Biologische Studien über den Schlossapparat von Tapes.

Von

Fritz Kautsky

(Wien).

Mit Tafel XV—XVIII.

Unter den Veneriden herrscht eine große Mannigfaltigkeit in der Lage und Ausbildung der Schloßzähne und der Art, wie die Dorsalränder zur Verstärkung des Schlosses herangezogen werden. Das Gelenk, welches die beiden Klappen der Veneridenschalen an ihrer Oberseite miteinander verbindet, kann außer von den Schloßzähnen und den entsprechenden Gruben auch von den dorsalen Rändern der Schale oder von gewissen Partien derselben gebildet werden. Neben diesen Scharnierverbindungen werden die beiden Klappen noch durch das Ligament und die Schließmuskeln zusammengehalten. Diese Organe sind aber an fossilen Schalen nie, an den rezenten, in Konchyliensammlungen aufbewahrten Formen nur selten erhalten. Bau und Funktion dieser Teile können teilweise aus der an der Schale erkennbaren Ligamentgrube mit den Bandnymphen und aus den Muskeleindrücken erschlossen werden.

Von großer Bedeutung für die Stärke der Gelenkverbindung ist die Ausbildung der Schloßzähne. An ihrem Ende keulenförmig verdickte, oft noch mit Protuberanzen versehene Schloßzähne, die in entsprechende Gruben einpassen, halten naturgemäß die Schalen viel besser zusammen als dünne, lamellenartige Schloßzähne. Nun kommt es bei einigen Veneridenformen, besonders bei Tapes, zu sehr weitgehenden Spaltungen gewisser Zähne. Dies ist besonders deutlich bei *Tapes literatus*, Fig. 1, aus dem Westpazifik und dem Indischen Ozean zu beobachten; der mittlere Zahn der linken Klappe ist hier weit gespalten, so daß er wie zwei recht stark divergierende lamellenartige Zähne aussieht. Dieser Zahn paßt in eine weite Grube zwischen dem mittleren und hinteren Zahn der rechten Klappe. Es wäre ganz falsch, diese Ausbildung als eine Verstärkung des Schlosses aufzufassen. Die Grube ist einfach und glatt, so daß bei geschlossener Klappe ein Hohlraum zwischen den Ästen des Mittelzahnes der linken Klappe vorhanden ist. Das gleiche gilt von den übrigen gespaltenen Zähnen, besonders dem Hinterzahn der

rechten Klappe. Es kann sich also hier nicht um eine Verstärkung des Schlosses handeln, da sich sonst in den Gruben Erhebungen bilden müßten, die zahnartig zwischen den gespaltenen Zahn eingreifen: dies ist aber bei diesen Formen nicht der Fall. Bei den in Frage kommenden Arten handelt es sich um große, langgestreckte, flache und dünnschalige Formen mit sehr reduziertem Wirbel, mit starker Verlängerung des Ligaments. Die Schloßplatte wird durch Einkerbungen von unten her verschmälert, die Zähne werden dünn. Alle diese Merkmale deuten auf ein Streben nach Erleichterung des Gewichtes, besonders in der Wirbelregion hin. Diese mit starkem Sipho versehenen Arten leben auf weichem Untergrunde. Die kalkigen Ausscheidungen des Tieres müssen auf ein Minimum reduziert werden, um ein tieferes Einsinken in den weichen Boden zu verhindern. Die Spaltung der Schloßzähne bewirkt eine bedeutende Ersparnis an Kalkmaterial, ohne daß es aber zu einer Reduktion in der Ausdehnung des Schlosses kommt, denn sie wirken funktionell doch nur als ein in eine große Grube inserierender Zahn. Dieselbe Bedeutung haben die gespaltenen Schloßzähne anderer Bivalvenfamilien, z. B. der Tellinen.

Mir liegt übrigens von *Tapes literatus*, Fig. 2, ein Exemplar von den Nikobaren vor, dessen Schale außerordentlich dick ist; in allen übrigen Merkmalen unterscheidet es sich in nichts von dem Typ, sogar die für den *Tapes literatus* so charakteristische Farbenzeichnung ist dieselbe. Die Schloßplatte ist aber dicker und der Mittelzahn der linken Klappe ist viel weniger tief gespalten und kompakter. Dieses Exemplar muß in einem für die Art mehr ungewöhnlichen Milieu gelebt haben, in dem die Schale stärker mechanisch beansprucht wurde; um eine größere Verfestigung des Schlosses zu erreichen, wird hier die Spaltung des Zahnes auf ein Minimum reduziert. Hier zeigt sich deutlich, wie weit oft die Form der Zähne bei einer Art variieren kann. Die Schloßzähne sind ja sonst der konservativste Teil der Muschelschale und werden deshalb in erster Linie bei der Aufstellung der Gattungen herangezogen.

Der günstigste Aufenthaltsort für Bivalven, im großen betrachtet, ist ein feinsandiger Boden mit ruhiger Wasserbedeckung; hier können die Muscheln, ohne tiefer einsinken zu müssen, ihren Fuß leicht eingraben und sich so fortbewegen. Auf solchen Böden trifft man in einem sonst normalen marinen Lebensraum die meisten Bivalvenarten. Schlammige Böden, mit der Gefahr des Einsinkens, ferner steinige Böden und Böden im Gebiete der Brandungszone erfordern spezielle Anpassungen der Formen und diese zeigen naturgemäß die stärksten Differenzierungen im Schloßbau. Von großer Bedeutung für die Umbaufähigkeit eines Organismus bei einer Anpassung an ein neues Milieu ist neben der schon vorhandenen Spezialisationshöhe des Tieres seine Größe. Je kleiner der Organismus, desto größer ist unter gleichen Bedin-

gungen seine Festigkeit, desto leichter für ihn sind auch alle auf der Festigkeit beruhenden Leistungen (12, pag. 168). Die Schale einer großen Bivalve wird bei einer Veränderung der Lebensbedingungen viel stärkere Veränderungen erleiden als die Schale einer ähnlich gebauten kleineren Form.

