

# Zur Palökologie der Ostrakodenfaunen am Westrand des Wiener Beckens

Von T. CERNAJSEK \*)

Schlüsselwörter

Parathetis  
Neogen  
Wiener Becken  
Ostracoden  
Palökologie

## Zusammenfassung

Zunächst wird allgemein die Problematik der Palökologie bei Ostracoden behandelt. Dann werden die Ostracodenfaunen des Neogens aus verschiedenen Fundpunkten am Westrand des Wiener Beckens hinsichtlich ihrer Palökologie untersucht. Es konnte ermittelt werden, daß im Badenien jedem bestimmten Sedimenttyp eine charakteristische Ostracodenfauna entspricht. In den jüngeren Schichtkomplexen (Sarmatien und Pannonien) trifft das nicht mehr zu. Palökologische Schlußfolgerungen ließen sich im Vergleich mit rezenten Ergebnissen aus der Adria ziehen. Für die sarmatischen und pannonischen Ostracodenfaunen können keine Vergleiche mit rezenten Faunen angestellt werden.

## Abstract

The paleocology of Neogen Ostracodefaunas from different outcrops at the western margin of the Vienna Basin, Austria, was studied. It was found that the sediments are characterized by special Ostracodefaunas. In the younger Sediments of Sarmat and Pannonian this was not the case. From the paleologic point of view we can compare only the Badenien with recent environments in the Adriatic Sea, but not in the Sarmatian and Pannonian.

## Vorwort

Im Rahmen meiner Dissertation (siehe CERNAJSEK, 1971) über die Entwicklung und Abgrenzung der Gattung *Aurila* im Neogen Österreichs, hatte ich die Gelegenheit sehr viele Proben aus dem österreichischen Neogen zu untersuchen. Davon werden die Ostracodenfaunen am Westrand des Wiener Beckens herausgegriffen und einer palökologischen Interpretation unterzogen. Es konnte dabei nicht auf Hinweise weiter entfernt liegender Fundpunkte verzichtet werden. Der unternommene Versuch führte vorerst nur zu vorläufigen, aber interessanten Ergebnissen. Sie lassen aber deutlich erkennen, daß die Aussüßung des letzten Neogensmeeres in Österreich sich ebenso in den Ostracodenfaunen widerspiegelt, wie es bei den Mollusken und Foraminiferen zu beobachten war.

\*) Anschrift des Verfassers: Dr. TILLFRIED CERNAJSEK, Univ.-Ass., Institut für Geologie und Paläontologie der Universität, A-5020 Salzburg, Akademiestraße 26; jetzt: Geologische Bundesanstalt, A-1031 Wien, Rasumofskygasse 23.

## 1. Allgemeine Bemerkungen zur Palökologie der Ostracoden

Die Ostracoden sind Bewohner aller Lebensbereiche des Wassers. Ein terrigenes Vorkommen in feuchten Moos bildet die einzige Ausnahme. Diese Kleinkrustaceen werden in Schwefelquellen, stehenden Gewässern, Baumhöhlen, Flachmoor, Zwischenmoor, Grundwassertümpel, Schmelzwassertümpel, Gräben, Teiche, Weiher, Seeboden vom Ufersaum bis zur Tiefe, Algenzone der Meeresküsten (Phytal), Sümpfen, Flüssen, Brackwassererlagungen, Gezeitenmündungen, Sand und Schlickwatten, Schell- und Schlammgründe, Gezeitentümpel, Salzmarschland, Binnenseen, Höhlengewässer, am Ozeanboden usw. gefunden. Alle genannten Biotype haben zum Teil ihre charakteristische Ostracodenbesiedlung, zum geringen Teil werden sie mehr oder minder von ubiquistischen Arten bewohnt. Im rezenten Lebensbereich besteht auch noch eine gewisse Abhängigkeit bezüglich der jahreszeitlichen Schwankungen. Bei den marinen Ostracoden spielen daneben auch tiergeographische Verhältnisse eine bedeutende Rolle. Fossil sind die Ostracoden in den Ablagerungen aller aquatischen Lebensräume weit verbreitet. Sie können als wichtige palökologische Indikatoren mit gutem Erfolg herangezogen werden. Voraussetzungen dafür sind die bei der Untersuchung rezenter Ostracodenfaunen gewonnenen Erkenntnisse.

