

Der stratigraphische Wert der Ostrakoden im Pannon des Wiener Beckens

Von Erhard Winkler.

- I. Geschichtliche Entwicklung der Ostrakodenfrage.
- II. Bearbeitung der Ostrakoden auf Grund der Faunengemeinschaften
- III. Statistische Untersuchungen über Ostrakoden.

I.

Geschichtliche Entwicklung der Ostrakodenfrage.

Mehr als hundert Jahre sind vergangen, seit d'Orbigny und Reuß ihre ersten berühmten Monographien über Foraminiferen und Reuß auch über die Ostrakoden des Wiener Tertiärbeckens herausgegeben haben; doch erst seit 30, 40 Jahren ist man imstande, die Foraminiferen für die Feinstratigraphie des Wiener Miozäns sinnvoll anzuwenden. Für die im Torton und Sarmat lagenweise sehr häufig vorkommenden Ostrakoden haben sich die Stratigraphen recht wenig interessiert, da die Foraminiferen für die Schichtenbestimmung hinreichende Anhaltspunkte boten. Dies trifft allerdings im Pannon nicht zu, wo die Foraminiferen durch Aussüßung ganz den Ostrakoden den Platz überlassen haben. Als Leitfossilien hielten hier die Congerien, die typischen Süßwasserbewohner, ihren Einzug. Für Proben aus Aufschlüssen und Bohrungen mit größerem Bohrquerschnitt kann die Bestimmung der Pannonhorizonte immerhin noch auf Grund der Congerien erfolgen, in Counterflush-Bohrungen dagegen mit Querschnitten bis zu einem Zoll müßte es geradezu ein Zufall sein, auf eine bestimmbar Congerie zu stoßen. Wir sind also in solchen Fällen ganz und gar auf Ostrakoden und auf die im Wiener Becken noch recht unsichere sedimentpetrographische Bestimmung angewiesen.

Aus einer gemeinsam mit Kollegen F. A. Tauber vorgenommenen Besichtigung der damals durch den Bau der Reichsautobahn gut aufgeschlossenen Gosau und des anschließenden Torton zwischen Brunn und Perchtoldsdorf (Bauwerk Galtringerstraße) schöpfte ich die Anregung zu einer näheren Bearbeitung dieses Aufschlusses (12). Unter etwa 60 Arten Makrofossilien und 67 Foraminiferenarten fand sich auch eine sehr reiche Ostrakodenfauna, die ich damals (Herbst 1939) nur mit dem mir zur Verfügung stehenden Werk von Reuß zu be-

stimmen versuchte (7). Durch den wunderbaren Feinbau und die Vielgestaltigkeit der Formen veranlaßt, beschloß ich, zu der bis dahin fehlenden Systematik einen Beitrag zu leisten. Damals war ich noch gezwungen, erklärend zur Ostrakodenbestimmung beizufügen (12a): „Der große Artenreichtum an Ostrakoden machte eine Bestimmung notwendig, die aber wegen Mangels an Schrifttum nicht mit Sicherheit durchgeführt werden konnte. Viele Formen müßten zusammengezogen werden, andere wieder gehören nur dem Formenkreis der oben bestimmten Ostrakoden an.“ Ein Bestimmen der Variationsbreiten wäre für die Zusammengehörigkeit der einzelnen Arten die Vorbedingung zum Aufstellen einer einigermaßen brauchbaren Systematik gewesen. An eine Durchführung dieses Vorhabens war damals nicht zu denken. In schneller Reihenfolge erschien nun eine Serie bemerkenswerter Arbeiten über Ostrakoden. So hat Dr. Helmut Fahrion (2) auf Grund langjähriger Erfahrungen erkannt, daß die Ostrakoden die einzige Bestimmungsmöglichkeit für das nahezu 500 m mächtige Wiener Pannon bilden und stellte mit Hilfe der Formengemeinschaften der Ostrakoden eine Stratigraphie auf, wenn auch die einzelnen Formen durch ihre sehr große Variationsbreite ineinander überzugehen scheinen und auf diese Weise ein Bestimmen sehr erschweren. Der großen Schwierigkeit der Bestimmung der Formen ist Fahrion durch Benennen der von ihm verwendeten, stratigraphisch wichtig erscheinenden Formenkreise mit den Buchstaben A, B, C, D, F, G, H in eleganter Weise aus dem Wege gegangen. Durch weitere Untersuchungen im nördlichen Wiener Becken hat Vladimir Pokorný (6) die Übersicht der Formenvergesellschaftungen im Pannon erweitert und hat das Schaubild Fahrions durch eine zeichnerische Darstellung ergänzt, in der er die Häufigkeit der Formen durch die Dicke von Balken veranschaulicht. Dieses Schaubild mit seinen zusätzlichen guten Abbildungen der Ostrakodenformen sieht viel einfacher aus, als es ein Bohrprofil in der Regel zeigt. Unter den zahlreichen Bohrproben konnte ich in einer vollständigen Probenfolge nur aus der Wasserbohrung im Arenbergpark, reichend vom oberen Unter-Mittel-Pannon bis 100 m tief ins Sarmat hinein, ein derartiges Schaubild erhalten. In anderen Bohrungen sind meistens nur die A-, B- und C-Formen zu finden, oft streckenweise überhaupt nur die A-Form allein. Durch Pokornýs Literaturverzeichnis wurde eine bei uns bis jetzt recht wenig beachtete Arbeit neu zur Kenntnis gebracht, Zalanýs Arbeit über miozäne Ostrakoden aus Ungarn (14a). Dem Rufe nach einer Auswertung etwaiger Mutationserscheinungen an der sehr häufigen Durchläuferform A (*Cytheridea pannonica* Mehes) ist der Paläontologe Edmund Schubert (8c) gefolgt. Dünnschliffuntersuchungen der Außenleiste, der Randzone, Verwachsungszone und Verwachsungslinie weisen Veränderungen vom Sarmat zum Mittel-Pannon auf, auf welcher Grundlage Schubert später eine scharfe Trennung der einzelnen Arten und eine stratigraphische Auswertung vorzunehmen gedenkt. Abgesehen davon, daß diese neue Methode für die Herstellung des Schliffes der meist einen Millimeter nicht übersteigenden Individuen eine sehr geschickte Hand erfordert, dürfte eine Bestimmung der einzelnen Zonen des

Pannons leider nur ungefähr mit Hilfe von schon untersuchten Vergleichsstücken erfolgen können. Auch Schuberts Literaturverzeichnis wies auf eine recht interessante andere Arbeit Zalanys hin (14b). Augenblicklich versucht der ausgezeichnete Kenner der Ostrakoden Dr. E. Triebel am Senckenbergmuseum in Frankfurt am Main, mit genügend Ostrakodenmaterial ausgestattet, eine Systematik der Ostrakoden des Wiener Tertiärs auf Grund kennzeichnender Merkmale aufzustellen. Andere schöne Ostrakodenarbeiten Triebels, die Morphologie der Ostrakodengattungen behandelnd, sind bereits vor einigen Jahren in der Zeitschrift *Senckenbergiana* erschienen (9 a, b, c, d).

