

schädigt ist, bildete weiterhin den Seitenrand des Cephalothorax, unter dem sich die Schale rinnenförmig vertieft fortsetzt. Die Entfernung der Seitenränder voneinander ist an dem vorliegenden Stück wahrscheinlich durch die Zusammendrückung der Branchialregionen um einen geringen Betrag vergrößert, wodurch der Carapax zu breit erscheint. Der Mittelteil des Hinterrandes ist etwas deutlicher konvex ausgebogen, als das bei den rezenten Arten zu sehen ist. Die sehr gut erhaltene Oberfläche des Carapax ist durchaus mit kleinen Grübchen bedeckt. Die Regionen sind deutlich ausgebildet. Die hochgewölbte Gastralregion ist von den Hepatocal- und Branchialfeldern durch breite seichte Furchen getrennt, ebenso von der Cardialregion. Diese ist sechseckig mit schmalen Spitzen an beiden Seiten, wo sie von Reihen tiefer, größerer Gruben umgeben wird. Die Intestinalregion, die vorn deutlich begrenzt ist, ist auffallend lang. Auf den Protagastralregionen sieht man jederseits ein Paar stumpfer Höcker, von denen die inneren deutlicher sind. Ein ganz stumpfer sitzt auch in der Mitte des Metagastralfeldes, das von den Protagastralfeldern kaum merklich getrennt ist. Zwei Erhöhungen mit je einer Grube in ihrem Mittelpunkt erheben sich auf der Cardialregion und eine, die teilweise zerstört ist, auf dem Intestinalfeld. Ferner erkennt man Gruppen von Löchern, wie sie die Cardialregion seitlich begrenzen, auch vor dem Urogastralfeld und seitlich davon sowie zwischen der Intestinal- und der Cardialregion. Auf den Branchialregionen sind nur unregelmäßige Erhöhungen zu sehen.

**Maße:** Größte Breite 20 mm, Länge vom Vorderrand der Protagastralregionen zum Hinterrand des Carapax 21 mm.

**Vergleiche:** Trotzdem von der Art nur ein sehr unvollkommener Rest vorliegt, kann kein Zweifel daran bestehen, daß sie der Gattung *Hyas* angehört. Der Carapax unterscheidet sich von dem der typischen Art *H. araneus* (L.) und insbesondere von *H. coarctatus* Leach bei gleicher Form und Regionenzeichnung nur durch geringfügige Merkmale, wie die Form der Hepatocalregionen, durch die aber die neue Art von den beiden genannten weniger deutlich unterschieden ist als diese voneinander. Ferner ist die Größe verschieden und die Verzierung der Oberfläche durch erhabene Punkte bei der neuen Art in geringerem Maße entwickelt. Daß der vordere Teil des Carapax fehlt, kann die Abtrennung von seiner Gattung nicht rechtfertigen, mit der die Form des Carapax und die Ausbildung seiner Oberfläche im wesentlichen genau übereinstimmt, während derartige Merkmale bei keiner anderen bekannten Gattung wahrgenommen werden könnten.

Das Auftreten der Gattung *Hyas* im österreichischen Tertiär ist allerdings sehr auffallend, da sie heute in den arktischen Meeren, im nördlichen pazifischen Ozean bis Korea und Washington State und im Atlantischen Ozean bis Kap Hatteras und bis zum Ärmelkanal vorkommt.<sup>1)</sup> Die Verwandten der übrigen Tertiärfauna unseres Gebietes finden sich dagegen größtenteils in tropischen Meeren, zum geringeren Teile im Mittelmeer.

<sup>1)</sup> Vgl. M. J. Rathbun, The Spider Crabs of America, U. S. Nat. Mus., Bull. 129, 1925, p. 252.

Anhangsweise sei erwähnt, daß einige Scherenreste aus dem tortonen Leithakalk von Gamlitz und dem Korallenkalk des Rauchstallbrunngrabens bei Baden möglicherweise zur Gattung *Hyas* gehören, doch sind sie zu schlecht erhalten, als daß diese Vermutung bestätigt werden könnte.

### Stratigraphische Gliederung der Fauna.

Die Dekapodenfauna des österreichischen Miozän ist nach dem Alter der Fundschichten in Helvet, Torton und Sarmat zu gliedern. Diese Einteilung macht aber große Schwierigkeiten, da über die Stellung einzelner Schichtengruppen die Ansichten weit auseinandergehen. Es handelt sich dabei vor allem um den „Schlier“ von Walbersdorf und Theben-Neudorf im Wiener Becken und um die „Grunder Schichten“ von Stetten und Nodendorf. Nach dem neuesten Stande der Literatur stehen sich die Ansichten in folgender Weise gegenüber:

Winkler<sup>1)</sup> tritt in mehreren eingehenden Arbeiten, die größere Gebiete berücksichtigen, für ein tortones Alter der Tegel von Walbersdorf ein. Auch Schaffer<sup>2)</sup> bezeichnet diese und die sehr ähnlichen Bildungen von Theben-Neudorf als Torton. Petrascheck<sup>3)</sup> tritt dem entgegen und hält die fraglichen Schichten für 1. Meditarran. Die „Grunder Schichten“ von Stetten und Nodendorf hält Friedl<sup>4)</sup> für Torton. Da diese Ablagerungen sehr fossilreich sind, wird die Neubearbeitung der Fauna von Grund zweifellos zeigen, ob die Ablagerungen der Senke von Korneuburg und die Schichten von Grund selbst altersgleich sind und ob sie, wie ich vermute, dem Helvet angehören. Nach den Mitteilungen, die mir Herr Dozent Dr. A. Winkler vor kurzer Zeit freundlicherweise zur Verfügung stellte, kann man ferner heute noch nicht sicher feststellen, ob die sandigen Mergel von Spielfeld und St. Egydi zum Helvet oder Torton gehören; sie stehen jedenfalls in der Nähe der Grenze der beiden Stufen. Die Schichten von St. Florian, Pöls und Wetzelstorf gelten allgemein als Helvet, die Sande, Mergel, Badner Tegel und Leithakalke des Wiener Beckens<sup>5)</sup> allgemein als Torton, das Alter des Schlier der Windischen Bühel (Jahring) nehme ich mit Winkler als Helvet<sup>6)</sup> an, der Leithakalk von Gamlitz ist nach diesem Autor Torton.