Infolge der bilateralen Symmetrie des Tieres und der Asymmetrie desselben von vorne gegen hinten sind auch bei den Veneriden die beiden Klappen annähernd symmetrisch, die einzelne Klappe aber von vorne gegen hinten asymmetrisch; dies drückt sich natürlich durch einen asymmetrischen Bau des Scharnieres aus. Bei manchen Arten der verschiedensten Venusgattungen kommt es sekundär zu einer annähernden Symmetrie der Klappe von vorne nach hinten; hier zeigt auch das Scharnier das Bestreben, eine Symmetrie zu erreichen, die je nach dem ursprünglichen Scharnierbau der unsymmetrischen Ausgangsform auf sehr verschiedenem Wege angestrebt wird. Im folgenden werde ich an der Hand von Beispielen darlegen, wie solche Änderungen des Scharniers im Zusammenhange mit den Formveränderungen der Schale bei der Unterfamilie der Tapetinae vor sich gehen.

Tapes besitzt in jeder Klappe drei vom Wirbel aus divergierende, meist gespaltene Zähne, die nur wenig stark entwickelt sind. Die Schale ist im allgemeinen flach langgestreckt, mit weit nach vorn ausgezogenem, vorne stark konvexem Vorderrand (eine Form, die das Graben wesentlich begünstigt) und, entsprechend dem langen Sipho, mit einem langgestreckten Hinterrand. Vorderer und hinterer Muskeleindruck sind ungefähr gleich stark. Alle diese Merkmale sprechen für die grabende Lebensweise in feinen Böden. Bei *Tapes amabilis* Ph. aus dem westlichen Pazifik ist in dem Schlosse mit seinen kurzen, nur wenig divergierenden Zähnen der vordere Zahn der rechten Klappe (er ist zugleich der vorderste Zahn des Scharniers) schwächer ausgebildet als die übrigen Zähne. Außerdem greift der Rand der Lunula in ihrem vordersten Abschnitt in eine schwache Furche am entsprechenden Lunularand der linken Klappe und der Arealrand der linken Klappe hinter dem hinteren Ende des langen Ligaments in eine entsprechende Furche der rechten Klappe. Es erstreckt sich also die Scharnierbildung über den ganzen Oberrand der Schale; sie ist aber als verhältnismäßig schwach zu bezeichnen. *Tapes euglyphus* Sow., Fig. 6, aus Japan und *Tapes lyratus* Sow. von den Philippinen ähneln dem *Tapes amabilis;* sie sind aber noch flacher, langgestreckter, und Vorder- und Hinterrand sind spitzer ausgezogen, der Sinus verläuft nicht horizontal wie bei *Tapes amabilis*, sondern ist schief gegen den Wirbel zu gestellt. Das Schloß ist ähnlich wie bei *Tapes amabilis*, aber der Vorderzahn der rechten Klappe ist ganz rudimentär und legt sich an den bei diesen Formen kallos verdickten Lunularand an, der, von oben besehen, in eine Einbuchtung des linken Lunularandes an dieser Stelle greift. Der vordere Abschnitt des rechten Lunularandes ist aber gerade und scharf

und inseriert in einer tiefen und schmalen Furche des entsprechenden linken Lunularandes. Der Vorderteil dieser beiden Formen zeigt gegenüber dem *Tapes amabilis* eine bedeutende Verstärkung, die wohl im Zusammenhange mit der veränderten Lage des Sipho steht. Eine noch intensivere Verstärkung des Scharniers des Vorderrandes läßt sich bei *Tapes exaratus* Ph., Fig. 4, aus dem Roten Meer erkennen, der, eine kleine Form, weniger ungleichseitig ist und einen noch steiler gestellten Sinus aufweist. Das Scharnier ist wie bei der vorhergehenden Form, nur ist die Kallosität der rechten Lunula, die bedeutend breiter als die linke Lunula ist, noch kräftiger und greift tiefer in die tiefere Einbuchtung der linken Lunula ein; außerdem ist diese Kallosität, von innen besehen, durch eine horizontale Furche geteilt, in die der wirbelnahe Lunularand der linken Klappe eingreift. Da, wie bei den beiden oben erwähnten Arten, auch hier der vordere rechte Lunularand in einer Furche der linken Klappe inseriert, so haben wir es bei dieser Form mit einer dreifachen Scharnierbildung des Vorderrandes zu tun, die ausschließlich vom Lunularand bestritten wird. Von dieser haben zwei, nämlich diejenigen, die horizontalliegende Furchen und Leisten darstellen, eine horizontalliegende Achse. Sie dienen zur Verstärkung beim Öffnen und Schließen der Klappen und verhindern ein Gleiten der Schalen in vertikaler Richtung; die Ausbuchtung der rechten Lunula aber ist ein Scharnier mit vertikaler Achse und verhindert ein seitliches Gleiten der Klappen in horizontaler Richtung. Die Schloßzähne sind in dieser Hinsicht ein viel besseres Scharniermittel, da sie gleichzeitig das horizontale und vertikale Gleiten der Schalen verhindern. Einen etwas anderen Typ stellt der *Tapes malabaricus* Chemn., Fig. 7, aus dem östlichen Indischen Ozean dar. Diese Form ist hoch, flach, wenig ungleichseitig, der Wirbel weniger prosogyr, der Sinus sehr steil gestellt, das Ligament wird kurz, eine Eigenschaft, die allen zur Gleichseitigkeit strebenden Formen zukommt, da hiedurch eine mehr symmetrische Verteilung der die Schale zusammenhaltenden Elemente begünstigt wird (das Ligament ist bei allen Veneriden ausschließlich auf den hinteren Oberrand beschränkt). Der Vorderrrand ist kräftig, vorne fast schnabelartig ausgezogen, die Lunula ist groß und flach eingesenkt. Der vordere schwache, aber doch funktionelle Zahn der rechten Klappe inseriert zusammen mit dem ganzen scharf vorspringenden Lunularand in einer tiefen Grube der linken Klappe, die vor dem linken Vorderzahn liegt und als tiefe Furche längs des ganzen linken Lunularandes fortsetzt. Außerdem verläuft unterhalb des vorspringenden Lunularandes in der rechten Klappe eine Furche, in der der Lunularand der linken Klappe inseriert. Die Area der linken Klappe greift, da ja das Ligament kurz ist, fast in ihrer ganzen Länge in eine deutliche Furche der rechten Klappe ein. Da die Schloßzähne klein sind und auf kleinem Raum unter dem Wirbel zusammengedrängt

