, dass alle *Turricula*-Arten den Appendix besitzen und wird man ohne erneute sorgfältigere Untersuchung auch den Mangel des Appendix bei obigen zwei Arten nicht als erwiesen anzusehen haben.

H. tuberculosa Conr.

SCHMIDT, p. 32. Taf. VII, Fig. 49.

Diese Art weicht etwas von den übrigen ab, dadurch dass der Appendix am Penis selbst ansitzt.

H. trochoides Poir. (= *conica* Drap.).

SCHMIDT, p. 32. Taf. VII, Fig. 47.

MOQUIN-TANDON, p. 273. Pl. XX, Fig. 43—47.

SCHMIDT beschreibt den Genitalapparat als übereinstimmend mit jenem von *H. murcica*. Entweder hat er den Appendix übersehen resp. ein Exemplar untersucht, an dem er noch unentwickelt war, oder die Bestimmung der Species war irrig. Nach MOQUIN-TANDON ist der einen »corps charnu« enthaltende Appendix wohl entwickelt (cf. unter *H. elegans*).

H. elata Faure (Fig. 47).

Ich habe diese Art auf Capri gesammelt und untersucht.

Die Vesicula seminalis ist durch ein kurzes, breites Divertikel am Ende des Ganges der Zwitterdrüse repräsentirt. Das Receptaculum seminis ist eine sehr wenig ausgebildete endständige Erweiterung des dicken Blasenstieles, wie bei *H. elegans*. Das Flagellum ist verhältnismäßig lang, wenigstens länger als in der Regel bei den echten *Xerophila*. An der Vagina sitzen über den beiden Pfeilsäckchen jederseits drei schlauchförmige Glandulae mucosae, deren Ursprungsverhältnisse etwas variiren. In der Regel ist ein einmal gespaltener Schlauch jederseits vorhanden, neben welchem ein anderer einfacher sich öffnet. Eigenthümlich ist der kleine rudimentäre Pfeilsack. Er besitzt keinen Pfeil, nimmt aber gleichwohl das feinkörnige Sekret der Gland. mucosae auf, welches in einem spiralig gewundenen Kanale im Sacke in die Höhe steigt (cf. Fig. 48). Am unteren Theile der Vagina, resp. noch innerhalb der Einmündung des Penis sitzt ein dicker, kräftiger Sack ihr an, dessen

Inhalt ich nicht untersuchte und welcher offenbar dem Appendix der übrigen Arten entspricht.

Nach dem hier Bemerkten ist es eben so klar, dass *Turricula* eine natürliche auf anatomische Merkmale basirte Sektion darstellt, als es andererseits einleuchtet, dass für die Fixirung der maßgebenden Charaktere es noch an Untersuchungen gebricht. Zwei Alternativen scheinen sich darzubieten. Entweder die Rückbildung der Pfeilsäcke oder die Entwicklung des Appendix zum maßgebenden Kriterium zu erheben. Sollte sich ergeben, dass bei *H. murcica* und *Langloisiana* der Appendix auch vorhanden ist, so würde *Turricula* eine durch Anwesenheit des Appendix und Verkümmern der pfeillosen Pfeilsäcke sehr wohl charakterisirte Sektion von *Xerophila* repräsentiren. Entbehren aber beide Arten des Appendix vollkommen, so würde es sich fragen, ob man nicht auch eine Verkümmern des Pfeiles schon bei *Xerophila* anzunehmen und obige beide Arten demnach von *Turricula* zu trennen habe. Andererseits ist auch der Appendix kein ausschließliches Charakteristikum von *Turricula*, da er auch der mit Pfeilen versehenen *H. joppensis* zukommt. Die gleichzeitige Entwicklung des Appendix und Verkümmern der Pfeilsäcke findet sich nur bei *Turricula* und muss uns vorläufig zur Begrenzung der Gruppe dienen, bis weitere Untersuchungen gestatten zu erkennen, von welchen *Xerophilen* diese Sektion sich abzweigte, und welche Charaktere am geeignetesten sind, sie als eine wirklich natürliche kleine Gruppe von *Xerophilen* zu umgrenzen.

Cochlicella.

Drei Arten dieser Gruppe sind von MOQUIN-TANDON untersucht worden, leider hat er nicht das Verhalten des rechten Fühlers beobachtet. Aller Wahrscheinlichkeit wird dasselbe eben so sein wie bei den typischen *Xerophilen*. Diese Formen erinnern zum Theil an die *Buliminus*-Arten, wie zumal *H. acuta*, doch weist wohl der Kiefer darauf hin, dass es sich hier nur um Schalenanalogie handelt. Ein Vergleich der verschiedenen hierher gehörigen Arten lehrt deren Zusammengehörigkeit, lässt sie aber auch als auf sehr verschiedenen Stufen angelangte Repräsentanten eines Rückbildungsprocesses der Anhangsorgane des Genitalapparates erkennen, und dabei nimmt gerade die am meisten *buliminus*artige *H. acuta* die äußerste Rangstufe ein. Sie bietet auch in ihrem nur mit vier starken Rippen versehenen Kiefer ein bei *Xerophilen* sonst nicht wieder vorkommendes exceptionelles Verhältnis dar, allein der Unterschied gegen die nahe stehenden, mit einer größeren

Anzahl von Rippen (sechs bis sieben) auf dem Kiefer versehenen Arten ist nur ein gradueller.

H. conoidea Drap.

SCHMIDT, l. c. p. 44. Fig. 79.

MOQUIN-TANDON, p. 276. Pl. XX, Fig. 18—20.

Flagellum, Pfeilsack (ein oder zwei?, mit Pfeil?) und Gland. mucosae sind vorhanden.

H. ventricosa Drap.

MOQUIN-TANDON, p. 277. Pl. XX, Fig. 24—26.

Vier lange Gland. mucosae, kein Flagellum. Es ist ein kleiner Pfeilsack vorhanden, der als »bilobé« bezeichnet wird. Hiernach, wie nach der Abbildung, scheint es, als seien zwei subordinirte Pfeilsäcke vorhanden, oder Pfeilsack und Nebensack. Ob auch Pfeile da sind, ist nicht bekannt.

H. acuta Müll. (Fig. 46).

MOQUIN-TANDON, p. 280. Pl. 20, Fig. 27—32.

Ein sehr kurzes Flagellum ist vorhanden, aber kein Pfeilsack und nur eine einzige schlauchförmige Gland. mucosa. So MOQUIN-TANDON. Ich dagegen (cf. Fig. 46 *app*) halte das dem Penis gegenüber an der Genitalkloake sitzende Anhangsgebilde für den Appendix resp. für die Appendicula, schon wegen der eigenthümlichen Gliederung des Organs in mehrere hinter einander folgende Abschnitte. Die verdickte untere Partie unterhalb des Penisretraktor ist verkalkt. Den betreffenden Kalkkörper, dessen Bedeutung unklar ist, bildet SCHMIDT ab, l. c. Fig. 78*b*, zusammen mit einer kleinen Skizze des Genitalapparates, sodann Fig. 79 denselben Kalkkörper von *Xerophila* (*Cochlicella*) *conoidea* Drap. Da auch MOQUIN-TANDON und SCHMIDT zu der Vermuthung kamen, dass das Anhangsorgan der Vagina eine Appendicula sei, so dürfte wohl *Cochlicella* durch Rückbildung des Liebespfeilapparates, durch die Appendicula und den Kalkkörper des Penis gut charakterisirt sein, doch ist bisher lediglich *H. acuta* gut untersucht. Es sind also genauere Untersuchungen der anderen Arten erst nöthig. Die Appendicula entspricht hier auch in ihrer Lage an der Genitalkloake nicht den immer höher an der Vagina hinaufgerückten Glandulae mucosae.

Carthusiana.

Es ist mir nicht recht verständlich, wesshalb MARTENS und KOBELT die hierher gehörigen Arten zu *Fruticola* bringen, obwohl SCHMIDT nachgewiesen hatte, dass diese Arten sich den *Xerophilen* anreihen. Selbst conchyliologisch sollte ich meinen, würde die *Fruticola*-Gruppe natürlicher, wenn man von ihr diese kalkweißen *Xerophila*-ähnlichen For-

men entfernt. Wir haben es in diesen Arten mit einer kleinen Gruppe unter einander innig verwandter Formen zu thun, welche nicht sowohl hinsichtlich des Verhaltens des rechten Fühlers sich den Xerophilen anreihen, als auch durch Verkümmern der Pfeilsäcke sich gewissen Xerophilen, namentlich auch der *Turricula*-Gruppe, nähern. Vermuthlich gehen *Carthusiana* und *Turricula* auf gemeinsame Stammformen typischer Xerophilen zurück. Eine besondere Eigenthümlichkeit der Gruppe ist der Mangel des Retraktor am Penis, den sie mit keiner anderen Gruppe der Xerophilen oder *Fruticicolen* theilen, so weit wenigstens jetzt unsere Kenntnisse reichen.

Wenn daher die anatomische Untersuchung in den hierher gehörigen Arten uns eine einheitliche natürliche Gruppe nachweist, so ist es nicht statthaft von ihr *H. nummus* und Verwandte als besondere Sektion *Nummulina* auszuscheiden. *Nummulina* ist lediglich auf gekielte *Carthusiana*-Arten errichtet, wie *Chilotrema* auf gekielte *Campylaen*. Dass diese Eigenthümlichkeit der Schale einen so hohen Werth nicht beanspruchen kann, ist im Princip eigentlich allgemein anerkannt. Ich verweise auf das was *MARTENS-ALBERS* darüber p. 106, Anm. 4 bemerkt hat. *Nummulina* hat daher einzugehen, ist mit *Carthusiana* zu vereinen.

H. carthusiana Müll.

MOQUIN-TANDON, p. 207. Pl. XVI, Fig. 20—26.

SCHMIDT, p. 33. Taf. VII, Fig. 51.

Der Kiefer mit zahlreichen flachen dicht an einander stehenden Rippen wie bei *Fruticicola*. Es sind zwei *Gland. mucosae* vorhanden, jede mit zwei bis fünf Ästen. Ein Anhang steht an der *Vagina* oberhalb des Penis und besteht aus einem weiteren unteren Theile, an den sich ein schmaler Schlauch ansetzt; *MOQUIN-TANDON* hielt ihn für einen umgewandelten Pfeilsack.

H. cantiana Mont.

MOQUIN-TANDON, p. 204.

SCHMIDT, p. 33. Taf. VII, Fig. 52.

NEWTON, l. c. p. 28. Pl. V, Fig. 40.

Das Flagellum ist mäßig lang. Ein Blindsack, von *NEWTON* als Pfeilsack gedeutet, sitzt der Öffnung des Penis gegenüber, als ein langer peitschenförmiger Anhang. *MOQUIN-TANDON* giebt irrigerweise an, dass *Gland. mucosae* fehlen, 'während die beiden anderen Autoren sie abbilden; sie entsprechen jenen der vorhergehenden Art genau.

H. nummus Ehrbg.

SCHMIDT, p. 33. Taf. VII, Fig. 50.

Jeder der zwei Stämme der *Gland. mucosae* hat drei bis vier Äste.

Der Pfeilsack ist kürzer, gedrungener als bei *H. cantiana*, auch das Flagellum viel kürzer, sonst ist die Übereinstimmung eine vollkommene.

Besonders eingehend ist diese Gruppe behandelt von HESSE (Beiträge zur Moll.-Fauna Griechenlands, III. Jahrb. d. Malak. Ges. 1884, p. 234 ff.). Er bespricht zunächst *Hel. carthusiana* und *H. cantiana* (p. 235, Taf. V, Fig. 8), sodann *H. Martensiana* Tib. (p. 236, Taf. V, Fig. 9), *H. appennina* Porr., *Hel. Olivieri* Fer., p. 237, Taf. V, Fig. 10 und *H. Rothi* Pfr. Sie stimmen alle mit *H. cantiana* überein. Die geringste Zahl der Gland. mucosae fand sich bei *H. Olivieri*, wo es drei bis vier einfache oder gespaltene Schläuche waren. Bei letzterer Art fanden sich an dem basalen verdickten Endtheile des Penis zwei ringförmige Verdickungen. HESSE theilt dann eine Beobachtung von DITZ mit, wonach dieser bei einem der untersuchten Exemplare von *Helix cantiana* im Anhang der Vagina einen 10 mm langen Pfeil vorfand. Wenn die Beobachtung, wie wohl kaum zu bezweifeln, richtig war, so ist also dieser Anhang von *Carthusiana* ein rudimentärer modificirter Pfeilsack und nicht mit der sehr ähnlichen *Appendicula* mancher Xerophilen zu verwechseln.

Wenn somit *Carthusiana* nur eine specielle Modifikation des Xerophilen-Typus ist, so ist es unrichtig, wenn SEMPER, KOBELT u. A. diese Gruppe als eine unmittelbar an die Fruticicolen sich anschließende betrachten. Nicht diese extremen Ausläufer vermitteln den Zusammenhang, sondern Formen mit typisch wohl entwickeltem Genitalapparate mit zwei Pfeilen, Nebensäcken und zahlreichen Glandulae mucosae, vermuthlich kleine Formen mit aulakognathem Kiefer und behaarter Schale.

BINNEY hat (V, p. 349, Pl. XV, Fig. M) die Radula von *H. (Turricula) terrestris* Chemn. abgebildet. Der Centralzahn ist dreispitzig, die folgenden sind zweispitzig mit starkem Mesodont und kleinem Ektodont. An den Marginalzähnen ist der Ektodont zweispitzig. Vom neunten Zahne an ist der Mesodont gespalten, zweispitzig. An einer anderen Stelle (V, Suppl. 2., 1886, p. 23, Pl. III, Fig. 7) beschreibt er die Radula von *H. cantiana*, welche nach demselben Typus, wie jene von *Turricula* gebaut ist. Im Vergleiche hiermit ist es auffallend, dass bei *H. (Fruticicola) rufescens* nach BINNEY (V, p. 346, Pl. IX, Fig. A) sowie auch bei anderen Fruticicolen nach LEHMANN die Mesodonten ungespalten sind. Es wäre daher wichtig zu untersuchen, ob hierin nicht etwa ein durchgreifender Unterschied zwischen Xerophilen und Fruticicolen gegeben ist.

2. *Fruticicola* (Held) v. Ih.

Testa umbilicata vel perforata, globosa vel depresso-globulosa, interdum pilosa; anfractus $4\frac{1}{2}$ —8; peristoma acutum plerumque intus labiatum.

Maxilla costis numerosis latis, contiguis, raro distantibus, margine crenulato. Receptaculum seminis sine diverticulo; penis flagello terminali et retractori haud terminali instructo. Sagittae 2, interdum 1, vel 0. Glandulae mucosae plerumque numerosae. Retractor penis ad sinistram retractoris tentaculi majoris dextri situs.

Fruticicola ist in so fern die wichtigste Gattung der Heliciden als von ihr sich vermuthlich alle anderen Gattungen abgezweigt haben, mit Ausnahme etwa von *Xerophila*, welche wohl mit *Fruticicola* zusammen auf eine gemeinsame Urform zurückgeht. Jedenfalls ist aber die Verwandtschaft von *Helix*, *Campylaea*, *Dorcasia*, *Cochlostyla* etc. mit *Fruticicola* eine innige, auf *Fruticicola* als die Stammgruppe aller verweisend. Den Beweis hierfür wird man in den folgenden Mittheilungen finden. Es wird unter solchen Umständen vermuthlich im Laufe der Zeit gelingen, die Berührungspunkte all dieser Gattungen präciser zu bezeichnen, vermuthlich direkte Übergangsformen zu finden. Trotzdem zwingt uns die praktische Nothwendigkeit in der Kette an einander geknüpfter verwandter Formen gewisse künstliche Grenzen da zu ziehen, wo eben nicht die betreffenden Zwischenglieder längst erloschen sind. Aus diesem Grunde trenne ich *Dorcasia* von *Fruticicola* ab, weil andernfalls auch *Chloraea* und *Cochlostyla* hinzugezogen werden müssten. Die Gattungsdiagnose für *Dorcasia* schließt sich dann nahe an die von *Fruticicola* an, sich unterscheidend durch die lappig-drüsige Form der zwei Glandulae mucosae, die Existenz von nur einem Pfeile und den Mangel des Flagellum am Penis, an dem der Retractor meist terminal ansitzt. Der Kiefer hat wohl ausgebildete Rippen, ist also odontognath und jenem von *Cochlostyla* ähnlich, nicht dem aulakognathen der typischen *Fruticicolen*.

Typus des Subgenus *Fruticicola* ist *H. hispida* L. Mit dieser Art stimmen anatomisch eine große Zahl von Arten wohl überein, welche auch fast alle mit ihr schon in eine Gruppe, *Trichia*, vereint wurden. Dies ist unzweifelhaft eine sehr natürliche Sektion, allein nicht in der heute üblichen Begrenzung. Ob die Schale etwas mehr kegelförmig oder deprimirt ist, muss doch wohl als ein Moment von sehr untergeordneter Bedeutung erscheinen. Kein Wunder, dass man auf diesem Wege zu einer natürlichen Begrenzung der Gruppe nicht gelangen konnte. Es ist dadurch der Fehler begangen worden, *H. Cobresiana*

und edentula, welche hierher gehören, mit *H. bidens* zu einer unnatürlichen Gruppe zu vereinen, und andererseits *H. umbrosa*, die nicht hierher gehört, einzuschmuggeln. Ich schlage daher vor: *Trichia* für *H. hispida* und Verwandte als Sektion beizubehalten in der Begrenzung, welche die anatomische Forschung erheischt. Natürlich kann es sich dabei nur um die überhaupt schon untersuchten Species handeln und ist immerhin möglich, dass die anatomische Untersuchung von bisher dem Genitalapparate nach nicht bekannten Arten noch mancherlei Veränderungen herbeiführen wird.

Die Sektion *Trichia* in diesem Sinne scheint mir auch conchologisch nicht schwer zu begründen, schon die nie fehlende Behaarung der Epidermis ist charakteristisch. Nur bei wenigen Arten fehlt diese Behaarung den erwachsenen Exemplaren, kommt aber in der Jugend noch zum Ausdruck. Der Kiefer ist durchweg aulakognath, schmal mit ziemlich vielen breiten flachen an einander stoßenden Rippen, der freie Rand kaum crenulirt und gegen den hinteren Rand hin verlieren sich nicht selten die Furchen, welche die »Rippen« trennen.

An der Radula von *H. rufescens* sind die Mesodonten nach BINNEY ungespalten. Es bleibt zu untersuchen ob etwa alle *Trichia*-Arten hierin übereinstimmen, wie es nach LEHMANN'S Zeichnungen scheint, die freilich größtentheils zu schlecht sind, um auf sie Werth zu legen.

Der Genitalapparat von *Trichia* ist charakterisirt durch das Vorhandensein eines meist kurzen Flagellum, durch den Mangel des Divertikels am Blasenstiel, durch die Entwicklung von zwei symmetrisch stehenden Pfeilsäcken mit zwischen denselben angebrachten Nebensäcken, sowie durch eine wechselnde Zahl von Gland. mucosae, welche meist nicht alle an jeder Seite in einem gemeinsamen Stamme münden. Die Pfeile sind klein, kegel- oder belemnitenförmig mit kaum abgesetzter Krone. Niemals ist ein Appendix am Penis entwickelt, und zwar weder bei *Trichia* noch auch bei anderen Fruticicolen.

Diese Verhältnisse stimmen so vollkommen mit jenen der typischen Xerophilen überein, dass an gemeinsamer Abstammung beider nicht gezweifelt werden kann, sofern man nicht geradezu Fruticicola von Xerophila ableiten wollte. Es besteht überhaupt nur ein wesentlicher Unterschied, das Verhalten des rechten Oberfühlers, welcher bei den Xerophilen frei neben den Genitalien gelegen ist. Ich verweise auf das dort Bemerkte. Der Parallelismus mit den Xerophilen geht aber noch viel weiter. Wie bei jenen sehen wir auch bei den Fruticicolen eine Reduktion der Pfeilsäcke eintreten, in der Art, dass nur der Pfeilsack und Nebensack der einen Seite erhalten bleibt oder indem der Nebensack gleichfalls noch schwindet und nur ein

einzigem Pfeil sich erhält. Hiermit ist eine weitere Gruppe von Fruticicolen charakterisiert.

Endlich sehen wir in letzter Instanz auch noch wie bei *Xerophila* eine Verkümmerung dieses einzigen übrig bleibenden Pfeilsackes und der *Glandulae mucosae* eintreten. Bei *H. limbata* Drap. sind noch acht wirtelförmig gestellte *Gland. mucosae* vorhanden, auch noch ein Pfeilsack, aber dieser ist leer, der Pfeil fehlt. Das nächste Stadium würde bestehen in dem Fehlen dieses rudimentären Pfeilsackes und der Rückbildung der *Glandulae mucosae*; wir finden es repräsentiert bei *H. occidentalis* Recl., wo der Pfeilsack fehlt und jederseits noch eine kleine gabelig gespaltene rudimentäre *Gland. mucosa* existiert.

Wahrscheinlich schließen sich hieran dann *H. ciliata* Venetz und *H. corsica* Shuttl. an, bei denen, sofern Nachuntersuchung die Richtigkeit der Angabe bestätigt, Pfeilsack und *Gland. mucosae* fehlen. Hier ist unsere Weisheit aber zu Ende. Wie sollen wir entscheiden, ob eine des Pfeilsackes entbehrende Schnecke von Formen abstammt, die ihn besaßen, oder ob der Mangel ein ursprünglicher? Möglicherweise kommen bei diesen Arten in der Entwicklungsgeschichte noch Pfeilsack und *Gland. mucosae* zur Anlage. Ist das der Fall, so ist die Beobachtung entscheidend, im anderen Falle aber kaum, da in Folge von Abkürzung der Ontogenie die Entwicklung »gefälscht« sein kann.

Der von mir hervorgehobene Parallelismus zwischen *Xerophila* und *Fruticicola* wäre nicht komplet, wenn wir nicht auch den Fall bei *Fruticicola* anträfen, wo beide Pfeilsäcke rückgebildet sind und der Pfeile entbehren. Dies ist der Fall bei *H. strigella* Drap.

Wir haben daher bei *Fruticicola* wie bei *Xerophila* die mit zwei Pfeilsäcken und Nebensäcken ausgestatteten Arten als die ursprünglichsten anzusehen, aus denen sich in jeder der beiden Gattungen in gleicher Weise, aber unabhängig, durch dieselben Rückbildungs-Vorgänge, die mehr modificierten Formen entwickelten. Wenn somit, wie einer so weit gehenden Übereinstimmung gegenüber wohl nicht in Frage gezogen werden kann, eine Verwandtschaft beider Gattungen besteht, so kann sie nur bei solchen Arten noch nachweisbar erscheinen, welche die volle typische Ausbildung des Genitalapparates aufweisen. Es ist daher wohl auch kein Zufall, wenn wir unter den hierher gehörigen Arten von *Xerophila* auch die einzigen antreffen, bei denen Behaarung der Epidermis vorkommt, wie bei *H. conspurcata*. Es ist lediglich das Verhalten des rechten Fühlers, welches einer generischen Vereinigung dieser Arten im Wege steht, und bei diesen Arten und allen in ihre Verwandtschaft gehörigen wird man daher auch zu suchen haben, um Übergangsglieder hinsichtlich der Fühlerlage anzutreffen.

Es bedarf hiernach kaum der besonderen Erklärung, dass *H. villosa* nicht, wie CLESSIN meint, den Übergang zu *Campylaea* vermittelt. Unverständlich ist mir, wie SEMPER, als Koncession den Conchyliologen gegenüber, die *Carthusiana*-Gruppe als Übergangsglied zu *Fruticicola* gelten lassen konnte. Ich verweise hier auf das bei *Xerophila* Bemerkte, wiederhole nur, dass *Carthusiana* eine kleine in mancher Hinsicht aberrante Gruppe darstellt, welche durch die Lage des rechten Fühlers sich den *Xerophilen* anschließt, und welche in der Entwicklung des Appendix weitere Beziehungen zu ganz bestimmten Gruppen der *Xerophilen* darbietet, aber nicht die mindesten zu *Fruticicola*; ihre Einreihung unter die *Fruticicolen* ist einfach ein durch Schalenähnlichkeit hervorgerufener Irrthum.

Zu den allen *Fruticicolen* gemeinsamen Merkmalen gehört auch die schlauchförmige oder leicht keulenförmige Gestalt der *Glandulae mucosae*. Vermisst wird dieselbe nur bei *H. fruticum*, bei welcher ein aus mehreren Lappen bestehender sehr dicker Drüsenapparat die Stelle der *Glandulae mucosae* einnimmt. Da *H. fruticum* auch im Mangel des Flagellum unter allen *Fruticicolen* eine abweichende Stellung einnimmt, so ist es klar, dass sie überhaupt von den *Fruticicolen* auszuschließen ist; SEMPER stellt sie zu *Chloraea*, ich zu *Dorcasia*. Jedenfalls ist es klar, dass in Indien und den angrenzenden Inselgebieten die *Fruticicolen* eine ganz besonders auffällige Entwicklung gewonnen haben, indem die an Größe zunehmenden Arten eine stärkere Ausbildung der Rippen des Kiefers erlangten und am Genitalapparat eine massigere Entwicklung der ein- oder mehrlappigen Drüse, welche die *Glandulae mucosae* ersetzt und aus ihnen hervorging, während andererseits im Mangel des Flagellum alle diese Arten und Gattungen unter einander übereinstimmen, sowie mit *H. fruticum*, und auch im Mangel des Divertikel am Blasenstiel ihre Abstammung von der *Fruticicola*-Gruppe noch dokumentiren. Eine eingehendere Besprechung der Gattungen *Dorcasia*, *Chloraea* und *Cochlostyla* liegt hier außer dem Bereiche unserer Aufgaben und muss auf SEMPER'S grundlegende Forschungen verwiesen werden.

Trichia.

Kiefer aulakognath. Am Genitalapparate zwei Pfeilsäcke mit einfachen Pfeilen und zwei Nebensäckchen zwischen ihnen, mehrere meist einzeln oder gruppenweise sich öffnende schlauchförmige *Gland. mucosae* jederseits, und ein kurzes Flagellum.

H. hispida L.

SCHMIDT, p. 26. Taf. V, Fig. 34.

MOQUIN-TANDON, p. 224. Pl. XVII, Fig. 14—16.

LEHMANN, p. 404. Taf. XII, Fig. 35.

Jederseits vier Gland. mucosae. Die Nebensäckchen stehen nach LEHMANN etwas höher als die Pfeilsäcke. Dem sonst so gewissenhaften MOQUIN-TANDON ist hier das Versehen passirt, nur einen Pfeilsack anzugeben, was falsch ist. Vermuthlich untersuchte er eine andere Species.

H. depilata Pfr.

SCHMIDT, p. 26. Taf. V, Fig. 30.

H. villosa Stud.

MOQUIN-TANDON, p. 227. Pl. XVII, Fig. 19—23.

Wie vorige; auch SCHMIDT bestätigt in seinen älteren Aufsätzen die Anwesenheit von zwei Pfeilen.

H. Pietruskyana Parr.

K. BRANCSIK, Jahresheft des naturw. Vereins zu Trencsin 1890—1891. Taf. I, Fig. 11.

H. circinnata Stud. (= *rufescens* Penn.).

SCHMIDT, p. 25. Taf. V, Fig. 29.

EDWIN T. NEWTON, l. c. p. 27. Fig. 9 u. 9a.

LEHMANN, Malakol. Blätter. Bd. XVI. 1869. p. 195—198.

Die zwei Nebensäcke stehen über den Pfeilsäcken. Die vier Glandulae mucosae jeder Seite sind in zwei je mit gemeinsamem Stamm ausmündende Gruppen angeordnet.

H. cobresiana Alt. (= *unidentata* Drap.).

SCHMIDT, p. 26. Taf. V, Fig. 32.

Nach SCHMIDT gehört auch *H. edentula* Drap. in diese Gruppe (l. c. p. 23).

H. plebeja (= *lurida* Zgl.).

MOQUIN-TANDON, p. 225.

Wie *H. hispida*. Auch SCHMIDT giebt zwei Pfeile an.

H. sericea Drap.

SCHMIDT, p. 25 sowie Zeitschr. für ges. Naturwiss. Jahrg. 1853. Bd. I. p. 3—9.

LEHMANN, p. 100. Taf. XI, Fig. 34.

Auch hier jederseits vier Gland. mucosae. In einer anderen Arbeit »Malakolog. Mittheil.« Zeitschr. f. Malakozoologie IX. Jahrg., 1852, p. 1—11 giebt A. SCHMIDT auch die Existenz von zwei Pfeilen noch an für:

H. leucozona Zgl.,

H. filicina F. Schm.

Hierauf beschränkt sich, so viel ich weiß, das, was z. Z. über *Trichia* bekannt ist, welche danach als eine recht natürliche Gruppe erscheint. Nicht zu ihr gehörig ist *H. umbrosa*.

Monacha (Hartm.) v. Ih. Arten mit einem Pfeilsacke.

Die hierher gehörigen Arten sind zur Zeit noch auf drei verschiedenen Sektionen vertheilt, lediglich auf conchologische Erwägungen hin, welche durch die anatomische Untersuchung nicht als berechtigt erwiesen werden. Dass *H. umbrosa* nicht zu *Trichia* gehört, wurde schon erwähnt, eben so dass zwei der zu *Petasia* gestellten Arten zu *Trichia* gehören. Von *Petasia* bleibt somit im Wesentlichen nichts übrig als *H. bidens*, eine Art, welche anatomisch keineswegs eine besondere zur Abtrennung von den hier zusammengefassten Arten auffordernde Stellung einnimmt. Der Rest ist auf die Sektionen *Monacha* und *Zenobia* vertheilt, die zu einer zusammenzuziehen sind, nach Ausscheidung derjenigen Arten, welche anatomisch nicht oder nicht sicher hierher passen. Es sind das *H. corsica* und *ciliata*, sowie *H. strigella* und *H. occidentalis*, welche ich weiter unten besprechen werde. Nimmt man hinzu, dass *Carthusiana* und *Nummulina* als zu den Xerophilen gehörig nicht bei *Fruticicola* bleiben können, und dass auch die Sektion *Eulota*, in welcher so verschiedenartige Thiere, wie es *H. fruticum* und *H. occidentalis* und *strigella* sind, von denen erstere überhaupt nicht bei *Fruticicola* bleiben kann, zusammengedrängt sind, wegfällt, so wird man wohl einräumen, dass in keiner Gruppe klarer als bei *Fruticicola* zu Tage tritt; wie wenig eine einseitig conchyliologische Klassifikation zu einer Erkenntnis der wirklich bestehenden natürlichen Verwandtschaftsbeziehungen führen kann. Ich vermag gegenwärtig nicht zu beurtheilen, welcher Name für die hier zu behandelnde Gruppe die Priorität hat. Indem ich die Gruppennamen *Trichia* und *Monacha* für die hier von mir geschaffenen Gruppen beibehalte, geschieht es doch mit dem besonderen Bemerken, dass der von mir ihnen gegebene Umfang ein wesentlich anderer ist als bisher.