Pokorny versuchte in seinen letzten zwei Arbeiten (6 b, 6 c) die einzelnen Formen systematisch zu beschreiben und stratigraphisch einzuordnen. Seine Untersuchungen beschränken sich auf die Erdölgebiete Südmährens und der Slowakei.

II.

Bearbeitung der Ostrakoden auf Grund von Formengemeinschaften.

Im Winter 1943/44 wurde für die Flakgeschütze knapp neben dem Flakturm im Arenbergpark eine Tiefbohrung auf Kühlwasser abgeteuft, die, wie schon vorher erwähnt, vom Mittel-Pannon an eine geschlossene Schichtenreihe bis zum Sarmat aufwies und noch 120 m ins Sarmat hineinreichte. Infolge des Vorhandenseins sämtlicher Bohrkernkerne war es möglich, bestimmbare Congerienwirbel und eine Unzahl von zum Teil gut erhaltenen Ostrakoden herauszuschlämmen. Nachstehend sei das Bohrprofil Arenbergpark vollständig wiedergegeben:

Die Tiefbohrung beim Flakturm im Arenbergpark, Wien III.

(Mit Verwendung des Berichtes von Dr. Harald Hochstetter.)

Die Bohrung liegt, wie schon erwähnt, an der östlichen Randmitte des Geschützturmes, in etwa 5 m Abstand von diesem. Die Tiefbohrung wurde von der Firma Latzel & Kutscha im August 1943 begonnen und Mitte März 1944 in einer Tiefe von 433 m eingestellt, ohne die erwünschte Wassermenge von etwa 15 l/sec. auch nur annähernd erbohrt zu haben. Die Bohrung wurde als Kernstoßbohrung mit Rückwärtsspülung durchgeführt, und zwar mit einem Durchmesser von 590 mm begonnen und einem solchen von 181 mm beendet. Sie liegt in etwa 169 m Seehöhe.

Das geologische Schichtprofil zeichnet sich durch das absolute Vorherrschen einer nahezu 300 m mächtigen Tegelserie aus, die bei etwa 174 m beginnend bis zur Endtiefe von 433 m noch nicht durchfahren wurde und nur stellenweise von wenigen Zentimeter mächtigen Sand- und Kieslagen bei etwa 380 m unterbrochen wurde. Bei der sehr großen Tonmergelserie wurden nur wenige und sehr wenig ergiebige Wasserhorizonte angeschlagen. In Sandschichten zwischen 394—388 m fand sich 1 l/sec. gutes Trinkwasser von 8.5 Härte als

Steigwasser; zwischen 430·4—432·9 m wiederholte sich dasselbe. Da die Bohrung bei weitem nicht die gewünschte Menge Wasser lieferte, wurde sie eingestellt.

Das geologische Bohrprofil lautet:

- 0·00— 1·75 m Anschüttung
- 1·75— 5·70 m hellgraubrauner, sandiger Lehm
- 5·70— 7·80 m grauer und ockerfarbener Grobsand, mit Fein-, Mittel- und Grobkies sowie großen Steinen
- 7·80— 8·20 m gelber, schwach kiesiger Löß
- 8·20—14·55 m graubrauner Grobsand mit Feinsand und Kies
- 14·55—18·30 m graublauer, sandiger Tegel mit ockergelben, wasserführenden Feinsandschichten (vom Pannon aufgearbeiteter Tegel)
- 18·30—20·40 m graublauer, sandiger Tegel mit ockergelben, wasserführenden Feinsandschichten, etwas Pyrit.

Quartär

Pannon

- 20·40— 25·40 m graublauer Ton mit einzelnen rotbraunen Streifen, viel Pyrit, einzelne Muschelsplitter; 1 D-Ostr.
 - 25·40— 28·50 m hellgraublauer, sandiger Tonmergel mit
Melanopsis martiniana (h)
Melanopsis vindobonensis
Melanopsis pygmaea (h)
Melanopsis Bouei
Congeria subglobosa
reiche Ostr.-Fauna: A, C, D, F
 - 28·50— 29·70 m hellgraublauer, sandiger Tegel mit Pyrit, einzeln A
 - 29·70— 85·10 m hellgraublauer, sandiger Tonmergel, fleckig, reiche Ostrakodenfauna: A, B, C, D, G, Muschelsplitter.
 - 85·10— 99·70 m hellgraublauer Tegel mit Magnetitkongregationen, häufige Ostrakoden: A, D
 - 99·80—117·00 m graublauer Tegel mit Pyrit, Cardiensplitter, einzelne Ostrakoden: A, D
 - 117·00—124·80 m graublauer, sandiger Tonmergel, viele Cardien-splitter, Ostrakoden: A, B, C, F
 - 124·80—147·20 m graublauer Tonmergel mit viel Pyrit, zahlreiche Muschelsplitter, einige Ostrakoden: B
 - 147·20—170·60 m graublauer, sandiger Tonmergel mit Pyrit, einige A, B, D
 - 170·60—174·00 m graubläulich-grünlicher Tegel mit Braunkohle, feinsandig, Muschelsplitter und Schneckensplitter
 - 174·00—204·00 m dunkelgraublauer Tonmergel mit Braunkohle, Pyrit
Congeria subglobosa, Ostrakoden: viele A, einige F
-
- 223·50—333·60 m graublauer Tonmergel mit Pyrit und Kohlespuren, zahlreiche Muschelsplitter

- 230-00—234-00m *Limnocardium schedelianum* cf.
Limnocardium simplex
Limnocardium conjungens
Congerina cf. *ornithopsis*
 bei 242-00m *Congerina syzgoni*
Congerina scaphula
- 271-80—271-90m sandiger Tegel mit Pyritkonkretionen
 bei 279-00m *Limnocardium simplex*
 bei 317-00m *Limnocardium simplex*
 bei 327-00m *Limnocardium obsoletum* var.

Pannon

Sarmat

- 328-50—333-60m *Triloculina consobrina*
Quinqueloculina pauperata
Quinqueloculina akneriana
Nonion granosum
Lingulina mutata
- 333-60—373-00m blaugrauer Tonmergel, Foraminiferenfauna wie oben, auch *Elphidium crispum*
- 333-60—353-50m *Mactra vitaliana* var. *panderosa*
Ervilia podolica
Limnocardium cf. *simplex*
Limnocardium plicatum.

Süßwasser-Einschaltung!

- 348-50—353-50m Ostrakodenformen: A, B, C, D

- bei 354-00m *Mactra vitaliana* var.
- 373-00—375-10m blaugrauer, sandiger Tonmergel mit *Modiolaria sarmatica* (massenhaft), *Pirinella picta* (massenhaft)
- 375-10—384-00m blaugrauer Tonmergel, wenige Foraminiferen
- 384-00—390-50m grauer, etwas toniger, rescher Sand mit Kies
 bei 387-50m *Ervilia podolica*, *Pirinella picta*, *Hydrobia immutata*, *Limnocardium obsoletum*
- 390-50—415-80m blaugrauer Tonmergel, mit etwas Kies und Sand
- 415-80—430-40m blaugrauer Tonmergel mit Foraminiferen
- 430-40—432-90m blaugrauer Tonmergel mit Sand (wasserführend!)