liegen, kommen sie bei dem Streben der Form nach symmetrischer Ausbildung des Scharniers nicht in Betracht, die gegenseitige Lage der Zähne ist dieselbe wie z. B. beim unsymmetrischen *Tapes amabilis*, Fig. 5. Durch Veränderungen in der Scharnierbildung von Lunula und Area wird allein eine mehr symmetrische Ausbildung erreicht. Daß die letztgenannten Arten gute Graber sein müssen, geht aus der ganzen Form ihres Vorderabschnittes hervor. Die steile Stellung des Sinus legt wohl den Gedanken nahe, daß sie im Gegensatze zu den Arten mit horizontal liegendem Sinus mehr vertikal stehend im Boden graben, wodurch dann der Sipho die ihm zukommende schief nach hinten gerichtete Stellung einnimmt. Der *Tapes vetulus* BAST. (COSSM. und PEYROT, Act. Linn. 64, pag. 320, Taf. 6, Fig. 34—37) aus dem Unter- und Mittelmiozän Europas ist eine langgestreckte, dünnschalige, flache Form mit sehr kleinem und niedrigem Wirbel. Lunula und Area sind schmal und undeutlich. Das Ligament ist sehr lang, die drei Schloßzähne liegen auf engem Raum unter dem Wirbel. Die Area der linken Klappe springt an ihrem distalen Ende etwas hervor; ihr entspricht in der rechten Klappe eine kleine und schwache Furche. Gleichzeitig mit dieser Art ist eine Form, die von FISCHER als *Tapes sallomacensis* (COSSM. und PEYROT, Act. Linn. 64, pag. 325, Taf. 11, Fig. 38, 39, Taf. 12, Fig. 3, 4) von SCHAFFER als *Tapes declivis* (SCHAFFER, Miozän von Eggenburg, pag. 88, Taf. 41, Fig. 7, 8, 9) beschrieben wurde. Diese Form ist höher und gedrungener, weniger ungleichseitig, die Schale etwas dicker und bauchiger, der Wirbel ist kräftiger. Eine besonders in der rechten Klappe breite Lunula und eine besonders in der linken Klappe breite, steil zum Schalenrand abfallende Area ist vorhanden. Der vordere Zahn der rechten Klappe legt sich ganz an den vorspringenden Lunularand an und bildet mit ihm zusammen funktionell einen Zahn, der in der vor dem Vorderzahn der linken Klappe befindlichen, gegenüber dem *Tapes vetulus* bedeutend vertieften und verlängerten Grube inseriert. Am Hinterrande der rechten Klappe ist eine starke Furche zur Aufnahme der linken Arealkante ausgebildet. Diese Form ist wohl als eine Anpassungsform des *Tapes vetulus* an bewegteres Wasser aufzufassen. Alle oben angeführten Unterschiede weisen auf eine Verstärkung der kürzeren und bauchigeren Form hin. Da die ursprünglich *(Tapes vetulus)* mit einem verhältnismäßig schwachen und engen Schloß ausgestattete Art dieses aus Raummangel nicht verstärken konnte, werden Lunula und Area in erhöhtem Maße zur Scharnierbildung herangezogen.

Die Bedeutung der tiefgespaltenen Schloßzähne bei dem dünnschaligen, flachen *Tapes literatus* habe ich schon eingangs hervorgehoben. Aus dem Roten Meer liegen mir einige Exemplare einer als *Tapes Deshayesi*, Fig. 3 (nicht zu verwechseln mit dem *Tapes Deshayesi* SOW. von den Philippinen), bezeichneten Art vor, die bedeutend kleiner sind als der *Tapes literatus;* sie

sind ferner verhältnismäßig dickschaliger, bauchiger und noch ungleichseitiger. Während der *Tapes literatus* vorne spitz zulaufend niedrig, hinten aber sehr hoch ist, sind beim *Tapes Deshayesi*, Fig. 3, Dorsal- und Ventralrand annähernd parallel und der Vorderrand ist gleichmäßiger gerundet und nicht vorgezogen. Außerdem ist beim *Tapes Deshayesi* der Vorderrand, von oben besehen, gleichmäßig konvex gekrümmt, während er beim *Tapes literatus*, Fig. 1, und anderen gut grabenden Formen konkav eingeschweift ist. Eine solche langgestreckte bauchige Form mit weit nach vorn gelagertem Wirbel ist typisch für cavicole Bivalven z. B. in der den Veneriden sehr nahestehenden Familie der Petricoliden. Bei diesen Formen tritt aber außerdem eine sehr starke Reduktion des Schlosses ein, da sie ja vor den Einflüssen der Umwelt infolge ihrer Lebensweise außerordentlich geschützt sind. Beim *Tapes Deshayesi*, Fig. 3, jedoch kann man von einer Verstärkung des *Tapes literatus* ähnlichen Schlosses sprechen, in dem die für die Aufnahme des tiefgespaltenen linken Mittelzahnes vorhandene Grube der rechten Klappe in ihrer Mitte eine breite zahnartige Verdickung aufweist. Diese wird an den Seiten von zwei Furchen begleitet, die zur Aufnahme der zwei scharfen Äste des linken Mittelzahnes dienen. Die Erhebung in der rechten Grube korrespondiert mit der Vertiefung zwischen den beiden Ästen des linken Mittelzahnes. Diese Form könnte wohl auf Korallenriffen in Höhlungen leben und doch den Wirkungen des bewegten Wassers stärker ausgesetzt sein.

