Zur Taxonomie und Phylogenie der Cytherettidae TRIEBEL 1952 (Ostracoda, Crustacea)[1]

Von JOACHIM GRÜNDEL, Berlin

Einleitung

Trotz Vorliegen zahlreicher Detailbeschreibungen auf Art- und Gattungsniveau ist die Phylogenie der nachtriassischen Cytherocopina noch in vielen Punkten ungeklärt. Phylogenetische Betrachtungen beschränken sich meist auf niedere taxonomische Kategorien. Das mag teilweise dadurch bedingt sein, daß in letzter Zeit das allgemeine Interesse mehr auf ökologische und paläoökologische Fragen gerichtet war und ist. Größeren phylogenetischen Zusammenhängen ist nur dann erfolgversprechend nachzugehen, wenn die Entwicklung über längere Zeiträume hinweg verfolgt wird. Solche Versuche sind aber bisher wenig unternommen worden.

Zur Taxonomie

Einführende Bemerkungen

Bevor phylogenetische Aussagen gemacht werden können, muß die taxonomische Grundlage bis zu einem gewissen Grade abgeklärt sein. Dies bezieht sich vor allem auf die Fassung der Gattungen und auf den Umfang der betrachteten Gruppe.

Taxonomische Kategorien oberhalb der Gattungsebene sind relativ langlebige Einheiten. Es ist bekannt, daß innerhalb der Cytherocopina die meisten Merkmale der Hartteile (Weichteile sind dem Paläontologen im allgemeinen nicht zugänglich) raschen gerichteten Abwandlungen in vielen parallelen Linien unterlagen, z. B. der Bau des Schlosses, der Bau des freien Randes, die Zahl und die Anordnung der Randkanäle usw. Es ist daher wahrscheinlich, daß taxonomische Einheiten im Rang von Unterfamilien und Familien Formen umfassen, die in den genannten und in anderen Merkmalsgruppen sehr unterschiedliche Ausbildungsformen enthalten. Wenn z. B. TRIEBEL & MALZ 1969 die Cytherettidae (bei ihnen Cytherettinae) auf Gattungen ohne Augenhöcker, mit einem amphidonten Schloß und glatten Schloßzähnen sowie auffällig breiter Verschmelzungszone beider Lamellen mit Randkanälen in besonderer Anordnung beschränken, dann geben sie ein Beispiel einer horizontalen Klassifikation, die Formen gleicher Entwicklungshöhe (die aber verschiedenen evolutiven Linien angehören können) zu einer Einheit zusammenschließt. In dieser Betrachtungsweise wird der historische Aspekt nicht in ausreichendem Maße berücksichtigt.

Es ist doch aber gerade der große Vorteil der Paläontologie gegenüber allen anderen verwandten Wissenschaften, daß ihr als einziger die zeitliche Abfolge der Formen zur Verfügung steht, in denen sich der wirklich durchschrittene Weg der Entwicklung dokumentiert. Auf diesen Vorteil zu verzichten heißt doch, sich der stärksten Stütze der eigenen phylogenetischen Deutungen selbst zu berauben. Grundlage der vorliegenden Studie ist daher das historische Moment.

Wie kann aber, wenn die meisten Hartteilmerkmale in der Zeit stark abwandeln, der natürliche Umfang einer taxonomischen Gruppe höheren Ranges bestimmt werden? Hier hilft nur Formenkenntnis und Erfahrung. Die Erfahrung lehrt, daß innerhalb der Cytherocopina gewisse Formtypen (z. B. der *Cythereis-*, *Protocythere-* oder *Bythoceratina*-Formtyp), oft verbunden mit einer ganz bestimmten Grundskulptur, sich sehr zeitig herausdifferenzieren und im Verlauf der weiteren Entwicklung – bei aller vielfältigen Abwandlung im Detail – erstaunlich konservativ beibehalten werden. Deshalb werden diese beiden Merkmalsgruppen für die Fassung der Cytherettidae als grundlegend angesehen.

Es kommt vor, daß ähnliche Gestaltungsformen in verschiedenen Unterfamilien und Familien auftreten. Hier helfen dann die durch den Fossilbeleg sichtbar werdenden entwicklungsgeschichtlichen Verknüpfungen weiter, durch die ursprüngliche und abgeleitete Formen sowie die Entwicklungslinien kenntlich werden. Derzeit noch bestehende Lücken in der fossilen Überlieferung oder auch nur subjektive Kenntnislücken des Bearbeiters führen dazu, daß Umgrenzung und Herleitung oft noch verschiedenen Deutungen zugänglich sind. Auf diese Schwierigkeiten wird im phylogenetischen Teil mehrfach hingewiesen.

Ein anderes taxonomisches Problem besteht darin, daß die Entwicklungslinien in der Vergangenheit immer stärker konvergieren, sofern sie sich auf eine gemeinsame Ursprungsgruppe zurückführen lassen.

[1] Mitteilung aus dem Zentralen Geologischen Institut, Berlin

Das bedeutet nichts anderes, als daß die morphologischen Unterschiede immer geringfügiger werden und schließlich nahezu verschwinden.

Taxonomische Grenzen im Unterfamilien- und Familienrang müssen an der Basis der Entwicklung oft zwischen Gattungen gezogen werden, die sich morphologisch und wohl auch phylogenetisch außerordentlich nahe stehen. Die Berechtigung, ja der Zwang für eine solche Verfahrensweise ergibt sich aus der späteren Entwicklung, da die divergierenden phylogenetischen Linien zu morphologisch deutlich voneinander abweichenden Formen führen.

Unter Berücksichtigung aller dieser Faktoren werden folgende in der Literatur bekannte „Unterfamilien" in die Cytherettidae einbezogen: Cytherettinae, Palaeocytherideinae, Protocytherinae, Buntoniinae und Mandocytherinae. Die Cytherettidae in dieser Fassung werden als Familie betrachtet. Zoologisch werden die Cytherocopina infolge ihrer weitgehenden Übereinstimmung im Weichkörperbau als Familie aufgefaßt, eine Aufwertung der zoologischen Unterfamilien in Familien abgelehnt, weil die Unterschiede im Weichkörperbau zu gering sind. Dies ist jedoch kein stichhaltiges Argument. Bestimmten Unterschieden im Weichkörperbau wohnt kein a priori vorgegebener taxonomischer Wert inne, sondern dieser ergibt sich u. a. auch daraus, welche Gestaltenfülle sich auf der Grundlage dieser Unterschiede herausgebildet hat. Diese Gestaltenfülle ist von der Zoologie allein nicht erfaßbar und nicht beurteilbar. Der paläontologische Befund an den Hartteilen zeigt, daß letztere sehr verschiedene Gestaltungsformen verwirklichten, daß durch den Hartteilbau große und gattungsreiche Entwicklungsäste dokumentiert werden, die Hauptlinien der Cytherocopina-Evolution darstellen. Diese Hauptgruppen innerhalb der Cytherocopina werden als Familien aufgefaßt. Die Familie Cytherettidae ist eine dieser Gruppen.

Eine möglichst exakte und relativ enge Fassung der Gattungen ist für das Erkennen phylogenetischer Zusammenhänge bedeutungsvoll (das hat nichts mit unzulässigem Aufsplittern zu tun), zu weite Gattungen verschleiern den wirklichen Entwicklungsgang. So ist z. B. *Protocythere* in dem ursprünglich von TRIEBEL (1938) gegebenen Umfang eine Sammelgattung, deren Formbestand in der vorliegenden Arbeit auf nicht weniger als 9 Gattungen bzw. Untergattungen verteilt wird. Die noch 1971 von DAMOTTE vertretene außerordentlich weite Fassung von *Protocythere* ist heute indiskutabel. Sie vereinigt in *Protocythere* Arten mit sehr unterschiedlicher Gestalt, Skulptur und Schloßbau, die teilweise ganz verschiedenen Entwicklungslinien angehören. Die neue Gattung *Hechticythere* z. B. enthält Arten, die sich im Innenbau nicht von *Protocythere* trennen lassen, sie wurden daher auch bisher ohne Zweifel zu *Protocythere* gestellt. Die Unterschiede zwischen beiden Gattungen sind auf den ersten Blick geringfügig. Dennoch werden beide sogar verschiedenen Unterfamilien zugewiesen. Denn *Hechticythere* ist sowohl die Ursprungsgattung der Mandocytherini als auch einiger Gattungen der Hechticytherini. Mit *Protocythere* i. e. S. oder einer nahe stehenden Form beginnt jedoch eine in andere Richtung führende Entwicklung (zu *Veenia* und verwandten Formen), so daß eine gattungsmäßige Trennung und eine Trennung auf höherem taxonomischen Niveau erforderlich wird (vgl. die Ausführungen über das Konvergieren phylogenetischer Linien in der Vergangenheit weiter oben).

Im Text werden die folgenden Abkürzungen benutzt: L = linke Klappe, R = rechte Klappe, VE = Vorderende, HE = Hinterende, DR = Dorsalrand, VR = Ventralrand. Die randständigen Porenkanäle werden als Randkanäle bezeichnet. In der Rubrik „zugewiesene Gattungen" werden Gattungen und Untergattungen jeweils als gleichwertige Einheiten aufgeführt.

Taxonomie

Familie Cytherettidae TRIEBEL 1952

D i a g n o s e : Gehäuse gewöhnlich stark verkalkt. Gestalt *Protocythere-*, *Buntonia-* oder *Cythereis-*ähnlich. Die Grundskulptur besteht aus meist drei Längsrippen. Lateralflächen sonst glatt bis kräftig reticuliert. Eine Vorderrandrippe oder -wulst kann auftreten. L oft mit vorderem (und z. T. mit hinterem) Schloßohr, gewöhnlich ist eine deutliche Ventralfläche entwickelt. HE schmal gerundet oder dreieckig. Schließmuskelhöcker fehlend bis kräftig. Schloß mero- oder amphidont. Augenhöcker ausgebildet (manchmal ohne Höhlen auf der Schaleninnenseite) oder fehlend. 4 Schließmuskelnarben, frontale Narbe(n) gerundet oder V-förmig. Innenrand einfach, manchmal unregelmäßig geschwungen. Vestibula treten nur selten auf. Zahl der Randkanäle variabel, meist aber zahlreich (vorn mehr als 20); sie sind einfach oder (gelegentlich) gegabelt, gerade bis geschwungen. Die anterodorsalen Randkanäle sind oft auffällig nach oben gebogen. Der Geschlechtsdimorphismus ist meist deutlich.

V o r k o m m e n : Mittlerer Jura bis rezent.

Unterfamilie Palaeocytherideinae LJUBIMOVA 1955
(= Pleurocytherinae MANDELSTAM 1960)

D i a g n o s e : Mit den Merkmalen der Familie. Gehäuse meist *Cythereis*-ähnlich oder ± dreieckig durch nach hinten konvergierenden DR und VR. Ein vorderes Schloßohr fehlt nur den frühesten Gattungen. Drei kräftige Längsrippen sind wohl stets entwickelt (Mittelrippe manchmal reduziert). Äußere Augenhöcker nicht selten ausgebildet, doch fehlen anscheinend (stets?) innere Augenhöhlen.

V o r k o m m e n : Mittlerer Jura bis Paläogen, Neogen bis rezent?

Tribus: Palaeocytherideini LJUBIMOVA 1955

Diagnose: Gehäuse oft recht langgestreckt mit geradem DR und VR, die nach hinten konvergieren (Seitenumriß ± keilförmig). Den L fehlt ein deutliches vorderes Schloßohr. Eine meist unvollständige Vorderrandrippe kann ausgebildet sein. Randzähne fehlen oder sind schwach entwickelt. Die Ventralrippe erreicht gewöhnlich den Vorderrand und verdeckt an den L nicht den VR in der Seitenansicht. Der Innenrand ist einfach. Randkanäle wenig bis mäßig zahlreich (vorn nicht mehr als 20). Schloß merodont: Zähne der R deutlich gekerbt, gewöhnlich auch die verbindende Schloßfurche.

Zugewiesene Gattungen:
? *Annosacythere* KUZNETSOVA 1957
Palaeocytheridea MANDELSTAM 1947
Pleurocythere TRIEBEL 1951
Klentnicella POKORNÝ 1973
Sabacythere WIENHOLZ 1967

Vorkommen: Mittlerer Jura bis Unterkreide.

Gattung *Klentnicella* POKORNÝ 1973 (Bild 1)

Diagnose: Seitenumriß meist ± stark dreieckig (DR und VR konvergieren nach hinten). Ein deutliches vorderes Schloßohr fehlt den L, ist aber z. T. angedeutet. Ein äußerer Augenhöcker ist ausgebildet (auch innere Augengruben?). Skulptur aus drei Längsrippen bestehend, die Dorsalrippe kann reduziert sein. Die Mittelrippe verläuft diagonal über die Lateralfläche und ist hinten mit der Dorsal-, vorn mit der Ventralrippe verbunden. Der hinterste Abschnitt ist deutlich nach unten abgebogen. Die Ventralrippe wird in der Seitenansicht zumindest an den L vom VR durch ein abgeflachtes Schalenfeld getrennt, vorn kann sie unter Abschwächung bis zum Vorderrand verlängert sein. Eine Rippe parallel zum Vorderrand, aber besonders anterodorsal von ihm getrennt, ist ausgebildet. Schloß der R aus zwei gekerbten Zahnplatten bestehend, verbunden durch eine crenulierte Furche. Verschmelzungszone ohne Vestibula, vorn mit ca. 15–20 (von denen die oberen nach oben gebogen sind) und hinten ca. 6–8 Randkanälen.

