

A. PAPP, WIEN:

PALÄONTOLOGISCHE BEOBACHTUNGEN IM PANNON VON PODSUSED BEI ZAGREB

EINLEITUNG

In den letzten Jahrzehnten wurden, besonders im Wiener Becken, die Schichten des Sarmats und des Pannon gegliedert vor allen um der Erdöl-Geologie die erforderlichen paläontologischen Unterlagen zu schaffen. Dabei ergaben sich zahlreiche Fragen vor allem ob derartige Gliederungsversuche nur im Bereich des Wiener Beckens beziehungsweise am Alpenostrand durchführbar sind, oder ob auch in anderen Gebieten des Mittleren Donaubeckens prinzipielle Voraussetzungen für ähnliche fein-stratigraphische Gliederungen bestehen. Im wesentlichen wurde die Gliederung der Congerenschichten im Wiener Becken mit morphologisch-genetischen Studien bei Mollusken entwickelt (vgl. PAPP 1951 u. 1953). Voraussetzung dafür waren neue Aufsammlungen und einheitliche Studien reichen Materials. Die Summe von Einzelanalysen, ergänzt durch mikropaläontologische Studien stellte die Grundlagen für eine Biostratigraphie im Pannon und Sarmat dar.

Anlässlich einer Exkursion gelangen in den weitläufigen Aufschlüssen der Zementfabrik in Podsused bei Zagreb einige neue Beobachtungen. Die Bearbeitung des gesammelten Materials ergab im Vergleich zum Wiener Becken und zum südlichen Burgenland bemerkenswerte Beziehungen, die von allgemeinem Interesse sein dürften, weshalb eine Publikation der Ergebnisse für vertretbar erscheint.

BESCHREIBUNG DES AUFSCHLUSSES, FAUNENBESTAND UND ERÄHLTUNG DER FOSSILIEN

Die Mergel im Bereich der Zementfabrik in Podsused sind in einem tiefen, breiten N-S verlaufenden Einschnitt angefahren. Im Sommer 1954 wurden im südlichsten Teil der untersten am weitesten östlich gelegenen Wand anstehende Schichten an 3 Stellen beobachtet. Diese drei Stellen mögen mit den Ziffern 1, 2, 3 bezeichnet werden (siehe Abb. 1). Die übrigen Teile der Aufschlußwand waren mit abgerutschtem Material bedeckt.

Bei 1, der nördlichsten Stelle waren über lichtgrauen Mergeln, Lagen von Sanden, darüber eine Bank mit Geröllen (etwas 0,4 m mächtig) zu beobachten, die wieder von Sanden überlagert wurden. Im Hangenden befanden sich Mergel.

Ähnliche Verhältnisse wurden bei der 2. Stelle beobachtet. Im Liegenden lichtgraue Mergel, das von einem Band von groben Geröllen überlagert wurde (0,1—0,15 m mächtig) es folgten 0,2 m Mergel, darüber ca 0,5 m Grobsande mit Geröllen, darüber Sande und Mergel.

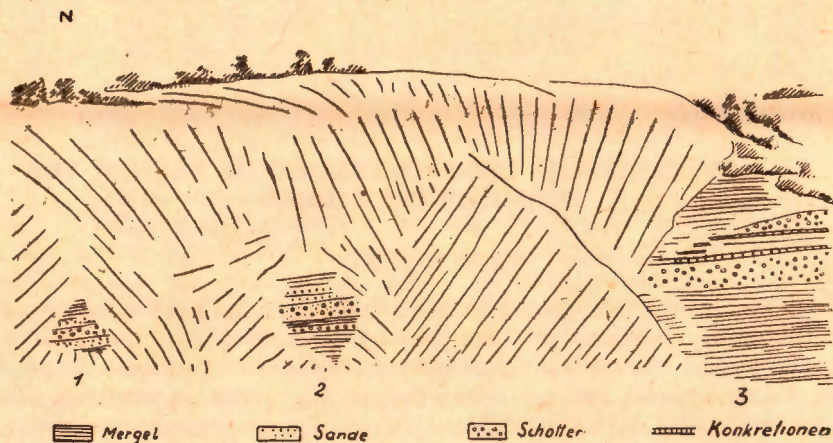


Abb. 1. Der Einschnitt bei Podsused

Die Gerölle ebenso wie der Grobsand bei den Stellen 1 und 2 hatten in bergfeuchtem Zustand eine grau-grünliche Färbung und bestanden vorwiegend aus Melaphyr. Die Gerölle erreichten einen Durchmesser von 0,1 m.

An der 3. südlichsten Stelle waren die Schichten in größerer Mächtigkeit aufgeschlossen. Durch die oberflächennahe Lage am Südhang des Hügels bedingt herrschte, durch Verwitterung des Materials entstandene, gelbe und gelblichweiße Färbung vor. Die Lagen mit größeren Geröllen waren mächtiger, eine obere Bank keilte rasch nach N aus, die untere setzte sich nach N zu den Stellen 2 und 1 fort um erst weiter nach N in Grobsande überzugehen. Sie hatte bei Stelle 3 eine Mächtigkeit von 1,2 m und enthielt relativ viele Gerölle eines hellgelben porösen, brüchigen (sarmatischen) Kalksteines.