Es ist zu erwarten, daß die lebhafte Diskussion über die Stratigraphie des österreichischen Tertiärs, die vor kurzem wieder begonnen hat, bald

<sup>1)</sup> A. Winkler, Geologische Rundschau, v. 17, 1926, S. 203, S. 292. A. Winkler, Verhandlungen der Geologischen Bundesanstalt 1927, Nr. 4, S. 103.

<sup>2)</sup> F. X. Schaffer, Verhandlungen der Geologischen Bundesanstalt 1927, Nr. 3, S. 94.

<sup>3)</sup> W. Petrascheck, Verhandlungen der Geologischen Bundesanstalt 1927, Nr. 8, S. 167.

<sup>4)</sup> K. Friedl, Petroleum, 1927, Nr. 6, S. 198.

<sup>5)</sup> C. A. Bobies hat in einem im November 1927 vor der Wiener Geologischen Gesellschaft gehaltenen Vortrag die Schichten des Rauchstallbrunngrabens auf Grund neuer Aufnahmen ins Helvet gestellt. Da eine abschließende Publikation über diese neue Auffassung noch nicht vorliegt, habe ich in dieser Arbeit an der bisherigen Anschauung festgehalten.

<sup>6)</sup> A. Winkler, Verhandlungen der Geologischen Bundesanstalt 1924, Nr. 5, S. 98f. Winkler deutet die Möglichkeit an, daß auch Teile der 2. Mediterranstufe (= Torton) in den östlichen Windischen Büheln als Schlier entwickelt sind.

zur Beseitigung der noch bestehenden Differenzen führen wird. Dann wird auch der stratigraphische Wert der Dekapoden besser zu beurteilen sein, als das heute möglich ist, da wir einen Teil der Funde wegen der Unklarheit über das Alter außer acht lassen müssen.

Wenn wir nur auf die Formen eingehen, deren Alter sicher bestimmbar ist, erhalten wir folgende Gliederung:

Sarmat: *Mioplax socialis* Bittn.

Torton: *Galathea* sp.

*Callianassa* cf. *jahringensis* n. sp.

*Callianassa* sp.

*Petrochirus priscus* (Brocchi)

*Ranidina rosaliae* Bittn.

*Culappa Heberti* Brocchi

*Cancer Sismondai* v. Mey.

*Cancer* cf. *Sismondai* v. Mey.

*Cancer styriacus* Bittn.

*Cancer Bittneri* Toula

*Necroneectes Schafferi* n. sp.

*Portunus* sp.

*Neptunus granulatus* A. M. Edw.

*Titanocarcinus vulgaris* n. sp.

*Pilumnus* sp.

*Daira speciosa* (Reuss)

*Carpilius antiquus* n. sp.

*Lambrus* sp.

Helvet: *Callianassa jahringensis* n. sp.

*Callianassa Michelottii* A. M. Edw.

*Callianassa floriana* n. sp.

*Petrochirus priscus* (Brocchi)

*Myra emarginata* n. sp.

*Calappa Heberti* Brocchi

*Neptunus granulatus* A. M. Edw.

*Goneplax* cf. *Sacci* Crema

*Macrophthalmus vindobonensis* Glaessner.

Wenn wir bei der Betrachtung dieser Fauna mit den tiefsten Schichten beginnen, so fällt uns vor allem auf, daß keine Dekapodenreste bekannt sind, die älter als Helvet sind. Bekanntlich ist das Burdigal im Wiener Becken außerordentlich fossilreich entwickelt und seit langem gut bekannt. Am Rande der böhmischen Masse bei Eggenburg finden sich fossilführende Strandbildungen in verschiedenen Fazies gut aufgeschlossen. In diesen Ablagerungen wurde, soweit mir bekannt ist, bisher kein Überrest eines Dekapoden aufgefunden und es ist mir auch selbst, obwohl ich mehrmals sorgfältige Aufsammlungen vornahm, nicht gelungen, darin Krebsreste zu finden. Es ist anzunehmen, daß die auffallende Tatsache des Fehlens der Dekapoden im „ersten Mediterran“ des Wiener Beckens rein zufälliger Natur ist, denn die Ablagerungen sind dem Vorkommen und der Erhaltung derartiger Reste günstig und das Burdigal hat in Südwestfrankreich, in Sizilien und in Oberitalien reiche Crustaceenfaunen geliefert.

So finden wir also in den österreichischen Neogenablagerungen die erste Dekapodenfauna im Helvet. Die Äquivalente der Grunder Schichten im steirischen Tertiärgebiet haben die meisten wohlerhaltenen Krebsreste geliefert.

Aus dem Tegel von St. Florian stammen *Callianassa floriana* und *Macrophthalmus vindobonensis*, aus dem sogenannten Mergel von Pöls, einer sandig-tonigen Bildung, eine *Callianassa* und *Petrochirus priscus*, aus dem sandigen Tegel von Wetzelsdorf *Myra emarginata*, *Neptunus granulatus*, *Goneplax cf. Sacci*, *Macrophthalmus vindobonensis* und *Hyas meridionalis*, schließlich aus dem Foraminiferenmergel oder Schlier der Windischen Bühel bei Jahring *Callianassa jahringensis* und *C. Michelottii* und aus höheren, vielleicht schon tortonen Schichten *Callianassa Sismondai*, *C. norica*, *Neptunus granulatus* und *Microplax exigua*.