Zugewiesene Arten:
Pleurocythere (Klentnicella) klentnicensis POKORNÝ 1973
Protocythere furcata BIELECKA & STYK 1966
Protocythere humilis DONZE 1965
Pleurocythere (Klentnicella) fossulata POKORNÝ 1973
Protocythere neali KILENYI 1969
Pleurocythere ? *rodewaldensis* KLINGLER 1955

Beziehungen: Die neue Gattung steht zwischen *Pleurocythere* und *Hechticythere*. Von *Pleurocythere* unterscheidet sie die stärker dreieckige Gestalt, die fehlende oder nur angedeutete vordere Rippenverbindung zwischen Mittel- und anterodorsaler Rippe, die längs des ganzen Vorderrandes ausgebildete vordere Rippe, die starke Biegung des hinteren Teils der Mittelrippe. *Hechticythere* hat eine rechteckige Gestalt, ein deutliches vorderes Schloßohr an der L, keine Vorderrandrippe.

Vorkommen: Oberer Jura (Kimmeridge) bis Unterkreide (Valendis).

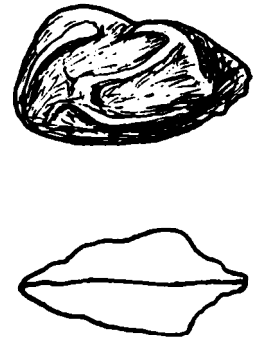


Bild 1. *Klentnicella rodewaldensis* (KLINGLER 1955), Mittelkimmeridge (n. KLINGLER 1955, Taf. 10, Fig. 10 a–b). Gehäuse, ♀, von links und von oben

Tribus: Hechticytherini n. trib.

Diagnose: Gehäuse im Umriß *Cythereis*-ähnlich (etwa rechteckig mit gerundetem VE und dreieckig zugespitztem HE). An den L ist ein deutliches vorderes Schloßohr entwickelt. Lateralflächen mit drei Längsrippen. Mittel- und Ventralrippe verschmelzen oft vorn, von der Verschmelzungsstelle führt häufig ein kurzes Rippenstück bis zum Vorderrand. Ventralrippe an den L in der Seitenansicht vom VR durch einen abgeflachten Schalenbereich getrennt. Äußerer Augenhöcker oft deutlich (eine innere Augenhöhle fehlt), von ihm kann eine parallel zum Vorderrand verlaufende Rippe ausgehen. Randzähne meist deutlich. Innenrand einfach gestaltet. Randkanäle mäßig zahlreich bis zahlreich (vorn 15 bis 20 oder mehr). Schloß merodont (in der R gekerbte Zähne, verbunden durch eine crenulierte Furche) bis amphidont (Schloßzähne der R gekerbt, Zahn am Vorderende der Schloßleiste der L glatt). Ein schwaches vorderes Stragulum kann an den L ausgebildet sein.

Zugewiesene Gattungen:
Batavocythere KEMPER 1971
Farkacythere n. g.
Hechticythere n. g.
Robustacythere n. g.
Saxocythere KEMPER 1971

Vorkommen: Oberer Jura bis Oberkreide (Cenoman).

Gattung *Batavocythere* KEMPER 1971

Bemerkungen: Zu *Batavocythere* ist auch *Cythereis rugosa* LJUBIMOVA 1955 zu rechnen (Apt-Alb).

Gattung *Farkacythere* n. g. (Bild 2)

Derivatio nominis: Willkürliche Wortbildung in Verbindung mit der Endung „-cythere".

Typusart: *Protocythere ? lapparenti* DAMOTTE & GROSDIDIER 1963.

Diagnose: Klappenumriß *Protocythere*-ähnlich mit im vorderen und mittleren Teil schwach konvexem VR. Drei kräftige Längsrippen, von denen die Ventralrippe vorn nach oben gebogen ist und bis zum Vorderrand reicht, an den L ist zwischen ihr und dem Ventralrand ein Schalenstreifen sichtbar. Die Mittelrippe verbreitert sich vorn zu einem schwachen Schließmuskelhöcker. Augenhöcker und Vorderrandrippe fehlen, Randzähne sind ausgebildet. Das vordere Schloßohr ist kräftig. Schloß der L mit vorderem Stragulum, nach hinten folgen eine gekerbte Zahngrube, ein glatter Zahn am Vorderende der crenulierten Schloßleiste und hinten eine gekerbte Zahngrube. Vestibula fehlen. Vorn ca. 10, hinten ca. 6 Randkanäle. Innenrand einfach.

Zugewiesene Arten:
Veenia barringtonensis KAYE 1964
Protocythere ? lapparenti DAMOTTE & GROSDIDIER 1963

Bemerkungen: In der äußeren Gestalt nähert sich *Farkacythere* der Gattung *Protocythere*. Die Ausbildung der Ventralrippe und die Randzähne zeigen jedoch engere Beziehungen zum Formenkreis um *Hechticythere* an.

Beziehungen: *Protocythere* und *Saxocythere* weichen u. a. durch die Gestaltung der Ventralrippe, vor allem aber durch das merodonte Schloß ab.

Vorkommen: Unterkreide (Alb) bis Oberkreide (Cenoman).

Bild 2. *Farkacythere barringtonensis* (KAYE 1964), Alb (n. KAYE 1964, Taf. 6, Fig. 1). L (♂) in Seitenansicht

Gattung *Hechticythere* n. g. (Bild 3)

Derivatio nominis: Nach dem Namen der Typusart, verbunden mit der Endung „-cythere".

Typusart: *Protocythere hechti* TRIEBEL 1938.

Diagnose: Gehäuse meist schlank und relativ kleinwüchsig. Umriß etwa rechteckig (DR und VR einander parallel). HE unsymmetrisch zugespitzt, hinterster Punkt über der halben Höhe gelegen. Vorderes Schloßohr der L meist kräftig. Die Augengegend kann höckerartig verdickt sein, innen fehlen Augenhöhlen. Skulptur aus drei relativ schmalen Längsrippen bestehend. Dorsalrippe gerade, vorn und hinten oft nach unten gebogen. Mittelrippe im Bereich des Schließmuskelhöckers etwas verbreitert, horizontal oder diagonal über die Klappe laufend. Hinten kann sie mit der Dorsalrippe verbunden sein. Vorn vereinen sich Mittel- und Ventralrippe, von der Verschmelzungsstelle geht meist eine kurze schmale Rippe nach vorn bis zum Vorderrand. An den L befindet sich zwischen der Ventralrippe und dem VR ein schmaler abgeflachter Schalenbereich. Die Lateralfläche ist glatt, grubig oder reticuliert. Schwache Randzähne können auftreten. Bau des Schlosses und der Randzone wie bei *Protocythere*.

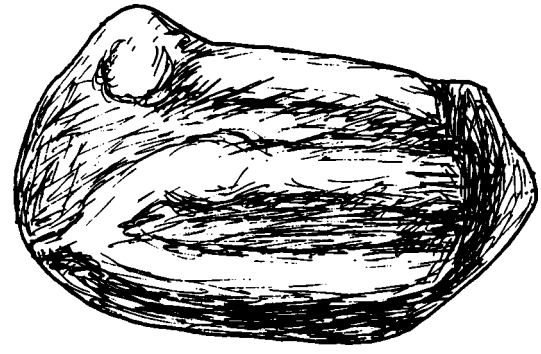


Bild 3. Schema von *Hechticythere* n. g., L. Die Zeichnung zeigt die charakteristische Rippenanordnung an den L

Zugewiesene Arten:
Protocythere bireticulata MALZ 1958
Protocythere brandenburgensis DREYER 1968
Protocythere cancellata GROSDIDIER 1964
Protocythere croutesensis DAMOTTE & GROSDIDIER 1963
Protocythere derooi OERTLI 1958
Protocythere hechti TRIEBEL 1938
Protocythere intermedia KAYE 1963
? *Protocythere longa* GRÜNDEL 1966
Protocythere muetzelensis DREYER 1968
Protocythere pumila GROSDIDIER 1964
Protocythere sarstedtensis KEMPER 1971
Cythereis serpentina ANDERSON 1941
Protocythere sigmoidea STEGHAUS 1951
Protocythere speetonensis KAYE 1963

Bemerkungen: Reticulation ist besonders bei den frühen Arten verbreitet, diese haben z. T. auch ein relativ schwach entwickeltes Schloßohr an den L.

Beziehungen: Die neue Gattung unterscheidet sich von *Protocythere* durch Kleinwüchsigkeit und deutlich rechteckigen Seitenumriß, durch die oft etwa horizontale Mittelrippe, durch das Verschmelzen von Mittel- und Ventralrippe vorn sowie der Ausbildung einer kurzen Rippe von dieser Stelle bis zum Vorderrand, durch die Ausbildung eines abgeflachten Gehäusestreifens zwischen Ventralrippe und VR an den L.

Saxocythere ist großwüchsiger bei deutlicher Tendenz zur Ausbildung von Dünnschaligkeit, die Randzähne sind kräftiger, die Längsrippen sind deutlich

schmaler und stärker zugeschärft, die Reticulation ist stärker und gröber, das Schloß ist weiter differenziert (*Batavocythere*-Typ i. S. von KEMPER 1971).

Vorkommen: Oberer Jura bis Unterkreide (Alb).

Gattung *Robustacythere* n. g. (Bild 4)

Derivatio nominis: Nach dem Namen der Typusart in Verbindung mit der Endung „-cythere".

Typusart: *Veenia robusta* KAYE 1964.

Diagnose: Gehäusegestalt annähernd rechteckig mit gerundetem VE und schwach zugespitztem HE. Drei kräftige Längsrippen, die Ventralrippe ist an den L vom VR durch einen abgeflachten Schalenbereich getrennt (Seitenansicht). Ein schwacher äußerer Augenhöcker ist ausgebildet, eine Vorderrandrippe fehlt. Das vordere Schloßohr der L ist kräftig, die Lateralfläche stark reticuliert. Ein unscharf begrenzter Schließmuskelhöcker ist ausgebildet. Schloß amphidont: in der L mit vorderer gekerbter Grube. Die crenulierte Schloßleiste trägt vorn einen glatten Zahn. Hinten wird das Schloß durch eine gekerbte Zahngrube abgeschlossen. Ein Stragulum ist ausgebildet. Bau der Randzone unbekannt.

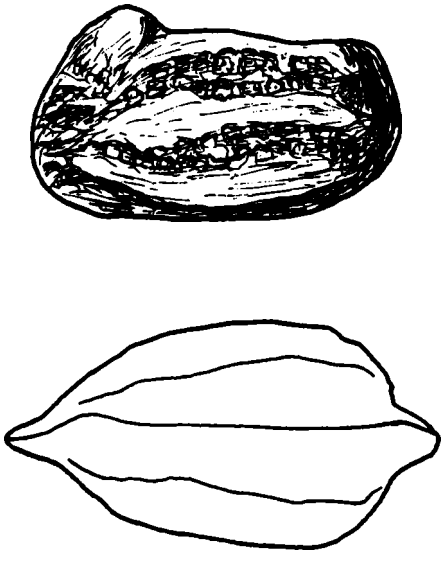


Bild 4. *Robustacythere robusta* (KAYE 1964), Apt (n. KAYE 1964, Taf. 54, Fig. 2 und 5). Eine L in Seitenansicht, ein Gehäuse in Dorsalansicht

Zugewiesene Arten:

Veenia robusta KAYE 1964

Bemerkungen: Manche Interpretation von *„Protocythere" propria* (= Typusart von *Posteroprotocythere* MANDELSTAM 1958) ähnelt in Form und Skulptur der neuen Gattung. Zur Stellung von *Posteroprotocythere* siehe unter Bemerkungen bei *Protocythere*.

Beziehungen: Von den in Form und Skulptur recht ähnlich werdenden Gattungen der Mandocytherini weicht *Robustacythere* durch die fehlende Vorderrandwulst und die Lage der Ventralrippe an den L ab. *Farkacythere* hat das gleiche Schloß, unterscheidet sich aber deutlich in Form und Skulptur. Die übrigen Gattungen des Tribus bilden kein amphidontes Schloß aus.

Vorkommen: Unterkreide (Apt).

Gattung *Saxocythere* KEMPER 1971

Bemerkungen: Außer den von KEMPER (1971) genannten Arten sind auch *Protocythere anterocostata* GRÜNDEL 1964, *Pr. mertensi langtonensis KAYE* 1965 und möglicherweise auch *Pr. mertensi* KAYE 1963 hierher zu stellen. Bei manchen Arten von *Saxocythere* (z. B. *S. anterocostata, S. dividera*) zieht sich eine schwache Rippe vom Vorderende der Ventralrippe bis zum Vorderrand.

Tribus: Mandocytherini GRÜNDEL 1969

Synonym: Paracytherettini GRÜNDEL 1969

Diagnose: Gestalt Cythereis-ähnlich, HE (dreieckig) oft nur wenig niedriger als das VE. Eine kräftige Vorderrandwulst ist ausgebildet, sie fehlt nur *Valendocythere*. Lateralflächen mit drei Längsrippen und einem in der Stärke variablen Schließmuskelhöcker. L mit kräftigem vorderen Schloßohr. Randzähne sind meist ausgebildet. Ein äußerer Augenhöcker kann auftreten, doch fehlt (stets?) eine innere Augenhöhle. Innenrand einfach gestaltet oder unregelmäßig-geschwungen. Randkanäle zahlreich. Schloß merodont bis amphidont in mehreren Ausbildungsformen. Das Stragulum an den L ist meist kräftig.

Zugewiesene Gattungen:

Costacythere GRÜNDEL 1966
Golcocythere GRÜNDEL 1968
? *Homocythere* KAYE 1963
Mandocythere GRÜNDEL 1964
Paracytheretta TRIEBEL 1941
Pseudoprotocythere OERTLI 1966
Serpigella KRÖMMELBEIN 1967
Toolongella BATE 1972
Valendocythere GRÜNDEL 1969

Vorkommen: Unterkreide bis Paläogen, Neogen bis rezent?

Zur Frage *Homocythere/Mandocythere*

Als *Homocythere reticulata* beschrieb KAYE 1963 eine Art, die wahrscheinlich auf nicht ausgewachsenen Individuen beruht (= Typusart der Gattung *Homocythere*). Typische Exemplare weichen durch Umriß, kräftige Reticulation und die weitgehend unterdrückte Rippenskulptur von den zeitgleichen Ostracoden Mitteleuropas deutlich ab.