Die beschriebene Einlagerung von größerem Material in die Mergel war demnach, bei flachem nördlichen Einfallen der Schichten, im Süden mächtiger als im Norden. Die sarmatischen Kalksteine fehlen bei der nördlicher gelegenen Stelle 1. In dem größeren Material konnte eine Anzahl von größeren Mollusken beobachtet werden, während in den Mergeln nur zartschalige Fossilien vorkommen.

A. FOSSILIEN AUS DEN LICHTGRAUEN MERGELN

Die Fossilien in den Mergeln sind häufig verdrückt besonders *Gyraulus* und *Orygoceras* sind meist in eine Ebene gepresst. Bei *Cardium* ist meist nur die Innenseite freizulegen. Die Schalensubstanz ist kreidig, weshalb gute Stücke relativ selten zu bekommen sind.

Es konnten folgende Arten bestimmt werden:

Gastropoda: *Micromelania* sp.

Orygoceras fuchsi brusinae GORJ. - KRAMBG.
Orygoceras fuchsi (KITTL)
Planorbis (*Gyraulus*) cf. *tenuistriatus* GORJ. - KRAMBG.
Planorbis (*Gyraulus*) cf. *dubius* GORJ. - KRAMBG.
Radix simplex (GORJ. - KRAMBG.)
Radix kobelti (BRUSINA)
Velutinopsis sp.

Bivalvia: *Congeria* sp.
Cardium? (*Replidacna*) *krambergeri* SAUERZOPF
Limnocardium cekusi (GORJ. - KRAMBG.)
Limnocardium plicataeformis (GORJ. - KRAMBG.)
Paradacna cf. *abichiformis* (GORJ. - KRAMBG.)

In tonigen und mergeligen Ablagerungen des Pannon sind charakteristische Lebensspuren relativ häufig anzutreffen. Es handelte sich ursprünglich um Röhren zu deren Bau, ähnlich wie bei Phryganeen-Köchern in der Gegenwart, kleine Mollusken oder Molluskensplitter und Schälchen von Ostracoden verwendet werden. Derartige Gebilde sind in den lichtgrauen Mergeln von Podsused häufig.

B. FOSSILIEN AUS DEN GERÖLLAGEN

Bedingt durch das Sediment sind alle Fossilien in den Geröllagen abgerollt. An den Fundstellen 1, 2, 3, waren sarmatische Conchylien neben Congerien und Melanopsiden pannonischen Altres vorhanden. Im einzelnen bestanden in der Fossilführung zwischen den Fundpunkten 1 und 3 ebenfalls Unterschiede. Bei 1 waren Melanopsiden vorherrschend, besonders auffällig waren zahlreiche Exemplare von *M. fossilis fossilis*, sarmatische Conchylien waren selten und nur in sehr stark abgerollten Reststücken an welchen kein Gestein mehr haften, zu beobachten. Bei 3 überwogen die sarmatischen Conchylien, neben stark gerollten Stücken traten besser erhaltene Schalen in Erscheinung, die noch zum Teil von ursprünglichem Einbettungsmaterial umgeben waren. Eine Übersicht von dem Verhältnis von Mollusken des Sarmats und des Pannons möge im folgenden gegeben werden:

Name der Art	1	3
<i>Melanopsis fossilis fossilis</i> (MARTINI-GEMLIN)	44%	9%
<i>Melanopsis ex gr. bouei</i> FER.	34%	10%
<i>Congeria hoernesii</i> BRUSINA	7%	3%
<i>Psilunio</i> sp.	1%	—
<i>Irus</i> (<i>Paphirus</i>) <i>gregarius gregarius</i> (PARTSCH)	14%	64%
<i>Cerithium</i> (<i>Thericium</i>) <i>rubiginosum</i> EICHW!	—	1,5%
<i>Cardium vindobonense</i> (PARTSCH)	—	3%
<i>Mactra vitaliana eichwaldi</i> LASK.	—	1,5%
<i>Ervilia dissita dissita</i> EICHW.	—	1,5%
<i>Pirenella</i> sp.	—	5%
<i>Cardium</i> sp.	—	1,5%

In Geröllen sarmatischen Materials konnten außerdem folgende Kleinfossilien bestimmt werden:

Acmaea soceni JEKELIUS
Gibbula sp.
Modiolus incrassatus D'ORB
Cardium fischeriformis PAPP
Caspia (Socenia) soceni JEKELIUS
Elphidium rugosum-optusum (d'ORB.)
Elphidium cf. *aculleatum* (EICHW.)
Spirorbis heliciformis (EICHW.)

BEMERKUNGEN ZU DEN EINZELNEN ARTEN.