Alle diese Schichten sind in der Fazies nicht sehr verschieden.

Die sogenannten Grunder Schichten des Wiener Beckens haben bisher nur drei Arten geliefert. Die Altersgleichheit der Ablagerungen der betreffenden Fundorte mit den Schichten von Grund, d. h. ihre Zugehörigkeit zum Helvet, wird aber noch bestritten.

Im Sande von Nodendorf, der eine merkwürdige Anhäufung von Schalen der *Ostrea crassissima* Lam. enthält, fand ich *Calappa Heberti* und aus dem am Teiritzberge in der Senke von Korneuburg auftretenden Tegel, dessen Fauna ich 1926 beschrieb,<sup>1)</sup> liegen mir *Scylla cf. Michelini* und *Macrophthalmus vindobonensis* vor. Von den sicher bestimmmbaren Dekapoden unseres Gebietes ist nur *Callianassa Michelottii* und *Callianassa floriana* bisher auf das Helvet beschränkt geblieben. Alle anderen sind sicher oder möglicherweise auch im Torton zu finden. Die Dekapoden liefern uns kein sicheres Leitfossil für das Helvet. Das hängt zum Teil mit der Unvollständigkeit unserer Kenntnis dieser Gruppe zusammen, da unbestimmbare Reste aus dem Torton vorliegen, die nicht sicher von Helvetformen unterschieden werden können, ferner auch mit der Unsicherheit der Zuteilung einiger Schichtengruppen zu einer der beiden Stufen.

Die etwas reichere Fauna des Torton stammt größtenteils aus den Strandbildungen der zweiten Mediterranstufe des Wiener Beckens, zum geringeren Teil aus dem steirischen Leithakalk. Aus diesem liegen fünf Arten vor.

Über die fazielle Verteilung der Fauna wird später noch in anderem Zusammenhang zu sprechen sein.

Im Torton fällt vor allem die große Zahl von *Cancer*-Arten auf, die in unserem Gebiet im Helvet nicht vorkommen. Die Untersuchung der gesamten neogenen Dekapodenfauna Europas zeigt, daß diese Gattung allgemein erst im jüngeren Miozän und im Pliozän in größerer Ausbreitung erscheint. Als ähnlichen Fall führe ich die Gattung *Neptunus* an, die ihre Blüte im Oligozän und älteren Miozän erreicht und im Obermiozän Mitteleuropas seltener wird. Im steirischen Tertiär und auch im Wiener Becken kommt sie noch im Torton vor. *Portunus* und *Lambrus*

<sup>1)</sup> M. Glaessner, Neue Untersuchungen über die Grunder Schichten bei Korneuburg, Verhandlungen der Geologischen Bundesanstalt 1926, Nr. 5, S. 111.

treten im österreichischen Tertiärgebiet zuerst im Torton auf, ebenso *Carpilius*, der mit der neuen Art *C. antiquus* zum erstenmal fossil sicher nachgewiesen wird.

Von der Tortonfauna unseres Gebietes ist im Sarmat nichts mehr vorhanden. Die einzige in dieser Stufe vorkommende Art ist aber auch aus dem Meditarran (Helvet oder Torton) von Kroatien bekannt. Diese Erscheinung ist gewiß auffallend, es muß sich um eine euryhaline Art handeln, eine Form, die in weitestem Maße vom Wechsel des Salzgehaltes unabhängig war.

### Die Beziehungen der Fauna.

Zuerst werden die österreichischen miozänen Dekapoden mit denen gleichzeitiger Ablagerungen verglichen, dann mit älteren und schließlich mit jüngeren und rezenten.

Der Vergleich mit gleichzeitigen Formen kann sich nicht auf Einzelheiten erstrecken, da heute weder die Altersgliederung der hier beschriebenen Fauna noch die Parallelisierung der ausländischen jungtertiären Fundschichten mit der nötigen Vollständigkeit durchführbar ist.

Dekapodenfaunen des Helvet sind aus Oberitalien<sup>1)</sup>, Sardinien, der Provence, der Touraine und der Schweiz bekannt. Der Vergleich der österreichischen Helvetformen mit denen der genannten Gebiete ergibt weitgehende Ähnlichkeiten, was nach der Verwandtschaft der übrigen Tiergruppen in diesen Teilen des Miozänmeeres zu erwarten war. Die Arten stimmen allerdings zumeist nicht überein, mit Ausnahme von *Callianassa Michelottii* und *Callianassa Sismondai*. Diese wurde in Steiermark in etwas jüngeren Schichten gefunden.

Die Gattungen *Petrochirus* und *Calappa* sind durch nahe verwandte Formen im Helvet Italiens, *Neptunus*, *Scylla*, *Titanocarcinus* und *Macrocephalus* durch ebenfalls nicht sehr verschiedene Formen in Frankreich vertreten. *Scylla* kommt auch in der Schweiz vor. *Neptunus granulatus* wurde in Italien häufig gefunden, doch lassen die Angaben nicht sicher erkennen, ob im Burdigal oder im Helvet. Die Untersuchung der Beziehungen der neuen Arten der Gattung *Callianassa* zu den bekannten scheint mir nicht viel Erfolg zu versprechen. Die Gattung tritt fast überall in einer großen Zahl von Formen auf; von diesen sind aber meist nur die Scheren erhalten. Bis heute ist noch kein Versuch unternommen worden, aus der Morphologie dieser Reste Verwandtschaftsbeziehungen der Arten oder Einwirkungen der Lebensweise festzustellen. Es ist gewiß zu bedauern, daß gerade die häufigsten und am weitesten verbreiteten Dekapodenreste unausgewertet bleiben müssen. Die Gattungen *Myra*, *Goneplax*, *Microplax* und *Hyas* besitzen unter den Helvetformen anderer Gebiete keine Verwandten.