KAYE (1964) beobachtete, daß Larvenstadien von *Mandocythere harrisiana* grubige Lateralflächen haben und relativ schwache Rippen ausbilden. Er äu-

ßerte die Vermutung, daß möglicherweise *Homocythere reticulata* nichts anderes als eine unter ungewöhnlichen ökologischen Bedingungen herausgebildete Sonderform von *Mandocythere harrisiana* sei. In diesem Fall hätte *Homocythere* die Priorität vor *Mandocythere*. TRIEBEL & MALZ (1969, Fußnote auf S. 435/436) und KEMPER (1971) betrachten *H. reticulata* als Larvenstadium von *M. harrisiana* und ersetzen *Mandocythere* durch *Homocythere*. Zu diesem Problem ist folgendes zu bemerken:

1. *H. reticulata* und *M. harrisiana* kommen in den gleichen Proben nebeneinander vor. Es ist daher wenig wahrscheinlich, daß erstere eine ökologische Sonderform der letzteren darstellt.

2. Deutliche Gruben auf den Lateralflächen der Larvenstadien von *M. harrisiana* treten anscheinend nicht immer auf, sie konnten an dem dem Verfasser vorliegenden Material aus dem Gebiet der DDR nicht sicher festgestellt werden.

3. Es gibt der *M. harrisiana* zuordbare Larvenstadien gleicher Größe wie die größten bekannten Exemplare der *H. reticulata*, die sich von dieser durch fehlende (oder schwache) Reticulation, etwas abweichenden Seitenumriß und stärker hervortretende Längsrippen deutlich unterscheiden. In kleineren Größenbereichen gibt es Larvenstadien, die einerseits zu *H. reticulata*, andererseits zu *H. harrisiana* hinführen. Übergänge zwischen der typischen *H. reticulata* und adulten Exemplaren von *M. harrisiana* sind dagegen anscheinend noch nicht gefunden worden. In dem dem Verfasser bekannten Material fehlen sie. Sie lagen offensichtlich auch KAYE (1964) nicht vor, wie sich aus seiner zurückhaltenden Darstellung des Problems und dem auf Taf. 4, Fig. 1 gegebenen Faunenfoto ergibt.

4. Es besteht also eine bedeutende, noch nicht überbrückte morphologische Kluft zwischen *H. reticulata* und adulten Exemplaren von *M. harrisiana*. Eine Gleichsetzung beider taxonomischer Einheiten ist mangels sicherer Belege zumindest verfrüht. Es bleibt die Tatsache, daß zu der wahrscheinlich juvenilen *H. reticulata* sicher zuordbare adulte Individuen noch nicht gefunden wurden. Aufgrund der allgemeinen Ähnlichkeiten im Gehäusebau wird *Homocythere* mit Vorbehalt den Mandocytherini zugerechnet.

Untergattung *Mandocythere (Mandocythere)* GRÜNDEL 1964

Zugewiesene Arten:

Protocythere aptensis inflata MOULLADE 1961
Cythere harrisiana JONES 1870
M. (Mandocythere) harrisiana asiatica ANDREEV & OERTLI 1970
Veenia (Mandocythere) muelleri GRÜNDEL 1964
Protocythere ? strigosa GROSDIDIER 1964
Cythereis villierensis STCHEPINSKY 1954

Vorkommen: Unterkreide (Barrême) bis Oberkreide (Cenoman).

Untergattung *Mandocythere (Costacythere)* GRÜNDEL 1966

Zugewiesene Arten:

Protocythere aptensis OERTLI 1958
Protocythere drushchitzi NEALE 1966
Protocythere frankei TRIEBEL 1938
Protocythere frankei fordonensis NEALE 1962
Protocythere granifera GROSDIDIER 1964
? *Protocythere incommoda* LJUBIMOVA 1965
Protocythere inornata KAYE 1964
? *Protocythere intacta* LJUBIMOVA 1965

Vorkommen: Unterkreide (Valendis bis Alb).

Gattung *Valendocythere* GRÜNDEL 1969

Diagnose: Gehäuse stark verkalkt, Gestalt plump und *Cythereis*-ähnlich mit gerundetem VE und dreieckigem HE. L mit großem vorderen Schloßohr. Augengegend meist höckerartig verdickt, innen fehlen Augenhöhlen. Die Skulptur besteht aus drei wulstartigen Längsrippen, die z. T. in Höcker aufgelöst oder ± stark reduziert sein können. Dorsalrippe oft mit Unterbrechung auf halber Länge, Ventralrippe im hinteren Teil meist verdickt. Der Schließmuskelhöcker ist deutlich, oft von der Mittelrippe getrennt. Es besteht die Tendenz zur Ausbildung einer Vorderrandwulst. Endränder mit Randzähnen. Lateralflächen meist reticuliert, selten glatt. Gewöhnlich sind drei Porenkegel ausgebildet, die auf einer geraden Linie zwischen dem Schließmuskelhöcker und der Spitze des HE liegen. Schloß und Bau des freien Randes wie bei *Protocythere*.

Zugewiesene Arten:

? *Protocythere camberiensis* DONZE 1964
Protocythere crassareticulata DREYER 1968
Protocythere divisa OERTLI 1966
Protocythere emslandensis BARTENSTEIN & BURRI 1955
Protocythere helvetica OERTLI 1966
Protocythere insignita DREYER 1968
? *Protocythere orientalis* ANDREEV & OERTLI 1970
Protocythere pseudopropria BARTENSTEIN & BRAND 1959
Protocythere pustulata BARTENSTEIN & BRAND 1959
Protocythere reicheli OERTLI 1966
Protocythere saxonica BARTENSTEIN & BRAND 1959

Beziehungen: Die Vertreter der Protocytherini weichen durch die andere Gehäusegestalt ab. Die Vertreter der Mandocytherini haben kräftige Vorderrandwülste und meist amphidonte Schlösser. Die Vertreter der Hechticytherini sind durch die Lage der Ventralrippe an den L, die meist schmaleren Längsrippen und die oft schwächere Verkalkung zu

trennen, mit Ausnahme von *Hechticythere* auch durch Details des Schloßbaues.

Vorkommen: Oberster Jura bis Unterkreide (Unterhauterive).

Unterfamilie Cytherettinae TRIEBEL 1952

Diagnose: Mit den Merkmalen der Familie. Gehäuse meist mit *Protocythere*-Gestalt oder annähernd rechteckig (mit fließend gerundetem Übergang zwischen Ventral- und Hinterrand). Vorderes Schloßohr der L kräftig oder sekundär schwach entwickelt bis fehlend. Augenhöcker (und innere Augengruben) fehlend oder vorhanden.

Vorkommen: Mittlerer Jura?, Unterkreide bis rezent.

Tribus: Protocytherini LJUBIMOVA 1955

Diagnose: Gestalt wie bei *Protocythere* mit relativ langem Schloßrand. L bei älteren Formen mit deutlichem Schloßohr, das später häufig reduziert wird. Eine Vorderrandrippe fehlt meist, die Längsrippen sind gewöhnlich kräftig entwickelt. Randzähne und Augenhöcker (mit inneren Höhlen) vorhanden oder fehlend. Schloß meist amphidont, selten merodont. Innenrand einfach oder unregelmäßiggeschwungen. Randkanäle zahlreich bis sehr zahlreich (vorn mehr als 10 bzw. mehr als 20).

Zugewiesene Gattungen:
Chrysocythere RUGGIERI 1962
Costaveenia GRÜNDEL 1968
Flexus NEVIANI 1926
Isobuntonia APOSTOLESCU 1961
Nigeria REYMENT 1963
Procytherettina MANDELSTAM 1958
Protocythere TRIEBEL 1938
Protoveenia DAMOTTE 1961
Veenia BUTLER & JONES 1957

Vorkommen: Mittlerer Jura?, Unterkreide (Valendis) bis Tertiär, rezent?

Gattung *Costaveenia* GRÜNDEL 1968

Zugewiesene Arten:
Cythereis bidentifera VAN VEEN 1936
? *Cythere propinqua* BOSQUET 1854
Costaveenia salzbergensis GRÜNDEL 1968
Buntonia torosa APOSTOLESCU 1963
Cythereis tridentata VAN VEEN 1936
Cythere striato-costata BOSQUET 1854

Vorkommen: Oberkreide (Santon bis Maastricht).

Gattung *Protocythere* TRIEBEL 1938

Diagnose: Gehäuseumriß protocytherid. Drei relativ breite, z. T. wulstförmige Längsrippen und ein deutliches vorderes Schloßohr an den L sind ausgebildet. Die Ventralrippe wird an beiden Klappen nicht durch einen abgeflachten Gehäusebereich vom VR getrennt (Seitenansicht). Eine Vorderrandrippe, deutliche Randzähne und Augenhöcker fehlen. Das Schloß der L besteht aus einer vorderen gekerbten Zahngrube, einer crenulierten Schloßleiste und einer hinteren gekerbten Zahngrube. Ein vorderes Stragulum variierender Stärke ist ausgebildet. Verschmolzene Zone relativ breit, Vestibula fehlen. Randkanäle mäßig zahlreich, anterodorsal sind einige in charakteristischer Weise nach oben gebogen.

Zugewiesene Arten:
Protocythere albae DAMOTTE & GROSDIDIER 1963
Protocythere consobrina TRIEBEL 1938
Protocythere electa LJUBIMOVA 1965
Protocythere hannoverana BARTENSTEIN & BRAND 1959
Protocythere lineata (CHAPMAN & SHERBORN 1893)
Protocythere lineata striata GRÜNDEL 1966
Protocythere nodigera TRIEBEL 1941
Protocythere nodigera lubimovae ANDREEV & OERTLI 1970
? *Protocythere paratriplicata* SWAIN 1952
? *Protocythere paquieri* DONZE 1967
Protocythere praetriplicata BARTENSTEIN & BRAND 1959
Protocythere rugosa (CORNUEL 1846) (i. S. von STCHÉPINSKY 1954)
P. (Protocythere) tenera DAMOTTE 1971
Cytherina triplicata F. A. ROEMER 1841

Bemerkungen: *Protocythere* i. S. von TRIEBEL 1938 ist eine Sammelgattung, die recht heterogene Elemente enthält. Die Gattung wird hier begrenzt auf Arten, die sich in der Gestalt (procytherider Umriß) und im Schloßbau eng an die Typusart anschließen (vgl. Beschreibung der Typusart bei TRIEBEL 1938). Die stratigraphisch jüngeren Arten haben häufig schmalere, schärfer begrenzte Längsrippen mit breiteren Zwischenräumen als die stratigraphisch älteren (phylogenetischer Trend zur Verschmälerung der Rippen).

Cytherettina MANDELSTAM 1956 (Typusart: *Cythereis triplicata* JONES 1849 = *C. triplicata* ROEMER) und *Cytherettinella* ANDREEV & MANDELSTAM 1964 (nom. nov. für *Cytherettina*, Typusart: *Protocythere consobrina* TRIEBEL 1938) fallen durch die Wahl der Typusart in die Synonymie von *Protocythere*.

„Protocythere" propria i. S. von SHARAPOVA 1939 wird der *P. hannoverana* sehr ähnlich. Erstere Art wurde von MANDELSTAM 1958 als Typusart seiner Gattung *Posteroprotocythere* bestimmt. Die Angaben über den Schloßbau von *„P." propria* differieren stark: wie bei *Protocythere* (SHARAPOVA 1939), ein Übergang vom merodonten zum amphidonten Schloßtyp mit gegenüber dem Schloßrand schräggestelltem Vorderzahn in der R (schriftliche Auskunft

von ANDREEV 1965 an OERTLI, zitiert in OERTLI 1966, S. 120), stark amphidont mit deutlicher Kerbung aller Schloßzähne (MANDELSTAM 1958). Die Originale von SHARAPOVA wurden im 2. Weltkrieg vernichtet, waren aber MANDELSTAM noch gut bekannt gewesen (ANDREEV in OERTLI 1966, S. 120). Neues Material vom Locus typicus wurde bisher anscheinend nicht wieder untersucht, es existieren keine Neotypen der Art *„P." propria,* die den Bestimmungen der IRZN genügen. Die großen Unterschiede in der Interpretation des Schloßbaues machen es unwahrscheinlich, daß die von späteren Autoren zu dieser Art gestellten Exemplare tatsächlich der *„P." propria* i. S. SHARAPOVAs angehören. Bis zur Klarstellung der Verhältnisse kann *Posteroprotocythere* nur als zweifelhafte Gattung angesehen werden, ihre Verwendung als taxonomische Einheit ist zur Zeit nicht möglich.

Vorkommen: Unterkreide (Valendis) bis Oberkreide (Cenoman).

Gattung *Veenia* BUTLER & JONES 1957

Bemerkungen: *Veenia* mit ihren Untergattungen (*Veenia* i. e. S., *Nigeria, Protoveenia*) bildet eine recht heterogene Gruppe, die einer taxonomischen Revision bedarf. Überprüft werden müßte die taxonomische Bedeutung der verschiedenen Schloßausbildungen (Schloßzähne der Typusart glatt, die vieler anderer Arten in unterschiedlichem Ausmaß gekerbt), das Auftreten oder Fehlen innerer Augenhöhlen, der unterschiedlichen Entwicklung der drei Längsrippen u. a. Skulpturelemente, der Zahl und Anordnung der Randkanäle.

Tribus: Cytherettini TRIEBEL 1952

Diagnose: Gestalt annähernd rechteckig (mit fließend gerundetem Übergang zwischen Ventral- und Hinterrand) oder ± stark abgerundet, bei den ältesten Formen z. T. *Veenia*-ähnlich. Posterodorsale Ecke oft nach hinten verlagert (verkürzter Schloßrand). L mit nur schwachem oder fehlendem vorderen Schloßohr. Rippenskulptur meist abgeschwächt und undeutlich (mit der Lateralfläche verfließende Längsrippen). Deutliche Vorderrandrippen fehlen. Augenhöcker (und innere Höhlen) ausgebildet oder fehlend. Schloß amphidont. Innenrand einfach oder unregelmäßig-geschwungen. Randkanäle vorn und hinten meist zahlreich.