Eine andere Anpassungsform an weichen Untergrund als die *Tapes literatus*-Form scheint mir der Typus des *Tapes decussatus* L. aus dem Mittelmeer, des *Tapes Basteroti* aus dem Unter- und Mittelmiozän des europäischen Mediterrans und der *Tapes pullastra*, Fig. 8, aus dem Atlantischen Ozean darzustellen. Diese Formen sind plump gebaut, bauchig, mit breiten, ziemlich weit nach vorne gelagerten, gegen die Schalenmitte zu gekrümmten Wirbeln; der Vorderrand ist klein, gleichmäßig gerundet und, von oben besehen, konvex. Die Schloßzähne sind auf einem kleinen Raum unterhalb des Wirbels angeordnet; die kleinen Zähne divergieren kaum, sie sind niedrig, treten aber kammartig über den Schalenrand (von oben besehen) hervor. Die Schloßplatte ist vollkommen reduziert, so daß die Schloßzähne frei unter dem Wirbel hervorzuwachsen scheinen. Der obere Schalenrand ist nicht an der Scharnierbildung beteiligt, das Ligament ist lang und kräftig. Das zahnartige (nicht gelenkartige wie bei den meisten anderen Formen) Ineinandergreifen der Schloßzähne bedeutet eine sehr starke Schwächung des Scharniers. Den gleichen Weg gehen die Schloßreduktionen bei den cavicolen Petricoliden. In der Form der Schale erinnert der *Tapes decussatus*-Typ an Pholadomya; die breite bauchige Form hindert wohl ein tieferes Einsinken in den weichen Boden, der kurze runde Vorderrand zeigt, daß es sich hier um eine schlecht grabende Form im Gegensatze z. B. zum *Tapes literatus*, Fig. 1, handelt;

solche Formen dürften wohl als reine Schlammbewohner anzusehen sein. *Tapes decussatus* kommt nach WEINKAUFF (Conch. d. Mittelm. II, pag. 98) besonders massenhaft in der Nähe von Flußmündungen in brackischem Wasser vor. Die stärkste Reduktion bei den Tapetiden tritt bei dem Subgenus Myrsus (Typus *Tapes corrugatus Desh.)*, Fig. 9, ein. Die dicke Schale ist länglich, ziemlich gewölbt, die kleinen Wirbel sind weit nach vorne gelagert, der Vorderrand ist klein, gleichmäßig gerundet, von oben besehen konvex. Die Zähne sind so klein und schwach, daß sie nicht mehr über den Schalenrand hervorragen und funktionslos geworden sind. Das Zusammenhalten beider Klappen wird nur mehr von den Schließmuskeln und dem langen Ligament besorgt. DALL (10) (Tert. of Florida, pag. 1325) schreibt, daß diese Form ein „nestling habit" hat.

Bei Marcia, einem Genus, welches zwischen Tapes und Venus steht, läßt sich an einer Formenreihe anschaulich machen, wie aus einer verhältnismäßig dünnschaligen und flachen Form mit kleinem Schloß eine dickschalige, bauchige Form mit kräftigem Schloß wird, ohne daß an den Schloßelementen, der Länge und dem Grade der Ungleichseitigkeit der Schale Wesentliches geändert wird. Das Schloß ist tapesähnlich. Die *Marcia laevigata* Sow., Fig. 10, aus Australien ist dünnschalig, ziemlich flach, ungleichseitig, der Wirbel ist klein, niedrig und schwach prosogyr, die drei Zähne tragende Schloßplatte ist klein und gegen das Schaleninnere durch eine gerade Linie begrenzt. Am Vorderrande der linken und am Hinterrande der rechten Klappe befindet sich eine schmale Furche zur Aufnahme des entsprechenden Schalenrandes der anderen Klappe. Lunula und Area sind schmal und kaum von der übrigen Schale unterscheidbar. Die *Marcia fumigata* Sow., Fig. 11, aus Australien ist höher als die vorher beschriebene Form, etwas stärker gewölbt, der Vorderrand ist flacher konvex, der Hinterrand spitzer, der Wirbel kräftiger, höher und stärker prosogyr. Das Schloß ist wie bei der *Marcia laevigata*, aber kräftiger und größer; das kommt dadurch zustande, daß die Schloßplatte sich gegen unten innen zu konvex vorwölbt und so mehr Platz für das Auseinandertreten und Dickerwerden der Schloßzähne läßt. Lunula und Area sind breiter und stärker von der Schale abgegrenzt. Sonst ist diese Form wie *Marcia laevigata*. Die *Marcia ceylonensis* Sow., Fig. 12, aus dem Indischen Ozean ist noch höher, noch dickschaliger, bauchig gewölbt, der Wirbel viel stärker, höher und stark prosogyr. Area und Lunula sind groß. Die Lunula ist tief eingesenkt. Die Schloßplatte ist breiter und länger, von vorne gegen hinten schief aufsteigend, die drei kräftigeren Schloßzähne, die sich aber in ihrer Form nicht geändert haben, divergieren stärker voneinander, um Platz für die Gruben zu schaffen. Die Muskeleindrücke sind tiefer und größer.

