# Sitzungsberichte

der

## mathematisch-naturwissenschaftlichen Abteilung

der

## Bayerischen Akademie der Wissenschaften zu München

**1944. Heft I/II**

Sitzungen Januar-Juli

München 1944

Verlag der Bayerischen Akademie der Wissenschaften

In Kommission bei der C. H. Beck'schen Verlagsbuchhandlung

# Beiträge zur Stammesgeschichte der Muscheln.

Von **Karl Beurlen** in München.

Mit 4 Abbildungen.

Vorgelegt am 7. Juli 1944.

## I. Die Taxodonten.

Seit den klassischen Untersuchungen Neumayrs über das Bivalvenschloß ist in allen Wandlungen, welche in der Systematik der Muscheln erfolgt sind, die Einheit der Taxodonten immer unbestritten geblieben. Das gilt vor allem bei der paläontologischen Beurteilung des Systems, der die Schloßmerkmale als fossil erhaltungsfähig, besonders im Vordergrund stehen, während die zoologischen Einteilungsversuche zwar die beiden taxodonten Hauptgruppen, die Nuculaceen und die Arcaceen, ihres verschiedenen Kiemenbaues wegen etwas schärfer voneinander abtrennen, aber doch an der Zusammengehörigkeit der Taxodonten in irgendeiner Form festhalten.

In der Tat ist ja auch das taxodonte Reihenzähnerschloß, das aus zahlreichen, kleinen, gleichen, quer zum Schloßrand stehenden Zähnen besteht, z. B. in einer Gegenüberstellung der Gattungen Nucula und Arca, auffällig ähnlich. Dabei ist noch besonders bemerkenswert, daß keine andere Muschelgruppe mehr ein auch nur entfernt vergleichbares Schloß besitzt. Vom Schloß her beurteilt erscheinen die Taxodonten als die geschlossenste und eindeutigste aller Muschelgruppen, die sich ganz klar von allen anderen Muscheln absetzt.

Dieses Bild wird freilich schon anders, wenn man die Typusvertreter der beiden Gruppen, Nucula und Arca, etwas näher miteinander vergleicht. Während Nucula einen nach hinten verschobenen, opisthogyren Wirbel hat, ist dieser bei Arca prosogyr und liegt meist vor der Schalenmitte. Bei Arca ist die Schale aus einer einheitlichen, aragonitischen Porzellanschicht

aufgebaut, während sie bei Nucula aus einer inneren Perlmutterlage und der äußeren sog. Rippenlage besteht, die als modifizierte Prismenschicht zu betrachten ist. Nucula ist mit einfachen Kammkiemen protobranchiat, während Arca normale Fadenkiemen hat. Die Nieren haben bei Nucula eine hinterständige, bei Arca eine vorderständige Mündung. Aber auch innerhalb des Schlosses selber bestehen trotz des gemeinsamen taxodonten Charakters recht bemerkenswerte Verschiedenheiten: Nucula hat zwei winklig gegeneinander abgesetzte und durch eine innerliche, unter dem Wirbel gelegene dreieckige Bandgrube getrennte Kerbzahnreihen. Arca dagegen hat eine einheitliche, gerade Kerbzahnreihe und ein äußeres multivinkuläres Ligament auf einer dreieckigen Bandarea, die unter dem Wirbel und dorsal vom Schloßrand liegt, mit knieförmig geknickten Ligamentfurchen.

Wenn schon diese Differenzen zwingen würden, unbeschadet des in beiden Fällen taxodonten Schlosses Nuculaceen und Arcaceen etwas stärker voneinander abzusetzen, so kann die Frage, wie diese Verschiedenheiten stammesgeschichtlich zu werten sind, ob als Zeichen einer früh einsetzenden divergierenden Entwicklung von einer primitiven taxodonten Stammform aus oder als Zeichen stammesgeschichtlich verschiedener Herkunft, wobei dann die taxodonten Schloßmerkmale als Konvergenz zu werten wären, nur entschieden werden auf Grund des tatsächlichen stammesgeschichtlichen Entwicklungsganges der Nuculaceen und der Arcaceen.