In den letzten zwei Jahrzehnten wurde — aufbauend auf den grundlegenden meeresbiologischen Studien von G. W. MÜLLER (1894), REMANE (1933) und ELOFSON (1941) — in allen Weltteilen eine Vielzahl von Arbeiten zur Ökologie rezenter Ostracoden durchgeführt. Die Ergebnisse sind zum Teil noch vorläufig, aber es zeichneten sich schon einige Grundregeln der Lebensweise noch jetzt lebender Ostracodenformen ab, die sich im beschränkten Maße auf fossile Ostracodenfaunen anwenden lassen. Darin liegen aber beträchtliche Schwierigkeiten, weil über fossile Arten unmittelbar nichts bekannt ist. Auch gehen die am längsten lebenden Arten nicht länger als auf das Oligozän zurück. Es kommt daher vor, daß man Geologen z. B. in unseren Alpen über triadische Ostracoden selten befriedigende Antworten hinsichtlich ihrer Palökologie geben kann, weil diese noch viel zu wenig gut bekannt sind. Auch fehlen sichere Daten über die stratigraphische und orographische Verbreitung. Erste Versuche faziell-ökologischer Interpretation triadischer Ostracoden aus den Alpen wurden in letzter Zeit von KOZUR, Meiningen, in zahlreichen Arbeiten unternommen.

Der Großteil aller paläozoischen Ostracoden wird für marin gehalten. Die meisten Gattungen des unteren Tertiärs und der Oberkreide sind in ihrem Verhalten meist noch am lebenden Material studierbar und liefern meist auch noch nützliche Hinweise. Die Interpretation der Ostracodenfaunen der Unterkreide und des Jura gestaltet sich schon schwieriger.

Weitere Erschwernisse liegen in der dynamischen Entwicklung der Systematik, wo auch die Schuld für alle zweigleisige taxonomische Behandlung durch Zoologie und Paläozoologie zu suchen ist. Die Verbreitung stenotyper Formen kann durch Verbreitung mit Zugvögel erklärt werden. Das konnte von LÖFFLER (1963) durch Laboratoriumsversuche bestätigt und von SANDBERG (1964) in der Natur an den Küsten Südamerikas beobachtet werden. Am schwierigsten ist wohl der Vergleich rezenter und fossiler Vergesellschaftungen zu beurteilen, auch wenn man an-

nehmen kann, daß sich erdgeschichtliche Vorgänge auf die gleiche Weise vollzogen haben, wie dies heute geschieht. Dieses aktualistische Prinzip kann jedoch an der biostratigraphischen Grundfrage, was als Thanatocoenose oder Biocoenose angesprochen werden kann, scheitern, weil Ostracoden vielen ausschlaggebenden Einflüssen ausgesetzt sind, die das ursprüngliche Faunenbild rasch verwischen. Die postlethale Verdriftung stellt auch bei den Mikrofossilien ein außerordentlich großes Problem dar.

Nur wenige Ostracodenfamilien leben in den heutigen Meeren pelagisch. Anteilsmäßig sind sie völlig bedeutungslos. Sie sind alle durch einen fast kreisförmigen Umriss gekennzeichnet. Die fossilen *Entomozoidae* werden wegen ihrer Umrissform, die den rezenten pelagischen Ostracoden ähnelt, als pelagisch angesehen. Im oberen Devon bietet diese weltweit verbreitete Gruppe die wichtigsten Leitfossilien in der Mikropaläontologie.

Die Hauptmasse aller Ostracodenfamilien sind ausschließlich Bodenbewohner, auch wenn sie gelegentlich gute Schwimmer sind. Für ihre Verbreitung wird eine Reihe von Faktoren verantwortlich gemacht, die mehr oder weniger miteinander in Wechselbeziehungen stehen können. Das ökologische Gewicht der einzelnen Faktoren ist unterschiedlich. Der zweifelsohne wichtigste Faktor ist der Salzgehalt. Schwankungen der Mineralisation haben nicht nur Einfluß in der Ausgestaltung einer unterschiedlichen Schalenmorphologie (z. B. bei *Cyrideis torosa* JONES). Die langsame Verringerung des Salzgehaltes in einem Becken (z. B. Wiener Becken) ist entscheidend ob und wie lange noch Familien, Gattungen oder Arten bei einem bestimmten Salinitätsgrad noch lebensfähig sind. Die Temperatur ist aber auch für die Entwicklung vom Ei bis zum adulten Individuum von Bedeutung und maßgeblicher Faktor in der Tiergeographie. Wesentlichen Einfluß auf die Verbreitung der Ostracoden hat die Bodenbeschaffenheit und die Art der Wasserbewegung bzw. die damit verbundene Umlagerung meerischer Ablagerungen. Es konnte mehrfach nachgewiesen werden, daß quarzreicher Untergrund von den Muschelkrebsen gemieden wird. Fossil können in quarzhaltigeren Sanden oder glimmerreichen Tonen selten Ostracoden gefunden werden. Geringere Bedeutung als Umweltseinfluß scheint der Vergesellschaftung mit anderen Organismen, der Tiefe (d. h. dem Wasserdruck), der Durchlichtung des Wassers, dessen Sauerstoff- und Wasserstoffionenkonzentration und anderen chemischen Einflüssen sowie der Ernährung zuzukommen. In sauren Gewässern, die z. B. in Mooren von Torfgebieten vorkommen, und in sauren Sedimenten werden keine Ostracoden gefunden.