Alle hierher gestellten Arten besitzen nur einen Pfeilsack, nicht selten noch mit einem Nebensacke, der den Beweis liefert, dass diese Arten von typischen *Fruticicolen*, vermuthlich also der *Trichia*-Gruppe, abstammen. Es sind auch hier in der Regel vier *Gland. mucosae* auf jeder Seite vorhanden, bei *H. bidens* und *rubiginosa* sind es zuweilen nur zwei. Ein meist kurzes Flagellum ist stets vorhanden, ein Divertikel des Blasenstieles niemals. Die Form des Pfeiles ist in dieser Gruppe sehr wechselnd. Er ist bald groß, bald klein, einfach kegelförmig oder mit vier Kanten versehen, oder solche Kanten finden sich nur an der Spitze. Zuweilen ist der Pfeil gedreht. Vielleicht wird hier die Form des Pfeiles gestatten, die näher unter einander verwandten Arten in kleinere Gruppen zu vereinen. Ich denke dass *H. limbata* Drap.,

bei welcher der Pfeilsack rudimentär ist ohne Pfeil, sich an diese Gruppe unmittelbar anreicht, eventuell mit ihr zu vereinigen ist.

H. incarnata Müll.

MOQUIN-TANDON, p. 199. Pl. XVI, Fig. 5—8.

SCHMIDT, p. 24. Taf. V, Fig. 25.

LEHMANN, p. 106. Taf. XII, Fig. 37.

Jederseits drei bis vier Gland. mucosae. Der große Pfeilsack enthält einen langen, gedrehten, am Ende mit Schneiden ausgestatteten Pfeil. Hierhin gehört auch *H. carpatica* Friv., von welcher BRANCSIK (Taf. II, Fig. 4 als vicina Blz.) eine mit *incarnata* stimmende Abbildung giebt.

H. umbrosa Partsch.

PAASCH, l. c. 1845.

SCHMIDT (Malak. Mitth. 1852 l. c.) giebt an, dass nur ein ziemlich großer Pfeil existirt, welcher einfach, nicht gewunden ist. Die Abbildung bei BRANCSIK (Taf. I, Fig. 8) passt gut zu jener von *H. incarnata*, bis auf das hier etwas längere Flagellum.

H. cinctella Drap.

SCHMIDT bemerkt an gleicher Stelle, dass *H. cinctella* einen einzigen Pfeil hat, der wie bei *H. incarnata* rechts gewunden sei (bei *H. »sericea«* — es ist *rubiginosa* gemeint — aber links gewunden).

H. rubiginosa Zgl.

SCHMIDT, p. 25. Taf. V, Fig. 27.

LEHMANN, p. 98. Taf. XI, Fig. 33.

Der vierkantige Pfeil ist gewunden, ohne Krone. Nur vier Glandulae mucosae.

H. fusca Mont.

SCHMIDT, p. 24. Taf. V, Fig. 26.

MOQUIN-TANDON, p. 212.

MOQUIN-TANDON giebt zwei Pfeilsäcke an. Da er nicht wie SCHMIDT dieselben untersuchte, hat er den Nebensack für einen Pfeilsack gehalten. Flagellum mäßig lang.

H. glabella Drap.

MOQUIN-TANDON, p. 209. Pl. XVI, Fig. 27—32.

Flagellum mäßig lang. Ein einfacher ziemlich langer Pfeilsack und nur vier Glandulae mucosae. In dieser Verringerung der Zahl der Drüsenschläuche gleicht diese Art also *H. rubiginosa* und *bidens*.

H. bidens Chemn.

SCHMIDT, p. 25. Taf. V, Fig. 28.

LEHMANN, p. 93. Taf. XI, Fig. 34.

Der Pfeilsack bis zur Mitte der Vagina angeheftet. Es sind nur zwei Gland. mucosae jederseits entwickelt nach SCHMIDT, zwei bis vier nach

LEHMANN. Der Pfeil hat eine wenig abgesetzte Krone, die Mitte ist stielrund, die Spitze mit vier Schneiden versehen. Hier hätten wir einen Genitalapparat, von welchem sich jener der echten *Helix*-Arten sehr wohl ableiten ließe. Hier schließe ich an:

H. limbata Drap.

MOQUIN-TANDON, p. 194. Pl. XV, Fig. 44—40.

Das Flagellum ist kurz; jederseits vier Gland. mucosae, wirtelförmig angeordnet. Nach unten von ihnen steht ein kleiner Pfeilsack, der keinen Pfeil enthält. Vielleicht ist ein solcher ausnahmsweise ab und zu vorhanden. Es wäre der Mühe werth hierauf eine größere Anzahl von Individuen zu untersuchen.

Zenobia (Gray) v. Ih. Arten mit Verkümmern von Pfeilsack und Gland. mucosae.

Ich stellte hier einfach die betreffenden Arten zusammen, ohne sie als eine zusammengehörige Gruppe zu betrachten. Erst wenn bei Ausdehnung der Untersuchung weitere Fälle von derartiger Verkümmern bekannt geworden, wird man über die Verwandtschaftsbeziehungen derselben sich ein Urtheil bilden können.

H. strigella Drap.

MOQUIN-TANDON, p. 204. Pl. XVI, Fig. 44—47.

LEHMANN, p. 104. Taf. XII, Fig. 36.

BRANCSIK, l. c. Taf. I, Fig. 42.

Jederseits vier in einen Stamm sich vereinigende Glandulae mucosae. Darunter zwei leere Pfeilsäcke; Flagellum kurz. Wir haben es hier also mit einer Verwandten der *Trichia*-Gruppe zu thun. Den Mangel der Pfeile hat zuerst SCHMIDT mitgetheilt. Auffallend ist die Umbildung der Pfeilsäcke in zwei sehr lange schlauchförmige Organe.

H. occidentalis Recl.

MOQUIN-TANDON, p. 224. Pl. XVII, Fig. 40—43.

Das Flagellum ist kurz, ziemlich dick, der Pfeilsack fehlt. Es ist jederseits ein kleiner in zwei kurze Blindschläuche auslaufender Blindsack an der Stelle vorhanden, wo die Gland. mucosae sich sonst finden. Vielleicht ergibt die Untersuchung größerer Serien dieser Art Abnormitäten, in denen die Pfeilsäcke noch vorkommen, resp. atavistisch wieder auftreten. Auch diese Art scheint sich *Trichia* anzuschließen.

H. ciliata Venetz.

MOQUIN-TANDON, p. 217. Pl. XVII, Fig. 4—5.

Stellen wir uns vor, dass die rudimentären Gland. mucosae, welche wir bei der vorigen Art noch antrafen, ganz fehlen, so haben wir den Genitalapparat von *H. ciliata*. Es ist sehr zu wünschen, dass durch

Untersuchung zahlreicher Exemplare auf Abnormitäten gefahndet werde, bei denen noch Reste dieser Organe sich finden, resp. atavistisch entwickelt sind. Jedenfalls wird auch die Untersuchung verwandter Arten noch Aufschluss geben. Den Mangel des Pfeiles gab für diese Art schon SCHMIDT 1853 an. Dass sie wirklich hierher gehöre, ist bis jetzt lediglich eine auf die Schalenähnlichkeit gegründete Vermuthung. Auch der Kiefer entspricht jenem von *Fruticicola*.

H. corsica Shuttl.

MOQUIN-TANDON, p. 244.

Der Genitalapparat stimmt bis auf das etwas längere Flagellum ganz mit jenem von *H. ciliata*. Er könnte so gut wie einer rückgebildeten *Fruticicola*, auch einer *Patula* oder Verwandten angehören. Mehr noch als bei der vorigen Art wird es hier nöthig sein durch Untersuchung zahlreicher Individuen und durch Ausdehnung der Untersuchung auf andere nahestehende Arten zu einer gesicherten Deutung zu gelangen.

Vielleicht sind diese aberranten Formen auf zwei verschiedene Entwicklungsreihen zu vertheilen:

1) Von *Trichia* abstammend:

- a. *H. strigella*,
- b. *H. occidentalis* und
H. ciliata.

2) Von *Monacha* abstammend:

- H. limbata*,
- H. corsica*, falls letztere nicht zu *H. strigella* resp. deren Verwandten gehört.

Als eine von *Fruticicola* abgezweigte Gruppe mit Verkümmern von Pfeilsack und *Gland. mucosae* haben wir auch *Gonostoma* anzusehen. Es wird nicht leicht sein, zu entscheiden, ob alle die hier besprochenen *Fruticicolen* mit verkümmertem oder mangelndem Pfeilapparat zu *Gonostoma* zu stellen sind, was ich für *H. occidentalis* und *ciliata* befürworten möchte, oder ob sie eine oder mehrere besondere Gattungen bilden müssen oder ob man sie bei *Fruticicola* lässt. Selbst wenn ihre Abstammung von *Fruticicola* über jeden Zweifel erhaben wäre, bleibt doch die Zusammenfassung von Formen mit so verschiedenartigem Genitalapparate misslich. Jedenfalls liegt hier der Untersuchung noch ein sehr weites und vielversprechendes Arbeitsfeld vor.

Es scheint mir, dass HESSE ganz Recht hat, wenn er eine Reihe von griechischen Arten hier anschließt. Es sind:

Hel. sublecta v. Maltz., l. c. 1884, p. 240. Taf. V, Fig. 11,

Hel. noverca Friv., *ibid.*, p. 240. Taf. V, Fig. 12,

Hel. Westerlundi Blanc, *ibid.*, p. 240. Taf. V, Fig. 13.

Hel. pellita Fer., *ibid.*, p. 240.

Alle diese Arten haben den Kiefer der Fruticicolen und weder Divertikel noch Pfeilsack oder Gland. mucosae, aber am Penis ein Flagellum. Der unterste Theil des Penis ist etwas verdickt, eigenthümlich ist die Anschwellung am Ursprung des Blasenstieles. Ganz ähnlich zeichnet MOQUIN-TANDON die Verhältnisse bei Hel. ciliata und Verwandten. An sie schließen sich meines Erachtens diese Formen an, welche HESSE als Pseudocampylaea vereint, einen bereits von PFEIFER vergebenen Namen anwendend, den ich in Metafruticicola umändere und für die metabelogenen Fruticicolen verwende. KOBELT stellt diese Arten zu Campylaea, verleitet durch die Ähnlichkeit mit Helix cyclolabris Desh. welche dem Genitalapparate nach eine Campylaea ist.

Einiges über ostasiatische Fruticicolen, deren Grenze gegen Dorcasia zum Theil schwer zu ziehen sein dürfte, wolle man im Abschnitte Dorcasia vergleichen.

3. Helix (L.) v. Ih.

Während bisher die Gattung Helix lediglich ein conchyliologischer Begriff war, suche ich hier ihn auf anatomischer Grundlage zu konstruiren. Es geht dies sehr gut an, denn alle von mir hierher gestellten Gruppen sind aufs Nächste unter einander verwandt. Wird sich daher gegen diese Fassung wenig sagen lassen, so würde höchstens dagegen einzuwenden sein, dass der Begriff der Gattung hätte weiter gefasst werden können durch Hineinbeziehung von Campylaea. In diesem Falle aber würden wir eben doch gleich wieder die Gattung in zwei große Subgenera zu theilen gehabt haben, die ihrerseits ja beide wieder in mancherlei Sub-Subgenera zerfallen. Da ist es doch offenbar natürlicher, das was später doch folgen würde, gleich zu thun, diese Subgenera als Genera zu trennen, zu welcher Trennung der Genitalapparat den Anhalt bietet. Außer den weiterhin zu erörternden Verhältnissen der Glandulae mucosae sind es zumal die Liebespfeile, welche in beiden Gattungen konstant verschieden sind. Alle bisher untersuchten Helix haben den vierkantigen Liebespfeil, der andererseits bei keiner Campylaea noch angetroffen wurde, wogegen bei letzteren der Pfeil zweikantig abgeplattet, im Querschnitt linsenförmig ist. Außerdem ist von keiner Campylaea eine regelmäßig canellirte Krone des Pfeiles bekannt, wie sie bei Tachea, Pomatia und Macularia regelmäßig sich findet. Über den Pfeil der Iberus dagegen ist fast nichts bekannt; wenn man WIEGMANN'S Darstellung des Pfeiles von H. serpentina generalisiren dürfte, so würde die Krone bei Iberus einfach sein; vielleicht

würden sich auch bei ihnen die Übergangsglieder nach *Campylaea* hin finden lassen. Dass solche Zwischenformen existiren oder existirt haben müssen, wird durch die weitgehende anatomische Übereinstimmung wahrscheinlich gemacht, aber ob solche Zwischenglieder noch existiren oder nicht, scheint mir für die Systematik in so fern nicht sehr wesentlich, als die thatsächlich bestehenden Gegensätze zwar dadurch verknüpft aber nicht beseitigt würden. Die Unsicherheit wegen passender Unterbringung einiger Zwischenglieder würde daher doch an der systematischen Gruppierung der Hunderte von übrigen Arten nichts ändern dürfen. Doch ist wie gesagt bis jetzt von solchen Zwischenformen nichts entdeckt.

Ich nehme somit *Helix* ungefähr in dem Sinne wie SCHMIDT seine *Helix*-Sektion *Pentataenia* begrenzte. Ob *Helix desertorum* zu *Helix* gehört, kann ich aus den ungenügenden darüber bekannt gewordenen Mittheilungen nicht ersehen. Die weitere Eintheilung in Sektionen oder Subgenera innerhalb der Gattung *Helix* kann nur eine conchyliologische sein, wobei ja freilich die übrigen hier hervorgehobenen Momente mit berücksichtigt werden müssen:

Die Gattungsdiagnose würde daher lauten:

Testa globosa vel depressa, saepe 5-fasciata; anfractus 4—6, ultimus ad aperturam descendens:

Maxilla costis 3—9 validis, distantibus, margine dentato. Glandulae mucosae 2 simplices (Iberus) vel saepius multifidae. Sagitta 1 valida, aciebus 4 simplicibus vel dichotomis, et corona plerumque costulato-crenulata instructa. Ductus receptaculi seminis diverticulo raro obsoleto munitus.

Tachea Leach.

Die hierher gehörigen Arten stimmen im Genitalapparate sehr wesentlich überein. Der Blasenstiel ist sehr lang, oft bis über die Eiweißdrüse hinausreichend und mit einem meist langen Divertikel versehen. Am Penis ist stets das Flagellum vorhanden. Der Pfeil ist meist groß, immer mit vier Längskanten versehen an dem langen Körper, der allmählich in die Spitze übergeht und durch einen kurzen Hals sich nur wenig gegen die Krone absetzt. Die Zahl der Glandulae mucosae ist meist eine mäßige, indem jeder der zwei Hauptstämme vier bis sieben Schläuche trägt. Eine Ausnahme macht aber *H. austriaca*, wo die Zahl dieser Schläuche auf 16—30 jederseits steigt, wie bei *Pomatia*. Da bei *H. austriaca* auch der Pfeil sehr klein ist, 3 mm (gegen 5—8 mm bei den anderen), so bliebe zu untersuchen, ob sich diese Art nicht ihrer Schale nach in einer anderen Gruppe von *Helix* besser

unterbringen ließe. Jedenfalls stehen dem Genitalapparate nach *H. alonensis* und Verwandte den typischen *Tachea*-Arten näher als *H. austriaca*. In Bezug auf die geringe Größe des Pfeilsackes stimmt mit *H. austriaca* die *H. splendida* überein.

Von zur Zeit hierher gezogenen Arten sind untersucht:

H. hortensis Müll.

SCHMIDT, p. 49. Taf. III, Fig. 45.

LEHMANN, p. 49. Taf. XII, Fig. 44.

MOQUIN-TANDON, p. 467.

H. nemoralis L.

SCHMIDT, p. 49. Taf. III, Fig. 46.

MOQUIN-TANDON, p. 462. Pl. XIII, Fig. 4—6.

LEHMANN, p. 440. Taf. XII, Fig. 39.

H. sylvatica Drap.

SCHMIDT, p. 48. Taf. III, Fig. 44.

MOQUIN-TANDON, p. 474.

H. vindobonensis Pfr. (*austriaca* Mühlf.).

SCHMIDT, p. 48. Taf. III, Fig. 42—43.

LEHMANN, p. 446.

H. splendida Drap.

MOQUIN-TANDON, p. 449.

SCHMIDT, p. 47.

Für eine Nachuntersuchung dieser Gruppe würde es nöthig sein, *Radulá* und *Liebespfeil* ganz besonders genau zu untersuchen, indem möglicherweise eine Anzahl Arten mit relativ sehr kleinem *Liebespfeil* sich enger an einander schließen. Sehr viel Gewicht kann man auf die Vermehrung der Zahl der *Blindschläuche* an den *Gland. muc.* bei *H. austriaca* nicht legen, weil einmal hierin innerhalb der Art sehr große Variationen existiren und solche Verschiedenheiten auch sonst zwischen nahe verwandten Arten zur Beobachtung kommen. Ich betrachte die hervorgehobenen Momente auch lediglich als einen zu erneuter Untersuchung anregenden Anhaltspunkt.

Macularia Albers.

Anatomisch erweist sich diese Gruppe durchaus nicht als einheitlich. Nach MARTENS soll der Kiefer durch vier Rippen charakterisirt sein, doch hat *H. alonensis* deren bald vier bis fünf bald mehr, bis sieben (nach STREBEL). Bei *H. niciensis* und *balearica* giebt MOQUIN-TANDON vier bis sechs, bei *H. lactea* vier, bei *H. vermiculata* fünf Rippen an, doch haben jüngere Exemplare bei letzterer Art deren nur drei bis vier. Der Kiefer bietet eben innerhalb der *Pentataenien* zu nochmaliger Unterabtheilung keinen Anhalt. Eben so steht es mit dem Pfeile. MARTENS sagt, »dass die vier Schneiden des Pfeiles dichotom seien (*H. alonensis*)«

aber bei letzterer Art ist nach der genauen Abbildung von STREBEL die Schneide einfach. Auch A. SCHMIDT (l. c. p. 20) erwähnt gerade für *H. alonensis* ausdrücklich »vier einfache Schneiden«, wie bei *H. nemoralis*. Nach SCHMIDT repräsentieren *H. hortensis* und *nemoralis* hinsichtlich des Pfeiles zwei extreme Typen, in so fern bei ersterer die Schneiden verbreitert und gefurcht »rinnenförmig gespalten« oder »dichotom« sind, bei *H. nemoralis* einfach. Einfache Schneiden hat *H. pomatia*, während bei *H. lutescens* die oberen Hälften der inneren und äußeren Schneide gespalten und rinnenförmig sind. Während *H. lactea*, *vermiculata*, *sylvatica* u. a. sich *H. nemoralis* hierin anschließen, stimmen *H. alonensis*, *spiri plana*, *Gualteriana* u. a. mit *H. nemoralis* überein. Es ist daher nicht zutreffend, wenn MARTENS in die Diagnose der vier unter *Pentataenia* zu vereinigenden Gruppen die Beschaffenheit des Pfeiles und die Zahl der Rippen des Kiefers aufnimmt.

Das einzige Merkmal, welches meines Erachtens anatomischerseits für eine Gruppierung innerhalb der Gattung *Helix* herangezogen werden kann, ist die Zahl der *Glandulae mucosae*. Dieselbe variiert zwar innerhalb bestimmter Grenzen, aber doch so, dass Arten mit einfachen oder nur einmal getheilten Schläuchen nicht plötzlich 10—12 Schläuche jederseits aufweisen etc. Außerdem wird eben doch nochmals zu untersuchen sein, ob nicht der Liebespfeil Winke bezüglich der Gruppierung der Arten giebt.

Eine Gruppe mit ganz einfachen, nur zuweilen abnormerweise an einer Seite einmal gespaltenen *Gland. mucosae* bilden *H. muralis*, *serpentina*, *niciensis*, *pisana*, daran schließen sich als zweite Gruppe jene zahlreichen Arten, bei denen jede *Glandula mucosa* zwei bis sieben Schläuche trägt. Bei *H. lactea* und Verwandten ist die Zahl der Schläuche auf 30 und darüber gestiegen, bei der Gruppe *Pomatia* ebenfalls eine sehr hohe.

Gruppe der *Helix lactea*.

H. lactea Müll.

A. SCHMIDT, p. 45. Taf. II, Fig. 7—8.

MOQUIN-TANDON, p. 457. Pl. XII, Fig. 21—24.

H. punctata Müll.

SCHMIDT, p. 45, Taf. II, Fig. 9—10.

H. Codringtoni Gray.

F. WIEGMANN, Jahrb. d. d. Malak. Ges. Bd. IV. 1877. p. 495. Taf. VI.

H. vermiculata Müll.

SCHMIDT, p. 45. Taf. II, Fig. 6.

MOQUIN-TANDON, p. 459. Pl. XII, Fig. 25—29.

F. WIEGMANN, Jahrb. d. d. Malak. Ges. Bd. IV. 1877. p. 204. Taf. VII.

Durch das enorm lange Divertikel des Blasenstieles sehr ausgezeichnete Art.

H. Dupotetiana Forb.

SCHMIDT, p. 46. Taf. II, Fig. 44.

Diese Art hat nach der Abbildung von SCHMIDT relativ weniger Schläuche der Glandulae mucosae, nur je 14. Hieran würde sich denn wohl *H. austriaca* anschließen. Die mancherlei hier vermuthlich sich anschließenden algerischen Arten sind anatomisch noch nicht untersucht.

Gruppe der *Helix alonensis*.

H. alonensis Fér.

H. STREBEL, Über *Helix alonensis*. Verhandl. d. Ver. f. naturw. Unterhaltung in Hamburg. Bd. III. 1876. (Mit Taf. I u. II.) p. 4—9.

SCHMIDT, p. 49. Taf. IV, Fig. 47—48.

Hierzu auch die Var. *campesina* Ezqu. Ob *H. loxana* und *carthaginiensis* Rossm. als der *alonensis* sehr nahestehende Arten oder als zu ihr gehörige Varietäten anzusehen seien, wird wohl schwer zu entscheiden sein. Es würden größere Serien an verschiedenen Fundorten nach Schale und Anatomie zu untersuchen sein. Ob Flagellum und Divertikel des Blasenstieles dabei etwas kürzer oder länger sind, wird die Frage kaum entscheiden, da solche Verhältnisse natürlich eben so variabel sind wie jene der Schale. Wichtiger wäre es schon, wenn konstant eine erhebliche Verringerung in der Größe des Pfeiles, der echten *H. alonensis* gegenüber, zu konstatiren wäre und etwa konstante Differenzen in Kiefer und Radula sich herausstellten. Die Zahl der Schläuche einer jeden Gland. mucosa schwankt zwischen zwei bis vier bei dieser Art der Artengruppe. Den Genitalapparat von *H. loxana* Rossm. und von *carthaginiensis* Rossm. hat SCHMIDT p. 20, Taf. IV, Fig. 49 und 20 behandelt.

H. Raspailii Payr.

MOQUIN-TANDON, p. 152. Pl. II, Fig. 44—46.

Der Kiefer hat nur drei Rippen, deren mittelste etwas abgeflacht ist. Der Pfeil ist leicht gebogen, mit vier einfachen Schneiden, ganz von der für *Helix* typischen Form. Jederseits vier aus einem gemeinsamen Stamm entspringende Glandulae mucosae. MOQUIN-TANDON hat diese Art richtig mit anderen *Macularia* etc. vereint, während MARTENS und KOBELT noch an der Placirung derselben bei *Campylaea* festhalten. Leider giebt MOQUIN-TANDON nichts an über das Divertikel des Blasenstieles, welches wohl kaum fehlen wird. Es ist daher eine Nachuntersuchung erforderlich, indess genügt vorläufig die Thatsache, dass der Pfeil dem *Helix*typus angehört. Seine Krone ist canellirt. SCHMIDT

scheint sie (p. 35) zu *Campylaea* zu stellen. Neue Untersuchung ist nöthig.

H. balearica Tgl.

MOQUIN-TANDON, p. 157 (var. *Companyonii* Aler.).

Kiefer mit vier Rippen, zu denen eventuell noch zwei undeutliche äußere hinzukommen. Gland. mucosa mit drei Schläuchen. Hieran würde sich nach KOBELT, Jahrb. Mal. Ges. 4, 1877, p. 23 die bei Iberus erwähnte *H. minoricensis* Mitt. anschließen.

H. Gualteriana L.

SCHMIDT, p. 21. Taf. IV, Fig. 22.

Diese etwas aberrante Form nimmt innerhalb der Gattung *Helix* dieselbe Stellung ein wie *Helix lapicida* bei den *Campylaeen*. Die Aufstellung besonderer Subgenera für diese gekielten Formen, welche sich nicht einmal conchyliologisch rechtfertigen lässt, wird durch die anatomische Untersuchung zurückgewiesen.

H. spiriplana Oliv.

SCHMIDT, p. 21. Taf. IV, Fig. 21.

Ausgezeichnet durch etwas feine Schläuche (je drei) der Gland. muc., sowie sehr langes Flagellum. Anlass zur Aufstellung einer besonderen Gruppe (*Levantina* bei KOBELT) bieten diese Momente nicht.

H. desertorum Forsk.

C. SEMPER, l. c. Taf. XIV, Fig. 14.

Die Art scheint auch in die Nähe der vorigen zu gehören, doch kann ich nach der Figur allein — der Text fehlt mir — nicht urtheilen.

Iberus Montf.

Auch die Begrenzung dieser Gruppe scheint eine recht willkürliche zu sein. So ziehen MARTENS und KOBELT *H. niciensis* zu *Macularia*, während ich sie mit MOQUIN-TANDON neben die zu Iberus gehörige *H. serpentina* stelle. Es sind nur wenige Arten bisher anatomisch untersucht. Es sind dies:

H. muralis Müll.

MOQUIN-TANDON, p. 143. Pl. XI, Fig. 35—38.

BRANCSIK, l. c. Taf. III, Fig. 2.

Kiefer mit fünf starken Rippen. Es sind nur zwei einfache Gland. mucosae vorhanden. Weitere Angaben fehlen, auch über den Pfeil. Flagellum und Divertikel nach BRANCSIK von mäßiger Größe. Dem Genitalapparate nach nicht von *Campylaea* verschieden, es fragt sich also wie der Pfeil aussieht.

H. serpentina Fér.

F. WIEGMANN, Jahrb. d. d. Malak. Ges. Bd. IV, 1877. p. 207. Taf. VIII.

MOQUIN-TANDON, p. 144. Pl. XII, Fig. 1—3.

Kiefer mit drei oder fünf starken Rippen, d. h. nach MOQUIN-TANDON, wogegen sie WIEGMANN so undeutlich fand, dass der Kiefer fast glatt erschien. Die Gland. mucosae sind gegabelt, bifid. Flagellum lang, aber am Blasenstiel fehlt das Divertikel, ein im Übrigen bei *Helix* sehr seltener Fall. Pfeil $3\frac{1}{2}$ mm lang, jederseits mit zwei gegen einander gekrümmten, etwas eingerollten Schneiden.

H. circumornata Fér. (Fig. 19).

Einige Daten über die Anatomie dieser Art habe ich in Neapel notirt. Das Flagellum ist ziemlich lang, eben so das Divertikel am Blasenstiel, das etwas kürzer ist als der von seiner Insertion zur Blase führende Theil des Blasenstieles. An der Basis des Pfeilsackes münden zwei einfache schlauchförmige Glandulae mucosae.

H. pisana Müll.

MOQUIN-TANDON, p. 259. Pl. XIX, Fig. 9—20.

SCHMIDT, p. 22. Taf. V, Fig. 23.

Der Kiefer hat drei vertikale Leisten resp. Rippen, von denen die mittlere am schwächsten ist und öfters fehlt. Es sind nur zwei einfache schlauchförmige Gland. muc. vorhanden. Der Pfeil hat vier rinnenförmige Schneiden wie bei *H. austriaca*, lactea u. A. Der Pfeilsack liegt frei, d. h. nicht an die Vagina angeheftet wie bei den Xerophilen, auch der rechte obere Fühler schlingt sich wie bei den anderen *Helix* zwischen männlichen und weiblichen Geschlechtstheilen hindurch. Divertikel des Blasenstiels vorhanden, aber das Flagellum fehlt. Letzterer Umstand ist sehr bemerkenswerth, er kommt sehr selten vor (unter den Fruticicolen bei *H. fruticum*). Zu den Xerophilen bietet die Anatomie nicht die mindeste Beziehung, dagegen weist Alles darauf hin, dass *H. pisana* die nächste Verwandte der hier besprochenen Iberus-Arten darstellt¹.

Die beiden einfachen oder einmal gegabelten Glandulae mucosae und der mit wenigen (zwei bis fünf) Rippen versehene Kiefer scheinen allen hierher gehörigen Arten eigen zu sein und den Anhalt zur natürlichen Umgrenzung der Gruppe zu bieten, in welcher die Verkümmernng des Flagellum (*H. pisana*) und des Divertikel am Blasenstiel (*H. serpentina*) bei einzelnen Arten besondere, nicht oder nur selten bei *Helix* anzutreffende Eigenthümlichkeiten darstellen. Es scheint, dass der Pfeil eine einfache nicht gezackte Krone besitzt.

H. minoricensis Mittr.

BRANCSIK, l. c. Taf. III, Fig. 4.

Flagellum und Divertikel von mäßiger Größe. Der Pfeilsack ist relativ klein, die Glandulae mucosae in ca. acht Schläuche gespalten.

¹ So auch P. HESSE, Jahrb. d. d. Malak. Ges. Bd. VIII. 1881. p. 349.

H. tetragona Jan.

M. SHEPMANN, *Helix tetragona* Jan. Jahrb. d. d. Malak. Ges. IV. Jahrg. 1877. p. 268—271. Mit Abbildung.

Flagellum und Divertikel wohl entwickelt. Es sind zwei gespaltene Glandulae mucosae da und ein Pfeilsack, dessen vierkantiger Pfeil die Art zu *Iberus* verweist, statt zu *Campylaea*, wohin man sie früher zog.

Pomatia Leach.