Den stammesgeschichtlichen Formenwandel innerhalb der Nuculaceen hat W. Quenstedt in großen Zügen analysiert. Die Ctenodontiden, die Ausgangsgruppe der Nuculaceen, haben rundliche oder ovale oder nach hinten ausgezogene Schalenform und ein echt taxodontes Schloß, das bogenförmig verläuft und aus zahlreichen gleichen Kerbzähnchen gebildet wird. Das einfache Ligament ist äußerlich und liegt unter dem Wirbel; die Kerbzähnchenreihe wird durch das Ligament nicht unterbrochen. An diese schon im Untersilur reich entwickelte und bis in die Trias reichende Gruppe schließen vom Devon ab die Nuculiden und Lediden an, die ersteren durch Verlagerung des Wirbels nach hinten und Vergrößerung der vorderen Schalenhälfte für

den sich kräftig entwickelnden Grabfuß, die letzteren durch Verlängerung der hinteren Schalenhälfte und Bildung einer Mantelbucht im Zug der Entwicklung von Siphonen, beide durch opisthogyren Wirbel und Verlagerung des Ligaments nach innen in eine die Kerbzähnchenreihe in zwei winklig gegeneinander abgesetzte Schenkel trennende dreieckige Bandgrube gekennzeichnet. Der taxodonte Schloßtypus von Nucula tritt also – abgesehen von der geringfügigen durch die Ligamentverlagerung bewirkten Modifikation – in ausgeprägt typischer Weise schon vom Untersilur an auf. Zwar vollzieht sich, wie Quenstedt ge-

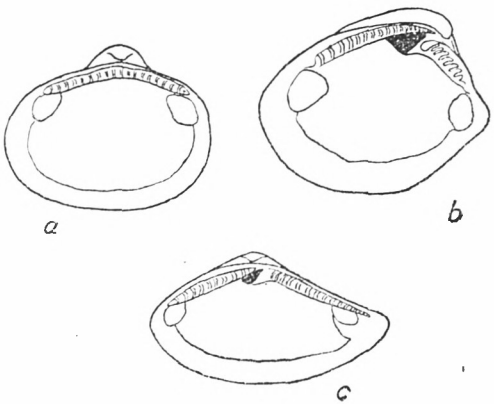


Abb. 1. Nuculidenschloß. a) Ctenodonta, b) Nucula, c) Leda.

zeigt hat, im Verfolg einer Anpassung an grabende Lebensweise eine gewisse Umformung im einzelnen, im großen aber ist der Nuculaceentypus vom Untersilur bis zur Gegenwart doch recht konservativ, die Umbildungen vollziehen sich außerordentlich langsam. Der konservative Charakter wird bestätigt durch den auf außerordentlich ursprünglichem Bauplan stehengebliebenen Bau der Kiemen und Nieren (sowohl Pelseneer hat auf Grund seiner Kiemenuntersuchungen, wie auch N. Odhner auf Grund seiner Nierenuntersuchungen die Nuculaceen als die primitivsten Muscheln aufgefaßt).

Innerhalb der Arcaceen lassen sich die Arciden mit der formenreichen Gattung Arca, mit Pectunculus, Isoarca u. a. bis zur Trias zurückverfolgen. Der prosogyre, in der Mitte oder vor

der Mitte gelegene Wirbel ist kräftig gewölbt, mitunter eingerollt; unter dem Wirbel liegt die dreieckige Ligamentarea mit ihren knieförmig geknickten Furchen für das äußerliche, multivinculäre Ligament. Darunter liegt die gerade oder schwach gebogene, lange oder auch ziemlich kurze Schloßplatte mit meist zahlreichen, gleichen Kerbzähnchen, die eine geschlossene Reihe bilden. Die Zähnchen sind schwach schräg gestellt, und zwar in der vorderen Hälfte nach hinten, in der hinteren nach vorn geneigt, so daß die Mittelzähne in der Mitte, bzw. unter dem Wirbel in einem schwachen Winkel zusammentreffen.