Zugewiesene Gattungen:

Argenticytheretta GARCIA 1968
Bensonia GARCIA 1968
Cytheretta G. W. MÜLLER 1894
Grekoffiana GARCIA 1968
Karsteneis POKORNÝ 1963
Loculicytheretta RUGGIERI 1954
Mosaeleberis DEROO 1966
Prosteneis POKORNÝ 1963
Protocytheretta PURI 1958
? *Reticulocosta* n. g.
? *Semicytheretta* DEROO 1966

Vorkommen: Oberkreide (Turon) bis rezent.

Gattung *Reticulocosta* n. g. (Bild 5)

Derivatio nominis: Nach der starken Reticulation und der Vorderrandwulst.

Typusart: *Veenia (Veenia) ornatoreticulata* REYMENT 1963.

Diagnose: Seitenumriß annähernd rechteckig mit gerundetem VE und nur schwach zugespitztem HE. L mit vorderem Schloßohr in variierender Stärke. Die Vorderrandwulst ist deutlich. Lateralflächen mit drei wulstartigen Längsrippen. Die Mittelrippe verläuft horizontal bis diagonal und geht vorn in einen nicht sehr kräftigen Schließmuskelhöcker über. Sie kann auch weitgehend reduziert sein. Augenhöcker kräftig und glasig, innen mit Augenhöhle (zumindest bei der Typusart). Lateralflächen kräftig reticuliert, auch die Rippen. Randzähne sind ausgebildet. Schloß der L mit einer vorderen Zahngrube. Mittelschloß aus einer gekerbten Leiste bestehend, die vorn in einen glatten Zahn übergeht. Hinten erneut eine Zahngrube. Die Schloßzähne der R sind glatt oder gekerbt. Ein vorderes Stragulum ist ausgebildet. Randzone mäßig breit ohne deutliches Vestibulum. Randkanäle vorn zahlreich, gerade und einfach.

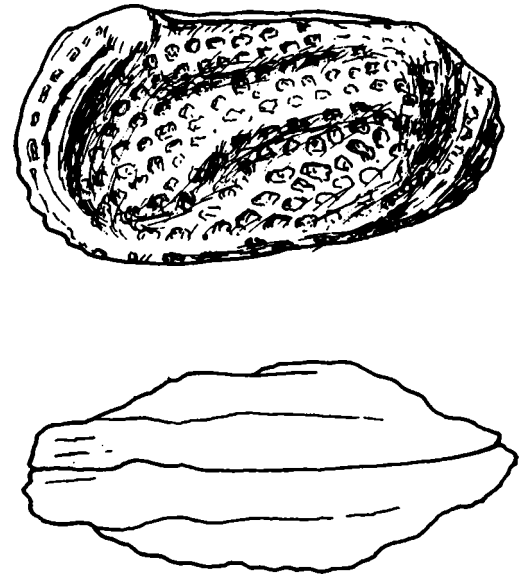


Bild 5. *Reticulocosta ornatoreticulata* (REYMENT 1963), Dan (n. REYMENT 1963, Taf. 6, Fig. 1 a—b). Gehäuse in Seiten- und Dorsalansicht

Zugewiesene Arten:

Veenia ? n. sp. OERTLI 1966
Veenia (Veenia) ornatoreticulata REYMENT 1963
? *Cythereis vitiliginosa reticulata* APOSTOLESCU 1963

Beziehungen: Die sehr ähnliche *Mosaeleberis* hat keine Vorderrandwulst und ein meist undeutlicheres vorderes Schloßohr. Von den Gattungen der Mandocytherini unterscheidet sich Reticulocosta durch die inneren Augenhöhlen und die alle anderen Skulpturelemente bedeckende, stark hervortretende Reticulation.

Vorkommen: Oberkreide (Coniac) bis Paläogen (Montien).

Unterfamilie Buntoniinae APOSTOLESCU 1961

Diagnose: Mit den Merkmalen der Familie. Gehäuseform wie bei *Buntonia*: etwa dreieckig mit hohem und gerundetem VE sowie niedrigem und ± zugespitztem HE. Anterodorsale Ecke weit nach hinten verlagert, Schloßrand relativ kurz. Den L fehlt generell ein deutliches vorderes Schloßohr. Die drei Haupt-Längsrippen fehlen oder sind nur schwach als undeutliche Wülste entwickelt, es fehlt meist eine Vorderrandrippe oder -wulst. Randzähne können auftreten. Augenhöcker (mit inneren Augengruben) vorhanden, nur gelegentlich fehlend. Schloß meist amphidont, selten merodont. Innenrand einfach, Randkanäle mäßig zahlreich bis zahlreich.

Zugewiesene Gattungen:
Acuticytheretta DEROO 1966
Arculicythere GREKOFF 1963
Buntonia HOWE 1935
Paralophocythere DÉPÊCHE 1969
Protobuntonia GREKOFF 1954
Quasibuntonia RUGGIERI 1958
Soudanella APOSTOLESCU 1961
Togoina APOSTOLESCU 1961
Tonacythere n. sg.

Vorkommen: Mittlerer Jura bis rezent.

Gattung *Arculicythere* GREKOFF 1963

Typusart: *Arculicythere defluxa* GREKOFF 1963.

Bemerkungen: Eine ausführliche Beschreibung der Gattung gab GREKOFF 1963 (S. 1752). Schloß z. T. antimerodont.

Untergattung *Arculicythere (Arculicythere)* GREKOFF 1963

Diagnose: Schloß in der L an jedem Ende mit gekerbter Zahngrube, Schloßleiste crenuliert; die ersten Zähnchen am Vorderende der Leiste werden deutlich größer als die übrigen.

Zugewiesene Arten:
Pseudoprotocythere ? bessinensis DÉPÊCHE & OERTLI 1971
Arculicythere defluxa GREKOFF 1963
Arculicythere modica GREKOFF 1963

Bemerkungen: *Pseudoprotocythere ? bessinensis* weicht von der Typusart etwas ab durch die deutliche Ausweichsfurche in der L, durch ein schwaches vorderes Schloßohr an der L, durch ein höheres HE, durch die verkürzte Dorsalrippe und durch eine breite verkalkte Innenlamelle mit kleinem vorderen Vestibulum. Möglicherweise gehört diese Art einer eigenen Untergattung an.

Beziehungen: *A. (Tonacythere)* weicht durch die nicht vergrößerten Zähnchen am Vorderende der Schloßleiste der L ab (antimerodontes Schloß). Von allen anderen Gattungen der Buntoniinae unterscheidet sich *Arculicythere* durch das merodonte Schloß.

Vorkommen: Mittlerer Jura (Bath) bis Unterkreide (Valendis).

Untergattung *Arculicythere (Tonacythere)* n. sg. (Bild 6)

Derivatio nominis: Willkürliche Wortbildung mit der Endung „-cythere".

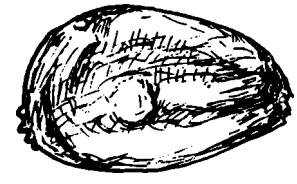
Typusart: *Arculicythere tumida* DINGLE 1971

Diagnose: Schloß antimerodont. Alle Zähnchen der Leiste des Mittelschlosses sind etwa gleich groß. Zahngruben der L gekerbt.

Zugewiesene Arten:
Arculicythere tumida DINGLE 1971

Beziehungen: Siehe typische Untergattung.

Vorkommen: Unterkreide (Barrême?).



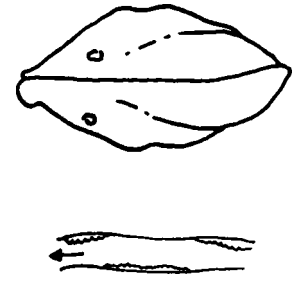


Bild 6. *Arculicythere (Tonacythere) tumida* DINGLE 1971 (n. DINGLE 1971, Taf. 5 d, g, f + c), Unterkreide (Barrême?). Seiten- und Dorsalansicht eines Gehäuses, Schloßausbildung

Gattung *Buntonia* HOWE 1935

Bemerkungen: Buntonia im bisherigen Sinne ist wie *Veenia* und *Protocythere* i. S. TRIEBELs eine Sammelgattung, zu der Formen sehr unterschiedlicher Gestalt und Skulptur gestellt werden. Nach VAN MORKHOVEN (1963) hat die Gattung keine Augenhöcker (und -gruben auf der Innenseite), bei den meisten hierher gestellten Arten sind sie jedoch deutlich entwickelt. *Buntonia* im heutigen Sinne enthält wohl Arten verschiedener (auch neuer) Gattungen.

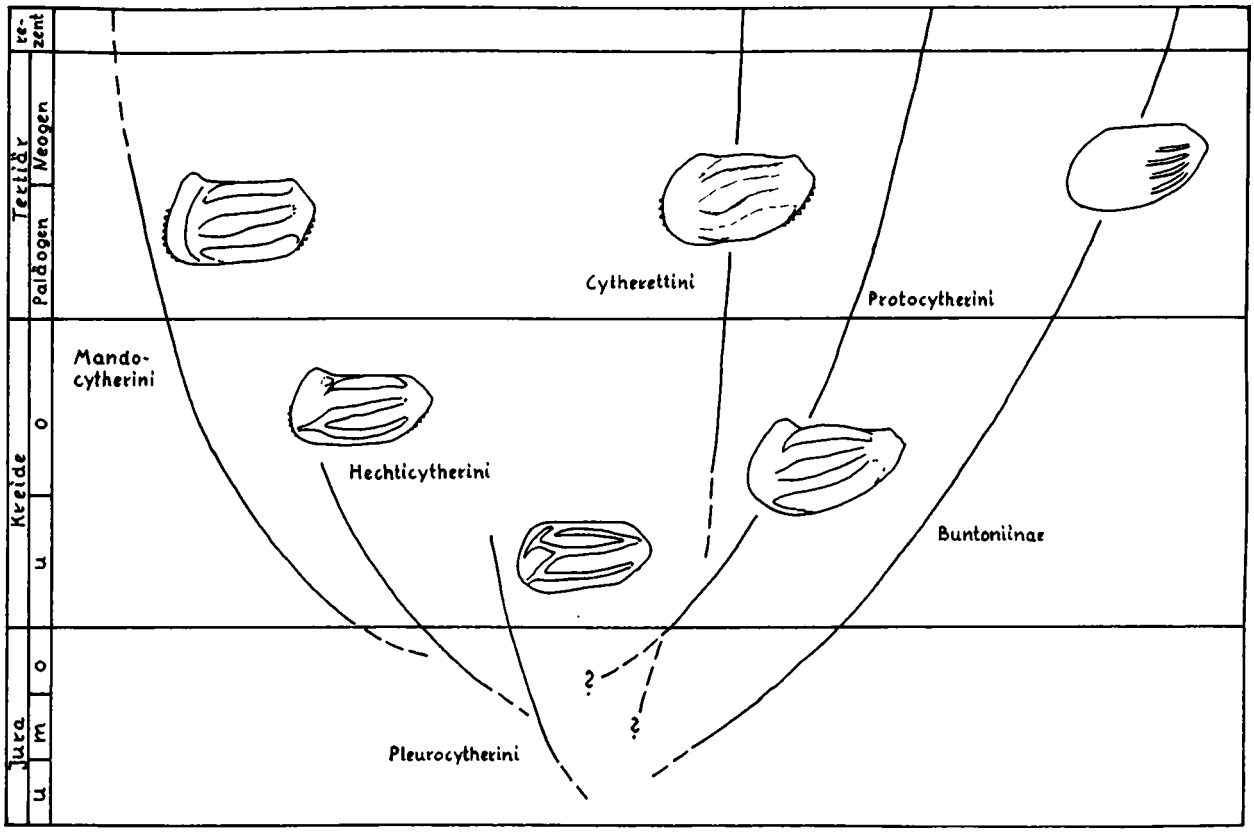


Bild 7. Lebensdauer und vermutete phylogenetische Beziehungen der Tribus und Unterfamilien der Cytherettidae Nachfolgend wird die Entwicklung getrennt für die Unterfamilien besprochen. Statt Pleurocytherini ist Palaeocytherideini zu lesen.

Palaeocytherideinae

Palaeocytherideini: Die Palaeocytherideini enthalten die ältesten Vertreter der Unterfamilie. Der allgemeine Bau ist relativ einfach und am besten von *Pleurocythere* bekannt. Diese Gattung hat einen schwach keilförmigen Seitenumriß mit relativ hohem HE, der etwas zugespitzt ist. Generell treten drei Längsrippen auf (z. T. auch eine kurze vierte zwischen Mittel- und Ventralrippe). Dorsal- und Mittelrippe sind gewöhnlich hinten miteinander verbunden. Mittel- und Ventralrippe vereinen sich oft vorn, von der Verschmelzungsstelle bzw. vom Vorderende der Ventralrippe zieht ein kurzes Rippenstück bis zum Vorderrand. Vom äußeren Augenhöcker (es fehlen innere Augenhöhlen) geht meist eine Rippe schräg nach vorn und unten, sie verläuft dem Vorderrand nicht direkt parallel. Ein vorderes Schloßohr fehlt den L. Die Innenlamelle ist mäßig breit, ohne Vestibula, der Innenrand einfach. Vorn treten 8—10 Randkanäle auf (zusammen mit einigen falschen Randkanälen), sie sind an ihren Enden erweitert. Anterodorsal sind einige Randkanäle nach oben gebogen. Das Schloß ist antimerodont, alle Elemente sind stark gekerbt. Ein vorderes Stragulum fehlt. Bei *Palaeocytheridea* soll das Mittelschloß glatt sein, doch ist dies wahrscheinlich durch die Erhaltung vorgetäuscht (vgl. MALZ 1962). Die Randkanäle sind einfach, gerade und kurz.