Die Untergruppe *Pomatia* ist, wenigstens in dem hier angenommenen Umfange, eine sehr natürliche. Sie ist charakterisirt durch den starken, mit kräftigen Rippen versehenen, daher am Rande denticulirten Kiefer, sowie Bau von Radula und Genitalapparat, wozu sich endlich von Seiten der Schale die bekannten hier nicht zu wiederholenden Merkmale hinzugesellen. Die Radula, außer von *Helix pomatia* auch (durch BINNEY) für *Helix aspersa* beschrieben, hat viereckige Platten, etwas länger als breit. Der Mittelzahn ist dreispitzig mit starker mittlerer und wenig entwickelten Seitenspitzen oder Denticeln. Die Lateralzähne haben den Hauptdenticel groß und zweispitzig schräg stehend der Medianlinie zugewandt, nach außen von ihm befindet sich ein kleiner Seitendenticel, der an den Marginalzähnen meist zweispitzig wird.

Der Geschlechtsapparat ist charakterisirt durch das Vorhandensein eines bei den verschiedenen Arten an Länge wechselnden Flagellums, durch Existenz eines nur sehr wenigen Arten fehlenden Divertikels am Gang des Receptaculum seminis, durch die beiden starken mit sehr zahlreichen Schläuchen besetzten Stämme der Glandulae mucosae und durch einen starken Pfeil, der im Querschnitt vierkantig erscheint, resp. kreuzförmig durch die an ihm entlang laufenden vier Schneiden, und welcher eine gezackte Krone und einen gegen diese sich absetzenden kurzen Halstheil besitzt, woran sich der allmählich in die Spitze übergehende Haupttheil anschließt.

Die einzige Ausnahme in Bezug auf diese Schilderung bilden einige wenige Arten (*H. pomatia*, *H. secernenda* Rossm.), bei denen in der Regel das Divertikel des Blasenstieles fehlt. Dass es sich dabei aber nur um die Unterdrückung eines der ganzen Gruppe principiell zukommenden Theiles handelt, geht am deutlichsten daraus hervor, dass viele Individuen von *Helix pomatia* ein kurzes Divertikel besitzen. SCHMIDT'S Angabe, dass dasselbe vorzugsweise bei besonders großen Exemplaren sich häufig finde, scheint fast anzudeuten, dass der Mangel auf sehr spät erfolgender Entwicklung des Divertikels beruhe.

Von genauer untersuchten Arten dieser Gruppe sind mir bekannt:

1) *Helix pomatia* L.

cf. SCHMIDT, l. c. p. 43. Taf. I, Fig. 2.

LEHMANN, l. c. p. 423. Taf. XIII, Fig. 42.

MOQUIN-TANDON, l. c. p. 479. Pl. XIV, Fig. 4—9.

2) *H. secernenda* Rossm.

cf. SCHMIDT, l. c. p. 14. Taf. I, Fig. 3.

3) *H. lutescens* Ziegl.

cf. SCHMIDT, l. c. p. 43. Taf. I, Fig. 4.

4) *H. melanostoma* Drap.

cf. MOQUIN-TANDON, l. c. p. 482. Pl. XIV, Fig. 40—43.

Ein Grund zu subgenerischer Abtrennung dieser und der folgenden Art nach dem Beispiele von MOQUIN-TANDON liegt, wenigstens von anatomischer Seite her, sicher nicht vor.

5) *H. tristis* Pfr.

cf. MOQUIN-TANDON, l. c. p. 484. Pl. XIV, Fig. 44—46.

6) *H. adpersa* Müll.

cf. SCHMIDT, l. c. p. 45. Taf. I, Fig. 5.

MOQUIN-TANDON, l. c. p. 474. Pl. XIII, Fig. 44—32.

7) *H. lucorum* Müll.

BRANCSIK, l. c. Taf. III, Fig. 5.

Am Blasenstiel ist ein ziemlich langes Divertikel vorhanden, sonst Alles wie bei *H. pomatia*.

BRANCSIK führt noch eine mir nicht bekannte *Helix axia* Bgt. an (Taf. III, Fig. 7), welche dem mit *lucorum* ziemlich ähnlichen Genitalapparate nach auch zu *Pentataenia* zu gehören scheint. In der Zeichnung findet sich, wohl nur aus Versehen, außer dem Divertikel noch ein anderer von der Basis des Blasenstieles nach dem Uterus hinziehender Kanal angegeben. Der Pfeilsack ist nicht so groß wie bei *Pomatia*, sondern relativ klein, wie in der Regel bei *Tachea*.

8) *H. aperta* Born.

cf. SCHMIDT, l. c. p. 44. Taf. I, Fig. 4.

MOQUIN-TANDON, l. c. p. 486. Pl. XIV, Fig. 47—49 u. Pl. XV, Fig. 4—4.

Von *Helix ligata*, *cineta* u. a. Vertretern der *Pomatia*-Gruppe ist, so viel mir bekannt, die Anatomie noch nicht studirt. Es ist kaum anzunehmen, dass dieselbe an der hier gegebenen Schilderung Wesentliches ändern oder ein oder die andere dieser Arten einer anderen Gruppe zuweisen dürfte. Es scheint vielmehr, dass diese *Pomatia*-Gruppe eine ganz natürliche, wohl begründete ist. Zu einer abermaligen Theilung der *Pomatia*-Gruppe in mehrere kleinere Untergruppen liegt von Seiten der uns bekannten anatomischen Verhältnisse gar kein Grund vor.

Mit diesem Ergebnisse stimmt auch die geographische Verbreitung wohl überein, welche uns die *Pomatien* als eine auf die paläarktische

Region beschränkte *Helix*-Gruppe kennen lehren. Im Widerspruch hierzu stellte man früher die mexikanische *Helix Humboldtiana* Val. und ihre Var. *Buffoniana* zu *Pomatia*, wodurch sich die höchst eigenthümliche Thatsache ergeben würde, dass diese paläarktische Gruppe mit ein bis zwei Arten auch in Mexiko und Central-Amerika vertreten wäre. Schon STREBEL (IV, 35) zog statt dessen diese Art zu den kalifornischen *Arionta*, was von MARTENS in seiner Kritik dieses Werkes einigermaßen gebilligt wurde. Genauerer hat sich ergeben durch die Untersuchung des Thieres, welche wir W. G. BINNEY¹ verdanken.

In Bezug auf Kiefer und *Radula* ist danach nichts gegen die Einordnung unter *Arionta* zu bemerken, doch bietet das Gebiss ja überhaupt keinen Anhalt zur Trennung der *Arionten* und *Pomatien*. Die Ektodonten der Marginalzähne sind bei *Arionta* meist einfach, bei *Pomatia* zuweilen gespalten. *Hel. Humboldtiana* schließt sich darin den typischen *Arionten* an, allein gespaltene Ektodonten der Marginalzähne kommen auch einer Species von *Arionta*, der *A. sequoicola* zu. Entscheidend ist daher nur der Genitalapparat. Aus der BINNEY'schen Untersuchung ist ersichtlich, dass ein Flagellum vorhanden ist, aber ein Divertikel des Blasenstieles fehlt. Unterhalb der Mündung des Blasenstieles befindet sich an der Vagina eine kurzgestielte, kugelige »*Prostata*« der Vagina mit vier kreuzförmig sie umgebenden Drüsen. Offenbar haben wir es hier mit Gebilden zu thun, welche dem Pfeilsacke und den *Glandulae mucosae* homolog sind, doch bedarf es zur Ermittlung des Sachverhaltes weiterer Beobachtungen. Vielleicht war dieser Theil des Geschlechtsapparates an dem untersuchten Exemplare noch unvollkommen entwickelt.

So viel ist jedenfalls klar, dass dieser Genitalapparat nicht im mindesten zu *Pomatia* passt. Zu *Arionta* stimmt er auch nicht, doch kommen gerade bei den kalifornischen *Arionten* offenbar Fälle von Verkümmern des Pfeilsackes häufig vor, so dass, so lange eine genauere Nachuntersuchung nicht vorliegt, gegen eine vorläufige Unterbringung bei *Arionta* sich wenig sagen lässt.

4. *Campylaea* Beck (v. lh.).

Um nicht unnöthig einen neuen Namen zu geben, habe ich hier den Begriff der *Campylaeen* etwas weiter gefasst als es gewöhnlich geschieht, wie wohl auch Andere in ähnlicher Weise *Arionta* gefasst haben. Da die echten typischen europäischen *Campylaeen* (*Eucampylaea*) doch

¹ W. G. BINNEY, On the jaw and lingual dentition of certain terrestrial Mollusks. Bull. Mus. Comp. Zool. Cambridge. Vol. V. No. 46. 1879. p. 336. Pl. II, Fig. I and K.

die typische Repräsentation der Gattung gut zum Ausdruck bringen und wahrscheinlich auch als die Stammformen der Gattung oder doch als denselben am nächsten kommend gelten müssen, schien mir dies dem Namen *Arionta* gegenüber weit vorzuziehen zu sein, zumal ja wegen der Differenzen im Baue der europäischen und kalifornischen *Arionten* ohnehin die Bedeutung des Namens *Arionta* eine strittige ist. Die europäischen *Arionta* schließen sich innig an *Campylaea* an, von denen man sie nur aus conchyliologischen und vielleicht nicht stichhaltigen Gründen getrennt hat. Die kalifornischen und südamerikanischen Vertreter der *Campylaeen* bieten im Genitalapparate manche Abweichungen dar, indess sind dieselben doch nur Modifikationen des von den europäischen *Campylaeen* bekannten Typus. Es sind ein Pfeil da vom *Campylaeen*-Typus, sowie zwei *Glandulae mucosae*, die bei einigen Arten in einem gemeinsamen Endstücke ausmünden, indess bei anderen die eine derselben verkümmert, die andere größer wird. Der Umstand, dass mit diesen Modifikationen andere in Schale, Gebiss etc. nicht Hand in Hand gehen, warnt vor Überschätzung derselben, resp. also davor auf jede Modifikation der *Glandulae mucosae* eine neue Gattung zu errichten. Sowohl die kalifornischen als die südamerikanischen etc. Arten sind erst unvollkommen, größtentheils noch gar nicht anatomisch untersucht. Interessant aber ist es in hohem Grade, dass die einzigen echten *Heliciden*, welche in Amerika vorkommen, sich innig an eine Gattung europäischer *Heliciden* anschließen.

Die Gattungsdiagnose für *Campylaea* in dem hier gegebenen Umfange lautet:

Testa globosa vel depressa, perforata vel umbilicata; anfractus 4—6, ultimus descendens; peristoma incrassatum, plerumque albolabiatum.

Maxilla costis validis 4—11 distantibus, margine dentato. Glandulae mucosae 2 simplices, rarius paucipartitae. Sagitta 1 corona simplice, medio incrassata biangulata. Ductus receptaculi seminis diviticulo raro obsoleto munitus.

Ohne Zweifel bilden die *Campylaeen* eine recht natürliche charakteristische Gruppe und das zumal wenn man die Ergebnisse der anatomischen Untersuchung auch wirklich für die Klassifikation verwendet. Ehe ich hierauf näher eingehe, möchte ich zunächst das bezügliche Material vorlegen. Ich halte mich dabei wieder an den *KOBELT'schen* Katalog. Aus der ersten von *KOBELT* aufgeführten Untergruppe von *Campylaea*, den kaukasischen *Frutico-Campylaea*, sind meines Wissens noch keine Vertreter anatomisch untersucht. Erst nach Ausfüllung dieser

Lücke wird sich über die Zugehörigkeit der betreffenden Arten zu *Campylaea* urtheilen lassen.

Reiches Material hingegen liegt vor aus der Untergruppe *Campylaea* s. str., einerseits durch SCHMIDT, andererseits durch MOQUIN-TANDON geliefert. SCHMIDT bemerkt l. c. p. 35: »Dem Geschlechtsapparate der *Campylaeen* sind drei Hauptmerkmale eigen: ein langes, breites Divertikel am Blasenstiel, ein Pfeil nach dem Typus des von *H. arbustorum* und zwei *Glandulae mucosae*, die entweder einfach wurmförmig oder einmal getheilt sind.« Letzteres ist der Fall bei *H. aemula*, *setosa*, *planospira* und *Pouzolzi*. Bei *H. trizona* Ziegl. traf SCHMIDT in der Regel den einen Drüsenschlauch einfach, den anderen gespalten. Bei Allen ist ein mehr oder minder langes Flagellum am Penis vorhanden.

Die genauer von SCHMIDT untersuchten Arten sind:

H. Pouzolzi Desh. p. 38, Pl. IX, Fig. 68.

cf. BRANCSIK, l. c. p. Taf. II, Fig. 7 (var. *bosnensis* Kob.).

H. planospira Lam. p. 37, Pl. IX, Fig. 67.

H. zonata Stud. var. *minor* p. 37, Pl. IX, Fig. 64.

Diese von SCHMIDT als *H. foetens* Stud. aufgeführte Art hat auch MOQUIN-TANDON l. c. p. 432 untersucht. Auch er beschreibt zwei einfache *Gland. mucosae* und bildet den mit vier Zahnleisten versehenen Kiefer ab (Pl. XI, Fig. 45).

H. banatica Partsch p. 36, Pl. VIII, Fig. 60.

R. setosa Ziegl. p. 37, Pl. IX, Fig. 66.

H. cingulata Stud. p. 36, Pl. VIII, Fig. 62.

Hierzu auch die var. *anauniensis* de Betta p. 36, Pl. VIII, Fig. 64.

H. cingulella Zgl.

BRANCSIK, l. c. Taf. II, Fig. 3.

H. trizona Zgl.

SCHMIDT, l. c. p. 36. Taf. IX, Fig. 63.

H. aemula Rossm. p. 37, Pl. IX, Fig. 65.

Außerdem hat SCHMIDT noch von einer Reihe von Arten Kiefer, Zunge und Pfeil präparirt, und danach deren Zugehörigkeit zu *Campylaea* wahrscheinlich gemacht. Diese unvollkommen untersuchten Arten sind: *H. Preslii* Schmidt, *H. tigrina* Jan, *H. phalerata* Zgl., *H. faustina* Zgl., *H. Schmidtii* Zgl., *H. Ziegleri* Schmidt, *H. intermedia* Fér., *H. hirta* Mke., *H. Lefeburiana* Fér.

Zu diesen Arten kommen angeblich noch folgende von MOQUIN-TANDON untersuchte:

H. cornea Drap.

MOQUIN-TANDON, l. c. p. 434. Pl. XI, Fig. 48—24.

Jederseits eine wurmförmige Gland. mucosa. Pfeil fein, schlank. Die Angaben sind zu ungenau, scheinen jedoch auf eine Campylaea hinzuweisen. Kiefer mit sechs, resp. fünf bis sieben Rippen, die scharf vorspringen.

H. pyrenaica Drap. p. 427. Der Pl. XI, Fig. 5 abgebildete starke, gebogene mit sechs vorspringenden Zahnleisten versehene Kiefer könnte wohl einer Campylaea zugehören, die kurzen Bemerkungen über den Genitalapparat machen dies aber fraglich. Der Pfeil soll kurz sein, die Gland. mucosae seien repräsentirt durch einen einzigen darmförmigen weißen Drüsenkörper. Ich glaube daher nicht, dass diese Art zu den Campylaeen gehört, worüber genauere Untersuchungen Aufschluss geben werden.

H. alpina Faure p. 248, Pl. XVIII, Fig. 22—26. Der Kiefer hat sieben starke Rippen. Flagellum vorhanden, auch ein sehr kurzes Divertikel am Blasenstiel, Pfeilsack klein, Glandulae mucosae gespalten, d. h. jeder Schlauch einmal gegabelt. MOQUIN-TANDON stellt sie zu den Xerophilen, was wohl kaum richtig sein dürfte. Um ihre Stellung zu entscheiden, bedarf es der Untersuchung des rechten Tentakelretraktors im Verhältnis zum Penis sowie der Form des Pfeiles, doch weist das Divertikel auf eine Campylaea oder eine Helix.

H. carascalensis Fér. p. 244, Pl. XVIII, Fig. 43—49, ist eine Xerophile.

H. Raspailii Payr. p. 452, Taf. XII, Fig. 44—46 hat jederseits vier Glandulae mucosae und den Pfeil wie bei Pentataenia, zu denen eine genauere Nachuntersuchung sie wohl verweisen wird; cf. das unter Helix über diese Art Bemerkte.

Helix lapicida L.

cf. SCHMIDT, p. 35. Taf. VIII, Fig. 59.

MOQUIN-TANDON, p. 437. Pl. XI, Fig. 22—27.

LEHMANN, p. 85. Taf. XI, Fig. 28.

Über die Zugehörigkeit von *H. lapicida* zu den Campylaeen bestehen seit SCHMIDT's Darlegungen keine Zweifel mehr. Die einfachen schlauchförmigen Glandulae mucosae, das lange dicke Divertikel am Blasenstiel und der auch von LEHMANN gut abgebildete Pfeil weisen eben so wie der mit sechs starken Rippen versehene Kiefer hierauf bestimmt hin. Ein Grund zur Abtrennung einer Untergruppe Chilotrema kann aus der Anatomie nicht abgeleitet werden, und auch conchyliologischerseits dürfte es sehr anfechtbar sein die Arten mit gekielter Schale von ihren nächsten Verwandten bloß um des Kieles willen zu trennen, so fern irgend welche andere Momente zu Gunsten solcher Trennung völlig fehlen.

Die Zugehörigkeit zu *Campylaea* wurde durch BRANCSIK'S Untersuchungen bestätigt für:

Helix serbica Mlldf.

BRANCSIK, l. c. Taf. II, Fig. 10.

Die Glandulae mucosae sind einmal gabelig gespalten.

H. Rossmuessleri Pfr.

K. BRANCSIK, l. c. Taf. II, Fig. 6.

K. BRANCSIK, Einiges über *Helix faustina*. Jahrb. d. d. Malak. Ges. Bd. XIV. 1887. p. 342. Fig. 2.

H. faustina Zgl.

BRANCSIK, l. c. 1894. Taf. II, Fig. 5.

BRANCSIK, l. c. 1887. p. 342. Fig. 1.

Die bei voriger Art einfachen beiden Schläuche der Glandulae mucosae sind hier gegabelt.

H. cyclolabris Desh.

HESSE, l. c. Griechenland. 1884. p. 242.

Der Pfeil ist nicht untersucht. Die allgemeinen Verhältnisse des Genitalapparates sind die typischen von *Campylaea*. Leider ist nichts über den Kiefer bekannt.

Elona Ad.

Typus dieser Gruppe ist *Hel. Quimperiana* Fér. Die Anatomie hat MOQUIN-TANDON mitgeteilt (l. c. p. 429, Pl. X, Fig. 9—14 als *H. Kermorvani* Coll.), aber dabei Fehler begangen, welche zu ganz verkehrter Beurtheilung der Verwandtschaftsbeziehungen führen müssten, wenn sie nicht berichtigt wären in einer Arbeit von P. HESSE¹. Der Kiefer trägt in seiner mittleren Partie 11, zuweilen noch mehr scharfe Leisten, die an beiden Rändern zahnartig vorspringen. Der Blasenstiel hat ein langes starkes Divertikel, das dicker ist als der zu der kleinen Blase führende eigentliche Gang. Es ist ein mächtig langes Flagellum vorhanden. Der Pfeilsack ist an seiner Insertion von einer scheidenartigen Verdickung der Vagina umfasst; er enthält einen mäßig großen in der Mitte angeschwollenen und komprimirten Pfeil von linsenförmigem Querschnitt. Ziemlich hoch über demselben stehen die Glandulae mucosae, welche als kurze keulenförmige Säckchen entwickelt sind, somit eine Form zeigen wie sie bei *Helix fruticum* in noch höherem Grade ausgebildet ist. Es sind jederseits nach MOQUIN-TANDON zwei, nach HESSE drei gegen das blinde Ende erweiterte Drüsenschläuche vorhanden.

Trotz dieser Eigenthümlichkeit der Glandulae mucosae, welche wir von anderen europäischen *Campylaeen* nicht kennen, wird doch *Elona*

¹ P. HESSE, Die systematische Stellung von *Helix Quimperiana*. Jahrb. d. d. Malak. Ges. Bd. XII. 1885. p. 45—47. Taf. III, Fig. 1.

ihren Platz in der Nähe von *Campylaea* s. str. haben müssen, wenn auch, wie HESSE betont, nicht bei ihr. Darauf weist sowohl die Form des Pfeiles hin als das lange Blasendivertikel. Ob etwa *Hel. pyrenaica* Drap. (cf. unter *Campylaea*) in die Nähe dieser Art gehört, kann erst genauere Untersuchung feststellen, scheint aber nach dem was MOQUIN-TANDON darüber bemerkt, kaum anzunehmen. Die *Glandula musosa* könnte auf *Gonostoma* hinweisen, indess sehen wir, dass auch in einer Gruppe von *Campylaeen*, nämlich bei *Aglaia*, nur eine *Glandula mucosa* persistirt und sehr stark entwickelt ist. Ohne genauere Untersuchung ist nichts hierüber zu sagen.

Isognomostoma Fitz.

Das Genus *Isognomostoma* schlug Fitzinger für *H. personata* vor. Diese Art ist jetzt meist noch zu *Triodopsis* gerechnet, von der sie aber durch ihren Genitalapparat sich sehr bedeutend unterscheidet. Derselbe ist bei *H. personata* völlig jenem von *Campylaea* entsprechend; schon SCHMIDT wies hierauf hin, betonte auch die Ähnlichkeit des Pfeiles mit jenem der *Campylaeen*.

Dem Genitalapparate nach liegt kein Grund vor, *H. personata* von *Campylaea* zu trennen, wohl aber scheint die Schale das nöthig zu machen. Ich nehme daher obigen Namen für die Sektion von *Campylaea* an, welche von *H. personata* sowie vielleicht auch *H. holosericea* gebildet wird. Letztere Art hat man immer mit *H. obvoluta* zusammengestellt, der sie conchyliologisch so sehr nahe steht, SCHMIDT aber (p. 11) bemerkte, dass sie nicht dieser Art, sondern *H. personata* im Genitalapparate sich anreihe. Leider hat er keine genaueren Angaben gemacht, auch der Kiefer ist von *H. holosericea* nicht bekannt, ich denke aber er wird sich jenem von *H. personata* anschließen, welcher sehr stark von jenem der *H. obvoluta* abweicht. Dies ist auch der einzige Grund, wesshalb ich davon abstehe, *H. obvoluta* als eine durch Rückbildung des Pfeilapparates aus *H. holosericea* hervorgegangene Art anzusehen.

Die Schalen von *H. holosericea* und *personata* weichen wesentlich von einander ab, stimmen aber in der Zahnbildung des Mundsaumes und in der Behaarung der Epidermis überein. Da nun gerade unter den *Campylaeen* noch behaarte Formen und auch solche mit Zahnbildung des Mundsaumes vertreten sind, so dürfte doch vielleicht der direkten Einreihung von *H. personata* unter *Campylaea* nichts im Wege stehen. Diese und andere Fragen werden mit der Ausdehnung der Untersuchungen sicher entschieden werden.

Was die Ähnlichkeit der *H. personata* mit den nordamerikanischen *Triodopsis* betrifft, so handelt es sich darin doch wohl mehr um Schalen-

Ähnlichkeit als um nähere Verwandtschaft, denn den *Triodopsis* fehlen nicht bloß Pfeilsack und *Gland. mucosae* sondern auch das Divertikel des Blasenstieles.

H. personata Lam.

MOQUIN-TANDON, p. 118. Pl. X, Fig. 33—36.

SCHMIDT, p. 34. Taf. VIII, Fig. 58.

Der Kiefer ist stark gebogen, mit starken Rippen versehen, am Kaurande gezähnt. Flagellum und Divertikel des Blasenstieles sind vorhanden. An der Basis des Pfeilsackes münden zwei schlauchförmige *Gland. mucosae*, der Pfeil stimmt in der Form mit jenem der *Campylaeen*.

H. holosericea Stud. ist noch nicht genauer untersucht. Ihre vorläufige Einreihung hier stützt sich auf SCHMIDT's Angaben. Vielleicht aber erweist genauere Untersuchung sie doch als Verwandte von *H. obvoluta* und somit als Bindeglied zwischen *Gonostoma* und derjenigen Sektion resp. Untergattung, zu welcher eben *H. holosericea* gehört. Bei den echten *Gonostoma* fehlt der offenbar rückgebildete Pfeilsack.

Arionta Leach und Verwandte.

Den Typus der Gruppe *Arionta* bildet die bekannte europäische *Helix arbustorum* L. Der Kiefer ist ähnlich jenem der Pomatien und anderen odontognathen Heliceen, auch die *Radula* scheint keine Besonderheiten zu bieten, doch ist nach der schlechten Abbildung bei LEHMANN, aus der nicht ersichtlich ist, was Außen- und Innenrand der Zahnplatten darstellt, Näheres nicht zu sagen. Der Geschlechtsapparat ist durch SCHMIDT (l. c. p. 38, Taf. IX, Fig. 70 und Taf. IX, Fig. 69 var. *radis*), LEHMANN (p. 87, Taf. XI, Fig. 29) und MOQUIN-TANDON (p. 126) übereinstimmend geschildert. Flagellum und Divertikel des Blasenstieles sind vorhanden; unterhalb der Einmündung des Ganges des *Receptaculum seminis* in die *Vagina* befindet sich der Pfeilsack, zu dessen Seite zwei lange einfache Schläuche stehen, die *Glandulae mucosae*. Der Pfeil ist sehr verschieden von jenem von *Helix*, er besteht aus Krone, einem längen runden Hals und einer lanzettförmigen Spitze. Die nahe verwandte siebenbürgische *Arionta aethiops* Bielz fällt nach SEMPER anatomisch mit *arbustorum* zusammen.

Um nun zu beurtheilen, ob die zahlreichen kalifornischen *Arionten* wirklich zu dieser Gruppe gehören, wird man ihre Organisation mit jener der *Helix arbustorum* zu vergleichen haben. Wir sind darüber besonders durch BINNEY genau unterrichtet, über zwei hierher gehörige Arten berichtet in Bezug auf den Genitalapparat auch SEMPER.

Bei allen den von BINNEY zu *Arionta* gezogenen Arten ist der Kiefer odontognath mit 3—7—10 am Rande zahnartig vorstehenden Leisten.

Auch die Radula zeigt keine Besonderheiten. Als Regel gilt, dass am Mittelzahn und den ersten 9—20 Lateralzähnen der Ektodont fehlt, welcher von da ab auftritt, aber einfach bleibt, während der Mesodont an den Marginalzähnen und den äußeren lateralen zweispitzig ist. Eine Ausnahme hiervon bilden *Arionta ruficincta* Newc. und *Townsendiana* Lea nebst var. *ptychophora*, bei welchen Arten schon am Mittelzahn und an allen Lateralzähnen der Ektodont wohl entwickelt ist. Wenn diese Arten auch in anderen Beziehungen unter sich näher übereinstimmten und von den anderen sich unterschieden, würde man wohl diesen Unterschied im Gebiss systematisch verwerthen können. So geht das aber nicht an. Eben so variabel erweist sich die Form der Marginalzähne, bei denen der Ektodont in der Regel einfach, zuweilen aber zweispitzig ist. So bemerkt BINNEY mit Recht: »thus in this as in other genera we find the type of dentition not constant in all the species« (l. c. p. 354).

Auch hinsichtlich des Genitalapparates existiren unter den verschiedenen Arten Differenzen, die allerdings zum Theil offenbar auf Rechnung nicht ganz gelungener Präparation entfallen. Zu den besser untersuchten gehört:

1) *Arionta arrosa* Gould.

cf. BINNEY, l. c. p. 355. Pl. XIII, Fig. J.

SEMPER, l. c. Taf. XV, Fig. 13.

Am Penis ist das Flagellum, am Blasenstiel ein langes Divertikel vorhanden. Es findet sich ein sehr langer Pfeilsack, der in seiner oberen Hälfte den starken kurzen Pfeil enthält, etwa in der Mitte den gemeinsamen Gang der beiden Glandulae mucosae aufnimmt, deren freies Ende nach SEMPER kolbig angeschwollen ist. Es besteht somit Ähnlichkeit mit den von *Campylaea arbustorum* bekannten Verhältnissen, nur mit dem Unterschiede, dass Pfeilsack und Glandulae mucosae nicht direkt in die Vagina münden, sondern in einen gemeinsamen Abschnitt. Hieran schließt sich:

2) *Arionta ruficincta* Newc.

BINNEY, l. c. p. 374. Pl. XIV, Fig. B und Pl. XV, Fig. O.

BINNEY hat offenbar mit der Präparation des Genitalapparates dieser Schnecke kein Glück gehabt. In der einen der beiden Zeichnungen ist nur der Pfeilsack angegeben und fehlen die zwei Glandulae mucosae, vermuthlich nur in Folge Verlustes bei der Präparation, denn in Fig. O sind sie gezeichnet, wenn auch falsch gedeutet. Es ist dort nämlich der Pfeilsack *x*, sowie eine der zwei Glandulae mucosae gezeichnet (*y*). Außerdem soll von dem Pfeilsack nach dem Penis ein Verbindungskanal hinziehen, ein Verhältnis, zu dem jedes Analogon sowohl in der ver-

gleichenden Anatomie als auch embryologisch fehlt. Es handelt sich meines Erachtens nur um eine verkehrte Deutung eines nicht ganz beendeten Präparates. Der Gang z ist offenbar die zweite Glandula mucosa, welche von der Basis des Pfeilsackes entspringend mit ihrem freien Ende dem Penis angelagert und von diesem nicht lospräpariert ist. Ist, wie wohl kaum zu bezweifeln, diese Deutung die richtige, so unterscheidet sich *Ar. ruficincta* im Genitalapparat nicht von der zuerst besprochenen Species, außer, dass beide Glandulae mucosae gesondert an der Pfeilsackbasis ausmünden. Genau das gleiche Versehen ist BINNEY passiert bei

3) *Arionta Stearnsiana* Gabb.

cf. BINNEY, l. c. 362. Pl. XIII, Fig. B.

Auch da ist der Pfeilsack und eine am Ende wie bei *A. arrosa* kolbig angeschwollene Glandula mucosa gezeichnet, während der »corresponding duct« zwar ebenfalls an der Basis des Pfeilsackes entspringe, aber »becomes much enlarged in size and ends in enveloping the prepuce«, womit offenbar wieder die zweite mit dem angeschwollenen Ende am Penis angelagerte Glandula mucosa gemeint ist. Ein kleiner Pfeil ist vorhanden.

4) *Arionta Nickliniana* Lea.

cf. BINNEY, l. c. p. 357. Pl. XIII, Fig. C.

SEMPER, l. c. Taf. XIV, Fig. 49.