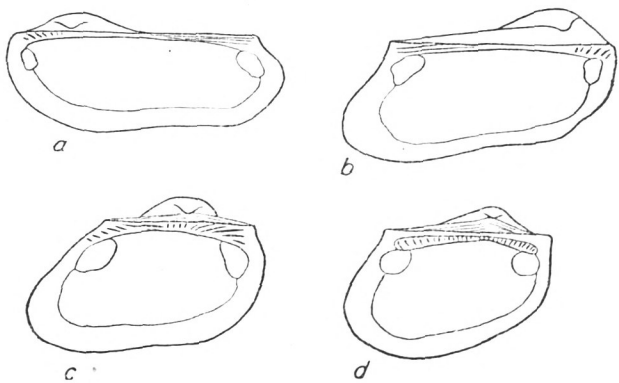


Abb. 2. Arcidenschloß. a) Macrodon (Parallelodon) aus dem Karbon, b) Macrodon aus dem Jura, c) Cucullaea, d) Arca.

Den Arciden voraus gehen die Macrodontiden. Die Familie setzt schon im Devon mit Macrodon Lycett ein; die Gattung entfaltet sich formenreich vor allem im Karbon, reicht aber noch bis ins Tertiär. Andere ebenfalls jungpaläozoische Gattungen schließen sich eng an Macrodon an, während die von der Trias einsetzende Cucullaea Lam. etwas stärker abweicht. Der vor allem jungpaläozoische Formenkreis um Macrodon hat einen ovalen oder gerundet vierseitigen Umriß mit einem langen geraden Ligament- und Schloßrand, während der Ventralrand meist schwach gebogen ist. Der Wirbel ist nicht sehr stark herausgewölbt und liegt weit vorne. Unter dem Wirbel ist eine lange, gerade, annähernd die gesamte Schalenlänge einnehmende, ziemlich schmale Ligamentarea mit einigen randparallelen Fur-

chen; das Ligament war lang, äußerlich, multivinkulär. Die Schloßplatte ist so lang wie die Ligamentarea und ebenfalls ziemlich schmal. Auf ihrem vorderen Abschnitt – vor und unter dem sehr weit vorn gelegenen Wirbel – befinden sich einige schräg gestellte Reihenzähne, die ganz vorne sich stärker neigen und gegen den Wirbel zu steiler gestellt sind. In dem hinteren, hinter dem Wirbel befindlichen Abschnitt der Schloßplatte sind diese schräg quergestellten Reihenzähne durch wenige lange, randparallele Leistenzähne ersetzt. Man kann also hier nicht eigentlich von einem taxodonten Schloß im Sinn der Nuculiden oder Arciden sprechen; denn es sind deutlich zwei verschieden entwickelte Zahngruppen vorhanden: Eine vordere Gruppe weniger taxodonter Reihenzähnchen – in der Stellung von Kardinalzähnen – und eine hintere Gruppe von einigen Leistenzähnen – in der Stellung von Lateralzähnen. Es ist gewissermaßen ein heterodontes Schloß mit taxodonten Einzelzähnen.

Bei der mesozoischen Cucullaea ist der Umriß meist trapezoidisch, gegenüber Macrodon etwas verkürzt. Die Schalenwölbung ist verstärkt, ebenso ist vor allem der Wirbel stärker herausgewölbt; dadurch ist die Ligamentarea unter dem Wirbel gegenüber Macrodon ebenfalls verkürzt und gleichzeitig höher geworden, aber entsprechend dem stark herausgewölbten Wirbel nicht auf ihre ganze Länge gleichmäßig verbreitert, sondern in der Mitte unter dem Wirbel am stärksten: Sie ist dreieckig geworden und damit ist gleichzeitig eine entsprechende Knickung der Ligamentfurchen eingetreten. Der Wirbel ist vom Vorderende mehr nach der Mitte zu verlagert. Im Gesamthabitus also ist Cucullaea gegenüber Macrodon Arca-ähnlicher geworden. Diesen Veränderungen entspricht auch eine Umbildung des Schlosses: Die schräg gestellten, taxodonten Reihenzähnchen befinden sich auch hier, wie bei Macrodon unter dem Wirbel, entsprechend der anderen Wirbellage also nicht mehr am Vorderende des Schloßrandes, sondern in dessen Mitte; dafür sind nun auch vorne, ebenso wie hinten langgestreckte Leistenzähne (2–4) vorhanden, die allerdings nicht mehr ganz dem Schloßrand parallel verlaufen, sondern in ganz spitzem Winkel zu ihm stehen.