Zum Vergleich mit der Tortonfauna können nur zwei Faunen herangezogen werden, und zwar aus Sardinien:

<sup>1)</sup> Das „Elveziano“ von Oberitalien umfaßt auch ältere Miozäinstufen. Eine moderne Gliederung der Dekapodenfauna liegt bisher nicht vor.

*Galathea cf. affinis* Rist.  
*Callianassa* sp.  
*Portunus* sp.  
*Goneplax cf. Succi* Crema  
*Maja miocaenica* Lörenth.,

aus Ungarn:

*Petrochirus priscus* (Brocchi)  
drei *Callianassa*-Arten  
*Mututa inermis* Brocchi  
*Calappa Heberti* Brocchi  
*Cancer Szontaghi* Lörenth.  
*Cancer cf. carniolicus* Bittn.<sup>1)</sup>  
*Portunus pygmaeus* Brocchi  
*Pilodius mediterraneus* Lörenth.  
*Andorina elegans* Lörenth.

Eine Neubearbeitung der ungarischen Dekapodenfauna von Lörenthey und Beurlen, deren Erscheinen in kurzer Zeit zu erwarten ist, wird unsere Kenntnisse darüber wesentlich erweitern.

Aus Oberitalien und Frankreich liegen keine Angaben über Dekapoden aus dem Torton vor. Die Faunen sind allerdings oft nur als Miozän bezeichnet, die Eingliederung in das Schema Burdigal-Helvet-Torton-Sarmat kann nicht immer mit voller Sicherheit erfolgen. Die Ähnlichkeiten der erwähnten Faunen mit der des österreichischen Tertiärs sind groß; sie erstrecken sich auf die Gattungen *Galathea*, *Petrochirus*, *Cancer*, *Portunus*, *Neptunus* und *Calappa*, die teils in ähnlichen, teils in gleichen Formen in den drei Gebieten zu finden sind. Die Gattungen *Necronectes*, *Titanocarcinus*, *Pilumnus*, *Daira*, *Carpilius* und *Lambrus* waren aus dem Torton anderer Gegenden nicht bekannt. Drei Gattungen des österreichischen Torton sind aus dem Helvet bekannt, und zwar *Portunus* aus der Schweiz, *Titanocarcinus* aus der Touraine und *Lambrus* aus Oberitalien. Beim Vergleich mit der Miozänaufuna außereuropäischer Fundorte finden wir, wie es bei der Molluskenfauna schon lange bekannt ist, einige Beziehungen zur Fauna von Gatun am Panamakanal, wo vor allem die merkwürdige Gattung *Necronectes* auftritt, daneben auch *Petrochirus*. Die übrige Fauna — *Mursilia*, *Leucosilia*, *Euphylax* — zeigt zu der des europäischen Miozän keine näheren Beziehungen. Ferner möchte ich auf gewisse Ähnlichkeiten mit der Fauna des Altmiozän der Sundainseln hinweisen, wo zwei kleine Raniniden und drei *Myra*-Arten vorkommen, neben *Nucia*, *Leucosia*, *Neptunus*, ?*Palaeocarpilius* und zwei Xanthiden, von denen *Medaeus* dem *Titanocarcinus* ähnlich ist.

Beim Vergleich mit älteren Faunen ist festzustellen, daß *Pilumnus* aus dem Oberoligozän Italiens beschrieben wurde, *Phymatocarcinus* (sehr ähnlich *Daira speciosa*) aus dem Priabon Ungarns, *Necronectes* aus gleichalten Schichten Südwestfrankreichs. Aber auch andere Formen, die im europäischen oder tropischen Miozän weit verbreitet sind, lassen sich an

<sup>1)</sup> Diese Art wurde in der in meiner Arbeit von 1924 a. a. O. S. 117 angeführten Liste durch ein Verschen als *Neptunus cf. carniolicus* erwähnt, was ich bei dieser Gelegenheit richtigstelle.

ältere anknüpfen, wie *Ranidina*, *Portunus* (mir liegt ein Stück aus dem Oligozän Südwestfrankreichs vor), *Neptunus*, *Scylla*, *Titanocarcinus*; *Carpilius* ist vielleicht von *Palaeocarpilius* abzuleiten. Von *Hyas* und *Microplax* sind bisher keine fossilen verwandten Formen nachgewiesen worden.