Es hat sich gezeigt, daß nur kleine Gruppen, höchstens im Gattungsrang, gleiches ökologisches Verhalten aufweisen, das bei gleichen Bedingungen jederzeit wiederholt anzutreffen ist.

Wenn man nun von einer vorliegenden Ostracodenfauna auf deren früheres Biotop schließen will, kann man folgende drei Wege beschreiten: Der erste ist die systematische Klassifizierung einer Fauna. Ein Großteil der systematischen Ostracodeneinheiten ist auf bestimmte Lebensräume beschränkt. Schwierig liegen die Verhältnisse bei den Podocopida, die den Hauptteil der seit dem Jura überlieferten Ostracoden stellen. Mit Ausnahme der Cypridacea und Darwinulidacea zeigt die Hauptmasse dieser Ordnung, die Cytheracea in Arten, Gattungen und

Unterfamilien keine einheitlichen Verhältnisse. Selbst die Feststellung einer allgemeinen Konstanz der ökologischen Ansprüche einer Art, Gattung oder Unterfamilie, muß beträchtlich eingeschränkt werden. Es sind hier jene Arten und auch Gattungen in Betracht zu ziehen, die ursprünglich im Meer beheimatet waren, später im Brackwasser lebten und schließlich in aussüßenden Reliktseen isoliert wurden. Das erklärt auch warum einzelne Gattungen nicht allein und auf ein bestimmtes Milieu beschränkt sind und man hier mit größter Vorsicht bei der ökologischen Beurteilung vorgehen muß.

Der zweite Weg ist die Aufklärung der Verhältnisse zwischen dem Biotop und dem durch eine bestimmte Lebensweise geprägten morphologischen Bau. Mit der Erforschung des Ostracodengehäuses in Abhängigkeit vom Lebensraum und von der Lebensweise haben sich besonders ELOFSON (1941), REMANE (1933) und TRIEBEL (1941) beschäftigt. Das Ziel dieses Spezialgebietes ist es, Aufschluß über den Lebensraum an Hand von morphologischen Merkmalen des Gehäuses zu gewinnen. Der Versuch, die Beziehungen zwischen der Schalenklappenform und der Lebensweise des Muschel-Krebsses aufzufinden, so daß verallgemeinernd aus der Schalenform auf ihre Funktion und auf die ökologischen Bedingungen, unter der der Ostracode steht, geschlossen werden kann, wurde schon häufig gemacht (SCHÄFER, 1962). Aus der Schalenklappenform eines fossilen Ostracoden versucht man auf seine Lebensweise, auf seine Beziehungen zur Umwelt und seine Lebensart zu schließen, da man annimmt, daß für jeden Lebensbereich ein bestimmtes Konstruktionsprinzip der Klappen besonders vorteilhaft sei und dementsprechend auswahlweise bevorzugt werden könnte. Leider zeigen viele Versuche immer wieder, daß hier keine oder nur wenige funktionelle und morphologisch verlässliche Beziehungen zur Lebensweise aufgefunden werden können, weil es keine Strukturen zu geben scheint, die auf ein bestimmtes Milieu beschränkt sind. Schließlich muß man nicht geringen Zweifel daran hegen, ob die bisher gewonnenen Erkenntnisse tatsächlich für die Erklärung älterer Lebensräume von Arten und Gattungen nutzbringend angewendet werden können. Als eine der wenigen aufgeklärten Fälle kann die Lebensweise der paläozoischen *Entomozoidae* gelten, deren — wie vorher schon angedeutet — pelagische Lebensweise an Hand konvergenter Erscheinungen der Schalenmorphologie als gesichert gilt.