Von besonderem phylogenetischen Interesse ist die Gattung *Klentnicella* (Malm bis Valendis). Sie steht der Gattung *Pleurocythere* (Dogger) sehr nahe. Unterschiede zu dieser sind die meist stärker dreieckige Gestalt, die längs des ganzen Vorderrandes ausgebildete Vorderrandrippe, die diagonale und im hinteren Teil deutlich nach unten gebogene Mittelrippe, die teilweise Andeutung eines vorderen Schloßohrs an den L. Die enge Verwandtschaft beider belegen außer der allgemeinen Ähnlichkeit auch feinere morphologische Details. So kann zwischen dem anterodorsalen Teil der Vorderrand- und dem vorderen Teil der Mittelrippe das bei *Pleurocythere* charakteristische verbindende Mittelstück bei *Klentnicella* noch schwach erkennbar sein (z. B. *K. furcata*). Das anterodorsale Teilstück der Vorderrandrippe, das der anterodorsalen Rippe von *Pleurocythere* entspricht, ist kräftiger entwickelt als das ventrale Teilstück und verläuft wie bei *Pleurocythere* nicht genau

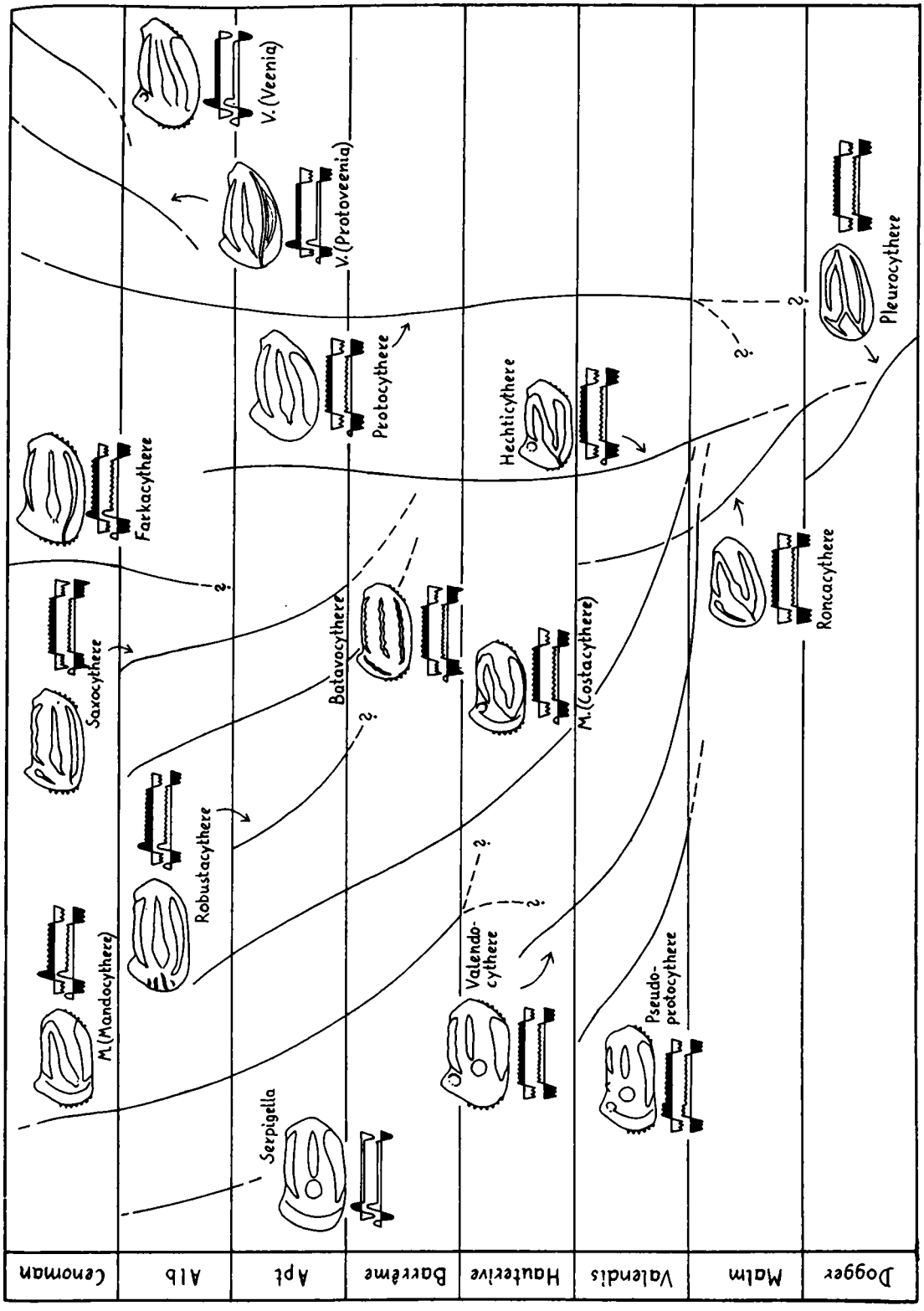


Bild 8. Die Entwicklung der Cytherettidae im Zeitraum Dogger bis Cenoman. Eingetragen sind die Lebensdauer der Gattungen und ihre vermuteten Abstammungsverhältnisse, schematische Zeichnungen der Gattungen und Schema der Schlösser. Bei den Schloßschemata ist die Ausbildung der L stets unten, die der R stets oben gezeichnet. Gruben bzw. Furchen sind schwarz, Zähne bzw. Leisten sind weiß angelegt. Die Zackung deutet die Ausbildung einer Kerbung bzw. Crenulierung an. An den L ist auch die Ausbildung eines vorderen Stragulums angegeben. Statt Roncacythere ist Klentnicella zu lesen.

parallel zum Vorderrand. Andere Merkmale weisen dagegen von *Klentnicella* zur jüngeren (Unterkreide) *Annosacythere*, so besonders die diagonale und im hinteren Klappenteil stark nach unten gebogene Mittelrippe. Neben anderen Unterschieden fehlt *Klentnicella* jedoch die Aufspaltung der Mittelrippe in mehrere Äste im vorderen Teil. *Klentnicella* vermittelt morphologisch und zeitlich zwischen *Pleurocythere* und *Annosacythere*.

Andererseits bestehen enge Beziehungen zwischen *Klentnicella* und *Hechticythere*. So ist bei *Klentnicella* erstmals in dieser Linie die Herausbildung eines

Schloßohres an den L andeutungsweise erkennbar, das bei *Hechticythere* voll entwickelt ist. Während bei *Pleurocythere* die Ventralrippe noch an beiden Klappen schmal ist und in der Seitenansicht deutlich vom VR entfernt verläuft, beginnt sich bei *Klentnicella* an den R der Klappenbereich ventral von der Ventralrippe vorzuwölben und so die wulstartige, nicht vom Ventralrand getrennte Ventralrippe herauszubilden, wie sie für *Hechticythere* charakteristisch ist. Zumindest bei *K. furcata* liegen in dem Feld zwischen Mittel- und Ventralrippe zwei kleine Höcker oder Warzen, die auch bei *H. sigmoidea* in gleicher Anordnung zu erkennen sind. Außerdem weist *Hechticythere* die Verschmelzung von Mittel- und Dorsalrippe hinten sowie von Mittel- und Ventralrippe vorn auf, die auch bei vielen Arten von *Pleurocythere* und *Klentnicella* verwirklicht ist und bildet das kurze Rippenstück von der Verschmelzungsstelle von Mittel- und Ventralrippe zum Vorderrand aus. *Hechticythere* und *Klentnicella* stehen sich zweifellos phylogenetisch sehr nahe, wahrscheinlich ist erstere von der letzteren herzuleiten. *Klentnicella* bildet vermutlich das Bindeglied zwischen den *Palaeocytherideini* und den *Hechticytherini.*

Hechticytherini: Die zuerst erscheinende Gattung des Tribus ist *Hechticythere.* Viele morphologische Details, wie oben diskutiert, weisen auf die *Palaeocytherideini* hin, besonders auf *Klentnicella.*

Es fehlt eine Rippe längs des Vorderrandes. Neuerungen sind die annähernd rechteckige Gestalt und besonders das deutliche Schloßohr an den L. Die Innenmerkmale entsprechen denen der *Palaeocytherideini*: antimerodontes Schloß, mäßig zahlreiche Randkanäle mit Erweiterungen an den distalen Enden, von denen die anterodorsalen aufwärts gebogen sind. Bei manchen Arten treten deutliche Randzähne auf.

Diese sind kräftig bei den meisten Arten der anderen Gattungen der Hechticytherini. Gehäusegestalt, Schloßohr und Lage der Ventralrippe an den L belegen die enge Verwandtschaft der Gattungen dieser Gruppe. Teilweise bleibt auch die Verbindung zwischen Ventralrippe und Vorderrand erhalten *(Saxocythere, Farkacythere).* Als weitere Merkmale der *Palaeocytherideini* treten äußere Augenhöcker und eine von diesen ausgehende anterodorsale Rippe auf (*Saxocythere,* besonders *Batavocythere*). Eine bemerkenswerte phylogenetische Umgestaltung erfährt das Schloß: antimerodont bei *Hechticythere,* etwas modifiziert durch Vergrößerung des ersten bzw. letzten Kerbzahns an den Schloßzähnen der R bei *Batavocythere* und *Saxocythere* (*Batavocythere*-Typ i. S. von KEMPER 1971), echt amphidonte Schlösser bei *Robustacythere* und *Farkacythere.* Die Kerbung der Schloßzähne der R bleibt erhalten. Gewöhnlich ist ein Stragulum variierender Stärke ausgebildet.

Saxocythere läßt sich zwanglos von *Hechticythere* herleiten, wahrscheinlich auch *Batavocythere* (KEMPER 1971). In dieser Reihe sind eine Verschmälerung und Zuschärfung der Längsrippen, die Herausbildung einer kräftigen Reticulation und deren schließlicher Abbau sowie die Entwicklung recht dünnschaliger Gehäuse weitere evolutive Tendenzen.

Robustacythere nähert sich in der Gestalt, in der plumpen Form und in der starken Verkalkung den Mandocytherini. Die Lage der Ventralrippe an den L und die fehlende Vorderrandwulst machen jedoch enge Beziehungen zu den Gattungen um *Hechticythere* wahrscheinlich. In der Gehäuseform weicht *Farkacythere* etwas ab und nähert sich in diesem Merkmal Vertretern der Protocytherini. Doch ist auch bei dieser Gattung die Ventralrippe an den L vom VR getrennt (Seitenansicht) und vorn bis zum Vorderrand verlängert (Merkmale der Hechticytherini, allerdings nicht ausschließlich auf diese beschränkt).

Mandocytherini: Die Mandocytherini sind durch den rechteckigen Gehäuseumriß, die starke Verkalkung, die meist kräftige Vorderrandwulst, das große Schloßohr an den L, die (stets?) fehlenden inneren Augengruben (Unterschied zu den Trachyleberidinae), das meist sehr kräftige Stragulum und die gewöhnlich kräftigen Längsrippen gekennzeichnet. Die Unterschiede zu den Hechticytherini liegen neben Formeigentümlichkeiten und der stärkeren Verkalkung in dem Auftreten der Vorderrandwulst und darin, daß zumindest bei den unterkretazischen Gattungen die Ventralrippe an den L in der Seitenansicht nicht durch einen abgeflachten Schalenbereich vom VR getrennt wird.

Die Gattungen *Valendocythere, Pseudoprotocythere* und *Serpigella* werden einander morphologisch sehr ähnlich (z. B. durch den Besitz eines deutlichen, von der Mittelrippe getrennten Schließmuskelhöckers). *Valendocythere* hat das gleiche Schloß und den gleichen Bau des Randes wie *Hechticythere,* sie steht dieser Gattung durch die fehlende oder höchstens angedeutete Vorderrandwulst besonders nahe. Sie unterscheidet sich von dieser durch das robustere und größere, stärker verkalkte Gehäuse, die andere Lage der Ventralrippe an den L, die horizontale und von Dorsal- und Ventralrippe getrennte Mittelrippe, den deutlichen Schließmuskelhöcker und die kräftige Randzähnelung. In allen diesen Merkmalen schließt sie sich enger den Mandocytherini an und wird daher diesen trotz des fehlenden Vorderrandwulstes zugewiesen.

Valendocythere läßt sich mit einiger Wahrscheinlichkeit auf *Hechticythere* zurückführen. Manche Arten, wie z. B. *H. serpentina,* nähern sich durch Randzähne, Reticulation und verdicktes VE (Dorsalansicht) bereits stark *Valendocythere* und können als Übergangsformen zu dieser gedeutet werden. Innerhalb der Gattungsgruppe *Valendocythere/Pseudoprotocythere/Serpigella* (die phylogenetischen Beziehungen zwischen diesen Gattungen sind noch un-

klar) wird besonders das Schloß umgewandelt. Die gleichzeitig mit *Valendocythere* lebende *Pseudoprotocythere* zeigt eine Ausbildung zwischen dem merodonten und amphidonten Haupttyp: Die vorderen Zähnchen auf der Schloßleiste der L sind deutlich vergrößert. *Serpigella* hat ein kräftig amphidontes Schloß, alle Schloßelemente sollen glatt sein.