Nun sollen die Beziehungen der Dekapoden des österreichischen Neogen zur jüngeren und jetzt lebenden Fauna untersucht werden. Als Formen, die sich mit geringen Änderungen noch heute am Strand der Adria und des Mittelmeeres finden, sind folgende anzuführen: *Galathea*, *Calappa*, *Portunus*, *Pilumnus*, *Goneplax*, *Lambrus*, das ist etwa ein Drittel der von mir erwähnten Gattungen. Diese Formen wurden auch im Pliozän Italiens gefunden, wie auch die ausgestorbene Gattung *Titanocarcinus*. *Myra emarginata* ist von den mir bekannten lebenden Formen dieser Gattung sehr verschieden. Die Vertreter der übrigen Gattungen besitzen mit einer Ausnahme verwandte rezente Formen an den Küsten der tropischen Meere. Die Arten von *Macrophthalmus* und *Daira* leben heute im indopazifischen Gebiete, die Gattungen *Neptunus*, *Scylla* und *Carpilius* und die Verwandten von *Ranidina* und *Microplax* finden sich in tropischen Meeren. Die Aufsuchung näherer Beziehungen ist nicht statthaft, da die rezenten Arten an die fossilen kaum unmittelbar anzuknüpfen sind. Die *Cancer*-Arten leben heute ebenfalls größtenteils in den Tropen, aber auch in nördlichen Meeren. Die Gattung *Hyas* bildet, wie schon erwähnt, eine Ausnahme, sie findet sich heute nur weit nördlich des Fundortes der fossilen Art, sie kommt nicht südlicher als im Ärmelkanal vor.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, daß die Fauna einige ältere Elemente aufweist, die sie mit den gutbekannten Alttertiärfaunen Südeuropas verbindet. Hier sind zu nennen: *Ranidina*, *Necronectes*, *Neptunus*, *Scylla*, *Portunus*, *Pilumnus*, *Titanocarcinus*, *Daira*. Von diesen finden sich nur *Portunus*, *Pilumnus* und *Titanocarcinus* noch im Pliozän, die beiden erstgenannten rezent im Mittelmeer. Die übrigen Gattungen leben heute in tropischen Meeren, vorwiegend im indopazifischen Gebiete. Zu diesen älteren Elementen kommen im Miozän eine Reihe neuer Formen. Von diesen ist der größte Teil in ähnlichen Arten noch heute im Mittelmeergebiet oder (ausnahmsweise) in nördlicheren Meeren zu finden. Das sind die Gattungen: *Galathea*, *Calappa*, *Cancer*, *Goneplax*, *Lambrus*, *Hyas*. Sie sind im Miozänmeer im Mittelmeergebiet und bis nach Nordwestfrankreich weit verbreitet. Wo und woraus diese Gattungen sich entwickelt haben, ist noch nicht bekannt. Unbekannt ist noch der Ursprung der vorliegenden *Myra*-Art, ferner von *Microplax* und *Macrophthalmus*. Sie zeigen Beziehungen zur Fauna des indopazifischen Gebietes; eine der erstgenannten Art ähnliche Form wurde dort im Miozän gefunden, die Verwandten der beiden letzteren wurden nach dem Miozän auf diese Region beschränkt. Diese Erscheinung der Abwanderung ins indopazifische Gebiet ist bei der Korallen- und Molluskenfauna in größerem Maßstabe beobachtet worden<sup>1)</sup>. Im

<sup>1)</sup> Zu dieser Frage vgl. K. Martin, Unsere paläozoologische Kenntnis von Java. Leiden 1919, p. 38 ff. F. X. Schaffer, Das Miozän von Eggenburg, Abh. Geol. Bundesanst. v. 12, Heft 3, 1924, S. 60.

allgemeinen kann man feststellen, daß die Verwandten der Arten, deren Vorläufer schon im Alttertiär vorhanden sind, heute in den Tropen leben. Die Wurzeln der heutigen Mittelmeerfauna lassen sich dagegen in Mittel- und Westeuropa nur bis ins Miozän verfolgen. In dieser Zeit tritt der Gegensatz der beiden Faunenelemente, des paläogen-tropischen und des neogen-mediterranen, dessen Ursprung noch unbekannt ist, deutlich hervor. Nur zwei Gattungen, *Pilumnus* und *Portunus* kommen als Seltenheiten schon im europäischen Oligozän vor und haben noch rezente, den Miozänarten sehr ähnliche Vertreter in der Fauna des Mittelmeeres.

Die Ausgangspunkte für eine Darstellung der Zusammensetzung der Miozänsauna, die ihre Herkunft und ihre Weiterentwicklung erkennen läßt, konnten hier nur angedeutet werden. Eine eingehende Ausführung dieser Gedankengänge, die einige Erfolge zu versprechen scheint, darf nicht nur von einer Fauna ausgehen: es muß die Dekapodenfauna aller bedeutenden Miozänvorkommen herangezogen werden, diese ist aber heute nur lückenhaft bekannt.

### Lebensverhältnisse und Fossilisation.

In diesem Abschnitt sollen zunächst die Faziesverhältnisse der Tortonfauna des Wiener Beckens besprochen werden. Aus diesem Gebiet liegt ein reiches Material vor, von dem ich einen Teil selbst gesammelt habe. Die Fundorte und ihre facziellen Verhältnisse sind seit langem gut bekannt. Wir haben vier Arten des Meeresgrundes zu unterscheiden, auf denen nachweisbar Dekapoden lebten. Das sind die Ablagerungsstellen der Tegel, der Mergel, der Sande, Sandsteine und Konglomerate und schließlich des Lithothamnienkalkes und Korallenkalkes. In Konglomeraten und Breccien wurden nur *Callianassa* sp., *Petrochirus priscus* und *Daira speciosa* gefunden. Einen Überblick über die Faunen der verschiedenen Faziesgebiete des Wiener Tertiärs gibt die folgende Tabelle.