Stratigraphisch lassen sich die Schichtkomplexe nachfolgend festlegen:

- | | | | |
|---------|---------|---|----------------|
| 0-00— | 1-75m | Anschüttung | |
| 1-75— | 20-40m | Quartär (Löb und Stadterrassenschotter) | |
| 20-40— | 204-00m | Zone der <i>Congerina subglobosa</i> | U-M-Pannon |
| 275-00— | 328-50m | Übergangszone Pannon/Sarmat | } Unter-Pannon |
| 204-00— | 230-00m | Zone der <i>Congerina Partschii</i> | |
| 230-00— | 275-00m | Zone der <i>Congerina ornithopsis</i> | |
| 328-50— | 432-90m | jüngeres Sarmat. | |

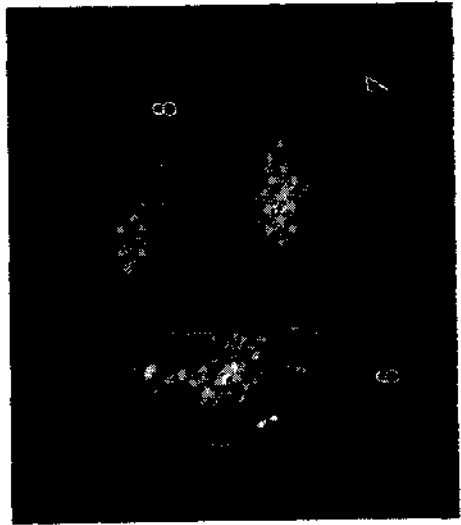
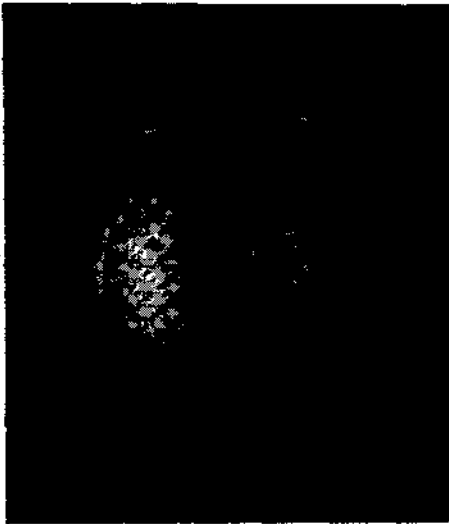
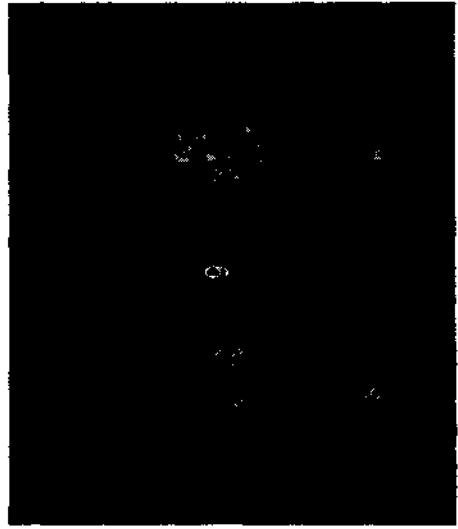
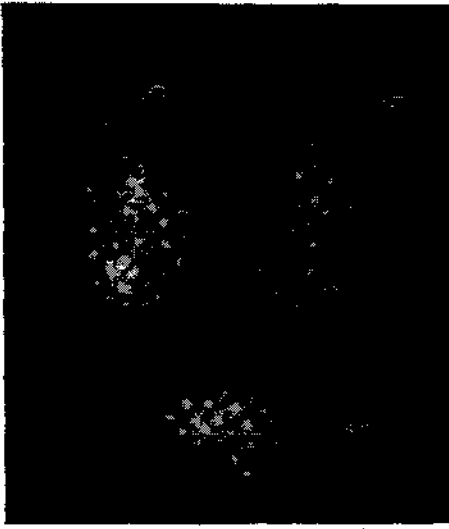
Die rätselhaft erscheinende Aussüßung im obersten Sarmat versuchte ich an anderer Stelle (12b) zu erklären.

Das nun zur Verfügung stehende große Ostrakodenmaterial aus allen Tiefen in lückenlos vorliegenden Bohrkernen regte mich zunächst zu einer Zusammenstellung der Faunengemeinschaften im Sinne Fahrions und Pokornys an. Es ergab sich nun, daß in dieser Bohrung auf mikrofaunistischer Grundlage die Grenzen vom unteren Mittel-Pannon zum Unter-Pannon und innerhalb des Unter-Pannons nur sehr schwer und ungenau zu ziehen waren. In anderen Wasserbohrungen aus der Umgebung Wiens, die nahezu zur gleichen Zeit abgeteuft wurden, waren die Verhältnisse noch viel schwieriger. So war in der strandnahen Bohrung bei Guntramsdorf (Holzwebersiedlung) das Unter-Pannon nahezu fossilleer; in einer anderen Bohrung bei Biedermansdorf war beinahe überhaupt nur die A-Form vertreten; eine Wasserbohrung beim Befehlsturm im Eszterhazy-park war wohl fossilreich, aber nur durch Teile des Unter-Pannon vertreten.

Wie nun aus den Gemeinschaften ersichtlich war, würden wir bei den meisten Bohrungen mit Fahrions Methode in keiner Weise auskommen. Da vorliegende Arbeit geologisch-stratigraphisch ausgerichtet ist, soll die Systematik der Ostrakoden des Wiener Beckens im Pannon nur kurz behandelt werden.

Von den etwa zehn vorhandenen Ostrakodenarten des Pannons kommen sieben Arten so häufig vor, daß sie für die Schichtenbestimmung in Betracht kommen. Die Formenkreise wurden nach der Arbeit Zalanýis (14a, b) bestimmt.

A: *Cytheridea pannonica* Mehes (Abb. 3—8). Gehäuse lang elliptisch oder etwas bohnenförmig, manchmal Schloßrand fast geradlinig, Schale ziemlich kräftig gebaut und mit starkem Schalenrand ausgestattet, Oberfläche fein punktiert; ausgewachsene Individuen sind am Vorder- und Hinterrand mit Zähnen ausgestattet. Die Form variiert, wie viele andere Ostrakodenarten, sehr stark in Gestalt und Größe (L = 0.75—1.20; B = 0.45—0.85). Die Anordnung der Muskeleindrücke, der Bau des vorderen und hinteren Schalenrandes und die gelblich-braune Zeichnung bleiben als artbezeichnende Merkmale konstant. Bereits in den Grunderschichten des Bisamberges erscheint eine stark gebaute, geschnabelte *Cytheridea* cf., die mit einer Unterbrechung im Torton, erst wieder im Sarmat in großer Menge zu finden ist; hier zeigt diese *Cytheridea* cf. schon eher das Aussehen der *Cytheridea pannonica*, doch Zartheit der Schale, breiterer Habitus und stärkere Bezahnung dürften am ehesten einen Vergleich mit Zalanýis *Cytheridea dacica* (L = 0.6—0.57, B = 0.34—0.38) zulassen. Im Unter-Pannon erhält *Cytheridea pannonica* ihre eigentliche Gestalt; in den Übergangsschichten sind es meist kleine, eher runde Formen (L = 0.75—0.8, B = 0.36—0.46), die bereits in den mittleren Ornithopsis-Schichten den normalen A-Formen des Mittel-Pannon Platz machen (L = 0.75—1.12, B = 0.43—0.55); hier sind merkwürdigerweise die A-Formen fast nur durch große Jugendexemplare vertreten, denen sich ab und zu eine sehr große schmale ausgewachsene Form beigesellt: an Brut in so großem Ausmaße ohne