Während die ersten zwei genannten Formen in ruhigem Wasser leben, ist die *Marcia ceylonensis* mit ihrer dicken Schale, die der Kugelform stark genähert ist, und mit ihrem kräftigen Schloß eine Anpassungsform an das stark bewegte Wasser.

Zwei Genera, *Gomphina* MÖRCH, Fig. 13, aus dem Pazifischen Ozean und *Gomphomarcia* KAUTSKY, Fig. 14 und 15, aus dem Mittelmiozän (Helvet) Österreichs, Schwabens und der Tourraine, zeigen sehr hübsch die Veränderungen, die der Scharnierapparat einer marciaähnlichen Ausgangsform durch die Erwerbung einer mehr gleichseitigen Schale erleidet. Die Schalenform ist bei Gomphina tellinenartig, länglich, flach, mit spitz zulaufendem Hinterrand und stark nach vorne gezogenem, vorne stark gekrümmtem Vorderrand (gut grabende Form). Der Wirbel liegt in der Schalenmitte und ist, wie bei allen langen gleichseitigen flachen Formen, sehr klein und nur sehr schwach prosogyr. Die Muskeleindrücke sind vorne und hinten gleich stark und gleich groß, der Sipho ist klein. Das Ligament ist kräftig, aber sehr kurz, dadurch kommt die hinter dem Ligament zahnartig vorspringende Area der linken Klappe und die entsprechende Furche der rechten Klappe in die Mitte des hinteren Dorsalrandes, statt wie bei den ungleichseitigen Formen mit langem Ligament an das Ende, in die Nähe der Umbiegung des hinteren Dorsalrandes in den Ventralrand. Wie sich am Dorsalrand ein Streben nach Verkürzung des Scharniers zeigt, so wird das Scharnier des langen Vorderrandes entsprechend ausgedehnt. Die Schloßplatte ist dick, dreieckig, ihr unterer Rand horizontal und gerade. Der vordere rudimentäre Zahn der rechten Klappe legt sich an den an dieser Stelle vorspringenden Lunularand an, die mit ihm zusammen funktionell einen Zahn bildet. Dieser inseriert in die vor dem vorderen langen, nach vorne gerichteten Zahn der linken Klappe liegende tiefe und lange Grube. Vor dieser Grube liegt eine lange kräftige bis zur Mitte des vorderen Dorsalrandes reichende Furche, in die der vordere Teil der scharfen Lunulakante der rechten Klappe einpaßt. Unterhalb dieser Lunulakante liegt eine Furche, in die wieder die unterhalb der Lunulafurche der linken Klappe liegende Schalenkante einpaßt. Der Lunularand hat hier also ein doppeltes Scharnier. Eine ganz ähnliche Scharnierbildung weist die symmetrische *Gomphomarcia Abeli* KAUTSKY[1]) aus Grund und der Tourraine (DOLLFUSS und DAUTZENBERG Mioc. Loire) auf; diese Art ist höher und kürzer als Gomphina, der Hinterrand ist gerundet, der Wirbel klein, aber prosogyr, die Lunula, besonders die der rechten Klappe, ist schwach eingesenkt und breiter; die Area der rechten Klappe ist kaum ausgebildet, die Area der linken Klappe ist groß und breit, der Sinus ist viel tiefer. Auch diese Form führte ohne Zweifel eine grabende Lebensweise (sie kommt nur in der

[1]) Über dieses neue Genus wird in nächster Zeit eine Arbeit von mir in den Annalen des Naturhistorischen Museums erscheinen.

Sandfazies vor). In den groben Turritellensanden des Helvets von Württemberg ist eine der oben erwähnten *Gomphomarcia Abeli* sehr ähnliche Art, die *Gomphomarcia ulmensis* MAY, sehr häufig. Diese Form ist viel größer, dickschaliger und etwas ungleichseitiger; der Wirbel ist kräftiger und stärker prosogyr, die Lunula stärker eingeschweift, das Schloß kräftiger. Auch bei dieser Form bildet der vordere rudimentäre Zahn mit dem entsprechenden vorspringenden hinteren Abschnitt der Lunula funktionell einen Zahn, dieser ist aber kürzer als bei der Grunder Form und greift in eine ebenso tiefe, aber kürzere und breitere Grube der linken Klappe ein. Der vordere Abschnitt der Lunula ist dick und die diesem Abschnitt entsprechende Furche der linken Klappe ist zwar noch sichtbar, aber fast ganz zugewachsen. Der vordere Abschnitt der Lunula wirkt also funktionell nicht mehr als Scharnier, was wohl mit der größeren Ungleichseitigkeit dieser Art zusammenhängen dürfte. Der Sinus ist kleiner und schwach. Die ganze Ausbildung der Schale weist auf ein Leben dieser Form in stark bewegtem Wasser hin, eine Auffassung, die auch durch die Art des Sediments erhärtet wird.

Unter den zahlreichen Anpassungsformen der Tapesarten an ihre Umgebung möchte ich vier auf Grund der vorliegenden Arbeit herausheben:

1. Gute Graber auf nicht zu weichem Untergrunde (in bewegtem Wasser): Vorgezogener Vorderrand, mäßig langgestreckte Form, kleine Wirbel, dicke aber flache Schale, oft besteht Neigung, den Vorder- und Hinterrand symmetrisch auszubilden. Kräftige Scharnierbildung.

2. Gute Graber auf weichem Untergrunde (bei ruhigem Wasser): Vorgezogener, von oben besehen, konkaver Vorderrand, langgestreckte Form, flach dünnschalig, langes Ligament, Schloßreduktion durch Zerspaltung der Zähne.