Mandocythere (Costacythere) ist ebenfalls auf *Hechticythere* oder eine verwandte Form zurückzuführen. Die Untergattung hat die gleiche Ausbildung der Längsrippen wie *Hechticythere* (diagonale Mittelrippe mit Verbindungen zur Dorsal- und Ventralrippe). Auch das Schloß stimmt bei beiden überein, es fehlt ein deutlicher Schließmuskelhöcker. *M. (Costacythere)* ist jedoch plumper und stärker verkalkt, hat eine kräftige Vorderrandwulst und ein großes Stragulum. Auch *M. (Mandocythere)* zeigt manchmal eine diagonale Mittelrippe mit Verbindungen zur Dorsal- und Ventralrippe (z. B. *M. muelleri*, hier sekundär herausgebildet; GRÜNDEL 1966). Meist sind jedoch alle Längsrippen ± horizontal und voneinander getrennt. Stratigraphisch ältere Arten haben z. T. einen deutlichen Schließmuskelhöcker (z. B. *M. strigosa*). *M. (Mandocythere)* hat zudem gegenüber *M. (Costacythere)* ein amphidontes Schloß (Kerbung der Schloßzähne in der R). Der Ursprung von *M. (Mandocythere)* ist noch nicht sicher. Als Ausgangsform kommen *M. (Costacythere)* und *Valendocythere* in Frage.

Aus der Oberkreide und dem Paläogen sind die beiden Gattungen *Golcocythere* und *Paracytheretta* bekannt. Sie führen neben Merkmalen der Mandocytherini (Vorderrandrippe) auch solche der Hechticytherini: relativ schmale Längsrippen, Konvergieren von Mittel- und Ventralrippe im vorderen Bereich, relativ hohe Lage der Ventralrippe an den L (abgeflachter Streifen zwischen ihr und dem VR), häufige Ausbildung einer Verbindung zwischen den hinteren Enden der Dorsal- und Mittelrippe. Als neues Element erscheint die z. T. unregelmäßige Ausbildung des Innenrandes (sehr breite verkalkte Innenlamelle). Die angeführte Merkmalskombination macht die phylogenetische Herleitung von *Golcocythere* (*Paracytheretta* ist so ähnlich, daß diese Gattung als direkter Nachkomme von *Golcocythere* gedeutet werden kann) unsicher, es fehlen bisher vermittelnde Formen. Vorwiegend aufgrund der Vorderrandrippe werden beide den Mandocytherini zugewiesen, obgleich eine Herleitung von den Hechticytherini nicht mit Sicherheit ausgeschlossen werden kann.

Cytherettinae

Die Protocytherini sind die am frühesten erscheinende Gruppe der Cytherettinae. *Protocythere* i. e. S. wiederum ist der älteste sichere Vertreter des Tribus und erscheint im Jura/Kreide-Grenzbereich. Die morphologischen Beziehungen zwischen *Protocythere* und *Hechticythere* sind eng. Es ist möglich, daß entweder *Protocythere* auf *Hechticythere* zurückzuführen ist oder beide haben eine gemeinsame Ursprungsform (*Klentnicella* ?). Die Unterschiede zwischen *Protocythere* und *Hechticythere* sind vor allem die unterschiedliche Gehäusegestalt, aber auch die Form und die Anordnung der Rippen. Die Innenmerkmale (Schloß, Bau der Randzone) stimmen bei beiden überein.

GREKOFF (1963) beschrieb aus dem Dogger (Bath) als *Oligocythereis pertusa* n. sp. eine Art, die bereits die typische *Protocythere*-Gestalt aufweist mit drei Längsrippen und einem vorderen Schloßohr. Im Unterschied zu *Protocythere* hat die Art eine Vorderrandrippe, in der ein Augenhöcker eingeschlossen ist. Die Schloßleiste der L ist nach GREKOFF vorn etwas verbreitert und glatt. Am VE treten 10 einfache, gerade, weitständige Randkanäle auf, die oberen sind nicht nach oben gebogen (wie bei *Protocythere*). Die Stellung dieser Art ist unklar. Sie gehört nicht zur Gattung *Protocythere*, verwirklicht aber deren Formgestaltung. Es ist ungewiß, ob sie als Vorläufer von *Protocythere* gedeutet werden kann. Jedenfalls muß mit der Möglichkeit gerechnet werden, daß die Protocytherini nicht erst im Jura/Kreide-Grenzbereich, sondern bereits im Dogger einsetzen.

Protocythere selbst in der hier vorgenommenen engeren Fassung entfaltet sich im Verlauf der Unterkreide. Ihr habituelles Erscheinungsbild und die Innenmerkmale bleiben weitgehend konstant. Ein phylogenetischer Trend besteht darin, daß die Längsrippen bei den jüngeren Arten schmaler werden und stärker rippenartig hervortreten.

Die weitere Entfaltung der Protocytherini in der höheren Unterkreide und in der unteren Oberkreide ist derzeit schwer überschaubar, da mehrere „Gattungen" geschaffen wurden, die entweder unzureichend beschrieben sind oder durch unglückliche Wahl der Typusart in die Synonymie zu anderen Gattungen fallen (*Cytherettinella* = *Cytherettina, Posteroprotocythere, Procytherettina*; vgl. Bemerkungen zu *Protocythere*). Sicher ist jedoch soviel, daß – sind die Beschreibungen und Abbildungen korrekt – in der höheren Unterkreide eine Artengruppe mit einem primitiven amphidonten Schloß existiert, bei der die Schloßzähne der R und auch der Zahn am Vorderrand der Schloßleiste der L deutlich gekerbt sind. Ein solches Schloß vermittelt zwischen dem merodonten von *Protocythere* und dem paramphidonten bis holamphidonten der *Veenia*-Gruppe.

Die *Veenia*-Gruppe (*Veenia* i. e. S., *Nigeria, Protoveenia*) schließt in Gestalt und Skulptur (Längsrippen, keine Vorderrandrippe, deutliches Schloßohr an den L) eng an *Protocythere* an, sie folgt dieser auch zeitlich. Das gegenseitige Verhältnis beider Gattungen wird derzeit unterschiedlich beurteilt. Ursache hierfür ist einesteils die ungenügende taxonomische

Durcharbeitung der Gattung *Veenia*. Die hierher gestellten Arten variieren stark im Schloßbau (par- bis holamphidont), in der Zahl und in der Anordnung der Randkanäle (vgl. z. B. *Protoveenia* mit *Veenia* i. e. S.) und in der Skulptur (Längsrippen deutlich bis weitgehend reduziert, Lateralflächen glatt bis reticuliert, die gewöhnlich wulstartige und bis zum VR reichende Ventralrippe der L gelegentlich auch schmal und durch einen abgeflachten Streifen vom VR getrennt). Unklar sind auch die Abgrenzungen zu ähnlichen Gattungen (z. B. zu *Karsteneis*). Vermutlich sind die *Veenia*-Arten auf mehrere (auch neue) Gattungen zu verteilen.

Andererseits ist die taxonomische Bedeutung des Auftretens oder Fehlens äußerer Augenhöcker mit inneren Augenhöhlen unklar. Letztere sind zumindest bei einem Teil der *Veenia*-Arten vorhanden, während *Protocythere* keine Augenhöcker ausbildet. Von TRIEBEL (1952) und TRIEBEL & MALZ (1971) wird das Fehlen innerer Augenhöhlen (und äußerer Höcker) als ein wichtiges Unterfamilien-Merkmal gewertet, sie begrenzen die Cytherettinae auf derartige Formen. VAN MORKHOVEN (1963) möchte der Augenhöcker wegen *Veenia* lieber von den Trachyleberididae als von *Protocythere* herleiten. Innerhalb der *Palaeocytherideinae* scheinen innere Augenhöhlen weitgehend zu fehlen (äußere Höcker sind häufig ausgebildet), dieses Merkmal ist bedeutungsvoll bei der Abgrenzung der Mandocytherini von den Trachyleberididae. Der äußere Augenhöcker ist zumindest in den Fällen als Lichtsinnesorgan funktionslos, wo er skulpturiert ist (z. B. bei *Saxocythere, Batavocythere*).

Doch belegt andererseits das Fehlen innerer Augenhöhlen nicht notwendigerweise das Fehlen von Augen, also Unterschiede im Weichkörperbau. Die Stärke der Ausprägung der Augen im Hartteilbau ist möglicherweise weitgehend ökologisch bedingt. Nach KOZUR (mündliche Mitteilung) gibt es in der Trias Gattungen, deren im Seichtwasser lebende Arten kräftige Augenhöcker ausbilden. Je tiefer der Lebensbereich der Arten jedoch liegt, desto schwächer sind die Höcker entwickelt und verschwinden schließlich ganz. Nach allen anderen Merkmalen des Hartteilbaues müssen diese Arten jedoch zur gleichen Gattung gestellt werden wie die mit kräftigen Augenhöckern. Die taxonomische Bedeutung der Ausbildung von Augenhöckern (und innerer Höhlen) ist wahrscheinlich geringer, als vielfach angenommen wird.

Dagegen ist erfahrungsgemäß die Formgestaltung im allgemeinen Sinne innerhalb der Cytherocopina relativ konservativ und kennzeichnet ganze Entwicklungslinien. Diesem Merkmal wird in der vorliegenden Arbeit besonderes Gewicht beigemessen. *Veenia* wird daher als direkter Abkömmling von *Protocythere* gedeutet. Dieser Schluß wird dadurch gestützt, daß *Protoveenia* alte Merkmale der *Palaeocytherideinae* und Hechticytherini aufweist (hohe Lage der Ventralrippe an den L, Vereinigung von Mittel- und Ventralrippe vorn, kurzes Rippenstück von dieser Stelle bis zum Vorderrand), was die genetische Einheit der ganzen Gruppe belegt. In der Linie *Protocythere-Veenia* ist bei gleichbleibender Gestalt und Skulptur vor allem das Schloß gerichtet umgewandelt: Aus dem merodonten Schloß von *Protocythere* entsteht über Zwischenstufen ein holamphidontes Schloß (z. B. Typusart von *Veenia*). Alle oberkretazischen und später erscheinende Gattungen der Cytherettinae besitzen amphidonte Schlösser.

Die weitere Entwicklung der Protocytherini ist derzeit nur in den Grundzügen zu erfassen. Allgemein setzt sich eine Tendenz zur Reduktion des vorderen Schloßohres durch *(Flexus, Isobuntonia, Chrysocythere)*. Der protocytheride Habitus bleibt aber weitgehend erhalten. Die Rippenskulptur wird abgeschwächt *(Isobuntonia, Chrysocythere)* oder bleibt voll entwickelt (ziemlich schmale Längsrippen; *Flexus*; Ventralrippe an beiden Klappen hoch gelegen). Teilweise treten schmale Vorderrandrippen auf (*Costaveenia, Flexus* z. T.), die nur manchmal – wie bei Vertretern der *Palaeocytherideinae* und Hechticytherini – auf den anterodorsalen Bereich beschränkt bleiben (*Flexus* z. T.) oder dort einen besonderen Verlauf zeigen (z. B. Typusart von *Costaveenia*: nicht dem Vorderrand parallel, ähnlicher Verlauf wie bei *Pleurocythere*). Eine wulstartige Vorderrandrippe, wie sie bei den Mandocytherini auftritt, ist unbekannt. Augenhöcker sind teils vorhanden, teils fehlen sie. Durch den Abbau des Schloßohres und die teilweise Reduktion der Rippenskulptur entstehen Ähnlichkeiten zu Vertretern der Cytherettini. Die Herausbildung eines unregelmäßigen Innenrandes ist eine Parallelentwicklung zu den Mandocytherini und Cytherettini.

Cytherettini: Die Cytherettini werden hier anders gefaßt als bei TRIEBEL (1952), sie enthalten auch Formen mit deutlichen Augenhöckern und inneren Augenhöhlen (Begründung siehe oben). Gemeinsame Merkmale der Gattungen des Tribus sind der durch Auffüllung des HE entstandene angenähert rechteckige Gehäuseumriß (doch gehen VR und Hinterrand fließend ineinander über, der VR ist hinten meist ohne Knickpunkt nach oben gebogen), das reduzierte oder ganz fehlende vordere Schloßohr der L und die meist weitgehend zurückgebildeten drei Haupt-Längsrippen. Die ältesten Vertreter des Tribus *(Karsteneis, Prosteneis)* haben die Rippenskulptur noch am deutlichsten ausgebildet, ihre Gehäusegestalt nähert sich vielfach der von *Veenia*. *Veenia* wird daher als Ursprungsform angesehen, von der sich in der tieferen Oberkreide die Cytherettini abspalteten. Von den Hechticytherini weichen die frühen Cytherettini durch die Augenhöhlen und die andersartige Gestaltung der Ventralrippe ab. Es fehlen Übergänge zu dieser Gruppe.

Die phylogenetischen Beziehungen der Gattungen der Cytherettini untereinander sind noch kaum bekannt. Ganz unsicher ist die Stellung der Gattung *Reticulocosta*. Gestalt und wulstförmige Vorderrandrippe scheinen enge Verbindungen zu den Mandocytherini anzuzeigen. *Reticulocosta* hat im Gegensatz zu diesen innere Augenhöhlen. Die starke Reticulation, die unscharfen und verfließenden Längsrippen sowie die Augenhöhlen sind andererseits Merkmale von *Mosaeleberis*, von der sie ohne die Vorderrandwulst in der äußeren Morphologie kaum abzutrennen wäre. Enge phylogenetische Beziehungen zu *Mosaeleberis* sind wahrscheinlich, *Reticulocosta* wird mit Vorbehalt den Cytherettini zugewiesen.

In der Reticulation, in der Gestalt und in der Rippenskulptur (breite, verfließende Längsrippen) sind manche tertiäre Gattungen, z. B. *Protocytheretta* und *Loculicytheretta*, gleichfalls *Mosaeleberis* sehr ähnlich. Auch hier ist ein Abstammungsverhältnis denkbar. Die jüngeren Gattungen haben jedoch keine Augenhöcker (und innere -höhlen). Manche zu *Cytheretta* gestellte Arten zeigen ähnliche Form- und Skulptureigentümlichkeiten. Andere sind weitgehend skulpturlos, der Schloßrand ist deutlich verkürzt, das Gehäuse stark abgerundet. *Cytheretta* in der heutigen Fassung ist wahrscheinlich gleichfalls eine Großgattung, die aufgelöst werden müßte.