Tegel	Mergel	Sand	Kalk
—	—	—	<i>Galathea</i> sp. <i>Callianassa</i> sp.
—	<i>Callianassa</i> sp.	<i>Callianassa</i> sp. <i>Petrochirus priscus</i>	—
<i>Ranidina rosaliae</i>	—	—	—
—	<i>Calappa Heberti</i>	<i>Calappa Heberti</i>	<i>Calappa Heberti</i>
<i>Cancer Bittneri</i>	<i>Cancer Bittneri</i>	<i>Cancer Bittneri</i>	—
<i>Cancer cf. Sismondai</i>	<i>Cancer cf. Sismondai</i>	<i>Cancer Sismondai</i>	—
—	—	—	<i>Necroneutes Schafferi</i>
—	<i>Portunus</i> sp.	<i>Portunus</i> sp.	—
—	<i>Neptunus granulatus</i>	—	<i>Neptunus granulatus</i>
—	<i>Titanocarcinus vulgaris</i>	<i>Titanocarcinus vulgaris</i>	<i>Titanocarcinus vulgaris</i>
—	<i>Pilumnus</i> sp.	<i>Pilumnus</i> sp.	—
—	—	<i>Daira speciosa</i>	<i>Daira speciosa</i>
—	—	—	<i>Carpilius antiquus</i>
—	<i>Lambrus</i> sp.	<i>Lambrus</i> sp.	—

Bei der Betrachtung der Faziesverhältnisse empfiehlt es sich, die *Callianassa*-Arten, die beträchtliche Verschiedenheiten nach den Fundorten zeigen, außer acht zu lassen. Dann erkennt man, daß etwa ebensoviel Arten auf eine Fazies beschränkt, wie in mehreren vertreten sind. Auf den Tegel, die reinen Schlammgründe des tieferen Wassers, beschränkt ist *Ranidina rosaliae*; ähnliche Formen leben auch heute in dieser Fazies. Diese Schlammgründe, aus denen die Tegel entstanden sind, scheinen sich wesentlich von den Ablagerungsgebieten der Mergel unterschieden zu haben. Die beiden Arten, welche beiden gemeinsam sind, kommen auch im Sand vor, waren also in der Fazies nicht wählerisch. Mergel und Sand dagegen haben mit einer Ausnahme alle Arten gemeinsam. Das läßt auf große Ähnlichkeiten der beiden Fazies schließen, tatsächlich ist auch die Molluskenfauna sehr ähnlich, soweit sie heute, da ihre Neubearbeitung dringend nötig geworden ist, überhaupt herangezogen werden kann. Die Mergel des Wiener Beckens (Amphisteginenmergel von Nußdorf, Steinabrunn, Grinzing. Aus dem Mergel von Gainfarn wurden mir keine Dekapoden bekannt) sind weich und sandig, aber doch von allen Sanden (z. B. Pötzleinsdorf) deutlich zu unterscheiden. Eine Art kommt ausschließlich im Sand und Konglomerat vor, u. zw. *Petrochirus priscus*. Das Exemplar dieser Art, das ich aus dem Atlasgebiet erhielt, stammt aus Sandstein, die ungarischen Stücke aus Leithakalk, dessen Beschaffenheit ich nicht kenne. Die Gattungen *Lambrus*, *Portunus* und *Pilumnus* fanden sich nur in Sand und Mergel. Sie sind heute Bewohner des Litoralgebietes. Nur im Korallenkalk<sup>1)</sup> und korallenreichen Leithakalk fanden sich *Galathea*, *Necronectes* und *Carpilius*. Bei der erstgenannten Gattung muß die Möglichkeit beachtet werden, daß sich der zarte Panzer nur im Korallenkalk erhalten konnte, während sie auch anderwärts lebte; *Necronectes Schafferi* liegt nur in einem Exemplar aus dem Leithakalk vor, die beiden anderen Arten der Gattung stammen aus sandigen Bildungen. *Carpilius* endlich ist heute ein echter Korallenbewohner, der einzige in unserer Dekapodenfauna. Wir betrachten nun die in Gebilden verschiedener Fazies auftretenden Arten. Als erste fällt *Calappa Heberti* auf, die in Ungarn und an der March im Leithakalk, bei Wien in Sand und Mergel fast an allen Fundorten häufig auftritt. Sie bevorzugt sandig-tonige Ablagerungen, in denen sie sich wahrscheinlich bei Gefahr ebenso durch rasches oberflächliches Eingraben unsichtbar gemacht hat, wie man es an ihren rezenten Verwandten heute beobachten kann. Im Sand, Mergel und Kalk kommt mit dieser Art ebenfalls häufig *Titanoecarcinus vulgaris* vor, diese Xanthidenform ist aber auch im Korallenkalk und im korallenführenden Leithakalk leicht zu finden. *Dairia speciosa* kommt im korallenreichen Leithakalk, im Korallenkalk und im Konglomerat vor, in den letzteren beiden allerdings an der gleichen Fundstelle, so daß es möglich ist, daß die Art in der Nähe der Korallen lebte und das von Reuß aus dem Konglomerat beschriebene Stück in dieses nur eingeschwemmt wurde. Die Form des Panzers paßt sich der Oberfläche von Korallensteinen gut an. Die Art wurde in Steiermark auch in einem Mergel in der Nähe der korallenführenden Leithakalkbildungen von Gamlitz gefunden.

<sup>1)</sup> Mit *Porites* und untergeordnet *Orbicella*.

Nun sind noch *Cancer Bitneri* und *Cancer Sismondai* zu erwähnen. Ersterer kommt im Sand, schlierartigen Tegel von Walbersdorf und Badner Tegel in vollständigen Stücken vor, zeigt sich also von Untergrund und Wassertiefe in weitestem Maße unabhängig. Der letztere ist mit Sicherheit nur im Kalksandstein des Leithagebirges nachgewiesen, im Atlasgebiet kommt er im Sandstein, in Italien ebenfalls in sandigen Ablagerungen vor. Im Wiener Becken sind die zahlreichen ihm ähnlichen Reste nicht sicher zu bestimmen, wahrscheinlich gehören einige Finger aus Sand und Mergel hieher, eine Hand aus dem Badner Tegel stammt von einer ähnlichen Art.