Auch bei dieser Art scheint BINNEY'S Untersuchung nicht genau genug. Er hat zwar Flagellum und Divertikel des Blasenstieles richtig angegeben, sowie die bulböse Anschwellung des Stieles der Glandula mucosa, aber nicht, dass diese am Ende sich gabelt, wie SEMPER es angiebt. Es ist aber möglich, dass in diesem Punkte Variationen und sowohl einfache wie gespaltene Schläuche der Glandula mucosa vorkommen. Der nach BINNEY fehlende Pfeilsack ist nur übersehen, er ist nach SEMPER'S Zeichnung wohl entwickelt. Beide Glandulae mucosae münden vereint in einem gemeinsamen Gange. Es weicht also auch diese Art nicht von dem bei allen bisher besprochenen Arionten beobachteten Verhalten des Genitalapparates ab. Es ist das um so wichtiger, als nach BINNEY mit dem Genitalapparate dieser Species auch übereinstimmen jene von *Arionta tudiculata* Binn., *exarata* Pfr., *ramentosa* Gould, *Ayersiana* Newc., *californiensis* Lea, *Carpenteri* Newc., *diabloensis* Coop., *Dupetithouarsi* Desh., sowie *A. Traski* Newc. (l. c. p. 369, Pl. XIII, Fig. H) mit rudimentärem Pfeilsacke und *A. sequoicola* Coop. (l. c. p. 367, Pl. XIII, Fig. A). Der Pfeilsack oder gemeinsame Abschnitt, in den Pfeilsack und Glandula mucosa münden, ist dabei fast immer als »cylindrical vaginal prostate« bezeichnet.

Während bei den eben genannten Arten die Glandulae mucosae sich in einen gemeinsamen Abschnitt öffnen, dessen Verhältnis zum Pfeilsack noch aufzuklären bleibt, und zwar bald nahezu terminal, bald mehr in der Mitte, münden bei A. Gabbi Newc. die zwei einfachen Glandulae mucosae an der Basis des Pfeilsackes, wie bei A. ruficincta und Stearnsiana. Bei A. Gabbi soll nach BINNEY (l. c. p. 372) das Divertikel des Blasenstieles fehlen. Sollte die Angabe bei Untersuchung weiterer zahlreicher Exemplare sich als zutreffend erweisen, so würde sie eine eben solche Ausnahme für Arionta statuieren, wie sie Helix pomatia in dieser Hinsicht unter den Pomatia bildet.

5) *Arionta Kelleti* Forb.

BINNEY, l. c. p. 364. Pl. XIII, Fig. D.

Bei dieser Art soll sich nur der Pfeilsack vorfinden, ohne Glandulae mucosae, also wie bei einem der Präparate von A. ruficincta (Pl. XIV, Fig. B). Wie aber dort das zweite Präparat richtig den Pfeilsack und die beiden Glandulae mucosae nachwies, so wird es wohl auch hier nur um Mangel durch Präparation sich handeln, es sei denn, dass wirklich ab und zu abnormerweise diese beiden Drüsen bei einzelnen Individuen nicht oder erst später zur Entwicklung kämen.

6) *Arionta Mormonum* Pfr.

BINNEY, l. c. p. 367. Pl. XIII, Fig. E

unterscheidet sich von allen bisher untersuchten Arten dadurch, dass an der Basis des starken Pfeilsackes nur eine einzige starke einfache Anhangsdrüse steht. Ein langes Divertikel ist am Blasenstiel vorhanden. Der Pfeil mit seinem langen cylindrischen Mittelstücke und der lanzettförmigen Spitze weicht nicht von der Gestalt ab, die wir für Arionta als typisch da erkannten, wo überhaupt ein großer wohl entwickelter Pfeil vorhanden ist. An diese Art schließt sich im Genitalapparat an

7) *Arionta fidelis* Gray,

cf. BINNEY, l. c. p. 351. Pl. XIV, Fig. E,

mit welcher auch die sehr nahe stehende, vermuthlich identische Ar. infumata Gould (ibid. Pl. XIV, Fig. F) übereinstimmt. Auffallend ist der Mangel des Divertikels am Blasenstiel (wie bei A. Gabbi). Ein Pfeilsack und eine einzige aber sehr dicke und lange Glandula mucosa ist vorhanden. An der Basis des Pfeilsackes erkennt man in Fig. E noch einen zweiten kurzen dicken Blindsack, welcher wohl die zweite, rudimentär gewordene Glandula mucosa darstellt.

8) *Arionta Townsendiana* Lea.

cf. BINNEY, l. c. p. 355. Pl. XIV, Fig. A.

Dem Genitalapparat nach gehört diese Art, die weder Divertikel

am Blasenstiel noch Flagellum am Penis, weder Pfeilsack noch Glandulae mucosae besitzt, absolut nicht zu *Arionta*. Sie stimmt in allen diesen Punkten mit *Mesodon* überein, welcher Gattung ich sie zuweise. Das Gebiss bietet keinen einzigen ganz konstanten Charakter dar, um *Mesodon* und *Arionta* zu trennen; die Zahl der Rippen des Kiefers beträgt 9 bei *A. Townsendiana*, schwankt zwischen 3 bis 40 bei *Arionta*, zwischen 7 bis 18 bei *Mesodon*. Auch die Zähne variieren in beiden Gattungen. Durch den Besitz der Ektodonten an Mittelzahn und Lateralzähnen unterscheidet sich *A. Townsendiana* von der Mehrzahl der *Arionta*-Arten, stimmt aber mit zahlreichen *Mesodon*-Arten überein. Mir scheint, dass auch die Schale, zumal bezüglich des weißen umgeschlagenen leicht gezähnten Peristomes, dem keineswegs im Wege steht. Stellt doch PILSBRY die von BINNEY als eine Varietät von *A. Townsendiana* betrachtete *A. ptychophora* von Idato direkt zu *Mesodon*. PILSBRY führt außerdem noch in *Mesodon columbiana* Lea, *armigera* Anc. und *devius* Gould von Oregon und Kalifornien eine Anzahl Arten von *Mesodon* auf, welche beweisen, dass auch in der pacifischen Provinz diese Gattung vertreten ist, und daher auch von Seiten der geographischen Verbreitung nichts im Wege steht, um *Mesodon Townsendiana* den Platz zu geben, den ihr die anatomische Untersuchung zuweist.

An die zuletzt (6 und 7) behandelten *Arionten* schließe ich hier eine andere etwas aberrante Form an, für welche man ein besonderes Genus *Glyptostoma* errichtet hat.

9) *Glyptostoma Newberryanum* Binn. von Kalifornien.

cf. BINNEY, l. c. p. 374. Pl. XIV, Fig. D.

In der Radula sind die Mesodonten aller lateralen und marginalen Zähne ungespalten, wie bei *Patula*. Der Kiefer hat 16 starke, am Rand vorspringende Rippen, ist flach und niedrig, ähnlich jenem von *Polygyrella*, deren Genitalapparat noch nicht untersucht ist. Am Genitalapparat von *Glyptostoma* tritt das Vas deferens nicht am Ende, sondern in der Mitte des Penis ein, so dass also der dickere blindsackförmige Endtheil als Flagellum zu bezeichnen wäre. An ihn soll der Zeichnung zufolge ganz oben am freien Ende der Rückziehmuskel herantreten, ein ganz ungewöhnliches auffallendes Verhalten. Am Blasenstiel fehlt das Divertikel, in die Vagina mündet ein einziger langer Schlauch, den man wohl der einfachen Glandula mucosa von *Arionta mormonum* und *fidelis* vergleichen muss. Ob der Pfeilsack wirklich ganz fehlt oder nur rudimentär ist, bleibt noch zu untersuchen.

Wenn somit auch noch weitere Untersuchungen, zumal über den Genitalapparat nöthig sind, durch welche dann auch wohl Licht verbreitet würde über die Gattungen, denen diese Art am nächsten sich

anschließt, so scheint doch das für sie errichtete Genus zunächst als gut begründet anerkannt werden zu müssen. Nicht das Gleiche gilt von

40) *Arionta Tryoni* Newc.,

cf. BINNEY, l. c. p. 375. Pl. XIV, Fig. C als *Euparypha Tryoni*, welche BINNEY von *Arionta* abtrennt und einer anderen Gattung einreihet. Kiefer und Radula bieten zu dieser Abtrennung keinen begründeten Anhalt, und eben so wenig der Geschlechtsapparat, der sich von jenem der übrigen *Arionta* nicht unterscheidet, zumal jenem von *Arionta Stearnsiana* und *ruficincta* gleicht, nur mit dem Unterschiede, dass beide *Glandulae mucosae* nicht ganz gleich sind, sondern die eine etwas kleiner resp. kürzer und dicker geworden ist. PILSBRY ist daher im Rechte, wenn er diese Art bei *Arionta* unterbringt und nicht wie BINNEY sie zu *Euparypha* neben *Helix pisana* stellt. Letztere Art hat einen wohl entwickelten Pfeilsack und zwei *Glandulae mucosae* und besitzt noch außerdem im Mangel des Flagellum ein ganz besonderes auffallendes Merkmal. Im Übrigen gehören ja beide Untergruppen *Arionta* so gut wie *Euparypha* zu den *Campylaeen*.

Das Subgenus *Praticola* Strebel, welches PILSBRY zu *Arionta* als Sektion zieht, ist in Kiefer wie Genitalapparat ganz abweichend. Das Gebiss passt eher zu *Polygyra*, namentlich den mexikanischen, aber am Penis findet sich ein großer Appendix, während im Übrigen der Genitalapparat einfach ist, ohne Pfeilsack und *Glandulae mucosae*. Der Retraktor des Penis hat zwar auch eine Insertion nahe am Vas deferens, inserirt sich aber in seiner Hauptmasse in der Mitte des Penis. Diese Verhältnisse des Penis werden offenbar noch den Anhalt abgeben zur Beurtheilung der Verwandtschaftsbeziehungen von *Praticola*. Ich verweise darüber auf das unter *Neohelix* Bemerkte.

Vielleicht schließt sich den atypischen kalifornischen *Arionten* noch *Helix Humboldtiana* Val. an, bezüglich deren ich auf das unter *Pomatia*, zu der man irrig diese Art stellte, Bemerkte hier verweise. Da aber jedenfalls keine einzige der erwähnten kalifornischen Arten im Genitalapparat ganz übereinstimmt, so muss *H. Humboldtiana* doch zunächst als Vertreter einer besonderen Sektion gelten, für die ich den Namen *Humboldtiana* vorschlage.

Endlich reiben sich an die kalifornischen *Campylaeen* noch eine Anzahl südamerikanischer an, über deren Anatomie wir A. DOERING¹ eingehende Mittheilungen verdanken. *Eurycampta Trenquelleonis* Grat. hat einen odontognathen Kiefer mit vier Rippen, am Genitalapparate zwei kurze kugelig angeschwollene *Glandulae mucosae* und einen

¹ A. DOERING, Estudios sist. y anatom. sobre los Molluscos pulmoniferos de los poises del Plata. Periodico zoológ. Tom. I. Buenos Ayres. 1875. p. 129—204.

zweikantigen Pfeil. Ein Divertikel des Blasenstieles fehlt, aber ein mäßig langes Flagellum ist am Penisapex vorhanden. Der Penisretraktor inserirt sich am mittleren Theile des Penis. Eben so wie die eben beschriebene Art (l. c. p. 455—459) verhält sich die von DOERING des kalkigen Epiphragma halber abgetrennte Untergattung Epiphragmophora (l. c. p. 166). Da anatomisch nicht begründbar, scheint sie mir mit *Eurycampta* vereint bleiben zu sollen, was ja auch conchyliologisch angeht. Diese argentinischen *Eurycampta* stimmen völlig überein in ihrer Anatomie mit jener Gruppe kalifornischer Arionten, zu denen *A. Stearnsiana*, *Gabbi* und andere gehören. DOERING hebt mit Recht den Mangel des Divertikels hervor, allein wie wir dessenthalben *H. pomatia* nicht von ihren Verwandten abtrennen, so sehen wir auch bei *A. Gabbi* und eben so bei *Aglaiia fidelis* das Divertikel fehlen, während es den nächst verwandten Arten zukommt.

Diese argentinischen Arten schließen sich somit aufs innigste an Arionta *Gabbi* und Verwandte an. Die europäische *Helix arbustorum* ist zwar auch im Genitalapparate ähnlich, allein die beiden Glandulae mucosae sind einfache Schläuche wie bei *Eucampylaea*. Im Gegensatz zu diesen europäischen Formen haben die argentinischen und zum Theil die kalifornischen keulenförmig angeschwollene Glandulae mucosae. Dies kommt bei den europäischen typischen *Campylaeen* nicht vor, ist überhaupt in Europa nur bei einer *Campylaea* bekannt, *Helix Quimperiana*, welche die Sektion *Elona* bildet. Im Genitalapparat wie im Gebiss besteht nicht der mindeste Anhalt, um *Helix arbustorum* von den typischen *Campylaeen* zu trennen. Will man doch fortfahren es der Schalencharaktere halber zu thun, so muss der Sektionsname *Arionta* bei *Helix arbustorum* als dem Typus bleiben. Jede Eintheilung würde man verwerfen müssen, welche die kalifornischen Arionten generisch von den europäischen Arionten und *Campylaeen* trennt, denn die allgemeine Übereinstimmung ist eine weitgehende, andererseits aber bieten doch die kalifornischen Arten viel Eigenartiges dar, und selbst diejenigen, welche am meisten an *Helix arbustorum* sich nähern, unterscheiden sich in der Form der Glandulae mucosae, so dass einerseits die südamerikanischen Arten den kalifornischen sich anschließen, andererseits die europäischen den übrigen europäischen *Campylaeen* näher stehen. Diese Differenzen können nur dadurch zum Ausdruck gebracht werden, dass die südamerikanischen Arionten nicht mit *Helix arbustorum* in einer Sektion *Arionta* vereint bleiben.

Innerhalb der kalifornischen »Arionten« bestehen in Bezug auf Glandulae mucosae und Pfeilsack zahlreiche Modifikationen. Als Typus und Ausgangspunkt müssen wir *H. Stearnsiana* und Verwandte ansehen,

bei denen zwei schlauchförmige aber am Apex angeschwollene Glandulae mucosae neben dem Pfeilsack sich öffnen. Hier ist also die Übereinstimmung mit *Helix arbustorum*, von der Form der Glandulae mucosae abgesehen, noch eine vollkommene. Als eine Modifikation dieses Typus erscheint es, wenn bei *H. arrosa* u. a. beide Glandulae mucosae in einen gemeinsamen Gang endend, sich in den Pfeilsack öffnen, bald an seiner Basis, bald in der Mitte. Eine ganz andere Entwicklungsrichtung ist eingeschlagen bei *H. fidelis* und Verwandten. Der Pfeilsack wird rudimentär, eben so eine der beiden Glandulae mucosae, indess die andere sich zu einem sehr langen dicken Schlauch gestaltet. Diese letztere Modifikation wird jedenfalls zur Charakteristik einer besonderen Sektion oder Untergattung benutzt werden müssen, für welche der Name *Aglaia* bleiben kann, den man schon für *Helix fidelis* anzuwenden pflegt. Hierher gehören noch *H. infumata*, *Mormonum*, sowie *H. Newberryana*, für welche eine besondere Sektion *Glyptostoma* errichtet ist.

Die übrig bleibenden Arten stimmen alle darin unter einander überein, dass sie einen Pfeilsack haben und zwei Glandulae mucosae. So viel aus der Beschreibung von BINNEY zu ersehen, giebt es eine Anzahl Arten, bei denen beide Glandulae gesondert an der Basis des Pfeilsackes entspringen. Es sind dies *H. Stearnsiana*, *Tryoni*, *ruficincta* und *Gabbi*. Ob nun aber da diese Drüsen wirklich getrennt münden oder nur sehr nahe an einander, ob überhaupt zwischen beiden Gruppen ein erheblicher Unterschied besteht oder nicht, werden erst sorgfältigere Untersuchungen ermitteln können. Zunächst scheint mir, als ob man auf relativ unbedeutende und durch Zwischenstadien verbundene Differenzen, sofern nicht andere damit Hand in Hand gehen, hier nicht zu viel Werth legen dürfe. Ich lasse daher die beiden durch *H. Stearnsiana* und *arrosa* charakterisirten Gruppen vereint, dafür den in Nordamerika üblichen Namen *Lysinoë* behaltend, indess ich *H. fidelis* und Verwandte als Subgenus *Aglaia* anführe. Ob die anderen zu *Aglaia* gezogenen Arten von Central- und Südamerika wirklich dazu gehören wird sich erst nach Kenntnis der Anatomie beurtheilen lassen. Sicher dagegen ist, dass die argentinischen *Eurycampta* und *Epiphragmophora* ihrer ganzen Organisation nach mit den kalifornischen *Lysinoë* vereint werden müssen. Auch conchyliologisch kann ich keinerlei zwingenden Grund erkennen, um *Eurycampta* und *Epiphragmophora* von jenen *Lysinoë* zu trennen. Welcher Name die Priorität hat kann ich nicht entscheiden, auch nicht ob unter *Eurycampta* etc. nicht etwa noch *Heterogenes* steckt, das aber kann schon jetzt behauptet werden, dass diese argentinischen *Helices* nicht von den kalifornischen getrennt

werden dürfen. Derartige Fragen sind nur durch anatomische Studien zu lösen. Da ich nicht weiß, ob solche über *Helix Gießbrechti* u. a. von CROSSE und FISCHER als *Odontura* abgetrennte Arten von *Aglaia* (oder *Lysinoë*) vorliegen, so kann ich auch über deren Werth nicht urtheilen. Die Aufstellung neuer Subgenera von *Heliceen* ohne Kenntnis der Organisation des Thieres ist eine eben so gewagte wie werthlose Spielerei. Aus gleichem Grunde kann ich auch nicht beurtheilen, ob FISCHER Recht hat, wenn er *Macrocyclus* von Chile zu den *Campylaceen* stellt. Möglicherweise schließt sich *Xanthyx* hier an, worüber auf das bei den *Arioniden* Bemerkte verwiesen sei.

5. *Gonostoma* Held.

Die Gruppe ist erst in sehr wenigen Vertretern untersucht. Diesen zufolge ist gegen die Begrenzung der Gruppe bei MARTENS nichts einzuwenden, als dass *H. holosericea* noch neben *H. obvoluta* gestellt ist. Nach SCHMIDT gleicht der Genitalapparat von *H. holosericea* jenem der *H. personata*. Leider liegen genaue Untersuchungen nicht vor, auch der Kiefer ist nicht bekannt, welcher bei *H. obvoluta* *aulacognath*, bei *H. personata* *odontognath* ist. Da *H. obvoluta*, *Rangiana* und *lenticula* offenbar einer gemeinsamen natürlichen Gruppe angehören, so ist zu vermuthen, dass auch die Mehrzahl der ihnen nahe stehenden anderen Arten richtig bei *Gonostoma* untergebracht ist.

Diese Gruppe ist anatomisch charakterisirt durch den *aulacognathen* schmalen, wenig gebogenen Kiefer, an dem durch schmale oder lineare Furchen breite flache Rippen gesondert sind, welche am Kaurande wenig vorspringen. Am Genitalapparate ist ein Flagellum bald entwickelt, bald fehlend. Stets fehlt das Divertikel des Blasenstieles und der Pfeilsack, während die *Glandulae mucosae* noch vorhanden sind, wenn auch verkümmert. Bei *H. obvoluta* sind noch drei *Glandulae mucosae* vorhanden, wovon auf der einen Seite eine, auf der anderen zwei stehen, bei *H. obvoluta* sind nur zwei ungleich entwickelte auf einer Seite vorhanden, resp. eine einzige, welche basal noch einen kurzen Ast abgiebt, bei *H. lenticula* und *H. lens* Fér. ist nur eine einzige vorhanden. Wenn auch diese fehlt, so erhalten wir einen haplogonen Genitalapparat, der sich in nichts von jenem einer *Patula* unterscheidet. Auch der Kiefer von *Patula*, welcher bald einfach glatt, bald mit feinen Furchen versehen ist, bietet in letzterem Falle keinen Anhalt zur Scheidung von *Patula* und *Gonostoma* und *Fruticicola*, eben so wenig die *Radula*, über welche wir durch BINNEY gut unterrichtet sind. In manchen Fällen wird wohl die Schale hier gute Dienste leisten. So viel mir bekannt, giebt es unter *Patula* keine behaarten Arten. Das

einfache scharfe nicht umgebogene Peristom charakterisirt Patula, aber auch dieser Charakter wird ja Übergänge zwischen nahe verwandten Gattungen bieten. Es bleibt daher eine noch zu lösende schwierige Aufgabe zu untersuchen, wie weit haplogone Heliceen primär einfachen Genitalapparat besitzen oder einen solchen durch Verkümmern des Pfeilapparates erwerben.

Indem ich auf das bei *Fruticicola* Bemerkte verweise, wiederhole ich hier, dass man *H. occidentalis* und *limbata* wohl zu *Gonostoma* stellen könnte, dass indessen erst zahlreiche Untersuchungen über die mancherlei hier in Betracht kommenden Formen die Grundlage für eine zuverlässige Beurtheilung der Verwandtschaftsbeziehungen abgeben können.

Bleibt hier noch Vieles zu thun, so ist es sicher, dass *H. personata*, welcher sich nach SCHMIDT auch *H. holosericea* anschließt, nicht zu *Gonostoma* oder zu *Triodopsis* gehört, auch nicht mit ersterer Sektion zu einem Subgenus *Anchistoma* vereint werden kann, wie es KOBELT meinte. *H. personata* ist, wie schon SCHMIDT zeigte, dem Genitalapparat nach eine *Campylaea*, und da auch der Kiefer dazu passt, stehe ich nicht an sie zu dieser Gruppe zu bringen, auf das dort Bemerkte verweisend. Die nordamerikanischen *Triodopsis* unterscheiden sich durch den haplogonen Geschlechtsapparat zu sehr von *H. personata*, um mit ihr vereinigt werden zu können. Untersucht sind von *Gonostoma* bisher:

H. obvoluta Müll.

MOQUIN-TANDON, p. 114. Pl. X, Fig. 26—30.

SCHMIDT, p. 34. Taf. VIII, Fig. 57.

BRANCSIK, l. c. Taf. I, Fig. 3.

Von den zwei zusammenmündenden, aber ungleich großen Glandulae mucosae betrachtet SCHMIDT die eine kleinere als rudimentären Pfeilsack. Ich halte sie für einen Ast der einzigen noch erhaltenen Glandula mucosa der einen Seite, mit MOQUIN-TANDON. Dafür spricht die Analogie der anderen Arten, die gleichfalls ein bis drei Glandulae mucosae noch besitzen, aber kein Rudiment von Pfeilsäcken. Ein Flagellum ist nicht entwickelt. Während ich bei *H. obvoluta* immer die eine Glandula mucosa rudimentär fand, zeichnet BRANCSIK beide als gleich lang, relativ kurz, auch das Receptaculum seminis sehr kurz. Es wäre der Mühe werth diese ungarischen Exemplare nochmals zu untersuchen und mit denen aus Deutschland etc. zu vergleichen.

H. lenticula Fer.

MOQUIN-TANDON, p. 109. Pl. X, Fig. 13—16.

Kein Flagellum, nur ein einzelner als Rest der Glandulae mucosae zu deutender Schlauch.

H. Rangiana Fer.

MOQUIN-TANDON, p. 111. Pl. X, Fig. 17—22.

Ein mäßig langes Flagellum ist vorhanden und drei Glandulae mucosae.

Man könnte daran denken Gonostoma von *Helix* abzuleiten, indem man an die Ähnlichkeit von *H. holosericea* und *H. obvoluta* denkt. Dem stehen aber zwei wesentliche Bedenken entgegen. Das Divertikel am Blasenstiel, welches bei *Helix* mit Ausnahme von wenigen Pomatia-Arten etc. niemals vermisst wird, fehlt bei Gonostoma gerade so wie bei *Fruticicola*, und der Kiefer von Gonostoma stimmt mit jenem der *Fruticicolen* überein, nicht mit jenem von *Helix*. Offenbar stellt der odontognathe Kiefer von *Helix* eine höhere Entwicklungsstufe dar, und deshalb ist nicht anzunehmen, dass *Helix*-Arten, bei welchen der Pfeilapparat verkümmert, auch wieder auf die von *Helix* schon überwundene Stufe des aulacognathen Kiefers zurücksinken sollten. Beide Momente zusammen widersetzen sich einer Ableitung der Gonostomen von *Helix* und weisen auf die *Fruticicola* als die nächsten Verwandten hin.

Helix lens Fer.

HESSE, Beiträge zur Molluskenfauna Griechenlands. III. Jahrb. d. d. Malak. Ges. Bd. XI. 1884. p. 233. Taf. IV, Fig. 5.

An der Basis des Blasenstieles befindet sich eine einzige wurmförmige Glandula mucosa von kalkweißer Färbung. Pfeilsack, Flagellum und Divertikel fehlen. Bei HESSE finde ich dann noch citirt:

Helix angigyra Jan.

ST. SIMON, Miscellanées malac. II dec. p. 7.

Der Genitalapparat soll mit jenem der *Helix obvoluta* übereinstimmen.

Helix constricta Boubé stimmt nach ST. SIMON, Journ. de Conchyl. Tome XV, 1867, p. 98 überein mit *H. lens*, da Pfeilsack und Glandulae mucosae fehlen und statt ihrer sich ein Talon glanduleux vorfindet.

6. *Dorcasia* (Gray) v. lh.

Bezüglich der Gattungsdiagnose ist das Nöthige in der Einleitung zu *Fruticicola* gesagt. *Dorcasia* war eine mancherlei heterogene Elemente enthaltende Gruppe von Schalen. Ich vermög zur Zeit weder zu übersehen, ob die südafrikanische *H. lucana* Müll., welche Typus ist, mit den ostasiatischen Arten so übereinstimmt, dass sie zusammen bleiben können, noch auch ob dieser Name oder ob *Eulota*, oder was sonst für die Gruppe von Heliceen anzuwenden ist, welche ich hier als *Dorcasia* zusammenfasse. Dies ist übrigens, wie alle Nomenklaturfragen, für mich hier nebensächlich, da es mir nur darauf ankommt, die

wirklich anatomisch begründbaren Genera und Untergattungen zu ermitteln.

Von den bei MARTENS-ALBERS unter *Dorcasia* vereinten Arten sind schon entfernt *H. argillacea* Fér. durch SEMPER, der einen haplogonen Genitalapparat nachwies, *H. taranaki* Gray, nach SUTER ein Streptaxis und andere. Als anatomisch nächst verwandt ergeben sich folgende von SEMPER untersuchte Arten:

Dorcasia similaris Fér.

cf. SEMPER, l. c. Taf. XIV, Fig. 17.

Dorcasia tourannensis Soul.

cf. SEMPER, l. c. Taf. XIV, Fig. 18.

Dorcasia fodiens Pfr.

cf. SEMPER, l. c. Taf. XIV, Fig. 3.

Alle diese ostasiatische Arten haben einen Pfeilsack, dem bei *D. fodiens* ein leerer Nebensack anhängt. Sie alle haben kein Flagellum und kein Divertikel am Blasenstiel, einen ans Ende des Penis gerückten Retraktor und zwei lappige getheilte Glandulae mucosae. Bei *H. similaris*, die ich, da sie nach Brasilien importirt ist, hier untersuchen konnte, ist jede der zwei Glandulae mucosae gegabelt, und jeder der beiden Drüsenschläuche hat zahlreiche Ausbuchtungen und ist zickzackförmig gewunden. Dadurch entsteht jenes drüsige Gebilde, welches die Arten dieser Gruppe und der nächst verwandten *Chloraea* charakterisirt. Die beiden Glandulae vereinen sich mit ihren Ausführgängen zu einem kurzen gemeinsamen Endstücke, das in die Basis des Pfeilsackes einmündet. Dies führt zu *Cochlostyla* hin, wo zwar eine der beiden Glandulae verkümmert ist, die andere aber auch in den Pfeilsack sich öffnet. Der Pfeil ist hohl, ziemlich fein, stielrund. Der Kiefer hat fünf bis sechs flache, am Rande sehr wenig vorstehende Rippen, die theils ganz dicht an einander stehen, theils nur durch geringe Zwischensubstanz von einander getrennt sind, doch sind es deutlich verdickte Rippen.

Diesen ostasiatischen Arten schließt sich aufs innigste *Helix fruticum* Müller an.

SCHMIDT, l. c. p. 24. Fig. 24.

LEHMANN, p. 408. Taf. XII, Fig. 38.

MOQUIN-TANDON, p. 496. Taf. XVI, Fig. 2.

Der Pfeil ist ein kurzer dicker gerader Kegel, oben kaum kronenartig abgesetzt. Jede der zwei Glandulae mucosae hat drei kurze, dicke, an einander liegende Lappen. Am Pfeilsacke sitzt ein leerer Nebensack an. Der Kiefer trägt Rippen, die etwas von einander abstehen. Das Thier hat auf dem Mantel kleine schwarze Flecke, wie ich es auch bei *Dorcasia similaris* beobachtete.

Wenn nun auch *Dorcasia fruticum* durch den Nebensack klar ihre Verwandtschaft mit den *Fruticicolen* anzeigt, so hat sie doch in der lappig-drüsigen Beschaffenheit der *Glandulae mucosae*, im Fehlen des Flagellum und der endständigen Insertion des Penisretraktors eine Reihe von Charakteren, die alle nur bei ostasiatischen *Dorcasi*en und Verwandten sich finden und zu den Verhältnissen der *Cochlostylen* leiten. *Helix fruticum* ist in der europäischen Fauna eben so fremdartig als es eine *Chloraea* oder *Cochlostyla* sein würde. Es mag daher nur nebenbei als Kuriosum Erwähnung finden, dass man mit *Helix fruticum*, *H. strigella* u. a. total abweichende Arten in eine Untergattung *Eulota* vereinigt hat.

Von *Dorcasia* unterscheiden sich *Chloraea* und *Cochlostyla* nur durch die Reduktion der *Glandulae mucosae*, ob durch Vereinigung der Ausführungsgänge und Reduktion der Lappen, oder durch Schwund der einen *Glandula*, lässt sich, wie es scheint, nach dem vorliegenden Material nicht beurtheilen. *Cochlostyla* und *Chloraea*, welche letztere anatomisch zu *Cochlostyla*¹ gehört resp. nur eine Sektion davon bilden kann, sind daher nichts Anderes als modificirte *Fruticicolen*, die es zweckmäßig und möglich ist von *Fruticicola* abzutrennen, die aber doch so vollkommen mit den typischen *Fruticicolen* verbunden sind, dass es ganz fraglich erscheinen kann, ob man *Dorcasia* besser neben *Chloraea* oder neben gewisse *Fruticicola* stellt.