3. Schlechte Graber auf sehr weichem Untergrunde (bei ruhigem Wasser): Gerundeter, kleiner, nicht vorgezogener, von oben besehen, konvexer Vorderrand, sehr langgestreckte bauchige, dünne Schale, breite aber flache Wirbel, Lunula und Area verschwinden; Schloßreduktion durch Verschwinden der Schloßplatte und kammförmige Ausbildung der Zähne; langes Ligament.

4. Schlechte Graber auf hartem Untergrunde (bei sehr bewegtem Wasser): Gerundeter, nicht vorgezogener, von oben besehen, konvexer Vorderrand, kurze und hohe, stark gewölbte, kugelige, dickschalige Form mit kräftigem Wirbel, oft zur Gleichseitigkeit neigend, kräftige Scharnierbildung, tiefe große Muskeleindrücke.

Zu besonderem Dank für die Unterstützung bei meiner Arbeit bin ich verpflichtet Herrn Prof. Dr. O. ABEL, Fräulein L. ADAMETZ, ferner den Herren Priv.-Doz. Dr. WOLFGANG ADENSAMER, C. A. BOBIES, Prof. Dr. J. PIA,

Hofrat Prof. Dr. F X. SCHAFFER, Doz. Kustos Dr. F. TRAUTH und Priv.-Doz. Dr. LEO WALDMANN.

Literatur.

1. A. J. JULES BROWNE: The application of the names Gomphina, Marcia, Hemitapes and Katelysia. Proceedings of the Malacological Society of London, Bd. 8, 1908—1909, pag. 233.
2. COSSMANN und PEYROT: Conchologie néogenique de l'Aquitaine. Actes de la société linnéenne de Bordeaux, Bd. 64, Bordeaux 1910, pag. 235.
3. J. MARWICK: The Veneridae of New Zealand, Transactions and Proceedings of the New Zealand Inst., Bd. 57 (New issue), Wellington 1927, pag. 567.
4. H. J. FINLAY: A further commentary on New Zealand. Molluscan Systematics. Dieselbe Zeitschrift und derselbe Jahrgang, pag. 320.
5. F. X. SCHAFFER: Das Miozän von Eggenburg, I. Teil. Bivalven. Abhandlung der k. k. Geol. Reichsanstalt, Bd. 22, Heft 1, Wien 1910.
6. M. HÖRNES: Fossile Mollusken des Tertiärbeckens von Wien, II. Bivalvia. Abhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt Wien, Bd. 25, Heft 4, Wien 1875.
7. S. F. DOLLFUSS et Ph. DAUTZENBERG: Conchyliologie du Miocène moyen du Bassin de la Loire. Mémoires de la société Géol. de France. Paléontologie. Mém. Nr. 27, Bd. 14, Fasc. 1, Paris 1906.
8. Th. ENGEL: Geognostischer Wegweiser durch Württemberg. 3. Aufl., Stuttgart 1908.
9. F. SACCO: I molluschi dei terreni terziari del Piemonte e della Liguria. Parte 28, Turin 1900.
10. W. H. DALL: Contributions to the Tertiary Fauna of Florida. Transactions of the Wagner Free Institute of Science of Philadelphia, Vol. III, part 6. Octobre 1903.
11. W. DEEKE: Paläontologische Betrachtungen, II. Zweischaler. Neues Jahrb. f. Min., Geol. u. Pal., 35. Beil.-Band, Stuttgart 1913, pag. 352.
12. E. DACQUÉ: Vergleichende biologische Formenkunde der fossilen niederen Tiere, Berlin 1921.
13. O. ABEL: Lehrbuch der Paläozoologie. Jena 1920.

Tafelerklärung.

Tafel XV.

Tapes literatus, Fig. 1a, b.
Tapes literatus, Fig. 2.
Tapes Deshayesi, Fig. 3a, b.

Tafel XVI.

Tapes exaratus PH., Fig. 4a, b, c.
Tapes amabilis PH., Fig. 5a, b.
Tapes euglyphus SOW., Fig. 6a, b.

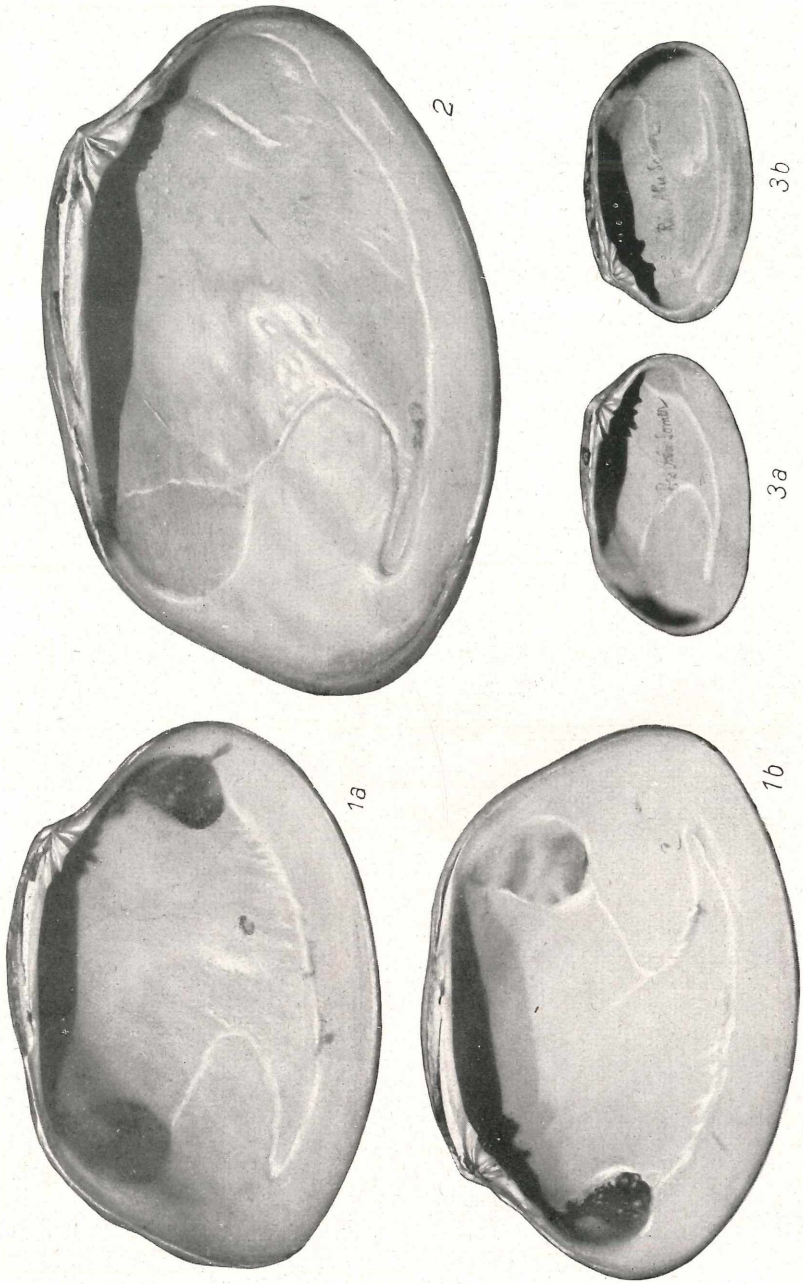
Tafel XVII.