Von Macrodon ist noch ein lebender Vertreter vorhanden

und auch Cucullaea hat verschiedene lebende Arten. An ihrer engen Verwandtschaft mit den Arciden kann kein Zweifel bestehen. Die Herkunft der von der Trias an bekannten Arciden von Macrodon ist daher eindeutig. Die Umbildung von Macrodon einerseits zu Cucullaea, anderseits zu den Arciden zeigt hinsichtlich der Formwandels der Schale, der Wirbelverlagerung und der Ligamentumbildung weitgehende Parallelität und Übereinstimmung; nur das Schloß macht eine divergierende Umbildung durch, indem bei Cucullaea die Leistenzähne erhalten bleiben, der Macrodontypus also konservativ bleibt, während bei den Arciden die quergestellten Reihenzähne mehr und mehr die Leistenzähne verdrängt haben. Den Weg, der von Macrodon zu Arca durchlaufen wurde, läßt sowohl Cucullaea erkennen, bei der die mittlere „taxodonte" Schloßpartie bei einigen Arten auf Kosten der lateralen Leistenzähne stark vergrößert ist, wie auch von der anderen Seite innerhalb der Arciden z. B. die Gattung Pectunculus, bei der die Reihenzähne nach der Seite zu sich immer schräger einstellen und am Ende des Schloßrandes einen fast randparallelen Verlauf wie die Leistenzähne bekommen können. Der zwischen einem extremen Macrodon und einer extremen Arca zunächst sehr starke Gegensatz im Schloßbau wird dadurch völlig überbrückt. Es bleibt die Aufgabe einer speziellen Revision der Macrodontiden und Arciden die Wege der phyletischen Umbildung im einzelnen zu verfolgen und den Mechanismus der Umbildung speziell zu klären. Die Hauptetappen der Entwicklung und der Ausgangstypus, Macrodon, jedenfalls sind klar.

Stellen wir mit diesen Ergebnissen Nuculaceen und Arcaceen einander gegenüber, so erweisen sich die Unterschiede zwischen beiden als wesentlich verschärft. Die Arcaceen, die als filibranchiate und als die geologisch jüngere Gruppe im Fall einer phyletischen Zusammengehörigkeit der beiden taxodonten Gruppen aus den Nuculaceen hervorgegangen sein müßten, und zwar entsprechend dem äußerlichen Ligament, aus den Ctenodontiden mit ebenfalls noch äußerlichem Ligament, nähern sich nicht etwa mit ihren älteren und primitiveren Vertretern dem Nuculaceentypus an; vielmehr sind genau umgekehrt die späteren und abgeleiteten Arciden die Arcaceen, bei denen der echt taxodonte

Typus erst erscheint, während Macrodon sich in jeder Hinsicht viel weiter von dem Nuculidentypus entfernt.

Das Arcidenschloß ist nicht Erbe eines taxodonten Nuculaceen-Vorfahren, sondern eine späte Neuerwerbung. Das taxodonte Reihenzähnerschloß bei Nuculiden und Arciden ist unabhängig voneinander entstanden und eine konvergente Bildung. Der Begriff der Taxodonten kann daher nicht als systematischer Einheits- und Ordnungsbegriff verwandt werden, sondern nur als morphologisch beschreibender Begriff. Nuculaceen und Arcaceen sind verschiedener Herkunft. Die Verschiedenheiten zwischen dem winklig abgebogenen und durch eine Ligamentgrube geteilten Nuculidenschloß und dem geradegestreckten Arcidenschloß mit seinem äußerlichen multivinkulären Ligament werden von der Erkenntnis, daß es sich nur um konvergente Bildungen verschiedener Herkunft handelt, verständlich.