Es geht daraus hervor, dass die *Fruticicolen* in Ostasien eine besonders reiche Entwicklung gefunden haben. Es scheinen neben *Dorcasia* und *Cochlostyla* noch andere *Fruticicolen* da vorzukommen. Eine solche mit Nebenpfeilsack und auffallend durch ihre zahlreichen *Glandulae mucosae* sowie ein Flagellum am Penis ist die von SEMPER (Taf. XV, Fig. 23) untersuchte, von MARTENS zu *Hadra* gestellte *Helix peliomphala* Pfr., während die ebenfalls von SEMPER untersuchte *Helix Sanziana* Hombr. (Taf. XIV, Fig. 4) sich im Geschlechtsapparate von *Cochlostyla* nur unterscheidet durch ihr Flagellum.

SEMPER bildet den Genitalapparat von einigen *Cochlostyla*-Arten ab, denen Pfeilsack und *Glandulae mucosae* fehlen. Leider fehlen mir die betreffenden Hefte, so dass ich nicht ersehen kann, ob es sich um jugendliche Thiere mit unentwickelten Genitalien handelt, oder ob die betreffenden Organe verkümmert sind. In letzterem Falle hätten wir es mit metabelogenen Arten zu thun, und käme es dann darauf an zu ermitteln, welche weitere Formen mit haplogonem Genitalapparate in gleicher Lage sind; etwa *Hadra* und Verwandte?

¹ Hierin SEMPER entgegnetend stimme ich ihm bei in Bezug auf Erhebung von *Chloritis* zu einer eigenen Gattung.

Dem Genitalapparate nach gehören auch die centralasiatischen beiden Arten *Helix duplocincta* Mart. und *H. Przewalskii* Mart.¹ theils direkt zu *Dorcasia*, wie ich das für erstere annehme, theils in die Nähe derselben zu jenen Fruticicolen, aus denen *Dorcasia* und Verwandte hervorgingen. Bei *Dorcasia duplocincta* Mart. fehlen Divertikel des Blasenstieles und Flagellum, und die sechs dicken drüsigen Glandulae mucosae münden in den Nebensack des Pfeilsackes, der leer ist, indess der Pfeilsack selbst einen einfachen stielrunden Pfeil enthält.

Bei *H. Przewalskii* fehlen ebenfalls Divertikel und Flagellum (es scheint der Penisretraktor von SCHACKO als Flagellum gedeutet zu sein, wobei er jedoch selbst Zweifel äußert), ein einfacher Pfeilsack fand sich und zwei keulenförmige Glandulae mucosae, wie sie eben bei ostasiatischen Fruticicolen und Verwandten so häufig sind. Der Pfeilsack war leer, ist aber stark entwickelt, so dass vermuthlich der Pfeil bei der Begattung abgestoßen war. Es ist hiernach eben so aus dem Kiefer nur ersichtlich, dass wir es mit einer Fruticicole zu thun haben, während ja im Übrigen die genaue Untersuchung der asiatischen Fruticicolen noch ein Desiderat ist.

7. Theba Kob.

In dem Subgenus *Theba* hat man die Sektionen *Acanthinula* und *Vallonia* vereinigt — ob mit Recht, lässt sich zur Zeit noch nicht recht entscheiden, weil die Anatomie der hierher gehörigen Arten noch gar zu unvollkommen bekannt ist.

Zu *Vallonia* gehören die beiden einander sehr nahe stehenden Arten *V. costata* und *pulchella*. Ihr Kiefer ist zart, halbmondförmig, in der Mitte leicht vorspringend mit zahlreichen feinen Rippen versehen, am Rande etwas crenulirt. Am Genitalapparat ist ein Flagellum vorhanden und ein Pfeilsack (?), aber Glandulae mucosae fehlen nach übereinstimmender Angabe von LEHMANN (p. 90, Taf. XI, Fig. 30) und MOQUIN-TANDON (p. 440). Nach BRAUN und BEHME fehlt in der Lunge der längs des Mastdarmes laufende sog. sekundäre Ureter, den ich als eine Erwerbung innerhalb der Nephropneusten nachwies. Wenn sich zeigen sollte, dass ein Verhalten, wie es bei *Vallonia* vorkommt, bei keiner anderen Helicide sich findet, kann es sich fragen, ob diese Verhältnisse nicht für die Familiendiagnose entscheidend sind.

Von der circumpolaren *Acanthinula harpa* ist der Genitalapparat

¹ E. v. MARTENS, Über centralasiatische Mollusken. Mém. de l'Acad. Imp. d. Sc. de St. Pétersbourg. VII. Série. Tome XXX. No. 44. 1882. p. 56—63. Anatomie von G. SCHACKO, und zwar *H. duplocincta*, p. 56, Taf. V, Fig. 4—7 u. *H. Przewalskii*, p. 60, Taf. V, Fig. 40—42.

noch nicht untersucht. Der Kiefer hat breite aber nicht vollständig entwickelte subobsolete Rippen, die zumal gegen den konkaven Rand hin hervortreten (cf. BINNEY, l. c. p. 344). Die centralen und lateralen Zähne haben den bekannten Typus des Heliceen-Gebisses, bemerkenswerth sind nur die breiten Marginalzähne mit mehrfach getheilten oder mit Wucherzacken versehenen Ektodonten. Eben so ist nach BINNEY (p. 343, Pl. VII, Fig. VI) die Radula von *Vallonia* beschaffen, wobei BINNEY bemerkt, die Dentition sei ganz wie bei Pupa. Auch LEHMANN giebt eine Figur, an der wohl die Wucherzacken, nicht aber die Spaltung der Mesodonten an den marginalen Zähnen ersichtlich ist, die ja wohl auch an den europäischen Vertretern nicht fehlen wird.

Acanthinula lamellata Jeffr. (cf. LEHMANN, p. 80, Taf. X, Fig. 25). Kiefer mit sehr zahlreichen flachen Rippen. Die Marginalzähne wären nach LEHMANN niedrig, ohne Einschnitte (?). Am Penis ein Flagellum. Glandulae mucosae fehlen, aber ein Pfeilsack, dessen Vorhandensein der Text abspricht, ist an der Figur zu sehen. Nach den Figuren bei LEHMANN würden *Ac. lamellata* und *Vallonia pulchella* bis auf die bei ersterer Art obsoleten Wucherzacken sehr vollkommen übereinstimmen, so zwar, dass nicht einzusehen ist, wesshalb beide Arten auf verschiedene Gruppen des Systems zu vertheilen sein sollen.

Etwas anders steht es mit *Helix aculeata* Müll. (cf. LEHMANN, p. 95, Taf. XI, Fig. 32). Kiefer und Radula scheinen LEHMANN zufolge mit jenen von *Vallonia* übereinzustimmen. Am Penis befindet sich an seinem unteren Ende ein blindsackförmiger Anhang, außerdem ein Flagellum. LEHMANN bemerkt sehr richtig, dass diese Verhältnisse an jene von Pupa und *Buliminus* erinnern, so dass man daran denken könnte, *Helix aculeata* zu Pupa zu bringen. Andererseits giebt LEHMANN an der Figur des Genitalapparates ein oder gar zwei Pfeilsäcke und Glandulae mucosae an, aber erwähnt ihrer mit keiner Silbe; es ist daher leicht möglich, dass eine Verwechslung der Zeichnung an dem nach dem Tode des Verfassers herausgegebenen Manuskript stattfand. Jedenfalls scheint *Helix aculeata* nicht in die Thebagruppe zu gehören, und wird erst erneute Untersuchung ihren Platz richtig bestimmen können.

Da keine genaueren Untersuchungen vorliegen, so ist es nicht wahrscheinlich, dass LEHMANN'S Deutung des Pfeilsackes die richtige war. Vermuthlich handelt es sich um eine Appendicula, die dann bei *Vallonia* als solche, bei *H. aculeata* als Appendix entwickelt wäre. Die zur Zeit vorliegenden Untersuchungen sind ganz ungenügend.

8. *Neohelix* gen. nov.

Testa globosa vel lentiformis, umbilicata vel perforata, anfractibus 5—8, peristomate albolabiato, reflexo, incrassato, plerumque dentato, columella plerumque dentata.

Maxilla arcuata, costis elevatis prominentibus munita, margine dentato.

Radula dente centrali tridentato, dentibus laterali-bus mesodonte simplice vel fisso et ectodonte simplice instructis, dentibus marginalibus mesodonte bipartito et ectodonte simplice vel partito munitis.

Apparatu genitali simplice.

Der Nachweis, dass die nordamerikanischen *Helices*, wenn wir von den kalifornischen *Arionta* hier absehen wollen, sammt und sonders nicht zu *Helix* gehören, weil ihrem Genitalapparate die für jene Gattung charakteristischen Anhangsgebilde, Pfeilsack und Glandulae mucosae fehlen, nöthigt mich für die bisher zu *Helix* gestellten Subgenera: *Polygyra*, *Stenotrema*, *Triodopsis* und *Mesodon* ein neues Genus aufzustellen. Dass dasselbe ein natürliches ist, wird nach der obigen Diagnose kaum bezweifelt werden können.

Zunächst ist allen diesen Untergattungen der Bau des Genitalapparates gemeinsam, an welchem alle Anhangsgebilde, wie Pfeilsack und Glandulae mucosae, aber auch Flagellum und Divertikel des Blasenstieles völlig fehlen¹. Der einzige Punkt, in welchem einige Variationen zu beobachten sind, ist die Insertion des Rückziehmuskels des Penis, welche in der Regel hoch hinauf rückt. Es kommen aber hierin innerhalb der einzelnen Untergattungen Differenzen vor, indem z. B. bei *Mesodon profunda* der Retraktor sich in der Mitte des Penis, bei *Mes. Roemeri* aber ganz oben an der Einmündung des Vas deferens in den Penis inserirt. Es ist dies Verhältniß in so fern bemerkenswerth, als im Allgemeinen der Retraktor bei den *Heliceen*, *Bulimiden* etc ziemlich regelmäßig seinen Platz an der unteren Hälfte des Penis festhält.

¹ Die betreffenden Untersuchungen stammen fast alle von W. G. BINNEY, *The terrestrial air breathings Mollusks*. Bull. Mus. Comp. Zool. Cambridge. Vol. IV. 1878. Den Genitalapparat von *Mesodon albolabris* und *thyreoides* beschrieben LEHMANN, *Malakol. Blätter*, Bd. XI, 1864, p. 46—49, und SEMPER (l. c. p. 162, Taf. XIV, Fig. 13 und 16). Über *Polygyra implicata* Beck von Mexiko cf. PFEFFER und STREBEL, l. c. Taf. X, Fig. 2, auch SEMPER (p. 163) giebt für *Polygyra plagioglossa* Pfr. einen haplogonen Genitalapparat an.

Der Kiefer ist bei allen den ebengenannten Untergattungen übereinstimmend gebaut, mit meist 8 bis 14 starken, an beiden Rändern zahnartig vorstehenden Rippen versehen, deren Zahl bei *Polygyra* auf 20 und bei der wohl kaum von *Polygyra* verschiedenen, aber anatomisch noch nicht untersuchten Untergattung *Polygyrella* auf 26 steigt. Nur *Stenotrema* zeichnet sich durch etwas breitere Rippen von den anderen ein wenig aus.

Die Radula hat bei *Triodopsis* einen dreispitzigen Mittelzahn und zweispitzige Lateralzähne, an denen der Entodont fehlt, der Mesodont groß, meist einfach ist, und ein Ektodont nicht fehlt. An den äußeren lateralen und an den marginalen Zähnen wird der Mesodont zweispitzig, der Ektodont bleibt einfach oder wird zwei- oder dreispitzig, Letzteres selten. Eben so ist die Radula gebaut bei *Stenotrema* und *Triodopsis*, sowie zahlreichen Mesodon. Im Einzelnen finden sich erhebliche Differenzen, indem namentlich die Spaltung des Mesodonten bald schon an den lateralen, bald erst an den äußersten marginalen zu Stande kommt. Auch der centrale und die inneren lateralen Zähne variieren in so fern der Ektodont bei ihnen entwickelt sein oder fehlen kann.

Eine sonderbare Abnormität repräsentieren einige Arten von Mesodon (*M. thyroides*, *clausa*, *Wheatleyi*), indem bei ihnen die Mesodonten der lateralen und marginalen Zähne eine enorme Verlängerung erfahren, größtentheils dabei einfach, einspitzig bleibend. Es wäre nun eben so verkehrt, solche Arten mit einspitzigen Zähnen in die Nähe der Hyalinen etc. zu bringen, wie es verkehrt war, die Variationen des Kiefers zur Basis einer Klassifikation zu machen. Derartige Vorgänge, wie Verlängerung der Mesodonten oder stärkere Ausbildung der Rippen des Kiefers wiederholen sich aber in den verschiedensten Gruppen des Systems. So giebt es auch unter den oxygnathen Heliceen bekanntlich Gattungen mit einspitzigen Randzähnen (*Acavus*, *Corilla*, *Panda* etc.). Die Aufgabe des Systematikers ist es in solchen Fällen nicht die mit gleich beschaffenem Gebisse versehenen Gattungen oder Arten zu vereinigen, sondern deren Zusammenhang mit anderen von normaler Gebissstruktur zu verfolgen. Bei Mesodon lassen die an den äußersten marginalen Zähnen auftretenden Modifikationen keinen Zweifel darüber, dass die oben angeführten Arten nur Modifikationen des allgemein verbreiteten Typus repräsentieren, wie das auch BINNEY vollkommen richtig erkannt hat.

Dass ich zu Mesodon auch *Helix Townsendiana* Lea ziehe, wurde unter *Arionta* bemerkt und begründet.

An der Begrenzung dieser Subgenera habe ich nichts zu ändern, mit Ausnahme von *Triodopsis*. Man hat lediglich auf die Schale hin

dieser ausschließlich nordamerikanischen Gruppe auch eine europäische Art eingereiht, *Helix personata* Lam. Diese Art ist jedoch im Genitalapparate wesentlich von *Triodopsis* verschieden, denn sie besitzt einen rudimentären Pfeilsack und eine *Glandula mucosa*, kann also nicht im selben Genus, geschweige denn Subgenus bleiben mit den nordamerikanischen Arten, denen der Name *Triodopsis* bleibt. BINNEY bemerkt, dass *Helix personata* nach MOQUIN-TANDON nur drei bis fünf Rippen auf dem Kiefer besitze, allein das ist ein Irrthum. MOQUIN-TANDON spricht von 10 bis 12 flachen, am Rande wenig vortretenden Rippen. Die Zunge von *H. personata* ist merkwürdigerweise noch nicht untersucht. Durch diese Entfernung der *Helix personata* gewinnt *Triodopsis* nicht nur in anatomischer Hinsicht, sondern auch in geographischer einen einheitlichen Charakter, indem die Gruppe nunmehr rein amerikanisch ist, vermuthlich nur nordamerikanisch, doch sind die betreffenden centralamerikanischen Species noch nicht untersucht.

Die Gattung *Neohelix* ist für die nearktische Region charakteristisch. Sie erstreckt sich südlich über Mexiko bis Centralamerika. Wie es mit den angeblichen Vertretern von *Polygyra* von den Bermudainseln, Bolivia etc. aussieht, kann erst die anatomische Untersuchung lehren. Eben so bleibt das Verhältnis von *Neohelix* zu anderen Gattungen aufzuklären. Es wäre ja möglich, dass es sich etwa um modificirte *Arionta* oder Verwandte in ihnen handelte, bei denen die weiblichen Anhangsgebilde des Genitalapparates verkümmert wären. Hierüber würde dann wohl die Entwicklungsgeschichte Aufschluss geben. Sollte dieselbe keinen Anhalt bieten für eine solche Hypothese, so wird man einfach *Neohelix* als eine Weiterbildung von *Patula* etc. anzusehen haben, wobei der bei *Patula* zuweilen gestreifte Kiefer durch Zunahme und Verbreiterung der Längsfurchen in die Form von *Stenotrema* und schließlich *Mesodon* etc. übergegangen wäre.

Endlich ist weiterhin auch der Fall ins Auge zu fassen, dass *Neohelix* durch *Polygyra* mit *Gonostoma* zusammenhängt. SCHMIDT (l. c. p. 34) giebt eine in diesem Sinne deutbare Angabe, indem er den Genitalapparat von *Polygyra paludosa* Pfr. jenem der *Helix obvoluta* ähnlich gefunden haben will. Eine Diskussion aller hierher gehörigen Fragen ist schon deshalb unmöglich, weil wir so gut wie nichts wissen über die westindischen *Helices*. Mir wenigstens ist zur Zeit nichts weiter hierüber bekannt als was SEMPER mittheilt über *Caracolus caracolla* L. (Taf. XII, Fig. 13), *Thelidomus lima* Fér. (Taf. XV, Fig. 24) und *Pleurodonta invalida* Ad. (Taf. XV, Fig. 24). Wie weit hier die Beschaffenheit des Kiefers zur Scheidung von Gattungen in Betracht kommt, steht noch ganz dahin. Bei *Dentellaria* giebt es oxygnathe und

odontognathe Arten. *Thelidomus* hat nach SEMPER ein kurzes Flagellum am Penis und einen kleinen Appendix. Einen solchen kleinen drüsigen Appendix giebt PFEFFER für *Polygyra implicata* an. Mächtig entwickelt ist der Appendix bei *Praticola ocampi*. Letztere Art scheint mir, wie ich schon unter *Arionta* bemerkte, anatomisch nicht zu *Arionta* zu passen. Wahrscheinlich werden wir unter den westindischen *Helices* die Verwandten kennen lernen. Der Appendix kommt weder bei *Campylaea* noch bei *Neohelix* in starker Entwicklung vor, ist überhaupt nur für *Polygyra implicata* von PFEFFER angegeben und da rudimentär.

In ähnlicher Weise wie ich hier hat PILSBRY die nordamerikanischen haplogonen *Helices* zusammengefasst und dafür den Namen *Polygyra* gewählt. Unter *Polygyra* versteht man aber ein bestimmtes Subgenus. Will man den Namen, wie es PILSBRY thut, für die ganze Gattung benutzen, so muss ja nothwendig Verwirrung entstehen, wenn Jeder dem Namen einen anderen Sinn unterschiebt. PILSBRY stellt zu *Polygyra* auch noch *Gonostoma* und *Vallonia*, es ist daher sein Subgenus *Polygyra* nicht mit meiner Gattung *Neohelix* identisch. Überhaupt tritt dieses Genus *Neohelix* mit keiner anderen etwa bestehenden Gattung in Konkurrenz, weil die Grundlage desselben keine conchyliologische, sondern der Organisation des Thieres entnommen ist. Es werden daher vermuthlich noch manche jetzt getrennte Subgenera, welche sich als haplogone odontognathe *Helices* erweisen, hier einzureihen sein. Erst weitere Untersuchungen müssen entscheiden, ob ein Appendix doch bei manchen Arten vorkommt, und stände dann nichts im Wege auch *Praticola* hier einzureihen, was ich vorläufig für das Richtige halte.

9. Sonstige nordamerikanische *Helices*.

Die Hauptmenge der *Helices* der Vereinigten Staaten gehört zu der hier als *Neohelix* bezeichneten Gattung, welche von *Helix* durch den einfachen Bau ihres Genitalapparates sich unterscheidet. Vertreter der Gattung *Helix* finden sich dann reichlich in Kalifornien resp. der pacifischen Provinz, worüber Näheres unter *Arionta*. Von den durch den Handel eingeschleppten europäischen *Helix*arten, über welche BINNEY Ausführliches mittheilte, sehen wir natürlich ab.

Was dann an bisher bei *Helix* untergebrachten Arten noch übrig bleibt, ist sehr wenig, und fast sammt und sonders anatomisch noch nicht untersucht.

Hier sind zunächst zu erwähnen *Punctum pygmaeum* Drap., die bekannte cirumpolare Species. Der Genitalapparat ist einfach ohne Pfeilsack und *Glandulae mucosae*, wie bei *Patula*. Trotzdem hat BINNEY

die Art weit von *Patula* entfernt, wegen der Besonderheit des Kiefers, und sie mit den *Orthaliceen* vereint. Diese unnatürliche Klassificirung weist schon darauf hin, dass die Verhältnisse des Kiefers eine unzutreffende Deutung erfahren haben. In der That haben *MOQUIN-TANDON* und *LEHMANN* den Kiefer nicht für wesentlich verschieden von jenen von *Patula* gehalten, der einfach glatt oder mit feinen Rippen oder Furchen versehen ist. Später haben *BINNEY* und *SCHACKO* gezeigt, dass der Kiefer gefaltet ist, indem 16 bis 19 breite Platten vorhanden sind, die sich theilweise etwas decken, d. h. mit den Rändern über die nächste Platte übergreifen. Vermuthlich wird man Ähnliches noch bei manchen *Patula* und *Heliceen* finden. So hat z. B. *Patula asteriscus* Morse nach *BINNEY* grobe Furchen auf dem Kiefer, durch welche breite rippenartige Stücke gesondert werden. Werden diese Furchen breiter, so entsteht ein Kiefer wie bei *Polygyrella*, oder weiterhin bei *Helix*, werden die Furchen schmal linear, so erhalten wir den Kiefer von *Gonostoma* und *Strobila*. Der Kiefer von *Punctum* unterscheidet sich lediglich graduell von jenem von *Strobila*, indem die Furchen statt senkrecht zur Fläche zu stehen schräg gerichtet sind, so dass die einzelnen »Platten«, die eben nichts Anderes sind als breite Rippen, an den Rändern etwas übergreifen. Man wird diese Eigenthümlichkeit des Kiefers, sofern sie bei genauerer Untersuchung nicht auch in anderen nahestehenden Gattungen angetroffen werden sollte, immerhin zur generischen Abgrenzung verwenden können, einen höheren Werth aber ihr nicht beimessen dürfen.

Acanthinula. *PILSBRY* zieht wie *Punctum*, so auch, und zwar direkt, als Subgenus *Acanthinula harpa* Say zu *Patula*. *KOBELT* u. A. dagegen stellen *Acanthinula* neben *Vallonia* in eine gemeinsame Gruppe *Theba*. Da die Anatomie von *Ac. harpa* noch nicht untersucht ist, bleibt es vorläufig fraglich, welche dieser beiden Meinungen die richtigere ist. Bezüglich der anderen hierher gezogenen Arten vergleiche man das bei *Theba* Bemerkte.

Strobila, anatomisch noch nicht untersucht, eben so auch *Gonostoma Yatesi* J. C. Coop. Letztere scheint dem Kiefer nach *Helix obvoluta* ähnlich.

Zum Schlusse muss ich noch darauf hinweisen, wie diese nordamerikanischen Patuliden und ihre Verwandten eine nähere Beziehung zu Neuseeland nicht verkennen lassen, was also wohl so zu verstehen ist, dass es sich um relativ sehr alte und wohl kosmopolitische Gruppen handelt. *SUTER*¹, welcher sich der verdienstlichen Aufgabe unterzogen

¹ H. SUTER, Descript. of new Species of New Zealand Land and Freshwater

hat, auch das Gebiss der neuseeländischen Nephropneusten in den Kreis seiner Untersuchungen zu ziehen, hat eine Reihe »*Helix*«-Arten von Neuseeland beschrieben, die er als Subgenus *Maoriana* (*Huttonella olim*) zusammenfasst, und welche im Besitz von einfachen oder gezähnelten Leisten an beiden Wänden der Mündung mit Strobila übereinstimmt, von der SUTER wohl ohne Grund dieses neue Subgenus trennte. Leider giebt er nichts an über das Gebiss, ohne dessen Kenntnis sich über die Beziehungen zu Endodonta und Strobila nicht endgültig urtheilen lässt. Von einer anderen neuen Gattung *Phrixgnathus* dagegen bin ich in der Lage nachweisen zu können, dass sie zusammenfällt mit *Punctum Morse*. Der aus einzelnen Platten zusammengesetzte Kiefer ist der gleiche, und auch die zweispitzigen lateralen Zähne, die für *Punctum* charakteristisch sind, finden sich bei *Phrixgnathus* vor. Alle diese Gattungen dürften zu den Patuliden gehören, von denen nach SUTER auch die Sektion *Microphysa* Neuseeland zukommt.

10. Die Arioniden.

Den Heliceen schließen sich möglicherweise noch eine Anzahl von Gattungen an, welche bisher eine sehr verschiedenartige Beurtheilung gefunden haben und hinsichtlich derer noch weitere Untersuchungen nöthig sind. Da ist zunächst die mexikanische Gattung:

Xanthonyx, früher zu den Bulimuliden gerechnet. Die Fußsohle ist dreitheilig, allein dieses Merkmal kommt ja außer den Zonitiden etc. auch bei anderen Nephropneusten vor. Eine anatomische Untersuchung lieferte FISCHER¹ und PFEFFER. Der Kiefer hat breite ziemlich dicht stehende Rippen (16 bei *X. cordovanus* Pfr.). Der Fußbrücken endet hinten in einen hornförmigen Fortsatz, ob eine Schleimpore darunter existirt, ist nicht untersucht. Es sind Mantellappen vorhanden, welche die Schale theilweise decken. Am Genitalapparat ist nach PFEFFER eine »kleine Anhangsdrüse am Penis« vorhanden und zwei stärkere Anhangsdrüsen der Scheide. Letztere beiden sind offenbar die am Ende wie bei manchen Arionten etwas kolbig verdickten Glandulae mucosae und der kleine zwischen ihnen an der Grenze von mit Flagellum versehenem Penis und Scheide stehende Sack ist wohl der vermuthlich rudimentäre und des Pfeiles entbehrende Pfeilsack. Diese Beschaffenheit des Genitalapparates ist so merkwürdig mit jener von *Arionta* und *Campylaea* überhaupt übereinstimmend, dass wir es trotz

Shells. Transact. of the N. Z. Institute. Vol. XXII. 1889. p. 224—230. Pl. XIV and XV, sowie *ibid.* Vol. XXIII. 1890. p. 84—96. Pl. XVI—XVIII.

¹ Journ. de Conchyliol. Tom XV. 1867. Es fällt mir auf, dass die Darstellung des Genitalapparates bei beiden Autoren nicht ganz stimmt, so dass erneute Untersuchung erforderlichlich.

mancherlei anderer Differenzen doch wohl mit einem Abkömmling dieser Gruppe in *Xanthonyx* zu thun haben.

An *Xanthonyx* wird sich wohl *Binneya* anreihen, die merkwürdigerweise auch zu den *Bulimuliden* gezogen wurde, während doch der Kiefer, von einigen subobsoleten äußeren Rippen abgesehen, glatt ist, mit sechs starken Rippen auf der Vorderseite. BINNEY sprach (l. c. p. 245) die Meinung aus, dass *Xanthonyx* mit *Binneya* synonym sei. Nach den Untersuchungen von PFEFFER trifft dies nicht zu, da Genitalapparat und Kiefer einigermaßen verschieden sind. Während bei *Xanthonyx* eine Schwanzdrüse vorhanden zu sein scheint, fehlt sie bei *Binneya*, überhaupt scheint der Fuß verschieden, doch ist nach BINNEY's Angaben die Fußsohle dreitheilig. Am Penis fehlt nach BINNEY bei *Binneya* das bei *Xanthonyx* entwickelte Flagellum, und außerdem giebt BINNEY zwar den Pfeilsack an, nicht aber die *Glandulae mucosae*. Dies bedarf weiterer Nachuntersuchung.

Ebenfalls in diese Gruppe gehörig ist *Hemphillia* von Oregon. Kiefer und Schwanzende mit Horn gleichen *Xanthonyx*, aber die Fußsohle ist einfach. Während bei den eben genannten zwei Gattungen eine spiralförmige nur theilweise von Mantellappen bedeckte Schale vorhanden ist, wird die kleine flache nicht spirale Schale bei *Hemphillia* ringsum so vom Mantel umschlossen, dass nur die Mitte noch unbedeckt bleibt. In der Radula unterscheidet sich *Hemphillia* von *Binneya* durch die bedeutende Verlängerung der einspitzigen Mesodonten an den Marginalzähnen, während bei *Xanthonyx* dieselben zwar auch ziemlich lang, aber zweispitzig sind; bei *Binneya* sind sie wieder lang und einspitzig. Der Genitalapparat ist einfach ohne Anhangsgebilde, außer einem blindsackförmigen Anhang des Penis. Es ist nun sehr wohl möglich, dass in demselben Maße als die Verkümmern der Schale eintrat, auch eine solche des bereits bei *Xanthonyx* rudimentären Pfeilsackes erfolgte. Es ist fast unmöglich, *Xanthonyx* und *Hemphillia* zu vergleichen, ohne beide für verschieden weit vorgeschrittene Glieder einer gemeinsamen Entwicklungsreihe zu halten.

Prophysaon endlich erscheint als eines der Endglieder dieser Reihe. Die einfache innere Schale ist auf ein kleines achteckiges Kalkplättchen reducirt. Die Radula schließt sich an jene von *Binneya* an, eben so der Kiefer, an welchem nur die Zahl der Rippen von der Mitte aus gegen die Enden hin sich vermehrt hat. Der Genitalapparat ist einfach wie bei *Hemphillia*, doch traf BINNEY zuweilen einen rudimentären Pfeilsack an (l. c. p. 239), »ein überaus kleines sackförmiges Organ an der Vagina, gerade über dem Penis«. Eine Schwanzdrüse fehlt, aber ein vertikal gestreifter Fußsaum ist vorhanden, wie bei *Arion*.

Als letzte Endglieder dieser Reihe würden sich vermuthlich *Ariolimax* und *Arion* anreihen.

Ariolimax hat eine dreitheilige Fußsohle wie die kalifornischen *Arion* und *Binneya*, hat den Fußsaum wie *Arion*, *Prophysaon* und *Hemphillia*, und Schwanzdrüse wie *Arion*. Es bliebe zu untersuchen, ob bei *Ariolimax* und *Arion* etwa abnormerweise oder embryologische Andeutungen des Pfeilsackes auftreten.

Der Vorschlag von PFEFFER und STREBEL, für *Xanthonyx* allein eine Familie zu acceptiren, lässt sich daher nicht billigen. Wenn man *Xanthonyx* als Ausgangspunkt der ganzen Reihe zum Typus für eine Familie der *Xanthonycidae* machen will, so würde diese Familie doch *Binneya* und *Hemphillia* so gut wie *Prophysaon*, *Ariolimax*, *Arion* und *Geomalacus* in sich einschließen und durch gerippten Kiefer, *Heliceengebiss*, einfachen Genitalapparat mit Verkümmern von Pfeilsack und *Glandulae mucosae* (die nur bei *Xanthonyx* noch erhalten sind), kleine spiralförmige und von Mantellappen bedeckte oder einfache rudimentäre innere Schale charakterisirt sein. Ob der Fußsaum nicht doch bei allen Gattungen vorhanden, bleibt nachzuprüfen, eben so die Verkümmern, welche Schwanzdrüse und Dreitheilung der Fußsohle in einzelnen Gattungen erleiden. Eine solche Familie aber würde mit der schon bestehenden der *Arioniden* zusammenfallen. Dass wirklich alle hier genannten Genera zusammengehören, ist keineswegs sicher, die ganzen bisher vorliegenden Untersuchungen sind eben doch nur sehr unzureichend. Dass für eine sorgfältigere Prüfung neben gründlicher Untersuchung der Anhangsgebilde des weiblichen Genitalapparates vor Allem auch die Muskulatur eingehend zu berücksichtigen ist, habe ich schon im ersten Kapitel besprochen. Denkbar wäre es, dass die *Arioniden* nicht an *Heliceen* anknüpfen, sondern an *Zonitiden*, und würden dann die Anhangsgebilde am Genitalapparate auf *Appendicula* etc. zu deuten sein, worüber ja eben noch genauere Untersuchungen ausstehen. Vielleicht gehört denn doch *Xanthonyx* in den Kreis der *Campylaeen*, die anderen Genera zu den *Zonitiden*. Hier liegt ein dankbares Gebiet vor für anatomisch-systematische Studien.