Erläuterungen:

- Abb. 1: *Cytheridea* cf., aus den Grunderschichten, Innenseite.
 Abb. 2: *Cytheridea dacica* cf., Mehes, Form A.
 Abb. 3: *Cytheridea pannonica*, ausgewachsene Schale aus dem Unterpannon, Innenseite.
 Abb. 4: *Cytheridea pannonica*, geschlechtsreifes Jugendexemplar (?), Außenseite.
 Abb. 5: *Cytheridea pannonica*, ausgewachsene männliche Schale, Innenseite.
 Abb. 6: *Cytheridea pannonica*, ausgewachsene weibliche Schale, Innenseite.
 Abb. 7: *Cytheridea pannonica*, geschlechtsreifes Jugendexemplar (?), Außenseite.
 Abb. 8: *Cytheridea pannonica*, Jugendexemplar, Außenseite.
 Abb. 9: a) und b): zwei verschiedene Schalen der Form E.

die Anwesenheit von Weibchen wäre kaum zu denken; die einzig mögliche Erklärung wäre die von bereits geschlechtsreifen Jugendstadien der Weibchen, vielleicht auch nur teilweise (Hemmungsbildung) in diesem Zeitabschnitt. Sie kommt dann im unteren Mittel-Pannon zu voller Größe und Entfaltung, um gegen das Ober-Pannon hin vollständig zu verschwinden. Die Jugendexemplare sind je nach ihrer Entwicklungsstufe mehr oder weniger groß und zeichnen sich durch dünne Schale, vollständiges Fehlen der Bezahnung und bauchiger Gestalt aus, wobei sie aber im „Größe-Breiteverhältnis“ (Index) den erwachsenen Formen ganz gleichwertig sind. Auf Grund langer schalenmorphologischer Studien glaubt Z al a n y i, Männchen und Weibchen trennen zu können, was allerdings bei einer so großen Variationsbreite, wie sie insbesondere bei der A-Form ausgeprägt ist, nur schwer zu beweisen ist.

C: *Cythereis* sp. cf. *Hemicythere* sp. Aus Gründen der großen Ähnlichkeit der Entwicklungsstufen und Variationsbreiten mit der A-Form, sei diese gleich unter der A-Form genannt und beschrieben. Die Größenverhältnisse sind ähnlich der der A-Form ($L = 0.7$ bis 0.9 , $B = 0.4-0.56$); der dorsale Schalenrand ist im unteren Drittel mit einem Zahn, bezw. einer Zahngrube ausgestattet; das Gehäuse erscheint bisweilen fast viereckig, ist ziemlich flach gewölbt und ist durch seine zahlreichen Verzierungen der Schale, wie Leisten und Wülste, recht widerstandsfähig. Es muß eigentlich wundernehmen, daß die Form C, die doch das Ostrakodenbild im Torton (wahrscheinlich mit einer Abart), Sarmat und zum Teil auch im Pannon beherrscht, bis jetzt noch nicht näher erforscht und bestimmt werden konnte. Das Verhältnis der Jugendexemplare zu den erwachsenen ist dasselbe wie bei der A-Form.

B: *Herpetocypris* sp. ind. Z a l a n y i gehört der Unterfamilie der Candoninae an, ebenso wie die folgend beschriebenen Formen *b* und *D*. Das Gehäuse ist sehr langgestreckt und schmal, nierenförmig, zuweilen im Mittel-Pannon auch geschnabelt. Bemerkenswert ist, daß ungefähr bis zur Zone der *Congeria ornithopsis* (vom Sarmat her) die Formen sehr groß sind und so dünnchalig, daß sie beim Sieben des Tegels vollständig zersplittern, auch ist hier die Größe eine weit bedeutendere als im Mittel-Pannon ($L = 1.2-2.0$, $B = ?$); erst von der Zone der *Congeria Partschii* an beginnen den zersplitterten B-Formen kleinere, auch sehr dünnchalige Formen mit stärkerem Schalenrand Platz zu machen ($L = 0.80-1.25$, $B = 0.45-0.56$). Im Ober-Pannon verschwindet B- gemeinsam mit der A-Form.

b: *Paracypria acuminata* cf. *lobata*: Auch diese Form gehört zur Gruppe der Candoninae. Die Form ähnelt sehr der geschnabelten B-Form, ist aber durch ihren weitaus stärkeren Schalenrand viel widerstandsfähiger und etwa um die Hälfte kleiner als B. Größe und Längen-Breiten-Index schwanken sehr stark, bewegen sich aber in den Grenzen zwischen $L = 0.5-1.0$, $B = 0.26-0.4$. Vom Sarmat her beginnen die Formen etwa in der Mitte der Zone der *Congeria Partschii*, um im Unter-Mittel-Pannon zur Blüte zu kommen; sie ziehen sich durch das ganze Mittel-Pannon hindurch und erlöschen zu Beginn des Ober-Pannons. F a h r i o n erwähnte wohl die

Form *b* als Abart von *B*, schenkte ihr aber keine weitere Bedeutung; Pokorný läßt sie nur im Unter-Mittel-Pannon erscheinen.

D: Sie ist eine zum Teil sehr variierende Form, doch alle diese Varianten dürften der Unterabteilung der Condoninae angehören. Bei der Hauptform *D* handelt es sich wahrscheinlich um *Paracypris labiata* cf. *alta*, bei *Lineocypris trapezoidea* und *Pontocypris dorsoarcuata* nur um Varianten von *D*. Das Gehäuse ist nieren- oder bohnenförmig, meist porzellanartig glänzend, sonst aber sehr ähnlich der *B*-Form. Alle drei Formen schwanken ziemlich stark in ihrer Größe, weniger aber in ihrer Gestalt. *Paracypris labiata* ist durchschnittlich in den Größen $L = 0.55-0.8$, $B = 0.27-0.45$ zu finden, *Lineocypris trapezoidea* um $L = 0.8-0.9$, $B = 0.43-0.5$. Bei der stratigraphischen Bewertung der *D*-Form dürfte wohl Fahrion ein Irrtum unterlaufen sein: er gibt in seiner Übersicht das Auftreten der *D*-Form im Unter-Pannon als fehlend an, tatsächlich aber ist *D* schon in den Übergangsschichten (*Melanopsis impressa*-Zone) zahlreich zu finden und kann in der Zone der *Congeria ornithopsis* als Leitfossil angesprochen werden und kommt im restlichen Mittel-Pannon nicht selten vor. *Pontocypris dorsoarcuata* ist nur sehr vereinzelt im Mittel-Pannon aufgetaucht, ist daher für die vorliegende Stratigraphie unbrauchbar, doch dafür war *Lineocypris trapezoidea* ziemlich häufig in der Zone der *Congeria Partschii* und im Unter-Mittel-Pannon zu finden.