Orygoceras fuchsi brusinai GORJ. — KRAMBG

Unter der angeführten Art mögen typische langgestreckte Gehäuse eines *Orygoceras* verstanden werden, welcher auf seiner Außenseite regelmäßig verstärkte Ringe zeigt. Uns lagen nur flachgedrückte Exemplare vor, deren Innenseite sichtbar war. Die auf der Außenseite scharfkantigen Ringe erscheinen auf der Innenseite als flache ringförmige Furchen. Diesem Erscheinungsbild ähnliche Formen werden von GORJANOVIĆ—KRAMBERGER 1899 S. 10, Taf. 6, Fig. 10 als *Orygoceras brusinai* aus Vrabče beschrieben. Es handelt sich dabei sicher um eine Unterart des im Pannon allgemein verbreiteten *O. fuchsi fuchsi* KITTL. Ob sie allerdings mit *O. fuchsi filocinctum* BRUSINA 1902 ident ist, wagen wir nicht zu entscheiden.

Orygoceras fuchsi fuchsi (KITTL)

Diese häufige und im Pannon weitverbreitete Art tritt auch in Pod-sused auf, sie dürfte mit dem von GORJANOVIĆ—KRAMBERGER 1890 S. 10, Taf. 6, Fig. 11 beschriebenen *O. levis* ident sein.

Dem Vorkommen von *Orygoceras* ist stratigraphische Bedeutung beizulegen. Die Gattung entsteht aus kleinen Valvaten (vgl. *Valvata exotica* PAPP 1954) im jüngsten Sarmat und ist im unteren Pannon im Mit-leren Donaubecken allgemein verbreitet.

Planorbis (Gyraulus) cf. tenustriatus GORJ.—KRAMBG.

Diese Art wird von GORJANOVIĆ—KRAMBERGER 1899 S. 129, Taf. 5, Fig. 7 aus Babindol, gemeinsam mit *Paradacna abichiformis* beschrieben. Leider gestattet der Erhaltungszustand keine exacte Bestimmung. Neben dieser Art deren Oberfläche mit feinen Streifen bedeckt ist, tritt eine glatte Form auf, die eher dem *Planorbis (Gyraulus) dubius* GORJ.-KRAMBG. entsprechen würde.

Radix kobelti BRUSINA

Unter dieser Art verstehen wir ebenso wie MOOS 1944 eine Art mit stark aufgeblähtem letzten Umgang und nicht hervortretendem älteren Gewinde. Sie wurde bisher vorzüglich aus jüngeren Schichten bekannt, würde sich aber auch in älteren Schichten erwarten lassen.

An einem vom letzten Umgang stammenden Bruchstück war die Bildung konzentrischer Erhöhungen zu beobachten, die jedoch auch bei Wachstumshemmungen von *Radix* auftreten können und so nur äußerlich einer *Velutinopsis* ähnlich sind. Wir möchten vielmehr *Radix kobelti* ebenso wie MOOS 1944 für eine persistierende konservative Form halten.

Radix simplex GORJ.-KRAMBG. ist nur in einem Exemplar belegt.

Velutinopsis sp.

Vorliegende Gehäuse mögen in den von uns durchgeführten Aufsammlungen die interessantesten Fossilien gewesen sein. Es handelt sich um 2 leider in eine Ebene gedrückte Exemplare deren Länge 6 beziehungsweise 8 mm beträgt. Der Umriss ist kreisförmig der älteste Gehäuseteil ist nicht erhalten, muß aber nach dem Verlauf der Skulptur periphär gelegen haben. Man zählt 12 beziehungsweise 14 am Oberrand zusammenlaufende Rippen und Furchen.

Bei Revision der Lymneiden und Valenciennesiden Kroatiens beschreibt MOOS 1954 ein Exemplar als *Velutinopsis* cf. *nobilis* das allerdings die doppelte Größe der von uns gefundenen Stücke hat, aus den unteren Abichschichten. Unsere Stücke dürften demgegenüber etwas primitiver sein und einem älteren Niveau angehören.

Congeria sp.

Congerien kommen in den Mergeln von Podsused relativ selten vor. Wir fanden nur Schalen einer modioliformen schwach gekielten *Congeria* die GORJANOVIĆ-KRAMBERGER 1890, Taf. 6, Fig. 21 abbildete. Derartige Congerien wurden in den tiefsten Zonen des Pannons in den Bohrungen des südlichen Burgenlandes relativ häufig beobachtet und dürften als Ausgangsform der Gruppe von *Congeria partschi* in Betracht kommen.

Cardium? (*Replidacna*) *krambergeri* SAUERZOPF

Derartige Schalen wurden von GORJANOVIĆ-KRAMBERGER 1900. S. 132, Taf. 5, Fig. 8 als »*Pisidium costatum*« beschrieben und abgebildet. F. SAUERZOPF erkannte, daß es sich dabei um ein *Cardium* handelt, dessen Oberseite glatt ist, in der Schalenstruktur sind noch sehr enge schmale Rippen kenntlich, das Schloß hat nach oben gebogene Kardinal und Lateralzähne vom Typus einer *Replidacna* JEKELIUS.