Der dritte Weg ist letztlich die Kombination beider vorhin genannter Arbeitsweisen und im Grunde genommen die einzige Methode, die erfolgreich zum Ziele führt: Die Erörterung der Wechselbeziehungen zwischen taxonomischer Einheit und der Schalenmorphologie. Vielfach kann der Geologe, wenn er eine Ostracodenfauna nur flüchtig untersucht, die aus  $\pm$  glattschaligen Individuen besteht, der Meinung sein, daß eine Süßwasserfauna vorliege. Damit ist für ihn vielleicht der Fall erledigt. Allein von der Glattschaligkeit — abgesehen davon, daß andere schalenmorphologische Details heranzuziehen sind — auf Süßwasser zu schließen, ist unrichtig. In allen Gewässertypen leben glattschalige Ostracoden, die verschiedenen systematischen Einheiten angehören. Allerdings je weiter man in die Erdgeschichte zurückgeht, tauchen immer mehr systematische Einheiten auf, die rezent unbekannt sind. Dennoch konnte in einzelnen Fällen, wie der schon mehrmals erwähnte der *Entomozoidae*, erfolgreich von der Schalenanalyse auf die Umwelt geschlossen werden.

Zur palökologischen Analyse muß gleichzeitig auch das Verhalten der übrigen Tiergruppen berücksichtigt werden, um die Ergebnisse einer Kontrolle zu unterziehen können. Bekannt ist das Verhalten der Foraminiferen und Mollusken. Letztere bieten in den meisten Fällen die beste Kontrolle an. Bereiche mit einer Mineralisation von ca. 16—30‰ und verarmten marinen Faunen sind meist gut abzugliedern. Endemische Arten zeichnen in der Regel den Bereich des Brackwassers aus. Erschwernisse zur Beurteilung des Milieus treten dann ein, wenn Reaktionsformen auftreten, die in der Gegenwart keinen Vergleich zulassen. In diesem Fall müssen die Erfahrungen und Beobachtungen, welche bei anderen Organismen unter ähnlichen Umständen beobachtet wurden, sinngemäß angewendet werden. Man wird immer die Gesamtheit der Fauna in Betracht zu ziehen versuchen müssen und das Ergebnis in manchen Fällen noch durch die mineralogische und chemisch-physikalische Analyse verbessern können.

## 2. Die Palökologie der Ostracodenfaunen im südlichen Wiener Becken

### Badenien

Die Untersuchung zahlreicher Proben aus z. T. klassischen Fundpunkten hat gezeigt, daß die Zusammensetzung der Ostracodenfaunen in ihrer Gesamtheit sich in den einzelnen GRILL'schen Zonen kaum ändert, sie wird erst gegen die Oberkante dieser Stufe ärmer. Vergleicht man jedoch die Faunen einer Zone miteinander, so wird man auffällige Unterschiede gewahr, deren Ursachen in den palökologischen Verhältnissen zu suchen sind. Diese Faunenverschiedenheiten werden auch von sie begleitenden Sedimenttypen unterstrichen, d. h. Bryozoen-sandige Mergel, Tegel und Sande haben ihre charakteristische Ostracodenfauna. Im Badenien des Wiener Beckens sind es immer wieder dieselben Gruppen, welche einen bestimmten Sedimenttyp und ehemaligen Lebensraum kennzeichnen. Eine ausschlaggebende Rolle kommt zweifelsohne den Vertretern der Familie *Hemicytheridae* (PURI) zu. Besonders hervorzuheben sind die Vertreter der Gattung *Aurila* POKORNY, die nicht nur einen palökologischen Indikator für seichte, randnahe und sandige Gebiete darstellt, sondern auch im Neogen Mitteleuropas (Paratethys) einige stratigraphische Bedeutung genießt. Betrachtet man nun in der vorhandenen Literatur die einzelnen rezenten Arten der Familie *Hemicytheridae* genauer, so wird man gemeinsame Züge erkennen. Ihr kräftiger Schalenbau und robuste Ausgestaltung ihrer Gliedmaßen befähigt sie in bewegterem Wasser zu leben, welches gut durchlichtet ist. Daher bevorzugen sie auch geringe Wassertiefen und sandigen Boden, auch wenn dieser nur geringen Sandgehalt aufweist. Sie leben ausschließlich in der Nähe von Meeresküsten. Wechselnde Salzgehaltswerte scheint nur die Gattung *Aurila* zu vertragen. Die übrigen marinen *Hemicytheridae* sind bei sinkendem Salzgehalt nicht mehr lebensfähig. *Aurila floridana* BENSON & COLEMAN z. B. lebt im gesamten Bereich der Laguna de Términos im Golf von Mexico, wo die Salinität starken Schwankungen ausgesetzt ist. Hingegen lebt *Aurila amygdala* (STEPHENSON) ausschließlich in Verbindungskanal Lagune und Meer. Laboratoriumsversuche, die KORNICKER & WISE (1960) mit *Aurila conradi* (HOWE & GCMURT) durchführten, haben eine