Diese Feststellungen über die nicht-taxodonte Herkunft der Arcaceen verlangt Klärung der Frage, wo denn nun die erst im Devon auftretenden Macrodonten herzuleiten seien. Die Durchmusterung der altpaläozoischen Muscheln hinsichtlich der Ver-

Abb. 3. Verschiedene Beispiele von Cyrtodontidenschlössern (Vanuxemia) nach Ulrich.

gleichbarkeit mit den Macrodontiden führt auf die Cyrtodontiden. Diese schon im Untersilur formenreich entwickelte Familie (Cyrtodonta, Vanuxemia, Whitella, Matheria u. a.) reicht bis ins Devon. Erdgeschichtlich gesehen schließen die Macrodontiden also an sie an. Die Cyrtodontiden sind kräftig gewölbte, gleichklappige Muscheln mit meist recht gut gewölbtem Wirbel. Der Umriß ist wechselnd, gerundet dreiseitig bis rhombisch, kann gelegentlich fast kreisförmig oder oval bis rechteckig werden. Stets aber ist der dorsale Schloß- und Liga-

mentrand gerade gestreckt und der Wirbel am Dorsalrand ganz nach vorne verschoben. Das Ligament ist langgestreckt, schmal, äußerlich; es verläuft am ganzen Dorsalrand entlang von vorn unter dem Wirbel entlang nach hinten. Der vorderste Teil kann rückgebildet sein, so daß es erst unter dem Wirbel beginnt. Die Ligamentfläche ist längsgestreift. Das Schloß selber besteht aus 2–5 kurzen, unter sich gleichen, schräg gestellten, mitunter gebogenen Zähnen, die vorne unter dem Wirbel liegen, und einigen langen, dem Schloßrand parallel oder spitzwinklig dazu verlaufenden Leistenzähnen im hinteren Teil.

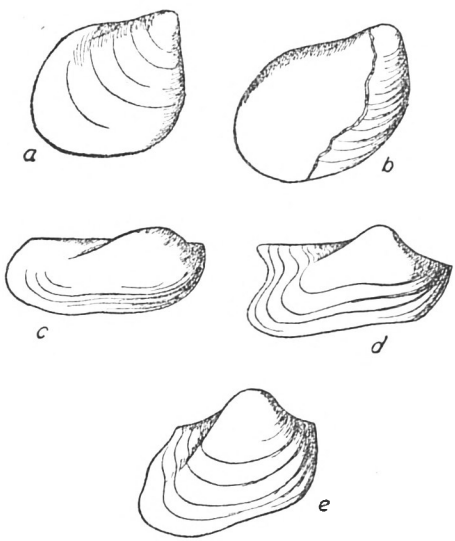


Abb. 4. Umrißformen.
a) von Ambonychia, b) von Vanuxemia, c) von Macrodon aus dem Karbon, d) von Macrodon aus dem Jura, e) von Arca.

Diese Schloßentwicklung zeigt in der Tat, bei manchen Abweichungen, die im wesentlichen auf eine größere Primitivität zurückzuführen sind, im Grundbau eine bemerkenswerte Übereinstimmung mit dem Schloß der devonischen und karbonischen Macrodonten. Ihnen entspricht auch das lange, lineare, längsgestreifte Ligament. Wenn im allgemeinen der schief ovale oder eiförmige Umriß der Cyrtodonten von dem nach hinten ver-