F: *Loxococoncha* sp. ist eine kleine, zeitweise recht zartschalige, flache Form mit ovalem Gehäuse und geradlinig abgeschnittenem Schloßrand ($L = 0.45-0.56$, $B = 0.3-0.36$). Reuß bezeichnete diese Form als *Cypridina granifera*. F tritt stellenweise sehr häufig im ganzen Unter-Pannon und Mittel-Pannon auf.

G: *Cythere* sp. cf. *Leptocythere*. Diese ist ebenfalls eine sehr kleinwüchsige Form mit länglich-ovalem Gehäuse, ziemlich schmal und flach gewölbt, doch so ziemlich die einzige Ostrakodenform, die in ihren Größenverhältnissen konstant bleibt ($L = 0.48$ bis 0.5 , $B = 0.24-0.28$). Die Form ist ebenso wie F wenig variabel und ist eine Durchläuferform vom Unter-Pannon bis ausschließlich zum Ober-Pannon.

H: *Krithe* sp. Das Gehäuse ist langelliptisch, flach gewölbt mit deutlich eingebuchtetem Ventralrand. Fahrion und Pokorný geben diese Form in der *Congeria ornithopsis*-Zone als fehlend an, in meinen Untersuchungen scheint aber H, vom Sarmat her kommend, genau so als Durchläuferform auf wie F und G.

E: (Abb. 9a, b.) Eine Form, die ziemlich vereinzelt bis jetzt nur in der Zone der *Congeria ornithopsis* gefunden wurde. Die Formen sehen der *Lineocypris trapezoidea* ähnlich und dürften auch in diese Gruppe gehören; sie unterscheiden sich lediglich nur durch den vorderen stumpfen Dorsalwinkel und den ziemlich spitzen hinteren Dorsalwinkel, wodurch sich die Schale nach vorne hin stark verjüngt. Der Form gebührt wohl aus dem Grunde ein größeres Interesse, weil sie in einer Bohrprobe aus der Gegend von Siebenhirten (R. A. B.-Bohrungen, Bauwerk 59) geradezu gesteinsbildend auftritt. Die Maße schwanken beträchtlich und dürften, wie bei der *A*-Form,

auf das verschiedene Längen-Breiten-Verhältnis der beiden Geschlechter zurückzuführen sein.

Cypris: Wie D bohnenförmig, doch nicht länglich, sondern eher rund, sehr zartschalig und klein ($L = 0.5-0.6$, $B = 0.3-0.4$) mit etwas verstärktem Schalenrand. Auch diese Form ist eine Durchläuferform, doch seltener als G und F.

Pokorny bestimmte seine Formen teilweise anders und benannte Varianten, was in meiner Arbeit unterlassen wurde. So entspricht Fahrions Form A Pokornys *Cyprideis pannonica*; die C-Form umfaßt eine kleinere, schwächere Form, *Hemicythere reniformis*, eine große rundliche Form mit getupfter Schale als *Hemicythere* sp. II und eine lange, starke Schale mit sehr grobem Muster als *Hemicythere Loerentheyi*. Die kleinere B-Form aus der Basis der Zone der *Congerina hubglobosa* nennt er *Herpetocypris* sp. I, die im Unter-Pannon viel größere Form *Herpetocypris* sp. II; b entspricht dann *Stenocypris venusta* und *Paracypris lobata*, H *Leptocythere parallela minor*, G *Cytheromorpha aff. lacunosa* und F *Loxoconcha granifera*.

Die Dünnschaligkeit der Formen im Unter-Pannon läßt auf sehr ruhige Ablagerungsverhältnisse schließen, der kräftige Bau der Schalen und ihr massenhaftes Auftreten im Mittel-Pannon dagegen auf einen bewegten, gut durchlüfteten Lebensraum. Derzeit laufende sediment-petrographische Untersuchungen werden diese Annahmen zu stützen versuchen.

III.

Statistische Untersuchung über Ostrakoden.

Wie ich schon oben erwähnt habe, sind solche Faunenvergesellschaftungen äußerst selten vollständig anzutreffen. Aus diesem Grunde versuchte ich, veränderliche Merkmale an den ziemlich häufigen Durchläuferformen A und C zu suchen und diese stratigraphisch auszuwerten: Die Indexmessung auf statistischer Grundlage. Bevor ich irgendwelche Ergebnisse mitteilen kann, muß ich hier ein anderes Kapitel einschieben: Genaue Meßmethoden mit einfachsten Hilfsmitteln und die praktische Indexberechnung.

Als Ostrakodenbehälter wurden Glasobjekträger verwendet, auf die passende Pappendeckelblättchen mit meist fünf im Viereck gestanzten Löchern von vier Millimetern Lichtweite aufgeklebt sind; auf den Pappendeckel wieder ist dünnes, aber gutes, weißes Papier geklebt, das in Deckglasgröße um die fünf gestanzten Zellen vom Klebstoff (Bürogummi) ausgespart bleibt. Pappendeckel mit Papier sind noch zum besseren Halten mit einem Klebestreifen (Rändelpapier) an den schmalen äußeren Rändern am Objekträger festgeklebt. Es ist hier der Grundgedanke der Frank'schen Zelle erhalten geblieben, doch durch den gläsernen Objekträger ist es jetzt möglich, die Ostrakodenproben im durchfallenden Licht zu beobachten, zum Unterschied von der Frank'schen Zelle, die schwarz auslackiert ist und aus diesem Grunde durch das Präparat kein Licht durchläßt. In einen solchen Ostrakodenbehälter mit etwa fünf Zellen lassen sich leicht die Schalen, nach Arten geordnet, von mindestens einer Bohrtiefe unterbringen. Für Messungen und sonstige Untersuchungen muß darauf

hingewiesen werden, daß nicht mehr Schalen in eine Zelle zu liegen kommen, als sie bequem nebeneinander Platz haben. Der Lichtstrahl kommt in unserem Falle von einer 75-Watt-Lampe zunächst über den Hohlspiegel des Mikroskopes durch das Objekt (Ostrakoden), über das Linsensystem des Mikroskopes auf zwei 90 Grad gegeneinander gestellte Planspiegel, die den Lichtstrahl parallel zum Tubus des Mikroskopes auf die Unterlage zurückwerfen. Auf einem Millimeterpapier wird nun der Lichtstrahl aufgefangen, der die Ostrakodenbilder stark vergrößert wiedergibt. Das Millimeterpapier wird so lange gehoben, bis eine leicht umrechenbare Vergrößerung, z. B. 1:50 oder 1:100 zustande kommt. Bei meiner selbst hergestellten Mikroskopierlampe war die Vergrößerung 1:50 noch möglich. Zum Ablesen der größten Länge und größten Breite der Schalen am Millimeterpapier genügt auch dieses schwächere Licht; Struktureigenschaften der Schale kamen bei stärkeren Formen, wie bei A, nicht mehr zum Vorschein. Um die Ablesungen möglichst genau zu erhalten, mußte der Schalenrand genau senkrecht zum Lichtstrahl liegen; das war dann der Fall, wenn der Schalenrand des Individuums gleichmäßig scharf erschien. War dies nicht der Fall, konnte die Messung dieser einen Schale unterbleiben, wenn genügend andere vorhanden waren, sonst mußte der Objektträger so lange mit dem Zeigefinger vorsichtig zurechtgerüttelt werden, bis möglichst alle Schalen für die Messung günstig lagen. Die abgelesenen Werte wurden bei der Vergrößerung 1:50 verdoppelt und die wahre Größe und Breite der Schale durch Division durch Hundert gegeben; die Größe der Schale konnte dann in Hundertsteln angegeben werden. Auf diese recht einfache Weise war es möglich, in etwa zwei Stunden ununterbrochener Meßarbeit ohne weiteres 400 bis 500 Schalen zu messen. Für das Auge am wenigsten anstrengend war die Arbeit dann, wenn die Umgebung so dunkel als nur möglich gehalten wurde und der Lichtstrahl des Hohlspiegels vom Mikroskop möglichst verlustlos weitergegeben wurde.