Salinitätstoleranz von 6—65‰ ergeben. In der Natur dürfte sie noch höher sein, denn in der Laguna Madre im Golf von Mexico, woher das Material stammte, wurden in regenarmen Sommern Salzgehalte von über 70‰ gemessen (OERTLI, 1963). Ähnliches Verhalten wurde verschiedentlich auch bei Gattungen in anderen Familien festgestellt. In der Adria wird von ASCOLI (1964) neben anderen weniger charakteristischen Gattungen, auch das reiche Vorkommen der Gattung *Aurila* im strandnahen Gebiet hervorgehoben, das seicht, gut durchlichtet und vor allem sandigen Boden aufweist. Ähnliches wurde von BENSON (1965) im Knysa-Estuar, Südafrika, beobachtet.

Unterzieht man fossiles *Hemicytheridenmaterial* hinsichtlich ihres Vorkommens in den Sedimenten des Badenien einer vergleichenden Betrachtung, so wird man im Vergleich mit den Vorkommen in rezenten Sedimenten interessante Parallelen feststellen können. Im Badenien beherrschen die *Hemicytheridae* im Bereich der riffernen Schutthalde und angrenzenden Sanden die gesamte Ostracodenfauna. In den Bryozoensanden des Rauchstallbrunngraben ist die Gattung *Aurila* dominierend. Eine geringere Rolle spielen die Gattungen *Hermanites*, *Costa* und *Loxococoncha*. Ausgesprochen selten ist *Bairdia*, *Pterygocythereis* und *Cytherella*. Ähnliches Verhalten konnte in den sandigen riffernen Mergeln bei der Rosalienkapelle im Burgenland beobachtet werden. Hier ist die Fauna wesentlich reichhaltiger. Neben sieben *Aurilarten* spielen *Procythereis sulcatopunctatus* (REUSS) und *Urocythereis* sp. eine dominierende Rolle. Die übrigen Arten sind selten und bedeutungslos, auch wenn diese z. T. auch nur auf sandige Sedimente beschränkt sind. Fast alle Arten zeichnen sich durch einen kräftigen Klappenbau aus, was auf in solchen Bereichen selbstverständlichen starken Wasserbewegungen beruht.

Einen großen Gegensatz hierzu zeigt die Ostracodenfauna im Badener Tegel vom Typus der Ziegelei Soos. Hier treten Arten auf, die in anderen Sedimenten sehr selten oder gar nicht vorkommen. Die *Hemicytheridae* sowie *Loxococoncha*, *Xestoleberis*, *Leptocythere* und *Callistocythere* fehlen hier vollkommen. *Henryhowella asperrima*, *Cytherella compressa*, *Falunia plicatula*, *Parakrithe dactylo-morpha*, *Pterygocythereis* u. a. beherrschen das Faunenbild. Es handelt sich durchwegs um Formen, welche z. T. auch stark skulptiert (z. B. *Pterygocythereis*) sind, die sehr dünnschalige Klappen besitzen. Ein Hinweis auf sehr ruhiges Gewässer. Skulptierte Klappen müssen bei Ostracoden keineswegs auf unruhiges und stark bewegtes Wasser hinweisen! Die ruhigen Bildungsbedingungen sowie der äußerst geringe Sandgehalt sind für die Zusammensetzung dieser Faunenvergesellschaftung verantwortlich. Betrachtet man nun die Ostracodenfauna aus einem Profil der ehemaligen Ziegelei in Vöslau, so muß man bemerken, daß sich die Anteile der „Soosker“ Fauna und des Rauchstallbrunngrabens die Waage halten. Das Sediment enthielt in den Schlämmrückständen bereits grobkörnigen Sand. Ein Umstand, der auch auf Einströmen allochthonen Materials hinweisen kann. In Gainfarn verhält es sich in ähnlicher Weise. Hier in randnäheren sandigmergeligen Schichten tritt die Vorherrschaft der *Hemicytheridae* deutlich zu Tage. Ähnliches gilt für Buchberg, z. T. für den Tegel bei Wöllersdorf und für Mödling. Ein ebenso großer faunistischer Gegensatz ist bei den Proben Perchtoldsdorf (Scholau-gasse) und den klassischen Fundpunkten in Wien Zemlitzkygasse (Naturdenkmal) zu bemerken. Während die faunistische Zusammensetzung der Tegel-

probe in Perchtoldsdorf (Scholaugasse) mit der von Sooß vergleichbar ist, weist sie mit den Faunen der Sandgrube und der ehemaligen „tortonen“ Strandterrasse praktisch keine gemeinsamen Arten auf, mit Ausnahme von *Falunia plicatula*. Die Ostracodenfauna von Wien-Nußdorf (Kahlenbergerstraße 108—111) wird ebenfalls von den *Hemicytheridae* beherrscht. Daneben treten stark skulpturierte *Trachyleberididae* wie *Costa*, *Hermanites*, *Verrucocythereis* u. a. auf. Die *Leptocytherinae* und *Loxocochninae* sind auch als Sandliebhaber reichlich vertreten. Daneben tritt noch eine Unzahl anderer weniger bedeutender Arten auf. Es konnten allerdings auch *Henryhowella* und *Pterygocythereis* vereinzelt nachgewiesen werden, die gewöhnlich sehr sandarme Sedimente bevorzugen.