Tapes malabaricus CHEMN., Fig. 7a, b.
Tapes pullastra, Fig. 8a, b.
Tapes corrugatus DESH., Fig. 9a, b.
Marcia laevigata SOW., Fig. 10a, b.

Tafel XVIII.

Marcia fumigata SOW., Fig. 11a, b.
Marcia ceylonensis SOW., Fig. 12a, b.
Gomphina donacina, Fig. 13a, b.
Gomphomarcia Abeli KAUTS., Fig. 14a, b.
Gomphomarcia ulmensis MAY., Fig. 15.

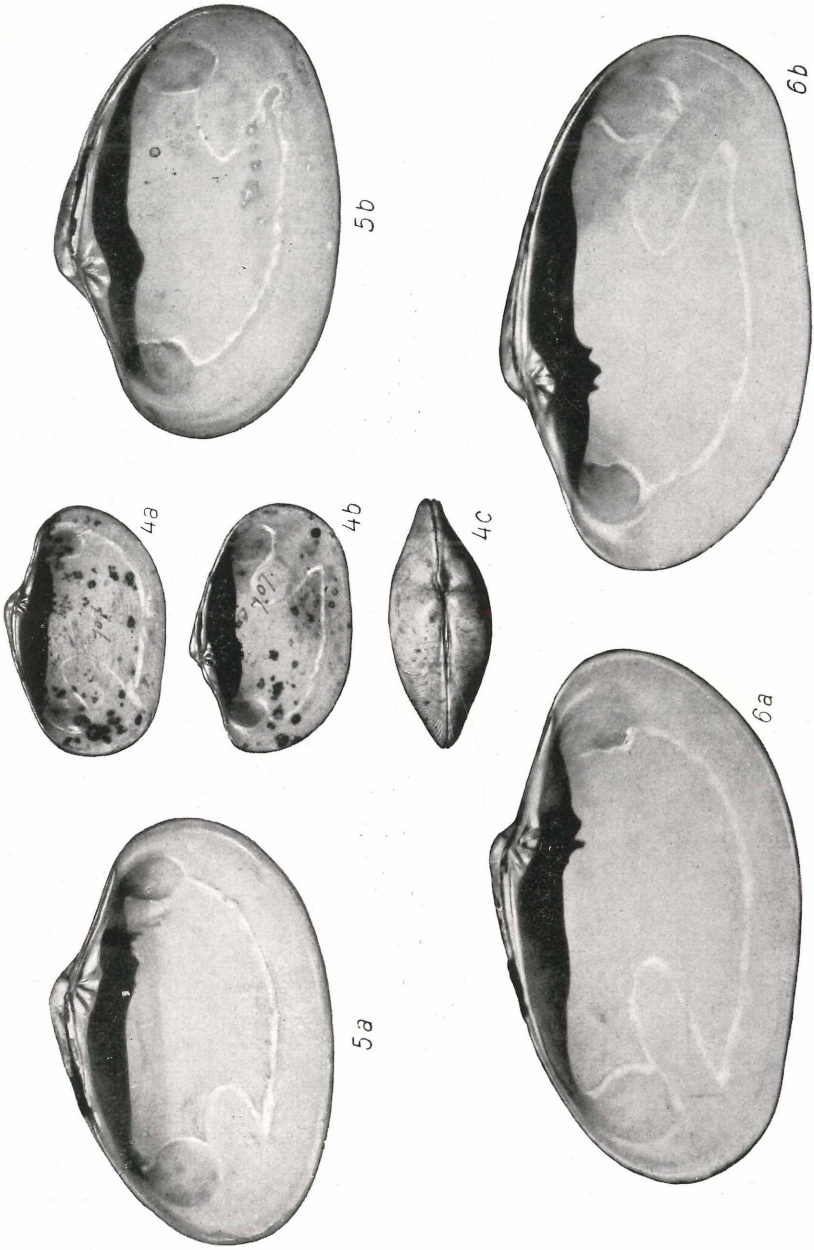
Die Originale der rezenten Formen liegen in der Molluskensammlung der zoologischen Abteilung, die der fossilen in der geologischen Abteilung des Naturhistorischen Museums in Wien.