Länge und Breite der Schalen können sich mit der Tiefe und Größe in derselben Schicht von Meter zu Meter ganz gründlich ändern; erfahrungsgemäß von etwa 0.70—1.20 mm. Unter diesen Umständen ist es zweckmäßig, einen Zahlenausdruck zu suchen, in dem das Schalenbild nur mit einer Zahl bewahrt bleibt, dem Breiten-Längen-Index. Die Zahl ist immer ein gemeiner Bruch, wird aber der Übersicht und Einfachheit halber als ganze Zahl in Prozenten (Index mal 100) geschrieben. Ein Index 50 (für 0.50) sagt, daß das Verhältnis Breite zu Länge 1:2 beträgt; wird die Schale schlanker, so fällt der Index, wird sie gedrungener, dann steigt er; bei einer kreisrund gedachten Schale wäre der Index 100 (für 1.00).

Für die Indexmessungen standen mir zunächst nur die Proben der Tiefbohrung am Arenbergpark zur Verfügung. Aus einer gegebenen Bohrtiefe wurden sämtliche Indices zunächst der Form C so zu einer Kurve zusammengestellt, daß auf die Abszissenachse die Indexstufen 46, 47, 48 bis etwa 65 und auf der Ordinatenachse eine Zahlenskala für die Zahl der jeweils in der Indexstufe beobachteten Fälle aufgetragen wurden. Auf diese Weise kamen Stäbchendiagramme zustande, die im allgemeinen die typische Gestalt der sogenannten Nor-

malkurve (symmetrische Verteilungskurve) aufwiesen. Angesichts der Kleinheit der mir im allgemeinen zur Verfügung stehenden Zahlen konnte im voraus mit einer regelmäßigen Umrandung dieser Verteilungen nicht gerechnet werden (vergleiche Wilhelm Winkler: Grundriß der Statistik I, S. 24 ff. und S. 103). Es wurde unter anderem auch Zweigipfeligkeit, bei den C-Formen auch Dreigipfeligkeit, beobachtet. Wir müssen diese im allgemeinen auf Rechnung der Kleinheit der Massen zurückführen. Ein Schluß auf tatsächlich vorliegende Mehrgipfeligkeit, also auf ungleichartige Zusammensetzung des Materials (etwa durch die Zusammensetzung von männlichen und weiblichen Stücken) könnte angesichts der Kleinheit unserer Proben nur dann gezogen werden, wenn aus der Gestalt der Kurven offenbar oder wahrscheinlich würde, daß sich diese Mehrgipfeligkeit in allen Proben an der gleichen Stelle wiederholte, was bei der A-Form nicht der Fall war. Hinsichtlich der C-Form wäre die Wahrscheinlichkeit einer wirklichen Mehrgipfeligkeit gegeben, doch müßten in dieser Richtung noch weitere Studien angestellt werden. Dieses Erkenntnis ist altes Besitztum der theoretischen Statistik, deren einer Grundpfeiler das Gesetz der „Großen Zahl“ ist. Dieses Gesetz lehrt: Je größer das gleichartige Material, desto ausgeglichener die Verteilungskurve. Leider ist es nicht möglich, aus einer gewöhnlichen Bohrprobe mindestens einige hundert A- oder C-Formen herauszubekommen. Um aber solche Kurven doch von den zufälligen Schwankungen zu befreien, also unter Beibehaltung der gegebenen Ausgliederung so zu gestalten, wie sie bei einer sehr großen Zahl von Fällen aussehen, würde es einer Kurvenausgleichung bedürfen (siehe Wilhelm Winkler, Grundriß der Statistik, I., S. 115 ff.). Zu diesem Zwecke dient am besten das Summierungsverfahren, auch Verfahren der gleitenden Durchschnitte genannt. Es werden übergreifend je drei (ternäre Ausgleichung), je fünf (quinäre) oder mehr ungradzählige Glieder (polynäre Ausgleichung) der Reihe addiert, die Summe aber, um auf die Höhe der Reihe zurückzukommen, durch die Zahl der zusammengefaßten Reihenglieder dividiert; die so gewonnene neue Zahl tritt an die Stelle der in der Mitte der Terne usw. stehenden Zahl. Nachstehend sei eine solche Kurve als Beispiel, von deren Art ich einige hundert durchrechnen mußte, voll durchgerechnet wiedergegeben:

Dividieren wir 3840 (Summe der Produkte aus Index und Anzahl der Fälle) durch 70 (Summe der Fälle), so erhalten wir 54·8 als arithmetisches Mittel.

Wegen dieser „zufälligen Schwankungen“ meines Materials infolge der unvermeidlichen Kleinheit der Proben, habe ich davon abgesehen, aus der Verteilung als Ganzem Schlußfolgerungen zu ziehen, sondern habe mich auf das unter diesen Umständen viel zuverlässigere arithmetische Mittel aus Verteilungen beschränkt. Für einigermaßen zuverlässige Berechnungen genügen in unserem Falle auch kleinere Zahlen, doch mindestens 50 Fälle. Stellen wir die Mittelwerte der C-Formen aus verschiedenen Tiefenstufen zusammen, so können wir nur bei geringen Schwankungen nach oben und nach unten eine annähernde Indexkonstanz im Durchschnitt von 59·5 vom oberen Sar-

Bohrung Arenbergpark: 1170—1248m Tiefe.

Index	Anzahl der Schalen	Anzahl der Schalen ternäre Ausgleichung	Schalen mal Index
43	0	0.33	0
44	1	0.33	44
45	0	1.33	0
46	3	1.00	138
47	0	1.67	0
48	2	1.67	96
49	3	3.67	137
50	6	3.33	300
51	1	3.00	51
52	2	4.33	104
53	10	6.66	530
54	8	6.66	432
55	2	4.00	110
56	2	3.67	112
57	7	4.00	399
58	3	5.66	174
59	7	5.00	413
60	5	5.00	300
61	3	3.00	183
62	1	2.00	62
63	2	1.33	126
64	1	1.33	64
65	1	0.66	65
66	0	0.33	0
Summe:	70	69.96	3840

mat bis zur oberen Grenze des Mittel-Pannon trotz der großen Variationsbreiten und der verschiedensten Größen der Formen verfolgen:

Bohrtiefe:	Anzahl der Fälle	mittl. Index	Schichte
25.4— 27.6	143	58.0	U.M.P.
27.7— 47.8	120	60.1	U.M.P.
66.2— 85.1	114	58.0	U.M.P.
174.0—233.0	92	60.9	C. Partsch
425.0—430.5	62	59.2	O. Sarmat