Wendet man die von ASCOLI (1964) in der Adria gewonnenen Erkenntnisse im österreichischen Badenien an, so steht fest, daß das reiche Vorkommen der *Hemicytheridae* in küstennahen sandigen Gebieten augenscheinlich ist. ASCOLI nennt diese Zone Innersubitoral, die sedimentologisch (sandig) und bathymetrisch (31—42 m) festgelegt ist. Sie ist mit dem Badenien in den Bildungen von Gainfarn, Kalksburg und Buchberg vergleichbar. ASCOLI's Transitional Zone, welche mit weniger Sandgehalt und zwischen 42—74 m liegt, enthält einen geringeren Anteil von küstennahen Elementen. Hierher sind typenmäßig Vöslau, Nußdorf und Mödling zu stellen. Mit der Zone III (Outer subitoral) auf schlammigen Boden in 74—243 m und dem weitgehenden Fehlen küstennaher Elemente sind Sooß und Perchtoldsdorf (Scholaugasse) gut zu vergleichen. Die tiefste Zone ASCOLI's (Bathyal) in 243 m und tiefer bietet im Wiener Becken bisher keine Vergleichsmöglichkeiten. Ähnlich umgekehrt verhält es sich mit den Faunenvergesellschaftungen des Rauchstallbrunngrabens und der Rosalienkapelle, Burgenland. Für diese Biotope sind keine guten rezenten Vergleichsmöglichkeiten bekannt.

### Sarmatien

Die palökologische Beurteilung der sarmatischen Ostracodenfaunen stößt bereits auf größere Schwierigkeiten. Hier werden die geänderten Umweltsverhältnisse zu einem die Evolution neuer Formen richtender Faktor. Die Folge davon ist die Entstehung endemischer Formen, deren Vergleich mit rezenten Verhältnissen nur schwer möglich ist. Daher ist die palökologische Interpretation der Ostracodenfaunen im Sarmat nur im Rahmen der aus der Molluskenfauna gewonnenen Erkenntnissen möglich. Im Gegensatz zu den marinen Ablagerungen des Badenien, wo in jedem einzelnen Lebensbereich eine kennzeichnende Ostracodenfauna gefunden werden kann, ist eine Differenzierung der Faunen hinsichtlich der verschiedenen Sedimenttypen nicht mehr möglich. Sowohl in den pelitischen, als auch in den sandigen Ablagerungen des Sarmats ist die Fauna nahezu gleich. In den tegeligen Schichten (Hernalis, Siebenhirten, auch Nexing) ist die Fauna reichhaltiger, was auf bessere Erhaltungsbedingungen zurückzuführen ist. In den Sanden sind *Aurila notata* (REUSS) und *Hemicytheria omphalodes omphalodes* (REUSS) besonders reich vertreten, weil diese Formen wegen ihres kräftigen Schalenbaues der mechanischen Zerstörung durch die Reibung der Sedimentkomponenten leichteren Widerstand leisten konnten.

Der Entsalzungsprozeß hat dazu geführt, daß die Ostracoden ihr stenotypes

Verhalten bezüglich des Untergrundes aufgeben mußten. Von den vielen im Badenien lebenden Gattungen waren es nur mehr zehn, die im Sarmat weiterhin lebensfähig waren. Übrigens eine weitere nicht unwesentliche Erscheinung, die bei geänderten Salzgehaltsverhältnissen auftritt und bei allen Tiergruppen, insbesondere Foraminiferen und Mollusken zu beobachten ist: Die weitreichende Verringerung der Artenzahl und die Erhöhung der Individuenzahl. Bei den Ostracoden tritt hinzu, daß im Sarmat eine weitaus höhere Zahl von Klappen der Larvenstadien erhalten geblieben ist, als im Badenien. Im Pannon wird diese Erscheinung noch deutlicher, wo die Anzahl der adulten Klappen kaum mehr ein Viertel der Larvenstadien ausmachen kann! Somit ist ein weiterer die bisherigen Erkenntnisse ergänzender Hinweis auf das brachyhalyne Meerwasser gegeben.