Gezeichnet R. Schober.

Phot. L. Adametz, Naturh. Museum.

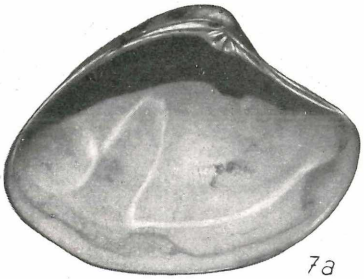
Verlag von **Emil Haim & Co.**, Wien und Leipzig.

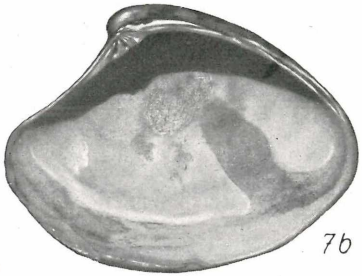


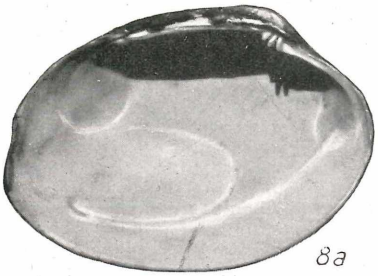
Phot. L. Adametz, Naturh. Museum.

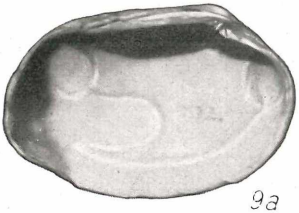
Gezeichnet R. Schober.

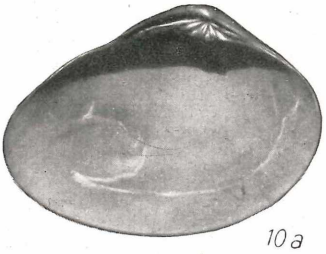
Verlag von **Emil Haim & Co.**, Wien und Leipzig.





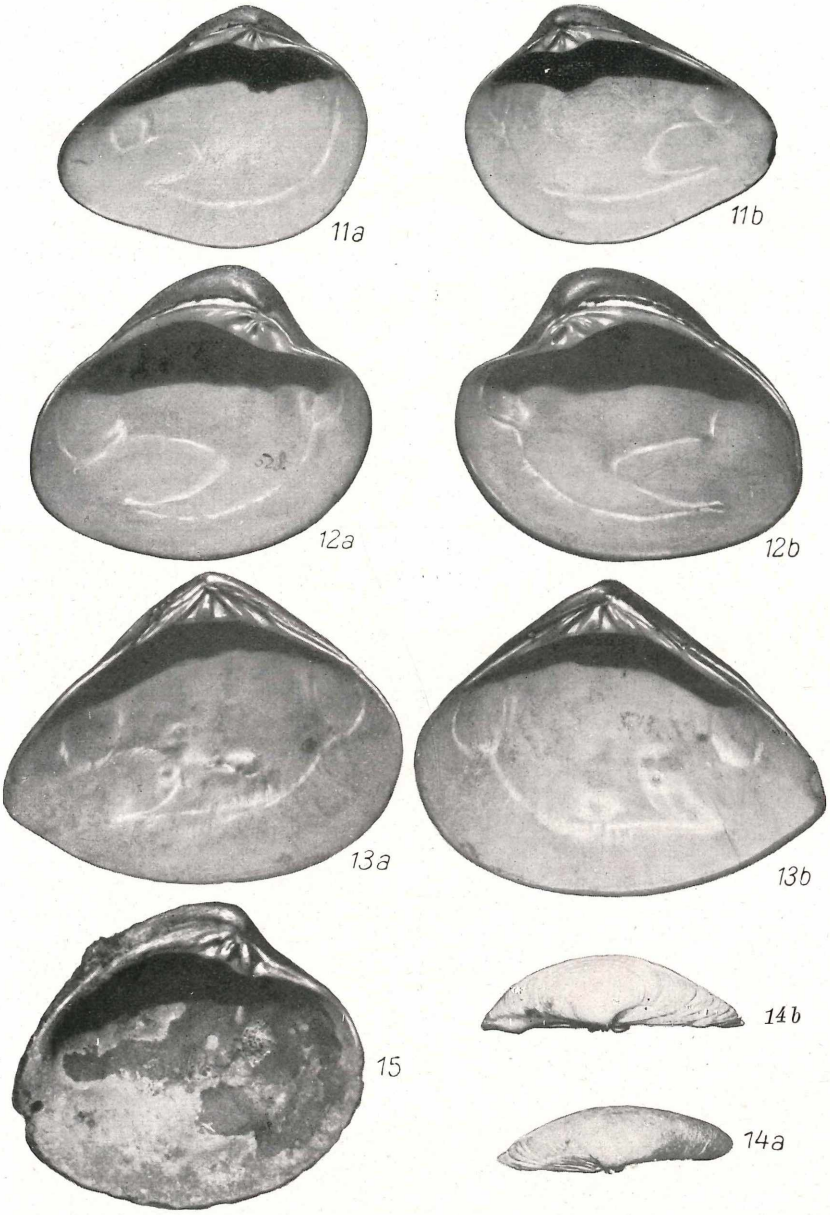






Gezeichnet R. Schober. Phot. L. Adametz, Naturh. Museum.

Verlag von **Emil Haim & Co.**, Wien und Leipzig.



Gezeichnet R. Schober. Phot. L. Adametz, Naturh. Museum.

Verlag von **Emil Haim & Co.**, Wien und Leipzig.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Palaeobiologica

Jahr/Year: 1929

Band/Volume: 2

Autor(en)/Author(s): Kautsky Fritz

Artikel/Article: Biologische Studien über den Schlossapparat von Tapes. 202-212