Cardium krambergeri kann zu einer der charakteristischsten Arten im unteren Pannon gerechnet werden. Es wurde ursprünglich aus Babin-dol und Crnaklada beschrieben gemeinsam mit *Paradacna abichiformis*. Im südlichen Burgenland kommt es relativ häufig, im unteren Pannon (Zone B) ähnlich wie die genannte *Congeria* vor.

Limnocardium cekusi GORJ.-KRAMBG.

Dieses kleine mit zahlreichen schmalen Rippen verzierte *Limnocardium* gehört zu einer der wenigen Formen des unteren Pannon für das sich eine gewisse Phylogenie innerhalb einer Arten-gruppe ableiten liess. Aus *Limnocardium cekusi* dürften sich durch Vergrößerung der Schale und Vermehrung der Rippen Limnocardien aus der Gruppe von *L. promultistriatum* entwickeln, die ihrerseits eine Weiterentwicklung zu *Didacna deserta* STOLITZKA und »*Cardium*« (*Didacna*) *otiophorum* BRUSINA erfahren. Eine ähnliche Ansicht äußert auch der beste Kenner derartiger Probleme P. STEVANOVIC 1951, daß *Didacna deserta*, *D. subdeserta* und »*C.*« *otiophorum* gemeinsam mit noch einigen kleinen Formen eine eigene Gruppe darstellen aus der jüngere größere *Didacna*-Arten entstanden sind. Die ältesten Formen dieser Reihe vermuten wir in dem Formenkreis von *L. cekusi* und *L. promultistriatum*.

L. cekusi wird von SAUERZOPF im südlichen Burgenland aus den basalen Zonen des Pannon (Zone A und B) angegeben, *L. promultistriatum* kommt dort in den Zonen ? C, D vor, im Wiener Becken in den Zonen B, C. Zwischen *L. cekusi* und *L. promultistriatum* wären folgende Unterschiede festzuhalten:

	Länge	Rippenzahl
<i>L. cekusi</i> (Typus)	4,5 mm	32
<i>L. promultistriatum</i> (Typus)	10 mm	38—46

Es ist noch zu bemerken, daß erstere Art aus Tegeln beschrieben wurde, letztere aus Sanden.

Wenn auch bei typischen Exemplaren eine Trennung auf keine Schwierigkeit stößt so liegt es in der Natur eines echten genetischen Zusammenhanges speziell bei Mollusken, daß zahlreiche Übergangs- und Zwischenformen auftreten, bis sich die Hauptmasse von Individuen einer Population von einem Formtypus zu dem anderen entwickelte. Im Wiener Becken in sandigen Ablagerungen tritt der Formtypus des *L. promultistriatum* scheinbar etwas früher auf, als im südlichen Burgenland, wobei die Exemplare aus Zone B kleiner sind als in Zone C.

In der Tonfazies der Zonen B und A im südlichen Burgenland können wir das kleinere *L. cekusi* (ähnlich wie in Kroatien) unterscheiden, in den folgenden Zonen ein größeres *L. promultistriatum*, erst in Zone E tritt *Didacna deserta* typisch auf. Daß bei derartigen Reihen immer wieder spezialisierte Exemplare in den älteren Schichten auftreten und primitivere in jüngeren Schichten vorkommen können, ist bei Berücksichtigung reicheren Materials zu erwarten. Dies schmälert nicht den prinzipiellen Wert und die stratigraphische Auswertbarkeit von derartigen morphologisch genetischen Reihen.

In den Mergeln von Podsused beobachteten wir zahlreiche Exemplare eines kleinen *Limnocardium* von 4—6mm Länge mit insgesamt 25—30 schmalen Rippen. Wir bezeichnen diese Formen als *Limnocardium cekusi*. Seltener sind größere Formen mit einer Länge von 10mm die 30—40 Rippen haben und sich dem *L. promultistriatum* stark nähern. Vergleichen

wir dies mit den in vergleichbarer Fazies vorkommenden Formen im südlichen Burgenland, so ergäbe sich nach SAUERZOPF eine Einordnung in die Zone C in den Bereich des Überganges von *L. cekusi* zu *L. promultriatum*.

Limnocardium plicataeformis (GORJ.-KRAMBG.)

Diese sehr charakteristische Art wurde von GORJANOVIĆ-KRAMBERGER 1890 S. 13, Taf. 6, Fig. 17—20 beschrieben. Es handelt sich um eine kleine 7—9mm lange Form, die in den Mergeln von Podsused nicht selten vorkommt.

Paradacna cf. abichiformis (GORJ.-KRAMBG.)

Paradacna abichi (R. HOERNES) 1874 ist die namengebende Art eines Schichtgliedes im unteren Pont sensu stricto das sowohl in Rumänien (WENZ 1942) ebenso wie in Kroatien (OŽEGOVIĆ 1944) als Abichi-Schichten bezeichnet wird. GORJANOVIĆ-KRAMBERGER beschrieb 1899 *Paradacna abichiformis*, ein Fossilname, der z. B. in Ungarn Verwendung fand (STRAUSS 1943, vgl. auch STEVANOVIĆ 1951).