Alle Gattungen der Cytherettini haben ein amphidontes Schloß (Zähne der R gekerbt oder glatt), oft auch ein kräftiges Stragulum. Die jüngeren Formen entwickeln vielfach einen unregelmäßig geschwungenen Innenrand, ganz ähnlich wie die Endformen der Mandocytherini und der Protocytherini (ein allen Zweigen der Familie innewohnender Trend). Charakteristisch für die Cytherettini ist eine fortschreitende Verkürzung des Schloßrandes (Rückwärtsverlagerung der anterodorsalen Ecke), verbunden mit einer Abrundung der dorsalen Ecken. Daraus resultiert eine teilweise auffällige Abrundung des Gehäuseumrisses. Die deutliche Reduktion der Skulptur (besonders der drei Längsrippen) wurde bereits erwähnt. Das ohnehin höchstens schwache Schloßohr am Vorderende der L wird bis zum völligen Verschwinden rückgebildet. Da die meisten der angeführten Trends in gleicher Weise auch innerhalb der Protocytherini festzustellen sind, werden sich manche Endformen beider Tribus sehr ähnlich.

Buntoniinae

Der älteste Vertreter, der mit einiger Wahrscheinlichkeit den Buntoniinae zugewiesen werden kann, ist *Arculicythere (A.) bessinensis* (DÉPÊCHE & OERTLI) aus dem Dogger. Das Schloß ist charakteristisch für die Untergattung (die vorderen Zähnchen der Schloßleiste sind vergrößert). Gegenüber den anderen Arten der Gattung aus dem Malm und der Unterkreide ist das HE höher, daher konvergieren DR und VR nach hinten nicht so stark. An den L ist ein schwaches Schloßohr ausgebildet. Der Seitenumriß wird ähnlich dem der Gattung *Pleurocythere*, von der sich *A. bessinensis* aber u. a. durch die breiten und stärker gerundeten Längsrippen, die fehlende anterodorsale Rippe, den stärker verkürzten Schloßrand (anterodorsale Ecke weiter hinten gelegen), den Schließmuskelhöcker sowie das andersartige Schloß unterscheidet. Gerade der bereits deutlich verkürzte Schloßrand (charakteristisch für alle Vertreter der Buntoniinae) in Verbindung mit der Rippenform und dem Schließmuskelhöcker machen die Zuordnung dieser Art zu *Arculicythere* und damit zu den Buntoniinae wahrscheinlich. Ein etwa dreieckiger Gehäuseumriß ist für diese Unterfamilie kennzeichnend.

Die morphologische Annäherung von *Arculicythere* an *Pleurocythere* im Dogger zeigt die Verwandtschaft der Buntoniinae und der *Palaeocytherideini* an, die wohl der gleichen Wurzel entspringen. *A. defluxa* und *A. tumida* aus der Unterkreide haben bereits die typische *Buntonia*-Gestalt. Gegenüber späteren Vertretern der Unterfamilie ist das Schloß (antimerodont, z. T. mit einer Vergrößerung der vorderen Zähnchen der Schloßleiste; Schloß der erst in der Unterkreide nachgewiesenen Untergattung *Tonacythere* einfacher als bei der älteren typischen Untergattung!) einfach gestaltet und sind die Längsrippen sowie der Schließmuskelhöcker kräftiger entwickelt.

Die Blütezeit der Unterfamilie beginnt erst in der höheren Oberkreide. *Buntonia* im heutigen Sinne ist eine Sammelgattung. So sind z. B. die von APOSTOLESCU 1963 zu *Buntonia* gestellten Arten nach Gestalt (Länge des Schloßrandes, Ausbildung eines Schloßohres) und Skulptur (z. T. Vorderrandrippe) sehr unterschiedlich und gehören teilweise zweifellos zu den Protocytherini (*Veenia*-Gruppe). Eine Revision der Gattung wäre erforderlich, kann hier aber nicht vorgenommen werden.

Die Vertreter der Buntoniinae bilden eine morphologisch recht einheitliche Gruppe, so daß eine Aufteilung in Tribus nicht erforderlich ist. Neben der Gehäuseform sind die Buntoniinae durch das Fehlen eines Schloßohres an den L gekennzeichnet. Die Rippenskulptur ist schwach entwickelt oder fehlt ganz, nur selten treten 2—3 Längsrippen deutlicher hervor (recht verbreitet ist eine aus zahlreichen feinen Längsrippen bestehende Rippenskulptur). Fast stets scheinen innere Augenhöhlen ausgebildet zu sein (nach VAN MORKHOVEN 1963 fehlen diese bei *Buntonia*, während REYMENT & ELOFSON 1959 Augenhöhlen angeben), Augenhöcker werden zumindest bei der Mehrzahl der Arten ausdrücklich vermerkt. Deutliche phylogenetische Trends werden derzeit nicht sichtbar, ausgenommen im Schloß. Dieses ist

antimerodont bzw. zeigt einen Übergang zum amphidonten Schloß mit deutlicher Kerbung aller Elemente bei den frühen Vertretern, seit der Oberkreide ist es stets amphidont (glatte Schloßzähne, aber meist gekerbte Schloßleiste). Auch erfolgt eine deutliche Vergrößerung der Zahl der Randkanäle. Unregelmäßige Innenränder wurden noch nicht beschrieben.

Zum Gesamtablauf der Entwicklung in der Familie

Überblickt man den Gesamtablauf der Entwicklung der Cytherettidae, dann sind einige Erscheinungen allgemeiner Art erwähnenswert.

Die Spaltung in die drei Hauptäste, hier als Unterfamilien geführt, erfolgte sehr früh. Zumindest die *Palaeocytherideinae* und die Buntoniinae sind seit dem Dogger belegt. Gleiches trifft möglicherweise für die Cytherettinae zu (*„Oligocythereis" pertusa*), spätestens im Jura/Kreide-Grenzbereich erscheint mit *Protocythere* der erste sichere Vertreter dieser Unterfamilie. Die basalen Verknüpfungen der Unterfamilien und ihr Ursprung sind noch nicht geklärt.

Die Unterfamilien sind vorwiegend nach der Gehäusegestalt gefaßt. Die Buntoniinae bilden eine recht einheitliche Gruppe, deren Eigenständigkeit durch das frühe Erscheinen des *Buntonia*-Formtyps belegt wird. Die *Palaeocytherideinae* werden durch die ± rechteckige Gestalt gekennzeichnet, die Zusammengehörigkeit der Gattungen ist durch Übergänge zwischen den Tribus (vgl. oben) recht sicher zu belegen. Die Cytherettinae variieren in der Gehäusegestalt stärker, doch treten immer wieder bei den Cytherettini Anklänge an den *Protocythere*-Typ auf.

Nach einer ersten Entfaltung im Dogger erleben die *Palaeocytherideinae* ihren entwicklungsgeschichtlichen Höhepunkt in der Unterkreide. In diesem Zeitraum erscheinen und verschwinden die meisten Gattungen dieser Unterfamilie, nur wenige reichen bis in die basale Oberkreide. Aus der höheren Oberkreide und aus dem Tertiär ist jeweils nur eine Gattung bekannt. Die Cytherettinae, in der Unterkreide nur schwach vertreten (allerdings durch die arten- und individuenreiche Gattung *Protocythere*), bilden im Verlauf der Oberkreide und im Tertiär eine ganze Anzahl neuer Gattungen aus, ihre Blütezeit reicht ungebrochen bis in die Jetztzeit. Die Buntoniinae sind im Jura und in der Unterkreide formenarm, im Zeitraum Alb bis Turon wurden sie noch nicht nachgewiesen. Ihre Virenzphase setzte erst in der höheren Oberkreide ein und ging etwa mit dem Paläogen zu Ende. Rezent ist derzeit nur *Buntonia* bekannt. Die Cytherettidae insgesamt haben ihren Entwicklungshöhepunkt wohl bereits durchschritten.

Verschiedene Merkmalsgruppen unterliegen einer gerichteten Umwandlung in verschiedenen, ± parallel laufenden Linien. Dies gilt vor allem für das Schloß, für die Gestaltung der verschmolzenen Zone der Innenlamelle und für die Zahl der Randkanäle. In allen drei Unterfamilien wird von einem sehr ähnlichen relativ einfachen Bau ausgegangen und über gleichgeartete Zwischenstufen ein jeweils ähnlicher Endzustand erreicht. Merkmale des Innenbaues sind daher nur sehr begrenzt für die Fassung der Familie und für ihre taxonomische Gliederung geeignet. Gerade dieser Umstand wurde bisher wenig beachtet.

Es gibt darüber hinaus kaum ein Merkmal der Hartteile, das ausschließlich auf eine bestimmte Gruppe von Gattungen beschränkt bleibt. Jedes Merkmal kann in jeweils anderer Kombination an verschiedenen Stellen und zu verschiedener Zeit innerhalb der Familie auftauchen. Das gilt auch für Merkmale, die recht charakteristisch für eine bestimmte Formgruppe sind (z. B. die Vorderrandwulst der Mandocytherini, die grundlegende Gehäuseform der Unterfamilien usw.). Diese Erscheinung erschwert die Aufklärung der Phylogenie, die wirklichen Abstammungsverhältnisse lassen sich nur durch auftretende Übergänge in der Zeit (die noch nicht immer bekannt sind) einigermaßen sicher erschließen. Gerade auf diesen Sachverhalt lassen sich die meisten der noch bestehenden Unklarheiten zurückführen. Diese mosaikartige Verflechtung der Merkmale ist auch der Grund dafür, daß die Diagnosen der Taxa oberhalb der Gattungsebene relativ breit gehalten werden müssen, dadurch aber auch wieder kaum sichere Unterscheidungsmerkmale zwischen den Unterfamilien liefern. Die Vielgestaltigkeit der Evolution läßt sich eben nicht in ein starres, mit eindeutigen Diagnosen versehenes Schema pressen. Aber andererseits sind die wiederholt im Strom der Entwicklung an verschiedenen Stellen erscheinenden gleichen Merkmale ein Beleg für die phylogenetische Zusammengehörigkeit der ganzen Gruppe, für ihren weitgehend gleichartigen Genbestand. Als relativ am stabilsten erweist sich immer wieder die allgemeine Gehäuseform, auf die daher auch besonderer Wert gelegt wurde.

Auffallend ist, daß im Zeitraum Dogger bis etwa Hauterive/Barrême der Schloßbau weitgehend unverändert bleibt. Die zu dieser Zeit lebenden Gattungen sind daher vorzugsweise nach äußeren Merkmalen des Gehäuses (Form und Skulptur) definiert. In der höhere Unterkreide vollzieht sich, nun aber rasch und in verschiedenen Linien, eine gerichtete Umwandlung des Schlosses von merodonten zu amphidonten Typen, wobei ganz allgemein die Tendenz zum Abbau der Kerbung der Schloßelemente deutlich ist. In diesem Zeitraum ist der jeweilige Schloßtyp ein wichtiges Gattungsmerkmal. In der höheren Oberkreide haben sich die weitgehend glatten amphidonten Schlösser durchgesetzt, eine weitere Fortentwicklung wird nicht kenntlich. Dementsprechend geht die Bedeutung der Schlösser für die Fassung der

Gattungen wieder zurück. Die Umgestaltung des Schlosses war also kein kontinuierlicher Prozeß, die Umbildungsgeschwindigkeit war großen Schwankungen unterworfen. Möglicherweise gelten ähnliche Verhältnisse auch für andere Merkmale des Innenbaues.

Zusammenfassung

Viele phylogenetische Zusammenhänge können nur dann erkannt werden, wenn das historische Moment, d. h. die Entwicklung in der Zeit, in ausreichendem Maße berücksichtigt wird. Darüber hinaus erweisen sich bei den Cytherocopina die allgemeine Formgestaltung in Verbindung mit dem grundlegenden Skulpturprinzip als relativ konservativ und werden zur Grundlage der taxonomischen Gliederung der Cytherettidae genommen. Der taxonomische Teil bringt die Fassung der Unterfamilien und Tribus sowie die Revision einiger Gattungen. 5 Gattungen bzw. Untergattungen sind neu.

Die Merkmale des Innenbaues (Schloß, Breite und Form der Verschmelzungszone, Zahl der Randkanäle) und z. T. der äußeren Hartteile (Schloßohr, Rippen) unterliegen in mehreren parallelen Linien einer gerichteten Umgestaltung. Ausgehend von einem generell ähnlichen, relativ einfachen Anfangszustand werden über Zwischenformen einander ähnliche Endstadien erreicht. Die Entwicklung innerhalb der Unterfamilien wird diskutiert, Verknüpfungspunkte aufgezeigt. Die Familie hat den Höhepunkt ihrer Entwicklung wohl bereits durchschritten.

Summary

Many phylogenetic connexions are to be found out only by sufficient consideration of the historic moment, i. e. the development in time. Furthermore the general shaping of the Cytherocopina in connexion with the fundamental principle of sculpture turns out to be relatively conservative and it is taken as the basis for the taxonomic division of the Cytherettidae. In the taxonomic part the subfamilies and tribus are discussed, several genera are revised. 5 genera and subgenera are new.

The characteristics of the inner structure (hinge, breadth and form of the zone of concrescence, number of radial pore canals) and partly the outer carapace (hinge ear, ribs) are in several parallel lines subject to an orientated transformation. Starting from an overal similar, relative simple initial staqe through intermediate forms similar final stages are reached. Development within subfamilies is discussed and connexions are pointed out. The family seems to be beyond its culmination of development already.

Резюме

Многие филогенические взаимосвязи могут быть выяснены только при условии надлежащего учета исторического момента, т. е. развития во времени. Наряду с этим общая форма Cytherocopina в связи с основным принципом скульптуры оказывается довольно консервативной и принимается в основу таксономического расчленения Cytherettidae. В таксономической части изложены подсемейства и ревизия некоторых родов. 5 родов и подродов являются новыми.