III. Die Familie der *Heliciden* und ihre geographische Verbreitung.

Helicidae v. lh.

Testa conica globulosa vel discoidea, apertura transversa, obliqua, rotundato-lunata, marginibus distantibus.

Maxilla arcuata perpendiculariter costata, margine crenato. Appa-

ratus genitalis sagittis amatoriis 2—4 interdum obsoletis, et glandulis mucosis raro deficientibus instructus.

Die Familie der Heliciden ist eine überaus natürliche und gleichwohl nie in dem Sinne aufgefasst worden, wie es hier geschieht, weil man nie die vergleichende Anatomie des Genitalapparates zu ihrer Begründung mit heranzog. Theoretisch gestaltet sich die Begrenzung der Heliciden als Familie sehr einfach, indem sie die belogonen Nephropneusten einschließt, sowie die metabelogonen. In letzterer Hinsicht könnte es in Frage kommen, ob etwa diese letzteren, oder Theile von ihnen, sich weit und charakteristisch genug von den noch mit Liebespfeil versehenen Verwandten entfernen, um eine besondere Familie bilden zu können. Wahrscheinlich ist dies indessen nicht, und praktisch schon um desswillen nicht durchführbar, weil wir bis jetzt erst in sehr wenigen Fällen Anhaltspunkte besitzen, um Gattungen mit haplogonem Genitalapparate auf belogone zu beziehen. Dass es überhaupt metabelogone Heliciden giebt, wird Niemand bestreiten wollen, welcher die Abschnitte über *Xerophila*, *Fruticicola* und *Gonostoma* gelesen hat. So lange an solchen Arten, welche Pfeil und Pfeilsack verloren haben, noch Reste der *Glandulae mucosae* sich finden, bleibt die Deutung eine ganz sichere. Fehlen auch diese, so ist die Gefahr zu irren eine sehr große, da ja ein haplogoner Genitalapparat eben sowohl ein metabelogoner als ein euphaplogoner sein kann. Hier können verschiedene Wege helfen. Einmal die anatomische Untersuchung aller Arten der in Betracht kommenden Gruppe in Verbindung mit der conchyliologischen Vergleichung. Sodann die Untersuchung zahlreicher Individuen der fraglichen Gruppe, in der Hoffnung atavistischer Weise noch einmal Pfeilsack und *Glandulae mucosae* erscheinen zu sehen. Einen solchen Fall habe ich im vorausgehenden Abschnitte für *Xerophila cantiana* angeführt. Endlich kann Auskunft auch von der Entwicklungsgeschichte erhofft werden, die vielleicht noch bei *Polygyra*-Arten etc. Reste der Pfeilsackanlage erkennen lassen kann. In der europäischen Fauna giebt es keine größeren Gattungen von Nephropneusten, welche man im Verdacht haben könnte metabelogon zu sein. Anders in Nordamerika. Die sämtlichen Untergattungen von *Neohelix* scheinen nahe unter einander verwandt. Am höchsten scheint *Mesodon* zu stehen, am tiefsten *Polygyra* und Verwandte. Hier treffen wir auf zwei Momente, die Anschluss an europäische *Fruticicolen* und *Gonostoma* gestatten: Behaarung der Schale und Zähnelung ihrer Mündung. *Helix personata* zwar ist eine *Campylaea*, *Helix holosericea* ist leider anatomisch unbekannt. Sollte ihr Genitalapparat aber Beziehungen zu *Gonostoma* und *Fruticicola* bieten, so haben wir da vielleicht einen

Punkt, an den weitere vergleichende Betrachtungen anzuknüpfen haben. SCHMIDT will bei der cubanischen *Polygyra paludosa* einen Genitalapparat gesehen haben, welcher jenem der *Helix obvoluta* gleiche. Eine sorgfältige anatomische Untersuchung der westindischen Heliciden und Verwandten ist zur Zeit eigentlich das dringendste Desiderat der zoologischen Durcharbeitung der Heliciden. Zur Zeit ist jedenfalls die Hypothese, dass *Neohelix* aus metabelogenen Heliciden bestehe, deren Ursprung an *Fruticicola* resp. *Gonostoma* anknüpfe, die nächstliegende — freilich zur Zeit nicht beweisbar.

Das einzige andere Gebiet der Erde, in dem wir dann noch metabelogene Heliciden vermuthen können, ist Ostasien bis Australien, wo, wie es scheint, *Dorcasia* und *Cochlostyla* auch zu metabelogenen Gattungen leiten, unter denen die australischen *Hadra* obenan stehen. Da mir HEDLEY'S Arbeiten zur Zeit nicht bekannt sind, sehe ich von weiterer Berührung der Frage hier ab.

Die Eintheilung der zu den Heliciden gehörigen Gattungen hat zunächst die Lage des rechten Tentakelretraktors zu berücksichtigen, der nur bei *Xerophila* links, bei allen anderen rechts vom Penisretraktor gelegen ist. Unter diesen zeichnen sich zwei Gattungen aus durch den Besitz des Divertikel am Blasenstiel, *Helix* und *Campylaea*, bei allen anderen fehlt es. Diese letzteren haben entweder wie *Fruticicola* ein Flagellum am Penis, oder dasselbe schwindet und der Penisretraktor rückt an den Apex des Penis (*Dorcasia* mit doppelter, *Cochlostyla* mit einfacher *Glandula mucosa*). Die metabelogenen Formen habe ich, wo es geboten war, an *Fruticicola* und *Xerophila* angeschlossen, von weiteren dahin zu rechnenden Formen ziehe ich noch *Neohelix* hierher, gestützt auf die oben angezogene kurze Notiz bei A. SCHMIDT. Da die Anatomie von *Strobila* nicht bekannt ist, und die Möglichkeit nicht abgewiesen werden kann, dass etwa *Neohelix* an *Strobila*-ähnliche Patuliden anknüpft, so muss die Frage nach der systematischen Stellung von *Neohelix* als eine offene gelten. Wäre es doch auch nicht unmöglich, dass trotz der anatomischen Verschiedenheit eine Brücke von *Helix personata* zu den nordamerikanischen *Triodopsis* führte.

Die allgemeine Übereinstimmung im Baue des Genitalapparates von *Xerophila* und *Fruticicola* weist darauf hin, dass beide auf gemeinsamen Ursprung zurückgehen. Diese Urformen müssen zwei coordinirte Pfeilsäcke mit dazwischen stehenden Nebenpfeilsäcken und zahlreiche *Glandulae mucosae* besessen haben, einen aus zahlreichen, dicht an einander stoßenden rippenartigen Stücken bestehenden Kiefer, sowie eine genabelte behaarte Schale. Der Nachweis von rudimentären Nebenpfeilsäcken am Genitalapparat vieler nur mit einem Pfeil ver-

sehenen Arten von *Fruticicola* und *Dorcasia* weist uns darauf hin, dass auch da, wo solche Spuren von Nebensäcken etc. nicht mehr nachweisbar sind, die gleiche Deutung statthat. Auch ist es beachtenswerth, dass die höhere resp. höchste Stufe, die der Kiefer erreicht, die Anwesenheit scharf vorspringender völlig von einander getrennter Rippen, gerade bei diesen Gattungen oder Arten mit nur einem Pfeil erreicht wird, während die mit zwei symmetrischen Pfeilsäcken versehenen Gattungen resp. Arten ausnahmslos den aulacognathen Kiefer haben mit flachen am Rande wenig scharf vortretenden einander berührenden Rippen. Die Entwicklung der die Rippen trennenden Zwischenräume repräsentirt die höhere Stufe, bei welcher schließlich die Rippen sogar an beiden Rändern überstehen, und sie ist erreicht bei den im Genitalapparate schon modificirten Formen, welche zugleich auch die größeren sind. Es geht also mit diesen Modifikationen Hand in Hand eine Größenzunahme der Schale. Es scheint nicht, als ob die *Radula* in ähnlicher Weise Modifikationen erlitte, sie ist nicht einmal zur Abgrenzung der Heliciden den verwandten Familien gegenüber geeignet.

Durch die hier vorgeschlagene Begrenzung der Familie der Heliciden werden zahlreiche bisher bei *Helix* untergebrachte Subgenera herrenlos. Ich schlage vor, diese haplogonen helixartigen Nephropneusten in ein Genus *Parahelix* vorläufig zu vereinen, bis es gelingt den einzelnen Gliedern ihre richtige Stellung anzuweisen. Vielleicht bilden die oxygnathen Repräsentanten dieses Genus den bleibenden Kern desselben. Beachtenswerth ist jedenfalls, dass unter den echten belogonen Heliciden Gattungen mit oxygnathem Kiefer gar nicht vorkommen. Es werden daher auch die haplogonen oxygnathen Heliceen, zumal die westindisch-südamerikanischen, wie *Sagda*, *Geotrochus*, *Lucerna* und Verwandte keinerlei nähere Beziehung zu den Heliciden haben. Unter den ostasiatischen oxygnathen haplogonen Heliceen resp. *Heliciformes* dürften noch ein gut Theil xiphogoner resp. metaxiphogoner Gattungen stecken, so weit sie nicht einfach die australen Repräsentanten der *Geotrochus* etc. sind.

Während somit theoretisch die sichere Begrenzung der Heliciden eine eben so leichte und einfache wie praktisch zur Zeit noch größentheils nicht durchführbare ist, werden sich voraussichtlich für die Begrenzung der einzelnen Gattungen größere Schwierigkeiten ergeben. Es ist sonderbar, dass wir bisher keine Zwischenglieder zwischen den einzelnen Gattungen kennen gelernt, nicht einmal zwischen *Campylaea* und *Helix*, wo sie doch am ehesten zu erwarten wären. Vielleicht finden sie sich da bei genauerer Durchforschung der Iberus. Eine

Änderung in der allgemeinen systematischen Anordnung der Heliciden würden gleichwohl diese Zwischenformen, wenn sie noch leben, meines Erachtens nicht bedingen. Nicht eine Reihe von durch identische anatomische Verhältnisse zusammengefassten Formen habe ich in meinen Genera vereinen wollen, sondern die Glieder eines einheitlichen Entwicklungszweiges. Wäre Ersteres meine Absicht gewesen, so hätte ich nicht metabelogene Formen neben den ihnen nächstverwandten belogenen lassen können. Dass aber diese hier angenommenen Gattungen solchen natürlichen Entwicklungsreihen wirklich entsprechen, geht am besten daraus hervor, dass im Großen und Ganzen diese eben so conchyliologischerseits wie anatomisch begründbar sind. Zwischenformen zwischen diesen Gattungen, wenn sie nicht mehr gefunden werden sollten, müssen doch existirt haben. Ihr Nachweis in der lebenden Fauna würde die Ziehung der Grenze vielleicht erschweren, aber doch nicht dazu zwingen die beiden dadurch verknüpften Genera in eines zu verschmelzen. Wollten wir überall, wo es Zwischenglieder giebt, die betreffenden Genera verschmelzen, so würden wir die Gattungen immer mehr in einige große zusammenfließen und nur da getrennt bleiben sehen, wo die Zwischenformen erloschen sind. Ein solches dem Zufalle die Begrenzung der Gattungen anheimgebendes Verfahren wäre weder theoretisch zu rechtfertigen noch praktisch zu billigen. So habe ich kürzlich nachgewiesen, dass Gattungen, die anatomisch wie conchyliologisch so scharf geschieden sind, wie *Unio* und *Castalia*, dass man sie bisher zu verschiedenen Familien stellte, durch Übergangsglieder so verbunden sind, dass von den betreffenden Arten ein Theil *Castalia*, ein Theil *Unio* sind. Ich habe diese kleine Gruppe von Zwischenformen als Genus *Castalina* zusammengefasst. Hätte ich *Unio* dieser Zwischenformen halber mit *Castalia* vereint, so würden *Anodonta*, *Margaritana* und andere Genera nachfolgen müssen, und die Gattung wäre so allmählich auf den Umfang gebracht, den jetzt die Familie hat. Praktisch geht das bei einer ohnehin schon über 1500 Arten zählenden Gattung nicht an, und eben so steht es bei *Helix*, die im bisherigen Umfange über 3400 Species enthält.

Von praktischer Bedeutung sind diese Bemerkungen über Zwischenformen zur Zeit nicht. Auch würde z. B. eine *Fruticicola* mit einem Pfeile vom Typus der *Campylaeen* dadurch noch lange keine *Campylaea*, vielmehr nach der Gesammtheit ihrer sonstigen Charaktere sicher unterzubringen sein. Ich wünschte nur meine Auffassung des Gattungsbegriffes für die Heliciden zu erläutern, sowie die allgemeinen für die Klassifikation dieser Schnecken meines Erachtens maßgebenden Grundsätze.

Wenden wir uns hiernach zur Erörterung der geographischen Verbreitung der Heliciden. Wie schon bemerkt, ist so gut wie nichts bekannt über die Anatomie der Heliciformen von Westindien, Afrika, Australien und der Südsee. Das Bild muss daher nothwendig sehr lückenhaft ausfallen, bietet aber in seinem positiven Theile gleichwohl schon interessante und zum Theil überraschende Züge. Die Gattungen *Helix* und *Xerophila* sind wesentlich europäisch resp. paläarktisch. Dagegen tritt die gleichfalls paläarktische Gattung *Campylaea* in überraschender Mannigfaltigkeit in Kalifornien resp. in den pacifischen Staaten der Union auf und lässt sich von da über Mexiko und Centralamerika weit nach Südamerika hinein bis Bolivia und Nordargentinien verfolgen. Ob es außer ihnen noch andere Heliciden in Südamerika giebt, ist nicht bekannt. Die Ansicht von FISCHER, der *Macrocyclus* dazu stellt, bedarf des Beweises durch den Genitalapparat. *Anostoma*, welche FISCHER untersuchte, ist oxygnath und haplogon, vermuthlich wird es mit den gleichfalls oxygnathen *Solaropsis* eben so stehen. Wenn also die einzigen bisher in Südamerika nachgewiesenen unzweifelhaften Heliciden in innigster Beziehung zu den anderen amerikanischen resp. kalifornischen Heliciden stehen, so weist dies auf gemeinsame Herkunft hin, und diese kann nur in der Wanderung von Norden nach Süden, nicht umgekehrt gesucht werden. Auch mit anderen Gruppen von Landthieren, Säugethieren nicht nur, sondern auch den Ameisen, treffen wir den gleichen Fall, dass sich zahllose Arten von Argentinien bis Mexiko verbreitet haben. Diese Gebiete sind seit Beginn der Pliocänzeit in Landverbindung. Die charakteristischen Säugethiere der bisher irrig für pleistocän gehaltenen Pampas finden sich in Florida etc. in pliocänen Schichten, so eine lange strittige Frage entscheidend. Im argentinischen Pliocän ist *Helix* nachgewiesen, in älteren Formationen nicht, während in Nordamerika diese *Campylaeen* bis in die Kreide (*Laramie*) zurückreichen. Der Schluss, dass die Heliciden in Südamerika Glieder jener großen Einwanderung sind, die von Norden her erfolgte, nachdem die von jeher getrennten beiden Amerika zu Ende des Miocän in Verbindung traten, wenn auch noch nicht über Panama, sondern zunächst über Yucatan und die Antillen, darf daher als ein mit allen zoogeographischen und paläontologischen Beobachtungen in Einklang stehender bezeichnet werden.

Viel schwieriger gestaltet sich das Verhältnis hinsichtlich der nearktischen Fauna. Hier fällt uns die Thatsache auf, dass westlich der Rocky Mountains echte Heliciden vorkommen, den europäischen Arionten nahestehend und die Sektionen *Lysinoë* und *Aglaia* bildend, während östlich des Felsengebirges keine unzweifelhafte Helicide lebt,

von einigen importirten Arten abgesehen. Ob *Neohelix*, zu welcher Gattung alle *Heliciformen* der östlichen Theile Nordamerikas gehören, wirklich zu den *Heliciden* gehört, bleibt noch zu entscheiden. Jedenfalls haben sich diese dann *metabelogonen Heliciden* weit von ihren Stammformen entfernt und eine eigenartige Ausbildung gewonnen in langer Zeit der Isolirung. Ursprünglich, also noch in der neuerdings als oberste Kreide selbst von WHITE erkannten Laramieformation, bildeten die pacifischen Staaten der Union mit dem Mississippigebiete eine einheitliche Region. In ihr gab es zu Ende der Kreide und Beginn der Eocänformation Vertreter der Genera *Strobila*, *Neohelix* — und zwar *Triodopsis* — sowie *Aglaia* und *Lysinoë*. Diese letzteren beiden Untergattungen sind also erst tertiär im östlichen Gebiete der Union ausgestorben, während sie sich westlich der Felsengebirge erhielten. Die während der Tertiärformation sich vollziehende Erhebung der Felsengebirge trennte dann beide zoogeographische Subregionen, so dass ein weiterer Austausch der Arten nicht mehr erfolgen konnte. Der Zuwachs, den gleichwohl auch die östlichen Unionsstaaten in ihrer *Nephropneustenfauna* noch erhielten, ist ihnen daher von Süden gekommen. In den miocänen Schichten von Florida traf DALL *Polygyra* und Vertreter von *Thelidomus* und *Polymita*, also jene oxygnathen *Parahelix*, die heute für die Antillenfauna charakteristisch sind. Wesentlichen Einfluss hat diese über Florida, das wohl tertiär mit den Antillen zusammenhing, erfolgte Einwanderung auf die *Nephropneustenfauna* Nordamerikas nicht gewonnen, denn die einzige oxygnathe *Parahelix* der Unionsstaaten ist ein *Hemitrochus* in Florida. Diese westindischen *Parahelix* schließen sich nicht der entsprechenden gleichalterigen europäischen Fauna, sondern der europäischen eocänen Fauna an, die hinsichtlich der *Nephropneusten* sehr viel Abweichung von jener der Vereinigten Staaten darbietet. Während Europa in der Eocänzeit eine rein tropische von seiner heutigen total differente *Nephropneustenfauna* besaß, lassen sich in Nordamerika, wie für die dortige Süßwasserfauna, so auch für die Landschnecken in der Hauptsache die Charaktere der heutigen Fauna bis in die Kreide zurückverfolgen.

Zur Erklärung dieser Verhältnisse, sowie vor Allem der Beziehung der amerikanischen Miocänflora zur tertiären europäischen Flora haben UNGER u. A. die Theorie aufgestellt, dass eine miocäne Landbrücke, die Atlantis, Europa und Nordamerika, vermuthlich über die Azoren hin, verbunden habe und für die Binnen-Mollusken hat namentlich KOBELT diese Theorie vertheidigt. Ich selbst habe nachgewiesen, dass eine innige Verwandtschaft der Süßwasserfaunen des östlichen Südamerikas mit jener Afrikas besteht, und dass diese nur durch eine mesozoische

Landverbindung erklärbar ist, die sich auch eocän noch erhielt, und ohne welche auch die Beziehungen der alttertiären Säugethiere Südamerikas zur europäischen und nicht zur nordamerikanischen Eocänfauna unverständlich blieben. Von dieser Brücke, die ich von nun an im Gegensatze zur Atlantis als *Helenis* bezeichnen werde, da ich St. Helena für einen Rest derselben halte, ist also die miocäne europäisch-westindische Atlantis ganz verschieden. Die Antillen schließen sich faunistisch näher an Mexiko und das nördliche Centralamerika an, wenn auch die pliocäne Landverbindung mit Südamerika einen Austausch der Faunen bedingte. Es ist nun sehr unwahrscheinlich, dass zwei solche parallele Brücken in der Tertiärzeit bestanden haben sollten, und mancherlei zoogeographische Thatsachen weisen darauf hin, dass der Austausch über Asien erfolgte.

Die Campylaeen sind nicht die einzigen amerikanischen Nephropneusten, die gen Westen deuten. Auch die Arioniden sind Kalifornien und der paläarktischen Region gemein, fehlen aber in den östlichen Staaten der Union. Eben so giebt es in den pacifischen Staaten *Astacus* wie in der paläarktischen Region, während in den Oststaaten der Union kein einziger *Astacus* lebt, sondern zahlreiche *Cambarus*. Wahrscheinlich sind daher die *Astaci* erst nach Kalifornien gelangt als schon die Wasserscheide die pacifischen Staaten von den atlantischen trennte. Auch die Süßwasserfische sprechen für einstige nahe Beziehungen zwischen Nordamerika und Asien, und das scheint bei Berücksichtigung der fossilen Reste von Süßwasserfischen noch mehr hervorzutreten, da eben auf solche in Idaho gemachte Funde hin COPE die Meinung einer einstigen ausgedehnten Landverbindung zwischen Amerika und Asien aussprach, auf welcher dann ja auch über Mexiko hin Gattungen der alten Welt nach Westindien gelangen konnten.

In Europa sind alle Helicidengattungen vertreten mit Ausnahme von *Cochlostyla* mit *Chloraea* u. a. Sektionen und diese sind eocän dort nachgewiesen. Es ist daher leicht möglich, dass diese jetzt für Ostasien charakteristischen Gattungen ihren Ursprung in Europa hatten und erst in der Tertiärzeit nach Osten vordrangen. Wären sie in Ostasien von Alters her heimisch, so würden sie wohl auch in Amerika nicht fehlen. Alle ostasiatischen Heliciden gruppieren sich um *Fruticicola*, von welcher Gattung wir sowohl *Dorcasia* wie *Cochlostyla* abzuleiten haben. Es ergibt sich daher, allgemein gesprochen, das Resultat, dass die Heliciden vorzugsweise in der paläarktischen Region entwickelt, in Amerika durch Campylaeen und in Ostasien durch *Fruticicolen* und deren Verwandte repräsentirt sind. Aus den weiter zu erwartenden Daten über die geographische Verbreitung der Heliciden werden sich wichtige Schluss-

folgerungen ableiten lassen über den Zeitpunkt, in den die Entstehung und Verbreitung der einzelnen Gattungen fällt. Wenn aber schon eocän und in der Kreide in Nordamerika wie Europa mancherlei Heliciden existirten, so muss die Differenzirung jener kleineren Heliciden, aus denen *Fruticicola*, *Xerophila* etc. hervorgingen, schon in eine sehr viel frühere Epoche fallen als man es nach den bisherigen Funden voraussetzen berechtigt ist. Freilich handelt es sich in diesen Vorläufern der Heliciden offenbar um kleine zarte Schnecken, deren Erhaltung ohnehin besonders günstige Bedingungen voraussetzt.

IV. Bemerkungen zur Phylogenie der Nephropneusten.

Hinsichtlich der Verwandtschaftsbeziehungen der Nephropneusten stehen einander zwei Ansichten gegenüber. Die ältere auf CUVIER zurückgehende betrachtet Heliceen und Limnaeiden als Glieder einer natürlichen Ordnung, der Pulmonata, welche dem entsprechend in *Pulmonata stylommatophora* und *Pulmonata basommatophora* eingetheilt wird. Im Gegensatze dazu erklärte ich beide Gruppen von Lungenschnecken für nicht direkt unter einander verwandt, da die Limnaeiden nahe Beziehungen zu den Tectibranchien aufweisen, aber die Heliceen etc. durch *Vaginulus* und *Peronia* mit den Nudibranchien in Beziehung treten. So nannte ich die ersteren, deren Lunge eine umgewandelte Kiemenhöhle ist, *Branchiopneusten*, die anderen, deren Lunge einer mit der Niere in Verbindung stehenden Ektoderm-Einstülpung ihre Entstehung verdankt, *Nephropneusten*.

Dass diese Ansichten hinsichtlich der Branchiopneusten richtig sind, scheint daraus hervorzugehen, dass sie keinerlei Widerspruch fanden. In der That existirt auch bei *Ancylus* noch die Kieme. Strittig ist nur die Frage nach der Herkunft der Nephropneusten. Ich muss hier auf die betreffenden Arbeiten von mir, SEMPER und BERGH verweisen, um Wiederholungen zu vermeiden. Hier möchte ich nur die Frage prüfen, welche Anhaltspunkte sich innerhalb der Nephropneusten gewinnen lassen, um zu beurtheilen, welche Formen höher oder tiefer stehen. Noch bis in die letzte Zeit hat allen von mir vorgebrachten Argumenten gegenüber BERGH an seiner Meinung festgehalten, dass *Peronia* nicht eine der tiefer stehenden Nephropneusten sei, welche den Anschluss an marine Opisthobranchien vermittele, sondern eine rückgebildete Nephropneuste. Da ich mancherlei neue Momente in die Betrachtung einführen kann, so sollen im Folgenden die verschiedenen Organsysteme durchbesprochen werden. Dass danach noch Zweifel über die Entwicklungsrichtung innerhalb der Nephropneusten bleiben sollten, ist wenig wahrscheinlich.

1. Mantel und Fuß.

Wenn man einen *Limax* mit einer *Helix* vergleicht, so bleibt über den homologen Theil kein Zweifel. Der Mantelrand von *Helix* entspricht genau dem Rande des Mantelschildes von *Limax*. Der Mantelrand wird von Visceralnerven innervirt, er umschließt den Theil des Körpers, in welchem Lunge, Niere und Herz liegen, und ist überragt von der Schale, welche bei *Helix* frei liegt, bei *Limax* von den Mantelrändern überwachsen ist. An der Grenze des Mantelrandes liegen rechts Athemloch und After. In dem Raume zwischen Mantelrand und Fußsohle liegt vorn die Genitalöffnung. Ganz eben so liegen die Verhältnisse bei *Philomycus*, nur ist der Mantelrand bis fast an den Rand der Fußsohle ausgedehnt. Die seitlichen Körpertheile, in denen auch hier vorn die Genitalöffnung liegt, sind dem entsprechend sehr reducirt. Bei *Vaginulus* bedeckt ebenfalls der Mantel den ganzen Körper, aber die Region zwischen Mantelrand und Fußsohle ist stärker entwickelt, jedoch ganz der unteren Körperfläche angehörig. Diese Region zwischen dem Rande der Fußsohle und dem Mantelrande werde ich *Subpallium* nennen. In ihm liegt in der Mitte bei *Vaginulus* die weibliche, vorn die männliche Genitalöffnung, sowie hinten die Kloakenöffnung, in welcher After und Lunge münden. Fast eben so ist es bei *Peronia*, wo aber auch die weibliche Genitalöffnung ganz hinten liegt und von ihr aus eine nur rechts vorhandene Flimmerrinne bis zur Gegend des Penis führt, welcher ganz vorn liegt. Wir können hieraus schließen, dass alle die bezeichneten Öffnungen ursprünglich dem *Subpallium* angehören, und dass die Lagerung von Athemloch und After im Mantelrande einen sekundären Zustand darstellt. Darauf weist auch der Umstand hin, dass in der Regel an dieser Stelle der Mantelrand eingeschnitten ist, und embryologisch wird sich wohl nachweisen lassen, dass After und Athemloch dem *Subpallium* und nicht dem Mantel angehören.

So übereinstimmend nun scheinbar *Limax* oder *Arion* u. A. mit *Philomycus* sind, so dass man glauben könnte, nur ein relativer Unterschied in der Größe des Mantels liege vor, so wesentliche Differenzen weist die anatomische Untersuchung nach. Bei *Arion* wie bei *Limax* etc. enthält der Mantelschild eine Schalenhöhle, in welcher das Rudiment der Schale nachweisbar ist, sei es als spiralförmige Schale, als Kalkplatte oder in äußerster Reduktion als krümelige Kalkmasse bei *Arion*. Aber bei den drei Familien, deren Repräsentanten *Peronia*, *Vaginulus*, *Philomycus* sind, fehlt eine solche Schalenhöhle. Es ist das ein enormer Unterschied, der wohl zu beachten. Für die Nacktschnecken der ersteren Gruppe beweist er uns, dass sie von schalentragenden Nephro-

pneusten abstammen und wir können bei Succineiden, Naniniden, Arioniden, Bulimuliden etc. kurz in den verschiedensten Gruppen des Systems den Übergang von schalentragenden in nackte Formen Schritt für Schritt verfolgen. Ganz anders bei den genannten drei anderen Familien, die ich ihres großen den ganzen Rücken deckenden Mantels halber als *Meganota* zusammenfasse und den anderen Nephropneusten oder *Mikronota* gegenüber stelle, denn bei ihnen ist keine Spur einer Schalenhöhle vorhanden. Bei *Peronia* kommt eine Larvenschale vor, bei *Vaginulus* nicht. Diese Larvenschale beweist dem, der logisch denken kann und will, nur, dass die Vorfahren der Peroniaden auch eine Larvenschale besaßen, wie bei den Nudibranchien, keineswegs aber, dass Nudibranchien und Peronien von schalentragenden Gattungen abstammen. Wenn die Mollusken von Würmern abstammen, so muss die Schale einmal zuerst aufgetreten sein und das als Larvenorgan, welches dann bei einem Theile derselben nur als solches sich erhielt, bei anderen ins Leben des erwachsenen Thieres übergang.

In der allgemeinen Form besteht zwischen *Peronia* und vielen anderen marinen Opisthobranchien die größte Ähnlichkeit. Bei *Doris* z. B. bedeckt auch der Mantel den ganzen Rücken, im Subpallium liegt die Genitalöffnung, nur die Lage des Afters und der Nierenpore ist eine andere, nämlich auf dem Rücken selbst. Allein bei anderen Nudibranchien wie bei *Fryeria* unter den Phyllidien oder bei den Corambiden ist die Lage von After und Niere am Hinterrande des Körpers im Subpallium genau die gleiche wie bei *Peronia* jene von After und Athemloch. Wir sehen somit, dass in der allgemeinen Körperform und in Bezug auf Schale und Mantel *Peronia* sich nicht von anderen nackten und opisthobranchen Meeresschnecken entfernt. Sie im Sinne wie *Limax*, *Arion* etc. für eine nackt gewordene Nephropneuste auszugeben, geht der oben angegebenen Differenzen halber nicht an, will man aber doch in ihr eine von schalentragenden mit Kiemenhöhle versehenen Schnecken abstammende Nacktschnecke sehen, so müssen dafür irgend welche Beweise erbracht werden. Es wird daher unsere Aufgabe sein, vergleichend anatomisch die Stellung der Meganoten zu den anderen Nephropneusten wie zu Nudibranchien und Branchiopneusten etc. zu untersuchen.