längerten gerundet vierseitigen Umriß der Macrodonten abweicht, so zeigen die Cyrtodontiden doch vielfach, so z. B. die Gattung Matheria, aber auch einzelne Arten von Vanuxemia und Cyrtodonta eine Abwandlung der Umrißform in Richtung auf den mehr rechteckigen von Macrodon. Die weit nach vorne verschobene Wirbellage ist Macrodon und den Cyrtodontiden gemeinsam. All diese Merkmale sprechen somit für eine Herleitung der Macrodonten von den Cyrtodontiden. Und wenn die Cyrtodontiden gelegentlich schon als primitivste Familie der Arcaceen aufgefaßt und zu den Arcaceen gestellt worden sind, so kann diese Ansicht, die sich freilich bisher nicht allgemein durchgesetzt hat, nach diesen Ausführungen nur bestätigt werden.

Gegen diese Vorstellung könnte allenfalls die Ungleichmuskligkeit der Cyrtodontiden als einziges Merkmal ins Feld geführt werden, da ja doch die Arciden Gleichmuskler sind. In der Tat ist bei den Cyrtodontiden der vordere, unmittelbar unter und vor dem Wirbel gelegene Schließmuskel wesentlich kleiner als der hintere. Aber bei den alten Macrodonten mit weit vorn gelegenem Wirbel und daher kurzem bis sehr kurzem Schalenvorderteil ist der vordere Schließmuskel auch kleiner als der hintere. Mit der Verlagerung des Wirbels nach der Mitte zu bei Cucullaea und den Arciden und der damit bewirkten Vergrößerung der vorderen Schalenhälfte wird auch der vordere Schließmuskel größer und erreicht die Größe des hinteren Schließmuskels. Auch von diesem Merkmal aus gesehen sind die Arcaceen Cyrtodontenabkömmlinge, bzw. die Cyrtodontidae sind die primitivsten und ursprünglichsten Arcaceen.

Die Cyrtodontiden ihrerseits zeigen in der Lage und Ausbildung der Schließmuskelabdrücke, in der schief ovalen Umrißform mit dem vorn gelegenen Wirbel, mit der linearen, schmalen, längsgestreiften Ligamentfläche weitgehende Übereinstimmung mit der Pteriaceenfamilie Ambonychiidae, bei denen nur das Schloß viel schwächer entwickelt ist, ja sogar ganz zahnlos sein kann. Wenn aber bei den Ambonychiiden Schloßzähne entwickelt sind, dann sind einige schwache schräge Zähnchen unter dem Wirbel und gelegentlich dahinter noch ein oder zwei lange, randparallele Leistenzähne vorhanden. Also ein im wesentlichen mit

den Cyrtodonten übereinstimmender, nur sehr viel schwächerer und primitiverer Schloßbau. Die enge Verwandtschaft der Cyrtodontiden und Ambonychiiden ist zweifelsfrei und auch kaum einmal bestritten worden, sind ja doch Cyrtodonten und Ambonychiiden vielfach unmittelbar zusammengenommen worden.

Die Arcaceen sind somit über die Ambonychiiden-Cyrtodontiden Abkömmlinge der Pteriaceen oder zum mindesten mit diesen gleicher Herkunft. Während bei den Pteriaceen und den ebenfalls von ihnen abstammenden Pectinaceen, Ostreaceen usw. wohl im Zusammenhang mit der bei ihnen erfolgenden Schalendrehung während des Wachstums der kleine vordere Schließmuskel vollends ganz unterdrückt und der hintere Schließmuskel in eine subzentrale Lage verschoben wird, und ebenfalls im Zusammenhang damit der Wirbel in die terminale Lage hineinrückt, wie sie ja für Pectiniden, Ostreiden, Pinniden usw. so bezeichnend ist, wird bei den Abkömmlingen der Cyrtodontiden der vordere Schalenteil gleichmäßig entfaltet, so daß keine Schalendrehung erfolgt und der vordere Schließmuskel sich verstärkt entwickelt, der Wirbel aber mehr in die Schalenmitte rückt. Die schwach orimentäre Schloßanlage der Ambonychiiden zeigt bei den Pteriaceen und ihren Anisomyarier-Abkömmlingen eine völlige Rückbildung, weil das verstärkte Ligamentwachstum, das sich nach innen ausweitet, die Schloßanlage überwuchert, während bei den Arcaceen von den Cyrtodontiden ab im Verfolg der verstärkten Wirbelherauswölbung die Ligamentarea sich unter dem Wirbel äußerlich frei entfalten kann, und dementsprechend die Schloßanlage, ohne vom Ligament überwuchert zu werden, sich fortschreitend weiter entwickelt.