Im ganzen ergibt die Untersuchung der Fauna im Hinblick auf die faziellen Verhältnisse keine bedeutenden Abweichungen des Lebensbereiches der fossilen Formen im Vergleich mit dem der verwandten rezenten. Ferner zeigt sich eine Gliederung in eine bathymetrisch tiefere Tegelfazies, eine Sand- und Mergelfazies und eine Korallenfazies. Diese enthält eine artenreiche Dekapodenfauna, von der aber nur *Carpilius* auf die Korallenbildungen beschränkt war. Der reine Lithothamnienkalk liefert keine Dekapoden.

Die Faziesverhältnisse des steirischen Miozän scheinen, soweit es sich um dekapodenführende Schichten handelt, einfacher zu sein. Hier haben wir — abgesehen vom Leithakalk — eine Gruppe von sandigen, unreinen Tonen, das sind die Tegel von St. Florian, die Schichten von Pöls und von Wetzelsdorf bei Preding, ferner die Gruppe der Foraminiferenmergel (des Schliers). Dieser Mergel ist in der Gesteinsbeschaffenheit dem des Wiener Beckens durchaus unähnlich. Er ist fest und plattig. Die erste Gruppe ist sehr fossilreich. Sie enthält:

- Callianassa floriana* n. sp. *Fh* (und eine ähnliche Art *P*).<sup>1)</sup>
- Petrochirus priscus* (Brocchi) *P*.
- Myra emarginata* n. sp. *W*.
- Neptunus granulatus* A. M. Edw. *Wh*.
- Pilumnus* sp. *W*.
- Goneplax* cf. *Sacci Crema* *W*.
- Macrophthalmus vindobonensis* Glaessner *F W*.

Die Mergel enthalten:

- Callianassa jahringensis* n. sp. *h*.
- Callianassa Michelotti* A. M. Edw.
- Callianassa Sismondai* A. M. Edw.
- Callianassa norica* n. sp.
- Callianassa* sp. ind.
- Neptunus granulatus* A. M. Edw.
- Microplax exigua* n. g., n. sp.

und einige unbestimmbare Reste. Diese Schichten sind nicht altersgleich, die Tegelfazies ist Helvet, die Mergel umfassen das ganze Helvet und wahrscheinlich einen Teil des Torton. Die Altersunterschiede reichen aber zur Erklärung der Verschiedenheit des Faunencharakters

<sup>1)</sup> Die Buchstaben bezeichnen die Fundorte. *F* = St. Florian, *P* = Pöls, *W* = Wetzelsdorf bei Preding.

nicht aus. Da beide Schichtengruppen aus Schlammkörpern hervorgegangen sind, die eine mit Sandbeimengung, zum Teil durch bewegtes Wasser, die andere mit kalkigem Einschlag, dürfte die Verschiedenheit der Wassertiefe heranzuziehen sein. Dazu liefert die Fauna Anhaltspunkte. *Macrophthalmus*, der in Wetzelsdorf und Florian und im Wiener Becken im Tegel bei Stetten vorkommt, lebt in der Ebbezone, die Verwandten des *Microplax* leben in Tiefen von mehr als 100 m. Die gemeinsame Art der beiden Schichtengruppen, *Neptunus granulatus*, ist eine in Ablagerungen verschiedener Fazies weitverbreitete Form: sie war ein guter Schwimmer und dadurch nicht an eine bestimmte Tiefe gebunden. Die übrige Fauna der Florianer Schichten ist als litoral zu bezeichnen. Die Deutung liegt nahe, daß der Schlier von Spielfeld und Jahring eine Ablagerung des tieferen Litorals ist. Diese Vermutung wird auch durch die faunistischen und geologischen Verhältnisse gestützt.

Die Fauna des Leithakalkes (die Formen aus den korallenreichen Schichten von Gamlitz sind mit \* bezeichnet) gleicht der des Wiener Beckens:

*Cancer styriacus* Bittn. (Aigen bei Fering).

*Neptunus granulatus* A. M. Edw. (Wildon)

\* *Titanocarcinus vulgaris* n. sp.

\* *Daira speciosa* (Reuß).

\* *Carpilius antiquus* n. sp.

*Cancer styriacus* ist die einzige auf den Lithothamnienkalk beschränkte Art, doch wurde davon nur ein Exemplar gefunden.

Mehr soll hier über die Lebensverhältnisse der Fauna nicht gesagt werden, denn weitere Angaben über Lebensweise und Anpassungen können der Literatur über die verwandten rezenten Formen entnommen werden, mit denen die fossilen darin übereinstimmen. Nun sind noch die Ablagerungs- und Erhaltungsbedingungen der miozänen Dekapoden zu untersuchen.

In allen Ablagerungen unseres Gebietes mit Ausnahme des Korallenkalkes im Wiener Becken und des steirischen Schliers, auf deren besondere Verhältnisse ich im folgenden noch zurückkommen werde, sind abgetrennte Scheren und besonders Scherenfinger unverhältnismäßig häufiger, als Reste des Cephalothorax. Das ist in erster Linie auf die größere Festigkeit und Härte der Scherenfinger zurückzuführen.