Verfolgen wir daher zunächst die Verhältnisse von Subpallium und Fuß weiter. Für diejenigen, welche an eine einheitliche Ordnung der Pulmonaten glauben, muss die Fußsohle beider Gruppen homolog sein und doch ergibt sich, dass auch hier Verschiedenheiten bestehen, welche nur durch Vergleich mit den Meganoten verständlich werden.

Bei *Vaginulus* ist das Subpallium eine einheitliche nicht weiter geglie-

derte Fläche zwischen Fußsohle und Mantelrand. Bei *Peronia* eben so, doch giebt BINNEY (l. c. p. 178) für *Onchidella borealis* an, dass ein Theil des Mantels saumartig auf die Ventralfläche umgeschlagen ist, was in Verbindung mit dem schmalen Subpallium der Unterfläche ein dreitheiliges Aussehen verleihe. Bei der an anderer Stelle abgebildeten *Onchidella Carpenteri* zeichnet er das Subpallium als breiten abgesetzten Saum zwischen Mantelumschlag und Fußsohle. Die Verhältnisse der Micronoten knüpfen natürlich nicht unmittelbar an jene von *Onchidella* an, aber auch bei ihnen hat das Subpallium mancherlei Modifikationen erlitten. Bei *Limax* z. B. zerfällt das Subpallium in zwei Theile, einen ventralen und einen pleuralen. Letzterer bildet die Seitentheile von Fuß und Körper sowie den Fußrücken, während jener in die Bildung der Fußsohle eingeht. Bei *Limax maximus* z. B. sieht man leicht, dass von den drei Längsfeldern der Fußsohle die beiden seitlichen dunkel pigmentirt sind, wie die pleuralen Theile des Subpallium, mit dem sie auch sonst in Struktur übereinstimmen. Nur das Mittelfeld der dreitheiligen Fußsohle von *Limax*, *Vitrina* etc. entspricht der Fußsohle von *Peronia*, *Vaginulus*, *Doris* oder *Limnaea*, die Seitentheile gehören dem Subpallium an. Der klarste Beweis dafür ist, dass beim Kriechen die Seitenfelder unthätig bleiben; die beim Kriechen entstehenden lokomotorischen Wellen sind auf das Mittelfeld, den locomotive disk von BINNEY, beschränkt. Und eben so steht es auch nach SIMROTH bei *Helix*. Ich verweise hier auf die guten von SIMROTH gegebenen Abbildungen wie auf die mancherlei dieses Thema behandelnden Arbeiten desselben Autors. Bei einigen *Helix*arten scheinen zwar die lokomotorischen Wellen im vordersten Theil der Fußsohle auf die Seitentheile überzugreifen, die Regel ist es nicht. Es ist mit anderen Worten bei den Arten, bei welchen keine Dreitheilung der Fußsohle existirt, dennoch funktionell diese Dreitheilung noch erhalten. Ich gebe in Fig. 5 die Abbildung der Fußsohle eines kriechenden *Bulimulus papyraceus*. Bei dieser Art ist die Fußsohle einheitlich, nicht in Längsfelder getheilt, welche aber beim Kriechen dennoch klar hervortreten, indem nur das Mittelfeld arbeitet, die unthätigen Seitenfelder aber mitgeschleift werden. Hiernach kann es nicht überraschen, wenn wir innerhalb ein und derselben Familie Gattungen mit scharf getrennten Längsfeldern antreffen und andere mit einfacher Fußsohle oder solche, wo zwar die Längstheilung noch erkenntlich ist, aber die trennenden Längsfurchen fehlen.

Es ist danach klar, dass die Fußsohle der Branchiopneusten nicht jener der Heliceen homolog ist, sondern nur deren Mittelfeld. Andererseits aber dürfte es unmöglich sein, für diese Verhältnisse der Dreitheil-

lung der Fußsohle eine andere befriedigende Erklärung zu geben, als die, welche ich hier vom Subpallium ausgehend gab. Ob die das Mittelfeld abgrenzende Furche sich erhält oder verstreicht, kann für die Systematik nicht erheblich in Betracht kommen. Fehlt doch nach BINNEY sogar schon bei *Tebennophorus* diese Furche. Jedenfalls aber sind, wenn diese Darlegungen richtig sind, die Peroniaden und Vaginuliden auf einer primitiveren Stufe stehen geblieben, welche unmittelbar zu den Verhältnissen der Nudibranchien hinüberleitet.

Noch in einer anderen Hinsicht bietet der Fuß von *Vaginulus* interessante Besonderheiten, in der Innervirung. Das Subpallium wird bei den Micronoten vom Fußganglion innervirt, aber bei *Vaginulus*, vermuthlich allen Macronoten, vom Visceralganglion. Bei *Vaginulus tuberculatus* v. Mart. muss ich die früher gemachten Angaben gegen SEMPER aufrecht erhalten. SEMPER giebt ein Strickleiternnervensystem an von Ganglien, die in Abständen von $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$ mm folgen. Wie stark muss nun ein Nerv sein, an dem in $\frac{1}{3}$ mm Abstand folgende durch Querkommissuren verbundene Ganglien noch gesondert als Ganglien sichtbar sind. Offenbar ist SEMPER durch Querschnittsbilder kleinerer Fußnerven getäuscht worden. So wenig wie BERGH für *Peronia* kann ich für *Vaginulus* SEMPER's Angaben bestätigen. Die Sache ist folgende. Vom Pedalganglion geht außer einigen kleineren vorderen ein sehr großer dicker Nervenstamm aus, welcher auf der Fußsohle, also von der Leibeshöhle aus sichtbar, nach hinten verläuft ohne Querkommissuren abzugeben. Dicht neben ihm zieht ein starker Pallialnerv hin, der jederseits vom seitlichen Visceralganglion kommt. Dieser Pallialnerv nun verläuft dicht am großen Pedalnerven und einzelne Nerven erhalten Äste sowohl von ihm als vom Pedalnerv. Die Zweige der Pedalnerven vertheilen sich in der Fußsohle, jene des Pallialnerven gehen zum Subpallium und weiter in den Mantel. Von diesen Zweigen nun gehen, ehe sie an die Grenze von Fußsohle und Subpallium kommen, schon einige feine Ästchen zur Fußsohle, in welche sie in feinste Zweige sich auflösend eintreten.

Im Gegensatz dazu nun wird bei *Helix*, *Limax* etc. nicht nur der ventrale, sondern auch der pleurale Theil des Subpallium vom Pedalganglion aus versorgt. Es mögen immerhin auch noch einzelne feine Visceralnerven an der Innervirung des Subpallium zumal des Fußrückens Theil nehmen, die Hauptmasse der Nerven kommt vom Pedalganglion. Im Allgemeinen versorgen bei den Nudibranchien die Pedalganglien nur die Fußsohle, doch fand HERDMANN¹ auch Abweichungen.

¹ W. A. HERDMANN and J. A. CLUBB, On the innervation of the epipodial processes of some Nudibranchiate Mollusca. Brit. Associat. Report Cardiff. 1894 sowie

Immer muss man bedenken, dass ein Nerv kein Pedant und Theoretiker ist, sondern sein Verbreitungsgebiet ausdehnen oder in Konkurrenz mit neu hinzukommenden völlig verlieren kann, allein hier bei den Nephropneusten scheint mir für die Erklärung der eben hervorgehobenen Differenzen nur die Annahme zutreffend, dass in den Fußnerven der Micronoten der subpalliale Visceralnerv der Vaginuliden mit darin steckt, dass mit anderen Worten die bei Vaginulus eingeleitete Verschmelzung beider Nerven durchgeführt ist. Natürlich ist dann der Ursprung des Subpallialnerven vom visceralen auf das pedale Ganglion herabgesunken. Dass solche Verschiebungen auch in anderen Gruppen vorkommen, wird aus der Darstellung des Nervensystems der Limnaeiden von LACAZE-DUTHIERS wahrscheinlich, wie auch die Nerven des Subpallium aus dem pedalen Ganglion kommen, aber so nahe dem Connectiv, dass auch da der Übertritt von visceralen Nerven auf das pedale Ganglion wahrscheinlich ist. Diese Verhältnisse sollten einmal im Zusammenhange vergleichend untersucht werden.

2. Lunge und Niere.

Dass die Lunge der Branchiopneusten morphologisch eine Kiemenhöhle ist, geht aus der Existenz der Kieme bei den Ancyliciden hervor, und wird aus der sonstigen Übereinstimmung mit den Tectibranchien erwiesen. Dass es nahe liegt, die so ähnlichen Verhältnisse der Heliceen in gleicher Weise zu deuten, ist begreiflich, und doch ein Missgriff, der eine Ignorierung der wichtigsten Thatsachen der vergleichenden Anatomie zur Voraussetzung hat. Wenn schon die Fußsole der Heliceen etc. nicht jener der Limnaen entspricht, und wenn weiterhin der Genitalapparat u. a. Organe zu dem gleichen Resultate führen, so ist es doch klar, dass es höchstens um gemeinsamen Ursprung beider Gruppen sich handeln kann und dass man daher nicht die Endglieder beider Reihen einander vergleichen darf. Thut man dies und zieht statt der Heliceen die primitiveren Meganoten heran, so verschwindet die Ähnlichkeit mehr und mehr und werden ganz andere Verwandtschaftsbeziehungen klar. Dies zeigt eben auch wieder die Lunge.

Bei den Meganoten bietet die Lunge ganz abweichende Verhältnisse. Bei *Peronia* und *Vaginulus* liegt die Lunge in der Körperwand eingebettet, bei den *Philomyciden* liegt sie als ein glatter dünnhäutiger kleiner Sack zwischen Mantel und Eingeweidemasse. Bei ersteren beiden öffnet sich die Niere mit ihrer Pore in die Lunge, bei *Philomycus*

III. Report on the Nudibranchiate. Liverpool 1890. p. 147. Ich muss mit PELSENER die Homologisirung dieser höchstens analogen Bildungen bei so verschiedenartigen Thiergruppen als unzulässig zurückweisen.

mündet die Niere am Athemloche direkt nach außen. Ein Ureter fehlt, sofern man nicht mit BRAUN und BEHME¹ das verjüngte Endstück der Niere so nennen will. Es scheint mir das nicht praktisch, denn die Nierenpore bei *Philomycus* und *Vallonia* etc. ist durchaus jener von *Borus* etc. homolog. Auch existirt nach BEHME kein morphologischer Gegensatz zwischen Niere und primärem Ureter, da beide in einander übergehen. Es wird daher besser sein den Gegensatz von primärem und sekundärem Ureter fallen zu lassen und nach wie vor den Ureter von *Helix pomatia* etc. schlechthin Ureter zu nennen. Dass dieser Ureter eine sekundäre innerhalb der Nephropneusten auftretende Bildung ist, habe ich für südamerikanische, BRAUN und BEHME für europäische Nephropneusten erwiesen. Es hat sich dabei nur das Missverständnis ergeben, dass BEHME meinte, die Arten ohne sekundären Ureter würden nach meiner Auffassung unter die Branchiopneusten fallen, was nicht der Fall ist, da ja die Ähnlichkeit in der Nierenmündung beide so scharf getrennte Gruppen nicht zur Verschmelzung bringt. Merkwürdig ist es, dass wir unter den eines Ureters entbehrenden Gattungen zwei Gruppen haben, solche wo die Nierenpore nahe am Athemloch mündet und andere, wo sie in der Tiefe der Lungenhöhle sich öffnet. Zu ersteren gehören *Buliminus*, *Pupa* etc., und von den von mir untersuchten Gattungen *Philomycus*, zu letzteren *Vaginulus*, *Borus* u. A., während bei *Fruticicola* und *Campylaea* der Ureter fast in ganzer Länge offen ist.

Für meine Auffassung der Lunge als einer an der Ausmündungsstelle der Niere entstehende blindsackförmige Einsenkung spricht die Entwicklung, die den einheitlichen Ursprung von Niere und Lunge nachwies (BEHME). Leider fehlt eine entsprechende Untersuchung bei *Limnaea*, so dass nicht klar ist, ob die Entwicklung der Lunge in beiden ähnlich verläuft. Auch bei den Branchiopneusten ist ja die Kiemenhöhle nichts Anderes als eine Einsenkung. Wie wir deren Entstehung bei den Nephropneusten uns zu denken haben, steht nicht fest, da alle weiter als *Peronia* zurückliegenden Stadien fehlen. Ich dachte mir früher, es handele sich um eine Erweiterung des Endtheiles der Niere, wofür ja auch die embryologischen Verhältnisse angeführt werden könnten, allein anatomisch lässt sich dies nicht begründen, und handelt

¹ TH. BEHME, Beiträge zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte des Harnapparates der Lungenschnecken. Inaug.-Diss. Rostock (unter BRAUN). Berlin 1889, sowie BRAUN, Über den Harnleiter bei *Helix*. Nachr.-Bl. d. d. malak. Ges. 1888. p. 429—433. In der Arbeit von BEHME ist die geringe Bekanntschaft mit der Systematik störend. So z. B. rechnet er *Stenogyra decollata* L. zu *Buliminus*, wodurch dann *Buliminus* bald einen sekundären Harnleiter hat, bald nicht, während er in Wahrheit allen untersuchten Arten fehlt.

es sich somit um eine Ektodermeinsenkung, welche entweder die Nierenpore in die Tiefe dieser Einstülpung verlegt, oder sich zur Seite derselben als Blindsack ausbildet. Es scheint mir, als ob man nur so die merkwürdigen Differenzen in der Lage der Nierenpore verstehen könne, wie sie durch mich, BRAUN und BEHME nachgewiesen sind.

Fehlt uns somit beim Mangel der Zwischenglieder zwischen Peronia und den Nudibranchien die Möglichkeit vergleichend-anatomisch diese Fragen völlig klar zu legen, so bietet doch was bekannt ist für die Annahme einer Ordnung der Pulmonaten keinerlei Stütze. Der Ureter der Nephropneusten ist eine innerhalb derselben auftretende Erwerbung, welche bei den Meganoten noch ganz fehlt. Ein Theil der Micronoten knüpft unmittelbar an Philomycus an, während bei den übrigen die Nierenpore tiefer eingesenkt ist und dann weiterhin mit Nebenniere und Ureter ausgestattet wird. Einer Kiemenhöhle ähnlicher wird aber bei den Meganoten die Lunge absolut nicht, noch auch sind Spuren einer Kieme nachweisbar. Im Gegentheil liegt die Thatsache vor, dass die amphibische marine Gattung Peronia unter Wasser eine Hautathmung einleitet, die Kiemenhöhle aber schließt. Ist dies auch kein Gegenbeweis, so fehlt eben doch auch jegliches Moment, welches entweder Peronia mit den Branchiopneusten oder mit schalentragenden Nephropneusten in nähere Beziehungen brächte. Vielleicht wird uns in dieser Richtung die Embryologie von Buliminus, Pupa, Peronia etc. weiter helfen, im Übrigen aber hängt, da die maßgebenden Zwischenformen in der Lebewelt fehlen, offenbar Alles davon ab, mit welchen anderen Gruppen der Ichnopoden die Nephropneusten die nächsten Beziehungen erkennen lassen.

3. Nervensystem und Muskulatur.

Das Nervensystem der Branchiopneusten stimmt mit jenem der Tectibranchien überein, selbst in unwesentlichen Punkten, wie der Parapedalkommissur, welche bei Nephropneusten und Nudibranchien fehlt. Auch das an der Kiemenbasis gelegene Sinnesorgan der Tectibranchien findet sich als LACAZE-DUTHIERS'sches Organ am Athemloch der Branchiopneusten wieder, fehlt aber den Nephropneusten, weil eben ihre Lunge nicht eine umgewandelte Kiemenhöhle ist.

Bei den Nephropneusten bietet das Nervensystem der Mikronoten wenig Variationen, dasjenige aber der Meganoten¹ ist einigermaßen abweichend und vermittelt den Übergang zu den bei Nudibranchien bestehenden Verhältnissen. Es findet sich nämlich an der Visceral-

¹ cf. H. v. IHERING, Sur les relations etc. p. 223.

kommissur nur ein einziges Deuterovisceralganglion, das Protovisceralganglion ist als solches erhalten, indem es Nerven abgiebt und nicht zum Kommissuralganglion umgestaltet ist, die Pedalganglien berühren sich nicht in der Mittellinie, und die cerebropedalen und cerebrovisceralen Connective fehlen als äußerlich wohl unterscheidbare Gebilde, sind also ganz kurz. Es ist daher klar, dass die Meganoten ihrem Nervensystem nach eine tiefere Entwicklungsstufe repräsentiren als die Micronoten, und dass sie eben dadurch den marinen Ichnopoden sich nähern.

Dieselbe Erscheinung, dass nämlich die Meganoten den Übergang von den höheren Nephropneusten zu den marinen Ichnopoden vermitteln, treffen wir in der Muskulatur. Bei allen höheren Nephropneusten besteht die Muskulatur aus drei zu einem Spindelmuskel vereinigten Muskeln, einem Buccalretraktor und je einem Retraktor der Fühler, welcher auch Äste zur Fußsohle abgiebt. Der Retraktor der Mundmasse zeichnet sich dadurch aus, dass er durch den Schlundring hindurchtritt, oder doch so von hinten her an die Mundmasse tritt, dass der etwa lospräparirte und etwas nach hinten geschobene Schlundring Ösophagus und Buccalretraktor umfasst. Es ist das ein meines Wissens fast nirgends außer bei Nephropneusten zu beobachtendes Verhältnis. Die kurzen Pro- und Retraktoren der marinen Ichnopoden inseriren sich vor dem Schlundring, treten nie durch letzteren durch. Eben so ist es bei den Branchiopneusten. Die meganoten Nephropneusten nehmen nun auch hierin eine Zwischenstellung ein. *Philomycus* hat alle drei Muskeln, aber isolirt von der Körperwand abtretend. Der Retraktor der Mundmasse besteht aus zwei gesonderten Muskeln, die nur nahe vor, aber nicht bei ihrer Insertion an der Mundmasse eine kurze Strecke weit sich vereinen. Bei *Peronia* und *Vaginulus* finden sich nur die beiden seitlichen Retraktoren, welche sich von der Muskulatur der Fußsohle ablösen. Ein Buccalretraktor fehlt. Die Tentakelretraktoren geben Bündel an beide Fühler ab, welche letztere retraktil sind, d. h. in toto eingezogen, nicht aber invaginirt werden können, wie jene der Heliceen. Die Besonderheiten in der Muskulatur der Nephropneusten sind daher innerhalb derselben erworben, und die Meganoten nehmen auch hierin eine tiefere, den Übergang zu marinen Ichnopoden vermittelnde Stellung ein.

Eine schwierige Frage, bezüglich deren ich auf das im ersten Abschnitte Bemerkte verweise, bildet die Homologie der Penisretraktoren. Wenn der Penis von *Vaginulus* jenem der höheren Nephropneusten homolog ist, so wird es wohl auch dessen Retraktor sein, der dann wie bei *Hyalina*, *Arion*, *Xerophila* u. A. nach außen vom rechten Fühler-

retraktor liegt. Wie aber haben wir es uns zu erklären, dass in einigen Fällen der Penisretraktor vom Fühlerretraktor entspringt, und dass er bei den Heliceen u. A. nach links vom rechten Fühlerretraktor sich an die Decke der Leibeshöhle inserirt. In dieser Hinsicht ist eine Beobachtung wichtig, die ich bei *Philomycus* (l. c. p. 8) machte, wo der Penisretraktor vom linken Fühlermuskel entspringt. Man kann sich nun vorstellen, dass dieser columellare Penisretraktor sich weiterhin vom Spindelmuskel ablöst und somit selbständig vom Epiphragma zwischen beiden Fühlerretraktoren entspringt. Jedenfalls haben wir oben gesehen, dass der pleurale, columellare und epiphragmatische Penisretraktor verschiedenartige Muskeln sind, die man nicht fernerhin confundiren darf, und von denen die letzteren beiden den Nephropneusten eigenthümlich und erst von ihnen erworben sind.

4. Der Darmtractus.

Der Kiefer variirt sehr erheblich bei den Nephropneusten. Bei allen aber sind die kleinen Elemente, aus denen er besteht, innig verschmolzen, nie finden sich isolirte Stäbchen oder ähnliche Elemente, wie bei den Tectibranchien oder einem Theile der Branchiopneusten (*Ancylus* und *Chilina*). Als Ausgangspunkt für alle Kieferformen der Nephropneusten dürfte ein mit rippenartigen Platten perpendikulär besetzter Kiefer gelten, wie ihn *Vaginulus* hat. Ich gebe hier (Fig. 24) in Kopie nach SUTER¹ den interessanten Kiefer von *Amphidoxa Feredayi* Suter. Er hatte die Rippen als scharf abgesetzte Plättchen auf einer feinen membranösen Chitinunterlage, und nach hinten einen Fortsatz, welcher der quadratischen Platte von *Succinea* homolog ist. Nun hat WIEGMANN (l. c. 1886, p. 90) die interessante Beobachtung gemacht, dass der Kiefer von *Succinea* beim Embryo aus Platten besteht, also dem *Amphidoxakiefer* entspricht. Ähnliche Beobachtungen sind auch für die übrigen Nephropneusten dringend erforderlich, zumal für *Zonitiden* etc., denn der glatte Kiefer, der oxygnathe, ist offenbar eben so wie der gleichfalls glatte der Elasmognathen, aus einem gerippten hervorgegangen. Diese ursprüngliche Rippung des Kiefers ist aber bei den primitiveren Heliciden obsolet geworden, und erst bei den mehr modificirten höheren und größeren Arten treten aufs Neue Rippen auf, indem die einzelnen flachen an einander stoßenden Stückchen des aulacognathen Kiefers sich schärfer abheben und von einander entfernen. Andererseits kann das *Amphidoxa*²-Stadium auch direkt zum

¹ H. SUTER, Descriptions of new species of New Zealand Land and freshwater Shells. Transact. of the N. Zealand Institute. 1890. p. 94. Pl. XVIII, Fig. 10 O.

² Einen ganz übereinstimmenden Kiefer bildet BINNEY, III. Suppl., 1890,

goniognathen Kiefer führen, wenn nämlich die einzelnen Plättchen sich noch mehr von der Unterlage abheben, so dass diese nur als ein dünnes Band die einzelnen in der Mitte oft winkelig zusammenstoßenden und dann dachziegelförmig sich deckenden Plättchen verbindet; nie aber fehlt diese Basalmembran. Trägt man nur diesen Modifikationen Rechnung, so kann der Kiefer immerhin als ein werthvolles Hilfsmittel bei der Klassifikation verwandt werden. Sein Fehlen bei den Agnathen kann nur ein sekundäres sein, das wird wohl die Entwicklungsgeschichte noch lehren.

Die Radula hat nur eine sehr beschränkte Bedeutung für die Erkenntnis der einzelnen größeren natürlichen Gruppen der Nephropneusten, weil eben der Grundtypus bei allen der gleiche ist. Dieser Typus ist ein dreispitziger Mittelzahn und dreispitzige Seitenzähne. Während aber der Mittelzahn nur selten klein oder obsolet wird, und seine dreispitzige Form treu bewahrt, erleiden die Seitenzähne mancherlei Modifikationen. Am konstantesten ist die mittlere der drei Zahnspitzen, der Mesodont, nächst ihm die äußere Spitze oder Ektodont. Dagegen schwindet oftmals der Entodont. Bei vielen Heliciden fehlt den ersten oder lateralen Seitenzähnen der Entodont, tritt aber weiterhin nahe der Spitze des Mesodonten wieder auf, so dass scheinbar der Mesodont zweispitzig resp. gespalten erscheint. Bei den Zonitiden fehlt meistens der Entodont ganz und der Ektodont rückt entweder an die Zahnschmelzspitze neben den Mesodonten, so dass die Zähne zweispitzig werden, oder er rückt allmählich weiter von der Spitze des Mesodonten ab und verschwindet, so dass die Randzähne einspitzig sind. Mancherlei Differenzen finden sich in der Größe der Mesodonten nicht selten innerhalb einer Gattung, wie denn auch öfters Differenzen in der Radula, die man für generische zu halten geneigt ist, zwischen Arten einer Gattung auftreten, die nach Schale und Anatomie einander nahe stehen. Die Radula kann daher in der Regel nicht zur Trennung der Genera, oft, wie bei den Heliciden, auch nicht zur Charakterisierung der Familie Verwendung finden.

Dagegen liefert die Radula doch wichtige Anhaltspunkte zur Trennung größerer natürlicher Gruppen. So unterscheiden sich Zonitiden und Verwandte durch ihre langgestreckten, meist ein- oder zweispitzigen Zähne auffällig von den Heliciden, bei denen die Randzähne nicht dornförmig werden, sondern quadratische Platten bleiben oder erheblich breiter als lang sind. Hier kommt als ein neues Moment das Auftreten neuer Dentikel nach außen von den Ektodonten hinzu (Paradonten mihi),

p. 206, Taf. IX, B ab von *Arion foliolatus* Gould von der pacifischen Küste, der von COCKERELL zum Typus des Genus *Phenacaron* gemacht wurde.

sei es, dass sie als sog. Wucherzacken neu hinzukommen, oder dass der früher einfache Ektodont mehrspitzig wird. Im Auftreten solcher Parodonten schließen sich an die Heliciden an die Pupidae, Succinea, Bulimulus, Stenogyra a. A.

Andererseits schließen sich an die Gruppen mit einspitzigen Randzähnen die Agnathen an, auch darin als extreme Ausläufer sich erweisend.

Es ist im hohen Grade überraschend, dass die Radula in einer so vielfach variirenden ungeheuer großen Gruppe von Schnecken, wie es die Nephropneusten sind, so gleichmäßig denselben Typus bewahrt, dass wir auch bei den extremsten Formen nie über irgend einen Punkt der Deutung im Unklaren bleiben. Die Radula der Branchiopneusten ist viel weniger eingehend studirt; über jene der hiesigen Arten berichte ich bald an anderer Stelle. Ich finde, dass auch in ihr ein allerdings in weiten Grenzen variirender Typus unverkennbar ist. Die Radula enthält auch da zahlreiche kleine Zähne in einer Querreihe. Der Mittelzahn ist bald einspitzig, bald zwei-, drei-, vierspitzig, symmetrisch oder unsymmetrisch. Die Seitenzähne sind sehr variabel, haben aber in der Regel eine mit vier bis fünf oder mehr oft abgerundeten Spitzen versehene Schneide ohne Gegensatz von Mesodonten und Ektodonten, während Entodonten fehlen. Der Typus der Radulazähne ist somit bei Branchiopneusten ein anderer als bei Nephropneusten, doch scheinen beide nur Modifikationen von Radulaformen zu sein, die bei marinen Ichnopoden häufig sind. Noch möchte ich hier schließlich eines Umstandes gedenken, der Beachtung verdient. Bei den Succineiden finde ich an der Platte des Mittelzahnes jederseits einen Basalzahn, der an den Seitenzähnen sich nahe am äußeren Rande der Platte auch vorfindet. Eben so zeichnet BINNEY diese Basalzähne bei *Philomycus carolinensis*. Derartige Details sind wichtig zu beachten, da sie vielleicht einmal helfen können bei Ermittlung der Verwandtschaftsbeziehungen zu marinen Ichnopoden.

Wollen wir nunmehr das Gebiss der Nephropneusten mit jenem der anderen Gruppen der Ichnopoden vergleichen, so kommt die Radula kaum in Betracht, da sie ganz ähnliche Typen in den meisten dieser Gruppen aufweist. Anders der Kiefer. Wie ich schon früher¹ angab, hat PELSENER die Meinung ausgesprochen, dass alle kieferartigen Bildungen der Ichnopoden auf den ringförmigen Stäbchenbesatz im Beginn der Mundmasse zurückzuführen seien. Diese Ansicht äußerte ich selbst

¹ Sur les relations, p. 222, wo in der untersten Zeile es statt Aeolidiaden heißen muss Doriden (Polyceraden). Von den cryptobranchiaten Dorididen hat nach BERGH nur *Bathydoris* zwei echte Kiefer.

vor etwa 16 Jahren zu BERGH, welcher sie als irrig durch den Hinweis auf Formen zurückwies, wo Kiefer und Stäbchen koexistieren. Dies ist richtig, und doch wird sich, wenn auch nicht in so einfacher Weise wie PELSENER und ich meinten, der Grundzug dieser Idee wohl als richtig erweisen. Im Allgemeinen schließen sich Kiefer und Stäbchenring, Corona mag er im Folgenden heißen, aus. Bei den Aeolidien und allen Verwandten sind zwei echte in der Dorsomedianlinie zusammenstoßende und verbundene Kiefer vorhanden, eine Corona fehlt resp. ist durch eine einfache Cuticula ersetzt. Bei den Saccoglossen fehlen alle kieferähnliche Gebilde, bei den Triaulen ist in der Regel eine Corona vorhanden, oft fehlt sie aber. Instruktiv ist die Familie der Polyceraden. Bei *Ancula* findet sich nach BERGH, dessen grundlegenden Arbeiten über Polyceraden auch alle folgenden Daten entnommen sind, eine Corona (»Greifring« oder »Lippenplatte« bei BERGH, welcher »Lippenscheibe« die Vorderfläche der Mundmasse nennt, auf welcher die Corona sitzt). Bei *Triopa* ist die Mundöffnung unbewaffnet. Bei *Euplocamus croceus* finden sich »zwei dreieckige, aus Stückchen zusammengesetzte Lippenplatten«, d. h. also die sonst ringförmig angeordneten Elemente der Corona sind jederseits in eine kleine Platte zusammengedrängt. Bei *Issa* und *Triopha* sind diese Kieferplatten schon homogen, d. h. die Stäbchen sind als solche nicht mehr nachweisbar, während sie bei *Plocamophorus* zwar noch erkenntlich, aber kaum mehr isolierbar sind. Bei *Aegirus* findet sich eine aus Stäbchen gebildete Corona und dahinter ein dorsal gelegener einfacher homogener Kiefer.