Während die Nuculaceen als echt taxodonte Formen mit besonders primitiver Organisation schon vom Untersilur als deutlich umgrenzte Formengruppe auftreten, bilden sich die Arcaceen als Abkömmlinge primitivster Pteriaceen mit einem orimentären Schloß über die noch durchaus Pteriaceenhaften Cyrtodontiden des Altpaläozoikums erst vom Jungpaläozoikum ab zu gleichmuskligen, taxodonten Formen heraus.

In diesem Zusammenhang ist es bemerkenswert, daß sowohl bei Pteriaceen, wie auch bei Pectinaceen und bei Mytilaceen – also bei den Hauptvertretern der „Anisomyarier" – gelegentlich

andeutungsweise eine schwache taxodonte Kerbzähnelung am Schloßrand auftreten kann, daß, wie Bernard in seinen Untersuchungen über das Muschelschloß nachgewiesen hat, bei den Anisomyariern in frühen Jugendstadien taxodonte Schloßanlagen gebildet, dann aber vom Ligament überwachsen werden und nicht zur weiteren Entwicklung kommen.

Diese allerdings nur latente taxodonte Schloßanlage bei den Pteriaceen und ihren Abkömmlingen (Anisomyariern) bestätigt von einer ganz anderen Seite her die Verwandtschaft Anisomyarier-Arcaceen. Das taxodonte Arcaceenschloß ist offenbar nicht eine völlige Neuanlage, sondern nur die hier erfolgte Entfaltung einer Anlage, die latent auch bei den Stammformen der Arcaceen, den primitiven Pteriaceen, vorhanden war, hier aber nicht zur Entfaltung gelangte.

Von hier aus gesehen besteht wohl auch eine wenigstens mittelbare Verwandtschaft zwischen Nuculaceen und Arcaceen. Den Pteriaceen und ihren Abkömmlingen (Anisomyariern) kommt die gleiche taxodonte Schloßanlage zu, wie den in jeder Hinsicht primitiven Nuculaceen. Primitivste, voruntersilurische Nuculaceen-Vorläufer dürften die Stammformen auch der Pteriaceen gewesen sein. Wie bei den erst im Jungpaläozoikum aus den Nuculaceen sich herausbildenden Solenomyiden ist bei den Pteriaceen das Nuculaceenschloß zugunsten einer verstärkten Ligamententwicklung unterdrückt worden, um bei den Pteriaceen und ihren Anisomyarier-Abkömmlingen gelegentlich andeutungsweise und in frühen Jugendstadien als Anlage noch in Erscheinung zu treten. Nur bei den Arcaceen, als den einzigen Pteriaceen-Abkömmlingen, erfolgt im Zug der ganz nach außen gerichteten Ligamententfaltung wieder eine verstärkte Schloßentwicklung, die folgerichtig den taxodonten Typus zeigt, freilich nicht mehr in der ursprünglichen Nuculiden-haften Form, sondern in abweichend modifizierter Weise.