Признаки внутреннеого строения (замок, ширина и форма зоны сплавления, количество краевых каналов) и частично внешние твердые части (ухо замка, ребра) в некоторых параллельных линиях подвержены направленному преобразованию. Исходя из вообще сходного, сравнительно простого начального состояния через промежуточные формы достигаются сходные конечные стадии. Обсуждается развитие внутри подсемейств и указываются их связи. Можно полагать, что семейство уже перешагнула зенит его развития.

Literatur

Es kann nur eine Auswahl der benutzten Literatur gegeben werden.

ANDREEV, J. N., & M. I. MANDELSTAM: K nomenklature i morfologii roda *Cytherettinella* nom. nov. (pro *Cytherettina* MANDELSTAM 1956), Ostracoda, Cytheracea. Paleontologija Tadžikistana, 67 bis 73 (1964).

ANDREEV, J. N., & H. J. OERTLI: Nekotorye melovye ostrakody srednej Asii i blizkie im formy Evropy. Vopr. Mikropaleont., **13**, 95—121 (1970).

APOSTOLESCU, A.: Contribution à l'étude paléontologique (Ostracodes) et stratigraphique des bassins crétacés et tertiaires de l'Afrique occidentale. Revue Inst. Français Pétrol, **16**, 779—867 (1961).

APOSTOLESCU, A.: Essai de zonation par les Ostracodes dans le Crétacé du bassin du Sénégal. Revue Inst. Français Pétrol, **18**, 1675—1694 (1963).

BARTENSTEIN, H.: Feinstratigraphisch wichtige Ostracoden aus dem nordwestdeutschen Valendis. Paläont. Z., **33**, 224—240 (1959).

BASSIOUNI, M. A. A.: Einige *Buntonia*- und *Soudanella*-Arten (Ostracoda, Crustac.) aus dem Eozän von Jordanien. Paläont. Z., **43**, 205—214 (1969).

BENSON, R. H., & R. F. MADDOCKS: Recent ostracodes of Knysna Estuary, Cape Province, Union of South Africa. Univ. Kansas Paleont. Contr., Arthropoda, Artic. **5**, 39 S. (1964).

BENSON, R. H., & J. O. TATRO: Faunal description of Ostracoda of the Marlbrook Marl (Campanian), Arkansas. Univ. Kansas Paleont. Contr., Arthropoda, Artic. **7**, 32 S., (1964).

CRANE, M. J.: Upper Cretaceous ostracodes of the Gulf Coast area. Micropaleont., **11**, 191—254 (1965).

DAMOTTE, R.: Un nouveau sous-genre d'ostracode de l'Albien moyen de l'Yonne: *Veenia (Protoveenia) florentinensis* n. subg., n. sp. Revue Micropaléont., **4**, 99—104 (1961).

DAMOTTE, R.: *Protocythere* TRIEBEL 1938, *Mandocythere* GRUENDEL 1964 et *Costacythere* GRUENDEL 1966 (Ostracodes) dans le Crétacé du bassin

de Paris. Bull. Soc. géol. France, 7. Serie, **10**, 384 bis 392 (1968).

DAMOTTE, R.: Contribution à l'étude des Ostracodes marins dans le Crétacé du bassin de Paris. Soc. géol. France (Mém. Soc. Géol. France, N. S. **113**), 150 S., (1971).

DAMOTTE, R., & E. GROSDIDIER: Quelques Ostracodes du Crétacé de la Campagne Humide. I. Albien — Cénomanien. Revue Micropaléont., **6**, 51—66 (1963).

DÉPÊCHE, F., & H. J. OERTLI: *Pseudoprotocythere ? bessinensis* n. sp. (Crustacea, Ostracoda) du Bathonien du bassin Parisien. Bull. Centre Rech. Pau-SNPA, suppl. **5**, 49—59 (1971).

DEROO, G.: Cytheracea (Ostracodes) du Maastrichtien de Maastricht (Pays-Bas) et des régions voisines; résultats stratigraphiques et paléontologiques de leur étude. Mededel. geol. Stichting, Serie C, V 2-No. 2 (Text- und Tafelteil), 197 S. (1966).

DINGLE, R. V.: Some cretaceous ostracodal assemblages from the Agulhas bank (South African continental margin). Trans. roy. Soc. S. Afr., **39**, 393—418 (1971).

DONZE, P.: Espèces nouvelles d'Ostracodes des couches de base du Valanginien de Berrias (Ardèche). Travaux Lab. Géol. Fac. Sci. Lyon, N. S. **12**, 87—107 (1965).

DREYER, E.: Hauterive-Ostracoden Südwestbrandenburgs. Ber. dt. Ges. geol. Wiss. A Geol. Paläont., **13**, 239—246 (1968).

GARCIA, E. R. de: Amendement à la sub-famille Cytherettinae TRIEBEL 1952 (Famille Cytherettidae TRIEBEL) HOWE 1961. Proc. 3. Afric. Micropal. Coll. 1968, 217—223 (1969).

GREKOFF, N.: Contribution à l'étude des Ostracodes du Mésozoique moyen (Bathonien-Valanginien) du bassin de Majunga, Madagascar. Revue Inst. Français Pétrol, **18**, 1709—1762 (1963).

GROSDIDIER, E.: Quelques Ostracodes nouveaux du Crétacé inférieur de Champagne Humide. III. Barrêmien-Hauterivien. Revue Micropaléont., **6**, 223 bis 236 (1964).

GRÜNDEL, J.: Taxionomische, biostratigraphische und variationsstatistische Untersuchungen an den Ostracoden der Unterkreide in Deutschland. Freib. Forsch.-H. C **200**, 105 S. (1966).

GRÜNDEL, J.: Trachyleberididae (Ostracoda) aus der Salzbergmergel-Fazies (Santon) des westlichen Teiles der DDR. Freib. Forsch.-H. C **234**, 31—43 (1968).

GRÜNDEL, J.: Neue taxionomische Einheiten der Unterklasse Ostracoda (Crustacea). N. Jb. Geol. Paläont., Mh., H. **6**, 353—361 (1969).

HAZEL, J. E., & O. L. PAULSON: Some new ostracode species from the Austinian and Taylorian (Coniacian and Campanian) rocks of the East Texas embayment. J. Paleont., **38**, 1047—1064 (1964).

KAYE, P.: Ostracoda of the subfamilies Protocytherinae and Trachyleberidinae from the British Lower Cretaceous. Paläont. Z., **37**, 225—238 (1963).

KAYE, P.: Revision of the Ostracoda from the Bargate beds in Surrey. Palaeontology, **7**, 317—330 (1964).

KAYE, P.: Revision of British marine cretaceous Ostracoda with notes on additional forms. Bull. Brith. Mus. (Nat. Hist.), Geology, **10**, 35—79 (1964).

KEMPER, E.: *Batavocythere* und *Saxocythere*, zwei neue Protocytherinae-Gattungen (Ostracoda) der Unterkreide. Senck. leth., **52**, 385—431 (1971).

KILENYI, T. I.: The Ostracoda of the Dorset Kimmeridge clay. Palaeontology, **12**, 112—160 (1969).

KLINGLER, W.: Mikrofaunistische und stratigraphisch-fazielle Untersuchungen im Kimmeridge und Portland des Weser-Aller-Gebietes. Geol. Jb., **70**, 167 bis 246 (1955).

KRÖMMELBEIN, K.: Ostracoden aus der marinen „Küsten-Kreide" Brasiliens. 2: *Serpigella transatlantica* n. g., n. sp., und *Aracajuia benderi* n. g., n. sp., aus dem Ober-Aptium/Albium. Senck. leth., **48**, 525—533 (1967).

KUZNETSOVA, S. W.: Nekotorye novye vidy ostrakod iz barrema severovostočnogo Azerbejdžana i ich stratigrafičeskoe značenie. Sb. naučno-techničeskoj informacii, voprosy geologii, **6**, 9—24 (1960).

KUZNETSOVA, S. W.: Ostrakody melovych otloženij severo-vostočnogo Azerbejdžana i ich stratigrafičeskoe značenie. Azerbejdž. gocudarst. izd., 148 S., Baku 1961.

LJUBIMOVA, P. S.: Ostrakody mesozojskich otloženij srednego Povolzja i Obščego Syrta. Trudy VNIGRI, N. S. **84**, 3—190 (1955).

LJUBIMOVA, P. S.: Ostrakody nižnemelovych otloženij prikaspijskoj vpadiny. Trudy VNIGRI, **244**, 199 S. (1965).

MANDELSTAM, M. I.: Ostrakody iz otloženij paleogena Srednej Azii. Trudy VNIGRI **136** (Mikrofauna SSSR 10), 442—525 (1959).

MANDELSTAM, M. I., u. a.: Novye rody i vidy ostrakod. Trudy VNIGRI **115** (Mikrofauna SSSR 9), 232—287 (1958).

MORKHOVEN, F. P. C. M. van: Post-Palaeozoic Ostracoda. Their Morphology, Taxonomy, and Economic Use. II: Generic descriptions. Elsevier Publ. Comp., 478 S., Amsterdam usw. 1963.

NEALE, J. W.: Ostracoda from the type Speeton clay (Lower Cretaceous) of Yorkshire. Micropaleont., **8**, 425—484 (1962).

NEALE, J. W.: Ostrakody iz nižnego Valanžina centralnogo Kryma. Paleont. Ž., 87—100 (1966).

OERTLI, H. J.: Ostracoden aus der oligozänen und miozänen Molasse der Schweiz. Schweiz. Pal. Abh., **74**, 120 S., (1956).

OERTLI, H. J.: Les Ostracodes de l'Aptien-Albien d'Apt. Revue Inst. Frančais Pétrol., **13**, 1499—1537 (1958).

OERTLI, H. J.: Étude des Ostracodes du Crétacé supérieur du bassin Cotier de Tarfaya. Notes Mém. Serv. Géol., **175**, 267—278 (1966).

OERTLI, H. J.: Die Gattung *Protocythere* (Ostracoda) und verwandte Formen im Valanginien des zentralen Schweizer Jura. Eclogae Geol. Helvetiae, **59**, 87—127 (1966).

OHMERT, W.: Die Ostracodengattung *Golcocythere* aus der Oberkreide Südbayerns. Mitt. Bayer. Staatssamml. Paläont. hist. Geol., **10**, 205—228 (1970).

PIETRZENIUK, E.: Taxonomische und biostratigraphische Untersuchungen an Ostracoden des Eozän 5 im Norden der Deutschen Demokratischen Republik. Paläont. Abh. A, **4**, H. 1, 162 S. (1969).

POKORNÝ, V.: *Karsteneis* gen. n. (Ostracoda, Crustacea) from the Upper Cretaceous of Bohemia. Časopis Min. Geol., **1**, 39—42 (1963).

PURI, H. S.: Ostracode genera *Cytheretta* and *Paracytheretta* in America. J. Paleont., **26**, 199—212 (1952).

PURI, H. S.: Ostracode subfamily Cytherettinae. Gulf Coast Assoc. Geol. Soc., Trans., **8**, 183—189 (1958).

REYMENT, R. A.: Studies on Nigerian Upper Cretaceous and Lower Tertiary Ostracoda. Part 1: Senonian and Maestrichtian Ostracoda. Stockholm Contr. Geol., **7**, 1—238 (1960).

REYMENT, R. A.: Studies on Nigerian Upper Cretaceous and Lower Tertiary Ostracoda. Part 2: Danian, Paleocene, and Eocene Ostracoda. Stockholm Contr. Geol., **10**, 286 S. (1963).

REYMENT, R. A., & O. ELOFSON: Zur Kenntnis der Ostracodengattung *Buntonia*. Stockholm Contr. Geol., **3**, 157–164 (1959).

REYMENT, R. A., & L. van VALEN: *Buntonia olokundudui* sp. nov. (Ostracoda, Crustacea). Bull. Univ. Uppsala, Geol. Inst., **1**, 83–94 (1969).

RUGGIERI, G.: Iconografia degli Ostracodi marini del Pliocene e del Pleistocene italiani. Pt. 2a. Atti Soc. Ital. Sci. Nat., **93**, 561–575 (1954).

RUGGIERI, G.: Alcuni Ostracodi del Neogene italiano. Atti Soc. Ital. Sci. Nat., **97**, 126–146 (1958).

RUGGIERI, G.: Gli Ostracodi marini del Tortoniano (Miocene medio superiore) di Euna, nella Sicilia centrale. Palaeontogr. Italica, Mem. 2 (n. s. **26**), 68 S. (1962).

SHARAPOVA, E. G.: Dannye izučenija verchnejurskich i melovych ostrakod rajona stancii Oziuki. Trudy Neft. geol.-razved. Inst., ser. A, **126**, 1–49 (1939).

STEGHAUS, H.: Ostracoden als Leitfossilien im Kimmeridge der Ölfelder Wietze und Fuhrberg bei Hannover. Paläont. Z., **24**, 201–224 (1951).

TRIEBEL, E.: Ostracoden-Untersuchungen. 1. *Protocythere* und *Exophthalmocythere*, zwei neue Ostracoden-Gattungen aus der deutschen Kreide. Senck., **20**, 179–200 (1938).

TRIEBEL, E.: Zur Morphologie und Ökologie der fossilen Ostracoden, mit Beschreibung einiger neuer Gattungen und Arten. Senck., **23**, 294–400 (1941).

TRIEBEL, E.: Einige stratigraphisch wertvolle Ostracoden aus dem höheren Dogger Deutschlands. Abh. Senck. naturf. Ges., **485**, 87–102 (1951).

TRIEBEL, E.: Ostracoden der Gattung *Cytheretta* aus dem Tertiär des Mainzer Beckens. Notizbl. hess. L.-A. Bodenforsch., (6), **3**, 15–30 (1952).

TRIEBEL, E., & H. MALZ: *Paracytheretta calkeri* und ähnliche Arten aus dem Santon. Senck. leth., **50**, 433–445 (1969).

WIENHOLZ, E.: Neue Ostracoden aus dem norddeutschen Callov. Freib. Forsch.-H. C **213**, 23–51 (1967).