Bei den Tectibranchien besteht entweder eine Corona, oder es sind die Elemente derselben zu zwei kleinen, aus Stäbchen gebildeten Kiefern zusammengetreten. Die Existenz echter Kiefer, die aber noch im Stäbchenstadium sich befinden, kann man besonders schön bei Pleurobranchiden verfolgen, wo die Stäbchen (cf. Fig. 20) im Verlaufe des Längenwachstums immer neue Zwischenböden bilden, was ähnlich, wenn auch nicht so deutlich, bei Tectibranchien der Fall ist. Die Conrescenz der Stäbchen ist aber nicht der einzige Vorgang bei der Kieferbildung, es kommt noch hinzu, dass die hintere Partie der Kieferplatte in die Wandung der Mundmasse in eine Tasche eingesenkt wird. Es sieht dann nur der Kaurand in das Lumen der Mundröhre, während die Hauptmasse des Kiefers in der Muskulatur der Mundmasse festsetzt.

Hält man sich diese Umstände in Erinnerung, so kann man nicht dazu kommen eine Corona, in welcher die Elemente verschmolzen sind, für einen Kiefer zu erklären. Dies gilt zumal für die Branchiopneusten, von denen keine einzige einen Kiefer hat. Der sog. Kiefer von *Limnaea*

und Planorbis ist völlig jenem von Chilina und Ancyclus homolog, nur mit dem Unterschiede, dass die bei letzteren in geringer Anzahl entwickelten und isolirt bleibenden Stäbchen zahlreicher und unter einander verschmolzen sind. Es ist ganz falsch Planorbis u. A. drei Kiefer zuzuschreiben, es ist nur ein dorsomedian dickeres, fast den ganzen Eingang zur Mundmasse umfassendes Band da, welches eine Art Gliederung in Mittel- und Seitentheile aufweist. Werden letztere schwächer, so bildet sich ein einfacher Kiefer wie bei Physa. Der Kiefer der Branchiopneusten ist daher nicht ein Kiefer, sondern eine bald aus getrennten, bald aus verschmolzenen Stäbchen gebildete Corona, die immer auf dem Stadium eines einfachen Saumes der Lippen-scheibe bleibt, nie in die Tiefe der Muskulatur der Mundmasse eingesenkt wird.

Im Gegensatze hierzu ist der Kiefer der Nephropneusten ein echter Kiefer. Eine Stäbchenstruktur ist an ihm nicht mehr erhalten, seine besondere Eigenthümlichkeit liegt darin, dass sein hinterer in die Muskulatur eingesenkter Theil sehr wenig entwickelt ist. Es giebt allerdings auch außer Succinea, Triboniophorus, Phenacaron etc. noch eine ganze Menge von Nephropneusten mit bald mehr bald weniger entwickelter hinterer Platte, allein sie bilden die Ausnahme und Vaginulus gehört nicht zu ihnen. Es ist daher immerhin möglich, dass die Vorfahren der Nephropneusten bezüglich ihres Kiefers auf einem ähnlichen Stadium standen wie Limnaea oder Physa. Jedenfalls liegt nicht der mindeste Anhaltspunkt vor, um zu glauben, der Nephropneustenkiefer sei aus zwei seitlichen zusammengetreten. Es ist das eben so auch nicht wahrscheinlich für den Kiefer von Aegirus, weil er nur dorsal entwickelt ist und ventral der Stäbchenbesatz ganz besonders stark ausgebildet ist, wie wenn die seitlichen und ventralen Theile der Corona bei der Kieferbildung nicht mit verwendet worden wären.

Der Magen ist bei den Nephropneusten im Allgemeinen dünnhäutig, bei Branchiopneusten muskulös. Aber bei Vaginulus und Peronia wird er ebenfalls dickwandiger, zumal bei letzterer stark muskulös. Nach BERGH kommen Kauplatten im Magen auch bei Scyllaea, Bornella, Tritoniaden und Embryonen von Aeolidiaden vor. Es scheint also ein muskulöser mit Platten besetzter Magen den Vorfahren der Ichnopoden schon eigen gewesen zu sein. Während bei den Mikronoten sich nur eine oder zwei Lebern finden, sind bei Peronia deren drei vorhanden, eben so bei Vaginulus, wo aber zwei schon einander genähert sind. Hierin schließen sich die Nephropneusten innig an die kladohepatischen Nephropneusten an, wo auch drei Gallengänge in den Magen münden, zwei kleinere vorn, ein großer hinten. Vielleicht ist auch diese Anord-

nung eine primitive, doch ist mir keine ähnliche Vertheilung der Gallengänge bei Tectibranchien bekannt.

5. Der Genitalapparat.

Die Verhältnisse des Genitalapparates der Nephropneusten haben in den vorausgehenden Abschnitten eingehende Erörterung gefunden. Hier erübrigt es uns ihr Verhältnis zu jenem der übrigen Ichnopoden zu erörtern.

Dass eine große Anzahl von Nephropneusten zeitlebens einen triaulen Genitalapparat bewahrt, ist eben so erwiesen, wie dass derselbe bei *Helix*, *Limax* etc. nur pseudodial ist, indem er embryologisch ein triales Stadium durchläuft. Im Gegensatze hierzu lässt sich bei den Branchiopneusten weder anatomisch noch embryologisch eine Spur eines trialen Stadium erkennen, ihr Genitalapparat ist vielmehr typisch dial. Es liegt hiernach nahe, anzunehmen, dass im Princip alle Nephropneusten triaul sind, doch müssen wir erst die Embryologie von Pupa, *Buliminus* u. a. tiefer stehenden Gattungen kennen lernen, ehe wir diese Folgerung als sicher bezeichnen können. Ein Moment, das zur Vorsicht mahnt, ist der hier erbrachte Nachweis, dass es Nephropneusten giebt, denen das Receptaculum seminis fehlt, indess bei anderen ihnen nabestehenden Formen das Receptaculum eine kurze bruchsackförmige Ausstülpung an der Vagina ist. Vermuthlich haben wir es hierin nur mit einem sekundären Rückbildungsvorgang zu thun, doch kann nur die Embryologie des Genitalapparates von *Conulus*, *Microcystis* etc. die Frage entscheiden, ob auch hier ein ursprünglich triauler Genitalapparat vorliegt.

Es handelt sich nun vor Allem darum die Verbreitung und Deutung der Triaulie bei den Ichnopoden zu verfolgen. Es kommen in dieser Hinsicht offenbar große Verschiedenheiten vor, theils in Bezug auf die obere Ursprungsstelle, theils in Bezug auf die Wiedereinmündung des Ductus receptaculo-uterinus. Dass dieser Gang oben an der Spaltungsstelle von männlichem und weiblichem Leitungswege auf ersteren übertritt, wie es von mir für eine Species von *Vaginulus* beobachtet wurde, ist ein ganz ausnahmsweises Vorkommen. Die Regel ist bei allen triaulen Ichnopoden, dass dieser Gang vom weiblichen Leitungswege abtritt und auch in ihn wieder einmündet. Einen triaulen Genitalapparat, bei welchem Eileiter und Scheide gesondert ausmünden, wie z. B. bei den mit LAURER'schem Kanal versehenen Trematoden, kennen wir von Ichnopoden nicht. Es liegt in dieser Hinsicht nur die Angabe von BERGH vor, dass bei gewissen Sacoglossen drei gesonderte Genitalöffnungen vorliegen, wie z. B. bei *Hermaea dendritica*, doch haben

TRINCHESE und ich nur eine weibliche Öffnung bei dieser Schnecke gesehen. Vielleicht liegen die Verhältnisse so, dass zwei neben einander ins Atrium genitale mündende Öffnungen bei dessen Vorstülpung als gesonderte Mündungen erscheinen, sowie etwa bei *Succinea* zuweilen zwei Genitalöffnungen neben einander erscheinen, wenn nämlich die Genitalkloake vorgewölbt ist. Sollte es sich wirklich um eine Spaltung des weiblichen Leitungsweges handeln, so müsste doch die Spaltung dieser Kanäle nachweisbar sein; das geht aber weder aus meinen noch aus BERGH's Zeichnungen hervor, die freilich alle lückenhaft sind.

Ich komme auf den Genitalapparat der Sacoglossen an anderer Stelle zu sprechen. Darauf verweisend, bemerke ich nur, dass nach BERGH *Phyllobranchus* einen triaulen Genitalapparat besitzt, an dem aber die accessorische Schlinge des ♀ Genitalganges, die Page, wie wir sie nennen wollen, nicht unten einmündet, so dass auch das *Receptaculum seminis* sich an ihr inserirt, sondern schon oben nahe den Ursprüngen vom Oviduct wieder einmündet. Sie trägt die obere Samenblase des ♀ Ganges, die *Spermatocyste*, die ich für das Homologon der *Vesicula seminalis* oder das »Talon« bei den *Nephropneusten* halte. Bei den triaulen *Nudibranchien* dagegen ist die Page viel größer, weit bis unten herabreichend und sowohl die *Spermatocyste* als das *Receptaculum seminis* sind an ihr inserirt.

Eine wesentliche Umgestaltung erleidet die von mir gegebene Darstellung der Triaulie, wenn die Beobachtungen von MAZZARELLI¹ über den Genitalapparat der *Aplysien* zutreffend sind. Demnach würden Eiweiß- und Schleimdrüse getrennt in den Genitalapparat einmünden und durch einen feinen Gang schlingenförmig zusammenhängen. An der schematischen Figur ist der Gang der Zwitterdrüse, von MAZZARELLI als CUVIER'scher Gang bezeichnet, etwas auf die *Vesicula seminalis* übergeleitet, was nicht zutrifft. Die *Vesicula* gehört wie das *Receptaculum* dem weiblichen Theile des Leitungsweges an. Den Verlauf des feinen Verbindungskanales habe ich nicht verfolgt. Hat hierin MAZZARELLI Recht, so liegt eben wieder nichts Anderes vor als die Page, aber, und das ist das Neue, Überraschende, an einem monaulen Genitalapparate. Es würde dann die *Tectibranchien* in typisch monaule oder eumonaule zerfallen und in *pagemonaule*. Es wäre dann aber nöthig, die *Tectibranchien* anatomisch und embryologisch auf den Genitalapparat hin nachzuprüfen, um zu entscheiden, ob sie eumonaul, *pagemonaul* oder *metapagemonaul* sind, Letzteres also im Falle, dass ein

¹ G. F. MAZZARELLI, *Ricerche sulla Morphologia dell' Apparato riproduttore nelle Aplysiae del Golfo di Napoli*. *Atti della R. Accadem. d. Science di Napoli*. Vol. IV. 4890.

pagemonales Stadium embryologisch auftrete. Alle echten Triaulen sind pagediaul. Wenn sich nun herausstellen sollte, dass die Page älter ist als die Zerlegung des Leitungsapparates in einen männlichen und weiblichen Weg, so erhebt sich vor uns die Frage: ob nicht etwa alle Ichnopoden sowie die mit ihnen als Platycochliden vereinten Pteropoden ursprünglich die Page besaßen, welche dann theils in der Bildung der Eiweiß- und Schleimdrüse unterging, theils sich erhielt. Die zweite große Frage der vergleichenden Anatomie des Genitalapparates ist die Homologie des Penis.

Jedenfalls sind für die Beurtheilung dieser Fragen die Nephropneusten von hervorragender Bedeutung. Sie zeigen uns:

1) wie durch Rückbildung der Page aus einem triaulen Genitalapparate ein diauler resp. pseudodiauler entstehen kann;

2) wie ein von der weiblichen Genitalöffnung weit entfernter eremokauler Penis, nachdem die beiden Genitalöffnungen in Kontakt getreten sind, zu einem pyxikaulen resp. pseudopyxikaulen sich umwandeln kann. Was sich innerhalb der Nephropneusten Schritt für Schritt verfolgen lässt, kann auch in anderen Gruppen passirt sein. Als einen Beleg dafür, wie der gleiche Process in den verschiedensten Gruppen sich wiederholen kann, wird man u. A. anführen müssen die Umwandlung der Flimmerrinne zwischen weiblicher und männlicher Genitalöffnung in ein Vas afferens in bereits drei verschiedenen Gruppen:

1) Nephropneusten, wo bei *Peronia* zwar die Abschnürung des Vas afferens von der Flimmerrinne schon beendet ist, diese selbst aber persistirt.

2) *Sacoglossa*, wo bei *Lophocercus*, wie ich finde, ein wohlausgebildetes Vas afferens existirt und die Flimmerrinne fast ganz obsolet ist, indess sie bei *Lobiger* offen und in Funktion ist.

3) Branchiopneusten, bei denen keine Flimmerrinne mehr existirt und das Vas afferens entweder auf eine lange Strecke hin in der Körperwand liegt oder sich schon von dieser gänzlich abgelöst hat, während bei den Tectibranchien wie es scheint stets die Flimmerrinne offen bleibt.

Es ist nun natürlich sehr leicht und einfach, ein Ur-Ichnopod zu konstruiren, von dem man alle diese verschiedenartigen Typen in gleicher Weise ableitet. Ein Vortheil für die wissenschaftliche Erkenntnis würde aber ein so summarisches Verfahren kaum sein. Nehmen wir z. B. für den Penis einen eremokaulen Penis mit Flimmerrinne als Ausgangspunkt, so ist eben auch dies schon eine relativ complicirte Modifikation, und es fragt sich wie vor Existenz dieses Stadium die Begattung erfolgte. Hier wird dann die Vergleichung an die Plattwürmer

anzuknüpfen haben. Kann nun nicht aus solchen Stadien heraus direkt ein pyxikauler Penis entstanden sein? Die Nudibranchien, obwohl sie so viele Züge primitivster Organisation bewahrt haben, bieten doch nirgends den allermindesten Anhalt, um die Hypothese zu rechtfertigen, dass ihr Penis aus einem eremokaulen hervorgegangen. Es ist eben sowohl möglich, dass schon die Vorfahren der Ichnopoden große Mannigfaltigkeit im Genitalapparate repräsentirten, als dass sie mehr oder minder einheitliche Organisationsverhältnisse darboten. Wenn einmal für jede einzelne Gruppe der Ichnopoden ein relativ so vollständiges Bild der Geschichte des Genitalapparates entrollt werden kann, wie wir es jetzt schon für die Nephropneusten gewonnen haben, wird auch diese Frage eher erörtert werden können. Jetzt aber ist es viel wichtiger durch strenge Scheidung des Erweisbaren und des Hypothetischen auf die von der Forschung auszufüllenden Lücken hinzuweisen, als sie mit einigen kühnen Verallgemeinerungen zu überspringen.

Wollen wir nun sehen, an welche Gruppe der marinen Ichnopoden sich die Nephropneusten anschließen, bezüglich ihres Genitalapparates, so können wir nur ein Peronia nahe stehendes Stadium zum Vergleiche heranziehen, resp. ein demselben nur wenig vorausgehendes mit noch in Funktion befindlicher Samenrinne. Einen solchen mit eremokaulen Penis und daneben stehenden Liebesdolch, sowie mit Flimmerrinne versehenen triaulen Genitalapparat kennen wir von keiner Gruppe mariner Ichnopoden. Die triaulen Nudibranchien sind pyxikaul, die Tectibranchien besitzen einen einfachen Leitungsapparat, von dem der männliche Weg noch gar nicht abgeschnürt ist. Nur die Saccoglossen bieten Ähnliches, allein sie sind im Baue der Mundmasse, in der Radula, im Mangel der Kiefer etc. doch eine so einseitig modificirte Gruppe, dass man nicht daran denken kann von ihnen unmittelbar die Nephropneusten abzuleiten. Auch fehlt ihrem Genitalapparate der neben dem Penis stehende Liebesdolch, den ich in ähnlicher Weise überhaupt von keiner marinen Ichnopode kenne¹. Hoffentlich sind Andere darin glücklicher, denn es würde damit gewiss ein beachtenswerther Wink gegeben bezüglich der Verwandtschaftsbeziehungen.

Dieser Liebesdolch ist oft verkalkt, aber eine Organ-, keine Cuticulabildung, er ist hohl und nimmt den Ausführgang einer oder mehrerer schlauchförmiger Drüsen auf. Dieses Organ ist sicher nachgewiesen bei Peroniaden und Vaginulus, und wahrscheinlich auch bei Philomycus, wo es aber noch besser untersucht werden muss. Bei den

¹ Der pfeil- oder hakenförmige Chitinkörper am Penis vieler Nudibranchien gehört dem Ende des Vas deferens an, ist also gar nicht vergleichbar.

mikronoten Nephropneusten sind die beiden Genitalöffnungen zu einer Kloake zusammengetreten, und so ist dieser Penisdolch an die Genitalkloake gekommen. Diese Lage behält er bei zahlreichen Zonitiden und Verwandten, wo wir ihn als Liebesdolch kennen lernten. Auch dort ist er ein verkalktes hohles Organ, durch welches eine Drüse ihr Sekret entleert. In vielen Fällen rückt dieses Organ an der Vagina hinauf. Sehr vielfach verkümmert es und bildet dann jenes Anhangsorgan, das wir *Appendicula* nannten, wenn es am weiblichen, *Appendix*, wenn es am männlichen Leitungswege anhängt, während es freilich in anderen Fällen genau in dem Winkel zwischen beiden sitzt. Da somit xiphogone Nephropneusten am Anfang der Entwicklungsreihe stehen, kann es uns nicht Wunder nehmen dieses Organ oder seine Reste noch so häufig und bei Angehörigen der verschiedensten Familien, sogar der Heliciden zu beobachten. Bei letzteren kommt dann in den Liebespfeilen nebst *Glandulae mucosae* ein neues Element hinzu, welches aber auf diese eine Familie beschränkt zu sein scheint.

6. Allgemeine Verwandtschaftsbeziehungen.

Die allgemeinen phylogenetischen Beziehungen ergeben sich aus dem Vorausgehenden mit ziemlicher Klarheit. Dass eine Ordnung der Pulmonaten ein zoologischer Irrthum ist, geht daraus so klar hervor, dass ich darauf nicht näher eingehe. Die Branchiopneusten sind eine an die Tectibranchien anschließende selbständige Gruppe, die mit den Nephropneusten nicht nähere Beziehungen darbieten als letztere mit den Tectibranchien. Der Grundirrtum, welcher der Aufstellung der Pulmonaten zu Grunde lag, war die Vergleichung der höheren Formen beider darin vereinten Ordnungen. Jetzt aber kennen wir die Entwicklungsweise der Nephropneusten in ihren allgemeinen Zügen, und da zeigt sich, dass bei dem allein zulässigen Vergleiche der niedersten Nephropneusten mit den Branchiopneusten die Übereinstimmung eine sehr geringe und ganz allgemeine ist.

Eines der wichtigsten Ergebnisse der Studien zur Phylogenie der Nephropneusten ist das, dass wir primär nackte Nephropneusten, die Meganoten, von sekundär nackten haben unterscheiden gelernt. Der Einzige, der bisher in sehr ähnlicher Weise diese Verhältnisse erkannte, ist P. FISCHER in seinem *Manuel de Conchyliologie*, Paris 1887, p. 447, wo er die Nephropneusten in *Monotremata* und *Ditremata* einteilt. Letztere, *Peroniadae* und *Vaginulidae* enthaltend, würden sich mit meinen Meganoten decken, wenn nicht die *Philomycidae* hinzukämen, bei denen die bei *Vaginulus* schon eingeleitete Verschiebung der ♀ Genitalöffnung nach vorn schon ganz durchgeführt ist. Es ist

somit der Mantel besser geeignet die Hauptgruppen zu scheiden als die Genitalöffnung.

Nur die mikronoten Nacktschnecken unter den Nephropneusten, die sich auf die verschiedensten Familien vertheilen, stammen von schalentragenden Formen ab, und haben daher eine Schalenhöhle im Mantel sowie einen Spindelmuskel. Bei *Peronia* aber ist ganz wie bei anderen marinen Nacktschnecken die Schale nur ein Larvenorgan. Dieses Larvenorgan wird, nie bei Nudibranchien, zuweilen bei Saccoglossen, in der Regel bei Tectibranchien ins Leben des erwachsenen Thieres hintüber genommen, und so kann es kommen, dass nackte und schalentragende Formen in einer Familie neben einander stehen. Auch sehen wir die Dauerschale in verschiedenen Unterordnungen selbständig sich ausbilden, so also bei Nephropneusten, so bei Tectibranchien und Saccoglossen. In letzterer Hinsicht habe ich einen von mir begangenen Irrthum zu berichtigen. Indem ich mit BERGH und VAYSSIÈRE die Lophocerciden als Übergangsglieder zu den Tectibranchien ansah, habe ich sie schließlich ganz zu letzteren gestellt. Neuerdings habe ich nun *Lophocercus* untersucht und gesehen, dass seine Mundmasse sich an jene der Phyllobranchiden in einer so innigen Weise anschließt, dass nähere Beziehungen zu den Tectibranchien ausgeschlossen werden; eben so ist die Kieme eine ganz andere. Der enorme muskulöse Saugkropf der Phyllobranchiden und Lophocerciden schließt jeden Gedanken daran aus, sie als Übergangsglieder zu Tectibranchien anzusehen, welche an der Wurzel, nicht an den extremen Endgliedern der Saccoglossen zu suchen sind. Zugleich giebt uns das den Beweis, dass die Übernahme der Schale ins Dauerleben sowohl bei Saccoglossen als bei Tectibranchien unabhängig von einander erfolgte.

Die eben erwähnten Verhältnisse der Mundmasse schließen auch eine unmittelbare Ableitung der Nephropneusten von Saccoglossen aus, es kommen lediglich zwei größere Gruppen mariner Ichnopoden dafür in Betracht, die Nudibranchien und die Tectibranchien. Die Anwesenheit der Flimmerrinne scheint für viele Forscher genügend, um letztere Annahme wahrscheinlich zu machen. Es ist jedoch zu bedenken, dass auch bei Saccoglossen und Pteropoden die Flimmerrinne vorkommt. Letztere sind offenbar näher den Tectibranchien verwandt, wiewohl die Ansichten über die Abzweigungspunkte divergiren. Die Saccoglossen führen zwar nicht zu den Tectibranchien, dürften aber von letzteren in ihrem Ursprunge nicht weit getrennt sein. So wird es wahrscheinlich, dass die Vorfahren aller dieser Gruppen die Flimmerrinne besaßen, und auf derartige Grundtypen dürften auch die Nephropneusten zu beziehen sein.

Einer direkten Ableitung der Nephropneusten von Tectibranchien stehen viele Bedenken entgegen. Die Tectibranchien haben lappenförmige, oft zur Stirnscheibe verwachsene oder eingerollte Fühler, die einfach kontraktile sind, nie durch besondere Rückziehmuskeln eingezogen werden. In dieser Hinsicht gleichen die Nudibranchien eher den Nephropneusten, da auch bei ihnen retraktile Tentakel vorkommen. Im Nervensystem bestehen mancherlei Unterschiede, eben so in der Anordnung der Gallengänge. Die bei den Tectibranchien allgemein verbreitete Corona der Mundöffnung ist nie bei Nephropneusten vorhanden. Ein Hauptpunkt endlich ist die Kiemenhöhle. Wäre im Sinne SEMPER'S die Lunge der Nephropneusten jener der Tectibranchien homolog, so müsste die tiefststehende Gattung, *Peronia* nämlich, da sie marin ist, diese Kieme und Kiemenhöhle aufweisen. Das ist aber nicht der Fall und war ja eben der Grund, wesshalb MILNE EDWARDS, JOYEUX LAFFUIE und ich diese Lunge morphologisch einem Theile der Niere der Nudibranchien homolog erachteten. Mag man immerhin diese Ansicht für strittig halten, trotz der Bestätigung auf morphologischem Wege, für die Vergleichung mit einer Tectibranchienkiemenhöhle ist noch nicht der mindeste Anhaltspunkt vorgebracht worden, weder direkt noch indirekt. Die vermeinte Kiemenhöhle wird unter Wasser geschlossen, und es fehlt ihr das LACAZE-DUTHIERS'sche Organ am Athemloch, welches bei Tectibranchien und Branchiopneusten sich findet.

Es fehlen hiernach alle Anhaltspunkte um die Nephropneusten direkt von den Tectibranchien abzuleiten, vielmehr dürften die gemeinsamen Züge als solche sich herausstellen, welche auf gemeinsame Abstammung von irgend welchen uns unbekanntem Urformen hinweisen. Eben so steht es nun wieder mit den Nudibranchien. Im Mangel der Schale, in der Körperform, den retraktilen Tentakeln, dem großen den ganzen Rücken einnehmenden Mantel, im Darmtractus etc. besteht Übereinstimmung. Auch das Nervensystem ist sehr ähnlich, nur fehlen, wie BERGH hervorhebt, bei den Nephropneusten die gastroösophagealen Ganglien. Dagegen fehlt bei allen Nudibranchien ein eremokauler Penis und eine Flimmerrinne. Mit den uns jetzt bekannten Nudibranchien, darin hat offenbar BERGH BROCK gegenüber Recht, lässt sich *Peronia* nicht unmittelbar zusammenbringen. Offenbar fehlen die Vorfahren der Peronien in der Lebewelt, was kaum überraschen kann, wenn die Nephropneusten wirklich bis ins Carbon und Devon zurückreichen. Ob aber diese erloschenen Typen als eine dritte mit eremokauler Penis versehene Unterordnung der Nudibranchien oder als nackte Tectibranchien ohne Kiemenhöhle zu gelten haben würden,

scheint mir eine Frage, deren Beantwortung weder von großer praktischer Bedeutung, noch von irgend wie zwingender Beweiskraft sein würde.

Das Wesentliche ist, dass wir sowohl die Entwicklungsreihen innerhalb der Nephropneusten als auch deren Verwandtschaftsbeziehungen zu den übrigen Ichnopoden wohl beurtheilen können. Während die Branchiopneusten direkt von schalentragenden Tectibranchien abzuleiten sind, wobei es sich zumal darum handeln wird, Actaeoninen und Auriculaceen in Vergleich zu ziehen, stammen die Nephropneusten von marinen Nacktschnecken ab, in deren Organisation Züge der Nudibranchien und Tectibranchien gemischt waren. Besonders wichtig ist es, dass die verschiedenen Organsysteme in übereinstimmender Weise bei den Nephropneusten die Entwicklung von den Meganoten zu den Micronoten als eine aufsteigende erweisen.

Als wesentlichste Resultate der vorliegenden Abhandlung sind somit zu bezeichnen: die Verfolgung der Entwicklungsreihen innerhalb der Nephropneusten und deren Zusammenhang mit marinen Nacktschnecken, wodurch die Beibehaltung einer Ordnung der Pulmonaten ausgeschlossen wird, die Verfolgung der Homologien von Liebesdolch und von Liebespfeil, der Nachweis eines Mangels des Receptaculum seminis bei gewissen Nephropneusten, die Verfolgung der Homologie des Penis und seiner Retraktoren bei den Nephropneusten und der Nachweis, dass aus der Menge der bisher nur durch Charaktere der Schale zusammengefassten helixähnlichen Schnecken auf Grund der Merkmale des Genitalapparates eine Familie der Heliciden ausgeschieden und in Gattungen zerlegt werden kann, in einer Weise, die bis auf mehr untergeordnete Punkte auch conchyliologisch als natürlich anerkannt werden dürfte.

Rio Grande do Sul, 27. December 1891.

Nachtrag.

Durch Kenntnis der bezüglichen Litteratur und Korrespondenz mit den kompetenten Gelehrten von Australien und Neu-Seeland bin ich zur Gewissheit darüber gekommen, dass weder in Australien und Neu-Seeland, noch in den östlich davon gelegenen Gebieten Polynesiens echte Heliciden leben, resp. noch leben. Alle dortigen »Heliciden«

haben haplogonen Genitalapparat, wie aus den Untersuchungen der Herren HEDLEY und SUTER hervorgeht, denen ich für gütigst ertheilte Auskunft zu Danke verpflichtet bin. Über die fossilen Heliciden von Australien bin ich zur Zeit leider gar nicht unterrichtet.

Erklärung der Abbildungen.

In allen Figuren bedeuten die folgenden Buchstaben:

- app*, Appendix des Penis;
cl, Genitalkloake;
d.r.u, Ductus receptaculo-uterinus;
DV, Drüsenthail der Vagina;
E, Eiweißdrüse;
gl, Glans des Penis;
gl.m, Glandulae mucosae;
pa, Papillen des theilweise geöffneten Penis;
pe, Penis;
pf, Pfeilsack;
pr, Prostata;
r.p, Retractor penis;
R.s, Receptaculum seminis;
Sp, Spindelmuskel, resp. ein Theil desselben;
ta, Vesicula seminalis (Talon);
ut, Uterus;
va, Vagina;
v.d, Vas deferens;
zw, Gang der Zwitterdrüse.

Tafel XVIII.

Fig. 1. Kiefer von *Zonitoides arboreus* Say, zu welcher Art auch Fig. 2—4 gehören.

Fig. 2. Marginale Zähne der Radula. *a*, einer der ersten, *b*, einer der äußersten. Vergr. 570/1.

Fig. 3. Genitalapparat. *ld*, Liebesdrüse; *pu*, Sack des Liebesdolches (Pugio).

Fig. 4. Der Liebesdolch.

Fig. 5. Vordertheil der Fußsohle von *Bulimulus papyraceus* Mawe mit zwei lokomotorischen Wellen auf dem deutlichen aber nicht abgesetzten Mittelfelde.

Fig. 6. Thier von *Conulus semen lini* Mor., zu welcher Art auch Fig. 7—10 gehören.

Fig. 7. Genitalapparat.

Fig. 8. Eine der Papillen des Penis.

Fig. 9. Der Kiefer.

Fig. 10. Radulazähne. *m*, der mediane. Vergr. 570/1.

Fig. 11. Genitalapparat von *Conulus fulvus* Drap.

Fig. 12. Genitalapparat von *Succinea camaguamensis* v. Ih.

Tafel XIX.

Fig. 13. Genitalapparat von *Cionella lubrica* Müll. Von derselben Species auch Fig. 14 und 15. *rz*, Reizkörper im Blasenstiel.

Fig. 14. Der Reizkörper in dem geöffneten Blasenstiel mit vier Falten, von denen zwei und drei den Reizkörper bilden.

Fig. 15. Penis und Appendix. *st*, Stimulus im Penis.

Fig. 16. Genitalapparat von *Xerophila acuta* Müll.

Fig. 17. Genitalapparat von *Xerophila elata* Faure-Big.

Fig. 18. Einer der beiden Pfeilsäcke von *X. elata*.

Fig. 19. Genitalapparat von *Helix circumornata* Fér.

Fig. 20. Ein Stäbchen der Kieferplatte von *Pleurobranchaea Meckelii*.

Fig. 21. Kiefer von *Amphidoxa Feredayi* Suter. Kopie nach SUTER, l. c. Pl. XVIII, Fig. 10 O.

Fig. 22. Vesicula seminalis von *Succinea camaguamensis* v. Ih.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1892

Band/Volume: [54](#)

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

Artikel/Article: [Morphologie und Systematik des Genitalapparates von Heiix. 425-520](#)