Neben der Unterfamilie *Hemicytherinae* gewinnen nun auch die *Cythereinae* mehr an Bedeutung. Letztere nehmen im Obersarmat an Bedeutung zu. Manche Arten (Familie *Leptocytheridae*) lebten ohne schalenmorphologischen Veränderungen weiter. Andere haben sich den geänderten Umständen zu neuen Arten entwickelt, lassen aber ihre Herkunft noch gut erkennen. Stark skulptierte Formen waren nicht mehr lebensfähig. Das Untersarmat entwickelt neue *Aurila*-arten, wobei schalenmorphologische Veränderungen die Voraussetzung für das Fortleben dieser Gattung gewesen sind, die sich in Veränderungen im Schloßbau, durch die größere Gestalt und das Verlieren einer Ornamentation der Schalenoberfläche äußern. Aus der Gattung *Aurila* entwickelt sich allmählich die Gattung *Hemicytheria*, welche anfangs noch mit *Aurila* gewisse morphologische Gemeinsamkeiten aufweisen kann. Die Gattung *Hemicytheria* erreicht allerdings ihre Blüte erst im Pannon und ist nur auf Südost- und Mitteleuropa beschränkt. Die Salzgehaltsverminderung scheint in steter Abnahme gewesen zu sein. Im Mittelsarmat findet man fast keine Ostracoden. Die bisher wenigen und dürftigen Funde weisen aber schon Obersarmatischen Charakter auf. Das Mittelsarmat muß für die meisten Ostracoden eine unüberwindliche Schwelle gewesen sein, die zum Beispiel von *Cytheridea hungarica* ZALANYI kaum und von den untersarmatischen *Aurilen*, außer der sehr selten im Untersarmat vorkommenden *Aurila notata* (REUSS), nicht mehr überschritten werden konnte. Im Obersarmat gehört *Aurila notata* zu den individuenreichsten Arten der Zone mit *Nonium granosum*. Hiezu treten neu *Miocyprideis janoscheki* KOLLMANN, *Bythocypris* sp. und *Cyprideis pannonica* (MEHES) auf. Die meisten Vertreter der an Gestalt kleinen Ostracodenformen erreichen nicht nur das Obersarmat, sondern konnten auch bis in das Unterpannon existieren. Das reiche Vorkommen von *Aurila*, *Leptocythere* und *Callistocythere* sprechen für eine geringe Wassertiefe des Sarmatmeeres.

### Pannonien

Die Grenze Obersarmat—Unterpannon konnten die Gattungen *Bythocypris*, *Cyamocytheridea* und *Miocyprideis* nicht mehr überschreiten. Einige wenige Individuen von *Aurila notata* können im untersten Pannon noch gefunden werden. Schlagartig entfaltet sich die Gattung *Hemicytheria*, die stratigraphisch wertvolle Arten liefert. In sandigen Sedimenten (Leobersdorf, Siegendorf, Draßburg, Eichkogelwesthang) stellt sie einen bedeutend größeren Anteil als in

den tegeligen Sedimenten. Noch größere Bedeutung genießt die im Pannon aufblühende Gattung *Cyprideis*, welche seit dem Obersarmat im Wiener Becken auftritt. Die kleinen Ostracodengattungen stellen manchmal noch neue Arten, sind aber wenig bedeutend. Ebenso wie im Sarmat ist keine Differenzierung der Ostracodenfaunen nach Sedimenten möglich. Die Gattung *Eucypris* dürfte einen ganz bestimmten Salzgehalt bevorzugen, da sie nur in den Zonen A—C vorkommt. Mit der Zone B tritt auch die Gattung *Erpetocypris* sehr zahlreich auf. Die Oberkante des Pannon E dürfte wieder eine sicherlich sehr schwer überwindbare Schwelle gewesen sein. Die *Leptocytherinae*, *Xestoleberis*, *Hemicytheria* konnten sie nicht mehr überschreiten. Dies war nur der seit dem Pannon D häufiger auftretenden Gattung *Candona* noch möglich. Aber auch *Cyprideis* und *Erpetocypris* waren noch weiter lebensfähig. In der Zone G tritt die Süßwasserform *Illyocypris* häufiger auf. Mit der Zone G erlischt nun entgültig die Gattung *Cyprideis* im österreichischen Neogen. In der Zone H wird nach KOLLMANN (1960) der völlig ausgesüßte Binnensee nur mehr von *Candonen* bewohnt. Die Ostracodenfaunen des Pannon bedürfen allerdings noch vieler Untersuchungen in stratigraphischer, ökologischer und auch systematischer Hinsicht. Bisher wurden die *Cytherideinae* und *Hemicytherinae* einer Neuuntersuchung unterzogen. Neuuntersuchungen der Gesamtfauuna werden sicherlich zu weit genaueren und detaillierten Ergebnissen führen, als hier kurz skizziert werden konnte.