Paradacna abichiformis wurde aus Babindol beschrieben, gemeinsam mit *Congerina banatica* und *Cardium* ? (*Replidacna*) *krambergeri*, zwei Arten die wir aus dem südlichen Burgenland nur aus älteren Schichten kennen. Von GORJANOVIĆ-KRAMBERGER wird dazu allerdings auch »*Limnocardium otiothorum*« genannt, eine Art die auch nach STEVANOVIĆ 1951 das untere Pont sensu stricto charakterisiert. Wir glauben erwägen zu dürfen, daß sich die Bestimmung von GORJANOVIĆ-KRAMBERGER auch auf ein *Limnocardium* aus der Gruppe des *L. promultriatum* beziehen könnte, wie wir es in Podsused beobachtet haben.

P. abichiformis hat nach GORJANOVIĆ-KRAMBERGER 12—14 schmale Rippen wobei am hinteren Schalenfeld 3 deutliche Rippen ausgebildet sind. *P. abichi* hat am vorderen und seitlichen Schalenfeld 8—10 Rippen, das hintere Schalenfeld ist meist glatt oder trägt nur rudimentäre Rippchen (vgl. auch WENZ 1942, S. 130). Wir betrachten die Reduktion der Rippen am hinteren Schalenfeld als progressives Merkmal und schließen daraus, daß *P. abichi* die phylogenetisch jüngere Art ist.

P. abichi erscheint in großen Mengen im rumänischen Pont s. str. (vgl. WENZ 1942) knapp über der Grenze Mäot-Pont. Aus dem Mäot Rumäniens wurden keine Vorfomen bekannt und sind ökologisch auch nicht zu erwarten. Daher wären die Vorformen von *P. abichi* im mittleren Donaubecken zu vermuten.

In den Mergeln von Podsused wurden wenn auch selten mittelgroße Cardien vom Skulpturtypus der *Paradacna* beobachtet. Ihre Länge beträgt 15mm am hinteren Schalenfeld liegen 2 deutliche Rippen. Unsere Exemplare würden daher am ehesten mit juvenilen Exemplaren von *P. abichiformis* (vgl. GORJANOVIĆ-KRAMBERGER 1899, S. 131) vergleichbar sein.

Melanopsis fossilis fossilis (MARTINI-GMELIN)

Die in den Geröllagen gefundenen Exemplare entsprechen nach der von PAPP 1953 entwickelten Gruppierung der *Melanopsis* im Pannon des Wiener Beckens der *Melanopsis fossilis fossilis*. Nur wenige Exemplare sind kürzer und breiter, sie neigen zum Formtypus der *M. vindobonensis* FUCHS. Im Wiener Becken wird eine derartige Variationsbreite vor allem im unteren Teil der Zone C beobachtet, phylogenetisch jüngere Formen wie *M. fossilis constricta* HANDM. fehlen in Podsused, ebenso die phylogenetisch älteren Formen wie *M. impressa posterior* PAPP und *M. impressa pseudonarcolina* PAPP.

Melanopsis ex gr. bouéi FER.

Die in Podsused gefundenen Gehäuse aus dem Formenkreis der *M. bouéi* entsprechen den von BRUSINA 1902 Taf. 6, 58—63 unter der Bezeichnung *Melanopsis bouéi* aus Markuševac abgebildeten Exemplaren. Diese haben zwei Reihen stumpfer Knoten, der letzte Umgang ist aber mehr walzenförmig als bei *M. bouéi rarispina*. Die großen plumpen Exemplare von *M. bouéi* treten im Wiener Becken vorzüglich in der Zone C auf.

Congeria hoernesii BRUSINA

Nur abgerollte Wirbelstücke dieser Art konnten in den Geröllagen in Podsused gefunden werden, weshalb nur diese Schalenpartie für eine Determination herangezogen werden kann. Nach Papp 1953 wird für die Dimensionen am Wirbel angegeben:

Schloßlänge am Wirbel bei

C. ornithopsis BRUSINA unter 10mm

C. hoernesii über 12mm

Bei den Exemplaren aus Podsused beträgt die Schloßlänge am Wirbel die Abrollung mit einbezogen 10—13 mm. Es handelt sich also in der Phylogenie der *C. hoernesii* um primitive Formen, die unmittelbar an *C. ornithopsis* anschließen, letzterer noch sehr nahe kommen und in dem Grenzbereich der Zone B und C zu erwarten wären.

Irus (Paphirus) gregarius gregarius (PARTSCH)

Diese Art ist in der allochthonen Sarmatfauna der Geröllagen von Podsused relativ häufig ein Zeichen dafür daß sie auch in der ursprünglichen Vergesellschaftung sarmatischer Mollusken entsprechend häufig war. *Irus (Paphirus) gregarius gregarius*, in der in Podsused beobachteten Form und Häufigkeit, ist im jüngeren Sarmat des Wiener Beckens und zwar in den Oberen Ervilienschichten (z. B. Wiesen Nĭ, Hölles, Hautzendorf, Nexing N. Ö.) häufig. Mit dieser Einstufung stimmt auch das Vorkommen aller anderen sarmatischen Fossilien überein. Es bleibt zu erwähnen, daß es sich bei den ursprünglichen Sarmatablagerungen um landnahe, sandige und kalkreiche Bildungen gehandelt hat.