Wesentlich anders verhalten sich die arithmetischen Mittel der Indices der A-Formen. Wenn man die Schaubilder der Bohrung Arenbergpark vom Ober-Pannon zum Unter-Pannon untereinanderstellt, so sieht man, daß oft trotz recht schwankender dichtester Werte eine gesetzmäßige Verschiebung des Gesamtschaubildes sich darbietet. Vom unteren Ende steigen die Kurven ziemlich rasch an, kommen zu einem mehr oder weniger breiten Gipfel und fallen dann viel sanfter mit zunehmendem Index ab. Stellen wir die Durchschnitte der A-Form den Tiefenstufen entsprechend untereinander, so sehen wir

III. 117.0 — 124.8 m

Breiten- Längen- Index	Zahl der Fälle		
	Rohzahlen		geglättete Prozent- zahl
	Grundzahl	Prozentz.	
42			0.1
43			0.3
44	1	1.4	0.9
45			1.3
46	3	4.3	1.9
47			2.1
48	2	2.9	3.4
49	3	4.3	4.6
50	6	8.5	4.8
51	1	1.4	5.1
52	2	2.9	6.7
53	10	14.3	8.4
54	8	11.4	8.2
55	2	2.9	6.8
56	2	2.9	5.2
57	7	10.0	6.3
58	3	4.3	7.0
59	7	10.0	7.4
60	5	7.1	6.2
61	3	4.3	4.8
62	1	1.4	3.0
63	2	2.9	2.2
64	1	1.4	1.6
65	1	1.4	1.1
66			0.5
67			0.1
Summe	70	100.0	100.0

IV. 204 — 223 m

Breiten- Längen- Index	Zahl der Fälle		
	Rohzahlen		geglättete Prozent- zahl
	Grundzahl	Prozentz.	
43			0.2
44			0.9
45	1	1.4	1.4
46	3	4.2	2.0
47			1.9
48	2	2.8	1.9
49	1	1.4	1.9
50	1	1.4	3.1
51	3	4.2	4.5
52	7	9.9	6.0
53	3	4.2	6.3
54	4	5.6	6.6
55	6	8.6	6.7
56	5	7.1	6.9
57	4	5.6	6.6
58	5	7.1	6.1
59	4	5.6	5.6
60	3	4.2	5.0
61	4	5.6	5.0
62	2	2.8	4.8
63	6	8.5	5.0
64	2	2.8	3.9
65	2	2.8	3.1
66	1	1.4	2.0
67	2	2.8	1.6
68			0.9
69			0.3
Summe	71	100.0	100.0

gangsschichten zum Sarmat spricht. Andererseits sind gegen das obere Mittel-Pannon hin die Meßergebnisse, wenn sie kleiner als etwa 54.0 werden, recht vorsichtig zu behandeln, da etwa bei 53.8 sehr große Schwankungen eintreten, die bei 53.5 zu Indexkonstanz ausarten; hier handelt es sich anscheinend noch vor dem Erlöschen der A-Form gegen das Ober-Pannon hin um Entartungen und vielleicht auch um krankhafte Erscheinungen. Ob der kritische Punkt des Entartungsbeginnes gegen die Beckenmitte hin auch bei 54.0 liegt, konnte ich wegen der Formenarmut vorhandener Bohrungen nicht feststellen. Die übrigen im zweiten Teil beschriebenen Arten B, b, E, F, G, H *Cypris* traten entweder in den Proben derart vereinzelt auf (E, F, H), oder zeigten konstanten (G), oder ganz unregelmäßige Indexverschiebungen (b, B) im Tiefenprofil, daß sie für unsere Zwecke vollständig ungeeignet erschienen.

Angenommen, die Sedimentation sei im Arenbergpark lückenlos vor sich gegangen, müßte man theoretisch die Sedimentationslücken, Höhenunterschiede von Aufschlüssen und Sprunghöhen von Verwerfungen in anderen Bohrungen oder Aufschlüssen ohne weiteres fest-

Breiten-Längen-Index	Zahl der Fälle		
	Rohzahlen		geglättete Prozentzahl
	Grundzahl	Prozentzahl	
42			0.7
43			0.5
44	1	0.6	0.2
45	2	1.2	0.7
46			0.7
47	2	1.2	0.7
48	1	0.6	0.6
49	1	0.6	0.9
50			1.8
51	7	4.3	3.5
52	10	6.1	5.0
53	9	5.5	6.3
54	12	7.4	7.2
55	14	8.6	8.1
56	14	8.6	8.4
57	14	8.6	8.2
58	11	6.8	7.4
59	11	6.8	6.8
60	11	6.8	6.1
61	9	5.5	5.9
62	10	6.1	5.0
63	6	3.7	4.0
64	3	1.8	3.3
65	6	3.7	2.8
66	5	3.1	2.1
67	2	1.2	1.8
68	2	1.2	0.9
69			0.4
70			0.1
Summe	163	100.0	100.1

stellen können. Infolge zu geringer Anzahl von Bohrungen, Bohrproben und Aufschlüssen mit zahlreicherer Fossilführung ist dieser Versuch vorläufig noch nicht ganz geglückt. Im Jahre 1940/41 wurden für die Regulierung des Liesingbaches eine Anzahl von Schurfbohrungen bis auf etwa 15 m Tiefe abgeteuft, von denen besonders eine, an der Triesterstraße gelegene Bohrung, eine reiche Ostrakodenfauna lieferte. Diese Bohrung und der gewaltige Aufschluß der Ziegelei am Wienerberg (an der Triesterstraße gelegen), boten schöne Vergleichsmöglichkeiten. Die Ziegelgrube lieferte 85 Individuen, die Liesingbachbohrung 146; der mittlere Index der Liesingbachbohrung 56.5 (Grenze zur Zone der *Congerina Partschii*), der mittlere Index der Ziegelei nur 54.0. Nehmen wir nun die Bohrung am Arenbergpark als Maßstab für alle übrigen Aufschlüsse, so ergäbe sich ein theoretischer Höhenunterschied von 125 m, der wirklich gemessene nur etwa 80 m. So wäre also in bezug auf die Bohrung Arenbergpark eine Sedimentationslücke von 40 m zu verzeichnen, ein Verwurf könnte eben-

falls die Schichtenreihe gestört haben. Recht eindeutige Indexverschiebungen zeigten sich auch in der Bohrung Biedermansdorf:

72.15—93.6 m bei 150 Schalen ein Index von 56.7

181.75—186.6 m bei 178 Schalen ein Index von 57.9.

Diese zwei Angaben sind überhaupt die einzigen Anhaltspunkte der Bohrung; Makrofossilien und sonstige Schichten bestimmende Kriterien fehlen vollständig. Wenn auch der erste mittlere Index von 56.7 nur auf Grund von vorhandenen Jugendstücken berechnet werden konnte, so kann auch dieser als vollwertig bezeichnet werden, da die Indexverhältnisse zwischen den Schalen der jugendlichen und erwachsenen Individuen die gleichen sind.