#### Literatur

- ARBEITSKREIS deutscher Mikropaläontologen 1962: Leitfossilien der Mikropaläontologie, Bornträger, Berlin 1962.
- ASCOLI, P.: Preliminary ecological study on Ostracoda from bottom cores of the Adriatic Sea. — Publ. staz. zool. Napoli 33 suppl., S. 213—246, Napoli 1964.
- BENSON, R. H.: Ecology of Recent ostracodes of the Todos Santos Bay region, Baja California, Mexico. — Univ. Kansas Paleont. Contr. Arthr. Art. 1, S. 1—80, Kansas 1959.
- CERNAJSEK, T.: Die Entwicklung und Abgrenzung der Gattung *Aurila* POKORNY (1955) im Neogen Österreichs (Vorbericht). — Verh. Geol. B.-A., 1971, Heft 3, Wien 1971.
- CERNAJSEK, T.: Die Gattungen *Aurila* und *Hemicytheria* im österreichischen Neogen (im Druck).
- ELOFSON, O.: Zur Kenntnis der marinen Ostracoden Schwedens mit besonderer Berücksichtigung des Skageraks. — Zool. Bidr. f. Uppsala 19, S. 215—534, Uppsala 1941.
- GRÜNDEL, J.: Über Beziehungen zwischen Lebensraum und Gehäusebau bei rezenten Ostracoden. — N. Jb. f. Geol. Paläont., Mh. 4, S. 200—231, 3 Abb., Stuttgart 1969.
- HARTMANN, G.: Zur Morphologie und Ökologie rezenter Ostracoden und deren Bedeutung bei der Unterscheidung mariner und nicht-mariner Sedimente. — Fortschr. Geol. Rheinld. Westf. 10, S. 67—80, Krefeld 1963.
- KOLLMANN, K.: *Cytherideinae* und *Schulerideinae* n. subf. (Ostracoda) aus dem Neogen des östlichen Österreich. — Mitt. Geol. Ges. Wien 51, 1958, S. 89—195, 21 Taf., 5 Textfig., 5 Beil., Wien 1960.
- KOZUR, H.: Zur Verwertbarkeit von Conodonten, Ostracoden und einigen anderen Mikro-fossilien für biostratigraphische und ökologischerfazielle Untersuchungen in der Trias. — Geol. zborn. Geol. Carpathica 22, 1, S. 105—130, Bratislava 1971.
- LÖFFLER, H.: Vogelzug und Crustaceenverbreitung. — Verh. Deutsch. Zool. Ges., S. 311—316 (Zool. Anz. Suppl. 27), München 1963.
- MÜLLER, G. W.: Die Ostracoden des Golfes von Neapel und der angrenzenden Meeresabschnitte. — Fauna und Flora des Golfes von Neapel 21, 404 S., 40 Taf., Friedländer, Berlin 1894.
- OERTLI, H. J.: Fossile Ostracoden als Milieuindikatoren. — Fortschr. Geol. Rheinld. Westf. 10, S. 53—66, Krefeld 1963.

- PAPP, A.: Das Verhalten neogener Molluskenfaunen bei verschiedenen Salzgehalten. — Fortschr. Geol. Rheinl. Westf. 10, S. 35—48, 3 Taf., 2 Abb., Krefeld 1963.
- PLACHY, H.: Die Ostracodenfauna aus dem Sarmat des Wiener Beckens. — Unveröff. Diss. phil. Fak. d. Univ. Wien 1965.
- REMANE, A.: Verteilung und Organisation der benthonischen Mikrofauna der Kieler Bucht. — Wiss. Meeresunters. Abt. Kiel, N. F. 21, 2, S. 163—221. Kiel und Leipzig 1933.
- REUSS, E.: Die fossilen Entomostraceen des österreichischen Tertiärbeckens. — Haidinger's Naturwiss. Abh. 3, S. 41—92, Taf. 8—11, Wien 1850.
- SANDBERG, P.: The ostracod genus *Cyprideis* in the Americas. — Stockholm contribut. Geol. 12, S. 1—178, 23 Taf., Stockholm 1964.
- TRIEBEL, E.: Zur Morphologie und Ökologie der fossilen Ostracoden. — Sendenberghiana 23, 4—6, S. 294—400, 15 Taf., 2 Textabb., Frankfurt 1941.