STRATIGRAPHISCHE ERGEBNISSE

Durch GORJANOVIĆ-KRAMBERGER wurden 1890 Fossilien aus sogenannten »präpontischen« Bildungen beschrieben. 1899 Mollusken aus »unterpontischen« Bildungen. In lichtgrauen Mergeln der Aufschlüsse der Zenemtfabrik in Podsused finden sich nun Mollusken die zu beiden Faunen Beziehungen haben.

1. *Planorbis (Gyraulus) cf. dubius* GORJ.-KRAMBG.
Limnocardium cekusi GORJ.-KRAMBG.
Limnocardium plicataeformis GORJ.-KRAMBG.
Orygoceras fuchsi brusinae GORJ.-KRAMBG.

zu den präpontischen Bildungen.

2. *Planorbis (Gyraulus) tenuistriatus* GORJ.-KRAMBG.
Radix simplex GORJ.-KRAMBG.
Radix kobelti (BRUSINA)
Velutinopsis sp.
Paradacna cf. abichiformis GORJ.-KRAMBG.

Cardium ? (Repildacna) krambergeri SAUERZOPF zu den pontischen Schichten.

Diese Fossilien wurden nicht im Anstehenden gesammelt sondern stammen aus Mergelblöcken die auf der Sole des Aufschlusses lagen. Somit muß es neuen Beobachtungen vorbehalten bleiben, weitere Einzelheiten über das Vorkommen zu ermitteln. Trotzdem werden die unter 1 und 2 angeführten Arten als faunistische Einheit zu werten sein, weil sie an einem Handstück gemeinsam zu beobachten sind.

Ursprünglich hat GORJANOVIĆ-KRAMBERGER den Begriff »vor oder praepontisch« nicht klar gefast (S. 3, 1890): »Unter vorpontischen Bildungen haben wir solche zu verstehen, welche zwischen sarmatischen und pontischen Schichten liegen und faunistisch dadurch charakterisiert sind, daß sie außer einer Mischfauna beider Stufen noch manche eigenartige Formen enthalten«.

Es ist anzunehmen, daß GORJANOVIĆ-KRAMBERGER mit ANDRU-SOV 1886 unter »vorpontisch« jene Schichten verstanden hat, die unterhalb des russischen Pont sensu stricto liegen und in der Folgezeit als »Mäot« bezeichnet wurden. Die Bezeichnung vor oder praepontisch gab auch zu der Annahme Anlaß, es handle sich um eine Fauna älter als »Pont sensu lato« also zwischen den Congerein-Schichten des Mittleren Donaubeckens und dem Sarmat, vor allem deshalb, weil man lange Zeit Äquivalente des südrussischen höheren Sarmats (des Cherson und Bessarab) im Mittleren Donaubecken suchte. So erwägt JEKELIUS 1935 daß die »praepontischen Bildungen« in Kroatien Äquivalente des südrussischen Cherson sein könnten, deren Äquivalente im übrigen Mittleren Donaubecken fehlen sollten.

Eine Analyse der von GORJANOVIĆ-KRAMBERGER 1890 veröffentlichten Arten zeigt, daß es wohl »eigenartige Formen« aber keine typisch sarmatischen Arten gibt. Die einzige angeführte sarmatische Art »*Cardium obsoletum* var. *protractum* EICHWALD« ist weder mit *C. obsoletum* noch mit *C. lithopodolicum (protractum)* ident. Dagegen ist das

Auftreten von *Orydoceras* typisch für die unteren Congerienschichten des Mittleren Donaubeckens.

Die faunistische Isolierung der »praepontischen Bildungen« im Kroatien wurde durch die Untersuchungen von SAUERZOPF 1952 im südlichen Burgenland gelockert. In der basalen Zone A im Pannon treten Arten wie *Limnocardium praeponticum* (GORJ.-KRAMBG.) und *L. cekusi* (GORJ.-KRAMBG.) auf, mit kleinen Cardien (Replidacna -Formen) *Orydoceras*, *Hydrobia*, *Micromelania* und Planorbiden (*Gyraulus*). Auch die Ähnlichkeiten im Sediment sind mit den »weißen Mergel« im Kroatien vorhanden.

Die Ostracodenfauna zeigt, wie bei einzelnen Bohrungen immer wieder beobachtet werden kann in den Schichten der »weißen Mergel« Ostracoden, vor allem *Eucypris sieberi* (MEHES). *Erpetocypris abscissa* (REUSS) und Condonen mit trapezoidalen Umriß. Derartige Ostracodenfaunen sind im Wiener Becken und im südlichen Burgenland charakteristisch für die Schichten des unteren Pannon (s. 1.).