Weitere Bohrungen wurden mir von der Rohöl-Gewinnungs AG. von Dr. R. Janoschek in freundlicher Weise zur Verfügung gestellt, und zwar aus der Gegend von Trautmannsdorf, nordwestlich des Leithagebirges, und aus der Gegend von Ödenburg. Durchschnitte der Indexmessungen liegen ebenfalls annähernd auf einer Geraden, doch ist diese Gerade etwas weniger steil, was im Vergleich zur Bohrung Arenbergpark auf eine geringere Ablagerungstätigkeit in denselben Zeitabschnitten schließen läßt. Eine wichtige Verschiedenheit ist wohl zu den Ergebnissen aus dem Arenbergpark zu verzeichnen: Nehmen wir den Index der Grenze des Unter-Mittel-Pannons zur Zone der *Congeria Partschii* als Vergleichshorizont zu anderen Bohrungen an, so können wir ganz deutlich eine Verschiebung der Indices von 56.5 auf 56.0 feststellen. Eine größere Anzahl von Bohrungen aus dieser Gegend diente mir als Kontrolle für diese Werte. Noch weitere Verschiebungen ergab eine Bohrung aus der Ödenburger Pforte, wo am Vergleichshorizont der durchschnittliche Index gar nur 55.2 beträgt. Letzterer Wert konnte durch andere Bohrungen noch nicht überprüft werden. Jedenfalls dürften die Linien gleicher Indices deutlich gegen die Beckenmitte abnehmen und dürften sich auch nicht durch die Kristallininsel des Leithagebirges beeinflussen lassen; doch dies zu beweisen, wären noch weit mehr Bohrungen mit größerer Fossilführung in verschiedenen Horizonten erforderlich. Die Küstennähe des Leithagebirges ist in der Bohrung CFPF 36 sehr deutlich ersichtlich; die Sedimentation macht hier nämlich kaum die Hälfte der Sedimentation der Bohrung Arenbergpark aus. Wenn es mir möglich sein wird, aus allen Gegenden des Wiener Pannonmeeres Bohrproben zu untersuchen, werden sich mit Sicherheit Zonen gleicher Indices in bezug auf den Vergleichshorizont feststellen lassen, so daß für jeden Teil des Wiener Pannonbeckens stratigraphische Bestimmungen, Verwerfungen und Sedimentationslücken einwandfrei und sicher festgestellt werden können, doch werden alle diese Versuche immer wieder an der Undurchführbarkeit des Gesetzes der Großen Zahl der Ostrakodenformen in Bohrkernen scheitern.

Zusammenfassung.

1. Die Ostrakodenfrage ist bis jetzt nur von wenigen Verfassern und von anderen Gesichtspunkten als von mir bearbeitet worden.

2. Die Beschaffenheit der Schalen verrät im Unter-Pannon ruhige Ablagerungsverhältnisse, im Mittel-Pannon dagegen ziemlich bewegte.

3. Der an der A-Form gefundene Längen-Breiten-Index zeigt im Durchschnitt der gefundenen Proben Abnahme von der Unterkante der Zone der *Congeria ornithopsis* bis zur Oberkante des unteren Mittel-Pannons. Vom Sarmat bis zur Unterkante der Zone der *Congeria ornithopsis* bleibt der Index unverändert, was auf eine Zugehörigkeit der Übergangsschichten (*Melanopsis impressa*) zum Sarmat schließen läßt. Unregelmäßigkeiten gegen das Ober-Pannon hin vor dem Verlöschen der A-Form können auf Degeneration und sonstige krankhafte Erscheinungen schließen lassen. Wegen Mangels an Bohrungen mußten Verschiebungen des Index in bezug auf einen Vergleichshorizont (Grenze vom Unter-Pannon zum Unter-Mittel-Pannon) gegen Osten hin noch ziemlich fraglich bleiben. Im Gegensatz zur A-Form zeigt C vom Sarmat bis zum Ober-Pannon keinerlei Veränderungen des mittleren Index.

Literatur.

1. „Biometrika“, Jahrgang I 6-XXVIII, London, Biometric Laboratory, University College.

2. H. Fahrion, Zur Mikrofauna des Pannons im Wiener Becken. Öl und Kohle, 37/451 (1941). Ein mikrofaunistischer Vergleich des südost-europäischen Pannons. Mitt. des Reichsamtes für Bodenforschung, 6, 1943.

3. K. Friedl, Über die Gliederung der pannonischen Sedimente im Wiener Becken. Mitt. der Geologischen Gesellschaft, Wien 1931.

4. Günther, Variabilität der Organismen.

5. R. Janoschek, Die bisherigen Ergebnisse der erdölgeologischen Untersuchungen im inneralpinen Wiener Becken. Öl und Kohle 38/125. Das Pannon des Inneralpinen Wiener Beckens. Mitt. des Reichsamtes für Bodenforschung, Wien, 6, 1943.

6. V. Pokorný, Beitrag zur Mikrostratigraphie des Pannons in der Umgebung von Göding. Mitt. der Tschechischen Akademie der Wissenschaften 1942/43. K mikrostratigrafii neogénu pannonské páne v okolí Ivanky na Slovensky. Vestník Státního Geologického Ústavu Republiky Československé. Ročník XXI., Zolástní Otisk, Praha 1946. — La microstratigraphie du pannonien entre Hodonin et Mikulec (Tschekoslovaquie). Bull. int. Acad. tcheque de Sci. 1944, LIV.

7. A. Reuss, Die fossilen Entomostraceen des österr. Tertiärbeckens. Haidingers naturwissenschaftliche Abhandlungen, III, 1850.

8. E. Schubert, Erste Ergebnisse einer neuen Untersuchungsmethode von Ostrakodenschalen. Sitzungsber. d. Ak. d. Wiss., Akad. Anz. 4/5. 43. Das Verhalten der rechten vorderen Randzone von Cytheridea pannonica vom Sarmat bis zum Mittelpannon. (Ebenda in Druck.) Neue Untersuchungen an fossilen Ostrakoden. Inauguraldissertation. (Noch nicht veröffentlicht.)

9. E. Triebel, Ostrakodenuntersuchungen: Protocythere und Exophthalmocythere. Senckenbergiana 20, Frankfurt 1938. Die Ostrakoden der deutschen Kreide. Senckenbergiana 22, Frankfurt 1941. Fossile Arten der Ostrakodengattung Paracyprideis Klie. Senckenbergiana 23, Frankfurt 1941. Zur Morphologie und Ökologie der fossilen Ostrakoden. Senckenbergiana 23, Frankfurt 1941.

10. Erna Weber, Variations- und Erblichkeitsstatistik. München 1935.
11. C. A. Wicher, Praktikum d. angew. Mikropaläontologie. Bornträger, Berlin 1942.
12. E. Winkler, Tortonfauna aus einem neuen Aufschluß bei Wien-Perchtoldsdorf. Bericht des Reichsamtes für Bodenforschung, Jg. 1942, S. 203. Eine Süßwassereinlagerung im Sarmat des Wiener Beckens. Ber. des Reichsamtes für Bodenforschung, Jg. 1944, 1/4.
13. W. Winkler, Grundriß der Statistik, I. Band. Manz'sche Verlagsbuchhandlung, Wien 1948.
14. B. Zalani, Miozäne Ostrakoden aus Ungarn. Mitt. der k. ung. geol. Reichsanstalt, XXI, Budapest 1913—1915. Morphosystematische Studien über fossile Muschelkrebse. Geologica Hungarica (Palaeont.), 3, Budapest 1929.