Damit bestätigt sich die auch aus anderen Gründen von Pelseneer, N. Odhner u. a. angenommene engere Verwandtschaft der „Taxodonten" und „Anisomyarier". Dall hat beide als Prionodesmacea zusammengefaßt, hierunter auch noch die Trigoniacea und Najadacea einschließend. Zu der viel umstrittenen Frage der Stellung der Trigoniaceen und Najadaceen soll

hier noch nicht Stellung genommen werden. Unabhängig aber von dieser Frage erscheint die Einordnung der Nuculaceen als Oberfamilie in einer Ordnung Prionodesmacea gleichrangig neben den verschiedenen Oberfamilien der „Anisomyarier" zu weitgehend und verhüllt die tatsächlichen Zusammenhänge. Wenn gleich die Herkunft der Pteriaceen von einem primitiven Nuculaceen-ähnlichen Typus recht große Wahrscheinlichkeit hat, so sind doch die Beziehungen im einzelnen noch keineswegs sichergestellt. Vor allem aber stellen die Nuculaceen (einschließlich der Solenomyiden) als primitiv taxodonte und protobranchiate Formen eine so klar umschriebene vom Untersilur an für sich stehende Gruppe primitiver Organisation und mit ganz spezifischer Differenzierungsrichtung dar, daß ihre Sonderstellung auch systematisch zum Ausdruck gebracht werden muß; dies um so mehr als die fili- oder pseudolamellibranchiaten Familiengruppen der Anisomyarier (Pteriacea, Pectinacea, Ostreacea, Anomiacea, Mytilacea) und die Arcacea nicht nur nach ihrem Kiemenbau und ihrer Morphogenie, sondern vor allem auch als Abkömmlinge der Pteriacea unter sich viel enger zusammengehören. Der Begriff Anisomyarier ist für diesen Formenkreis, der auch einmusklige (Ostreacea, Pectinacea u. a.) und gleichmusklige (Arcacea) Formen umfaßt, nicht verwendbar; auch hinsichtlich der Schloßausbildung besteht eine so weitgehende Divergenz (taxodont, dysodont, isodont), daß eine Bezeichnung nach Schloßmerkmalen nicht möglich ist. Ähnliches gilt auch für die übrigen Merkmale. Der Dallsche Begriff Prionodesmacea hat abweichenden Inhalt und Umfang. Wir fassen diesen Formenkreis daher als Pteriomorpha zusammen, da es sich um eine morphogenetisch zwar stärkstens divergierende, aber durch die Abstammung aller hierhergehörigen Familiengruppen von den Pteriaceen bestimmte Einheit handelt.

An Stelle der Ordnungen Taxodonti und Anisomyarii haben wir also zu unterscheiden:

Ordnung Protobranchiata mit der einzigen Familiengruppe Nuculacea (einschließlich Solenomyiden).

Ordnung Pteriomorpha mit den Familiengruppen Pteriacea, Pectinacea, Ostreacea, Anomiacea, Mytilacea, Arcacea.

## Literaturverzeichnis.

1. Neumayr, M., Beiträge zu einer morphologischen Einteilung der Bivalven. – Denkschr. Wiener Ak. Wiss. Mathem. Naturw. Kl. Bd. 58, 1891.

2. Quenstedt, W., Die Anpassung an die grabende Lebensweise in der Geschichte der Solenomyiden und Nuculaceen. – Geol. u. Pal. Abh. N. F. Bd. 18, 1930.

3. Ulrich, E. O., The lower silurian Lamellibranchiata of Minnesota. – Rep. Geol. Natur. History Survey of Minnesota, Vol. III, 1894. – Isberg, O., Studien über Lamellibranchiaten des Leptaenakalkes in Dalarna. Lund 1934.

4. Bernard, F., Notes sur le developpement et la morphologie de la coquille chez les Lamellibranches, I–IV. – Bull. Soc. geol. de France, Ser. 3, Bd. 23, 24, 25 (1895–1897).

5. Pelseneer, P., Les Lamellibranches de l'expedition du Siboga. Partie anatomique. – Result. explor. zool. etc. Siboga, Lfrg. 61, Monogr. 53a, 1911. – Odhner, N., Morphologische und phylogenetische Untersuchungen über die Nephridien der Lamellibranchien. – Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 100, 1912.

6. Dall, W. H., Contributions to the Tertiary Fauna of Florida, Pt. III. A new classification of the Pelecypoda. – Transact. Wagner free Inst. of Science of Philadelphia, Vol. 3, Philadelphia 1895.