Dementsprechend wurden die »praepontischen Bildungen oder die »älteren weißen Mergel« Kroatiens auch wiederholt in das Pannon gestellt (vgl. MOOS 1944, OŽEGOVIĆ 1944). Daß die Fazies der »weißen Mergel« die bergfrisch graue oder braune Farbtöne haben können, auch in jüngeren Schichten auftreten, wurde ebenfalls erkannt (z. B. BOEHM 1943, MOOS 1944). Für die Umgebung von Beograd folgerte STEFANOVIĆ 1951 für ähnliche Bildungen auf Grund der Fauna ebenfalls pannolisches Alter.

Die Fossilfunde von Podsused zeigen nun, daß die Faunen der »vor-pontischen Bildungen KRAMBERGER 1890« tatsächlich enge Beziehungen zu den jüngeren Schichten haben, nicht aber zu den älteren, zum Sarmat. Ein wichtiges stratigraphisches Niveau stellen die Lagen mit Geröll in Podsused dar. Daß sarmatische Fossilien, umgelagert und abgerollt, in den Mergeln auftreten können zeigt, daß diese ein postsarmatisches Alter haben müssen.

Melanopsis fossilis fossilis und eine sehr primitive Form von *Congeria hoernesi* würde im Wiener Becken ebenso, wie im südlichen Burgenland, wie erwähnt, für einen älteren Teil der Zone C im Pannon sprechen. Es war leider nicht mit Sicherheit zu entscheiden ob die Melanopsiden und Congerien ebenfalls umgelagert sind und aus älteren Schichten stammen, oder nur parauchtochthon verlagert und abgerollt wurden. Jedenfalls können die Mergel im Hangenden der Geröllzone nicht älter als Pannon Zone C im Wiener Becken sein. Anzeichen für eine zeitlich umfassende Diskordanz wurde zwischen den Mergeln im Liegenden und Hangenden der Geröllagern bisher nicht beobachtet. Wie erwähnt stellen die in den Mergeln beobachteten Fossilien eine faunistische Einheit dar, die eine Mittelstellung zwischen den älteren und jüngeren Mergel-Faunen Kroatiens einnimmt. Im Vergleich zum südlichen Burgenland und der im österreichischen Pannon entwickelten Zonengliederung würde sich die Molluskanfauna der Mergel von Podsused am ehesten in die Zonen C—D einfügen. Sie würden einer Stillwassersazies angehören.

ZUSAMMENFASSUNG

In vorliegender Arbeit wurden Fossilien beschrieben die im Sommer 1954 in den Aufschlüssen der Zementfabrik in Podsused gesammelt wurden. In lichtgrauen Mergeln wurden Bänke mit Geröllen beobachtet welche neben grobschaligen Melanopsiden und Congerien des Pannon auch umgelagerte allochthone Fossilien des Sarmats enthielten. Letztere stimmen mit den oberen Ervilienschichten des Sarmats überein, die Melanopsiden und Congerien mit jenen im unteren Teil der Zone C im Pannon des Wiener Beckens.

Die Molluskenfauna der Stillwasserfazies in den lichtgrauen Mergeln enthält sowohl »vorpontische« (GORJ.-KRAMBG.), wie auch Arten der »pontischen Fauna« (GORJ.-KRAMBG.) 1899. Dies zeigt, daß die Fauna der sogenannten »prae-oder vorpontischen weißen Mergel« enge Beziehungen zum Pannon und nicht zum Sarmat hat. Deshalb sind die »praepontischen Bildungen« KRAMBERGERS zum Pannon und nicht zum Sarmat zu rechnen.

Die Fauna der lichten Mergel von Podsused würde nach dem derzeitigen Stand der Kenntnisse mit den Zonen C—D im Wiener Becken korrelierbar sein.

Von MOOS 1944 wurde vorzüglich am Material von Bohrungen die Phylogenie der Valenciennesiden in Kroatien dargelegt. Diese moderne morphologisch-genetische Studie ergab eine schärfere Gliederung der Mergelfazies in Kroatien als bisher möglich war. Die in vorliegender Studie gewonnenen Einblicke in die Stratigraphie und der derzeitige Stand einer Korrelation mit dem Pannon Österreichs möge auf der folgenden Tabelle zusammengestellt werden.

	KROATIEN Gliederung nach MOOS 1944	ÖSTERREICH Zonengliederung nach PAPP 1951
MITTEL- PANNON Sensu lato	Zone mit Provalenciennesia (untere Abichi-Schichten)	Zone E
UNTER - PANNON Sensu lato	Zone mit Undulotheca	Zone C/D
	Zone mit Velutinopsis	
	Zone mit Radix croatica	Zone A/B

Es bleibt zu erwähnen, daß eine morphologischgenetische Analyse der Cardien z. B. *L. cekusi* — *L. promultistriatum* — *C. (D.) otiophorum* oder *L. plicataeformis*, *P. abichiformis*, *P. abichi* weitere sehr wertvolle stratigraphische Hinweise bringen könnte. Derartige Studien vorzubereiten betrachtet der Verfasser als eine der wesentlichen Gesichtspunkte dieser Arbeit.

SCHRIFTTUM

- ANDRUSOV, N. 1886: Die Schichten von Kamyschburun und der Kalkstein von Kertsch in der Krim. Jb. Geol. R. A. Wien, 36.
- BRUSINA, S. 1902: Iconographia molluscorum fossilium. (Atlas), Zagreb.
- GORJANOVIĆ-KRAMBERGER, K. 1890: Die praepotischen Bildungen des Agramer Gebirges. Glasnik Hrvatskoga narav. društva, Zagreb.
- GORJANOVIĆ-KRAMBERGER, K. 1897 (1898): Das Tertiär der Agramer Gebirges. Jb. Geol. R. A. Wien, 47.
- GORJANOVIĆ-KRAMBERGER, K. 1899 (1900): Die Fauna der unterpontischen Bildungen um Londjica in Slavonien. Jb. Geol. R. A. Wien, 49.
- JEKELIUS, E. 1935: Die Parallelisierung der pliozänen Ablagerungen Süd-Osteuropas. Anuarul Inst. Geol. al Romaniei 1935.
- MOOS, A. 1944: Neue Funde von Limnaeiden, insbesondere von Valenciennesiden im Pannon Kroatiens. Posebni odtisak iz Vjestn. Hrvat. drž. geol. zavoda i Hrvat. drž. geol. muzeja svezak II/III, Zagreb.
- OŽEGOVIĆ, F. 1944: Beitrag zur Geologie des jüngeren Tertiärs Kroatiens auf Grund der Ergebnisse aus neueren Tiefbohrungen, wie vor.
- PAPP, A. 1951: Das Pannon des Wiener Beckens. Mitt. Geol. Ges. Wien 39-41.
- PAPP, A. 1953: Die Molluskenfauna im Pannon des Winer Beckens. Mitt. Geol. Ges. Wien, 44.
- PAPP, A. 1954: Die Molluskenfauna im Sarmat des Wiener Beckens. Mitt. Geol. Ges. Wien, 45.
- SAUERZOPF, F. 1952: Beitrag zur Entwicklungsgeschichte des südburgenländischen Pannons. Burgenld. Heimatblätter, 14. Jg. H. 1.
- SAUERZOPF, F. 1953: Die Planorbidae aus dem Pannon des Alpenostrandes. Burgenld. Heimatblätter 15. Jg. H. 2.
- STEVANOVIĆ, P. M. 1951: Pontische Stufe im engeren Sinne-Obere Congerienschichten Serbiens und der angrenzenden Gebiete. Serbische Akademie d. Wiss. math. naturw. Kl. Sonderausgabe 187, Beograd.
- WENZ, W. 1942: Die Mollusken des Pliozäns der rumänischen Erdölgebiete Senkenbergiana 24, Frankfurt a./M.

A. PAPP:

PALEONTOLOŠKA OPAŽANJA U PANONU PODSUSEDA KRAJ ZAGREBA

S a d r ž a j

U ovom radu opisani su fosili sakupljeni u ljetu 1954. na izdancima kraj tvornice cementa u Podsusedu. U svjetlosivim laporima utvrđeni su proslójci s valuticama, koje uz panonske melanopside i kongerije sadrže i alothone pretaložene fosile sarmata. Ovi posljednji odgovaraju gornjim Ervilijskim slojevima sarmata, a melanopsidi i kongerije donjem dijelu zone C u panonu Bečke kotline.

Fauna je to mekušaca facijesa mirne vode u svjetlosivim laporima kako »predponte« (GORJANOVIĆ-KRAMBG. 1890), tako i vrste »pontijske faune« (GORJANOVIĆ-KRAMBG. 1899.). To upućuje na to, da fauna tzv. pre- ili predponte bijelih lapora ima usku vezu s panonom, a ne sa sarmatom. Stoga treba Gorjanovićeve »predponte tvorevine« uvrštavati u panon, a ne u sarmat.

Fauna svijetlih lapora Podsuseda može se, prema dosadašnjem znanju usporediti sa zonama C do D u Bečkoj kotlini.

God. 1944. MOOS je odlično prikazao na materijalu iz bušotina filogeniju Valenciensiida u Hrvatskoj. Ta moderna morfološko-genetska studija dala je podlogu za preciznije dijeljenje laporovitog facijesa u pliocenu u Hrvatskoj, nego što je to do tada bilo moguće.

Dobiveni pogledi u stratigrafiju na temelju studije »Paleontološka opažanja u panonu Podsuseda« i sadašnje stanje korelacije sa panonom Austrije prikazano je na tabeli (vidi stranu 77.).

Konačno valja napomenuti, da bi morfološko-genetska analiza kardijskih, na pr. *Limnocardium cekuši* — *Limnocardium promultistriatum* — *Cardium (Didacna) otioforum*, ili *Limnocardium plicataeformis* — *Paradacna abichiformis* — *Paradacna abichi*, mogla dati vrlo vrijedne stratigrafske smjernice.

Autor smatra, da ovaj rad pokazuje potrebu takvog studija.