Die Schale des Cephalothorax wird nicht nur durch der Wellenschlag zerbrochen, sondern auch von Fischen verschluckt oder zerbissen und von anderen Krebsen mit den Scheren zerbrochen oder zerschlagen. Am Lido bei Venedig fand ich häufig Scharen von *Carcinides maenas* mit dem Verzehren eines toten Exemplars der gleichen Art beschäftigt. Beim Zerteilen, bei dem die Schale heftig hin- und hergezerrt wird, bleibt sie gewiß nicht unbeschädigt. So ist das Vorkommen zerbrochener Panzer von *Macrophthalmus vindobonensis* im Tegel von Stetten zu erklären. Das Wasser war hier so ruhig, daß zarte Blätter und viele vollständige Exemplare der Krabben erhalten sind, es hätte die Schalen nie zerbrechen können. Auch die genannte Art selbst hat dazu viel zu schwache Scheren. Dagegen ist es möglich, daß es sich um die Beute der zweiten dort gefundenen Art, einer viel größeren Schwimm-

krabbe handelt. Die Scheren der Dekapoden werden nur von solchen Tieren zerstört, welche die ganzen Krebse verschlingen, wie z. B. von Rochen, die im österreichischen Tertiär sehr häufig waren. Daß sich auch die unbeweglichen Scherenfinger öfter finden, als die ganzen Scherenhände, erklärt sich daraus, daß die Verstärkung der Schale des Fingers gegen den übrigen Propodus an einer Linie deutlich begrenzt ist, die dann eine schwache Stelle bildet, an der der Finger leicht abbricht. Dieser Bruchrand hat bei den verschiedenen Gattungen verschiedene Lagen, bei *Lambrus* z. B. ist stets noch der untere Teil des Rahmens für den beweglichen Finger in der Form zweier Hörner am Grunde des unbeweglichen Fingers erhalten.

Unter den vorliegenden Stücken des Cephalothorax können wir bei manchen gut erhaltenen eine wichtige Unterscheidung durchführen: in Überreste von lebenden und solche von toten Tieren. Die Crustaceen gehören zu den wenigen Tiergruppen, bei denen der lebende Organismus mehr Fossilreste liefert, als der tote. Die Zahl der jährlichen Häutungen ist nach der Art, den Lebensverhältnissen und dem Lebensalter, die Lebensdauer ebenfalls nach der Art und hauptsächlich individuell verschieden, so daß wir über die Zahl der von einem Individuum gelieferten Häutungsreste keine Klarheit erlangen können. Die Anzahl, die davon erhalten ist, wird allerdings durch eine beachtenswerte Erscheinung vermindert, nämlich durch die Resorption der Kalkschale vor der Häutung. Dadurch werden die meist schon gebrechlichen Panzer noch weniger widerstandsfähig und viele davon wurden zerstört. Die Häutung bei den Brachyuren beginnt nach Ortmann (in Bronns Klassen und Ordnungen, Crustaceen, S. 906) mit einer Trennung des Notums von den Pleuren. Diese ist dann manchmal auch an fossilen Häutungsresten nachzuweisen, sie läßt als solchen das Exemplar von *Potamon proaritum* n. sp. vermuten, das im folgenden (S. 212) beschrieben wird. Hier ist nach der Häutung noch eine Verschiebung der Panzerteile eingetreten. Als Häutungsrest ist unter den Brachyuren wahrscheinlich auch das Exemplar von *Necronectes Schafferi* zu betrachten, an dem die Unterseite wohl nicht zu erkennen ist, aber die sehr dünne Schale diese Deutung nahelegt. Der Carapax wird nach der Häutung leicht verschwemmt, wie auch in diesem Falle. Es ist aber bei weiterem Transport eines toten Exemplares auch möglich, daß die Pleuralnaht reißt. Bei *Macrophthalmus* von Stetten, wo die Wasserbewegung im allgemeinen gering war, haben wir es dann mit Resten der Häutung zu tun, wenn der Carapax abgetrennt oder verschoben, aber nicht beschädigt ist, was nicht selten vorkommt. Das schönste Beispiel dafür bieten aber einige Exemplare von *Callianassa jahringensis*. Als bezeichnend für die Häutung der Macruren führt Ortmann (a. a. O., S. 905) den Beginn mit der Sprengung der Haut zwischen Cephalothorax und Hinterleib an. Im weiteren Verlauf legt sich der Krebs auf die Seite und hebt schließlich den Cephalothorax nach aufwärts und vorne, wobei er den neuen aus der alten Hülle herauszieht. Wenn wir uns diese Beschreibung vor Augen halten, gewinnen wir eine Möglichkeit zur Erklärung der sonderbaren Lage des Cephalothorax bei *Callianassa jahringensis*. Es handelt sich um die

Häutungsreste, der Cephalothorax ist bei den heftigen Bewegungen des Tieres nach „oben und vorn“ geschleudert worden (beides in der Horizontalebene, da das Tier auf der Seite liegt). Dabei wurden die Seitenteile manchmal stark gedreht, die weiche Schale zerriß. So liegen die Panzer, deren übrige Reste durch die schwache Strömung weniger verschoben sind, noch heute auf den Mergelplatten. Das Vorkommen von Häutungsresten zeigt, daß die Krebse oft dort gefunden werden, wo sie gelebt haben. Verschwemmungen sind selten, da die zarten Schalen sie im allgemeinen nicht überdauern, nur bei den Fingern wären sie denkbar.

Man kann im allgemeinen annehmen, wie das in so jungen Schichten zu erwarten ist, daß die Krebsreste mehr Zerstörungen vor der Einbettung erlitten haben, als während der Fossilisation. Nach der Einbettung wurden die erhaltungsfähigen Schalen in vielen Fällen flachgedrückt. Ich habe in einer früheren Arbeit (Neue Emydenfunde im Wiener Becken, Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften Wien, 135. Bd., 1926 S. 53) bei Studien über Schildkröten als Ursache der Zusammendrückung oder räumlichen Erhaltung die Art der Verwesung erwähnt. Es wird gewiß einen Unterschied machen, ob das Tier frei an der Luft, im Wasser, ob es teilweise in Sediment eingeschlossen oder ganz darin eingebettet verwest ist. Daneben kommt aber auch noch die Art des Sediments in Betracht. Ein bis in größere Tiefe, wo ein größerer Druck der überlagernden Massen herrscht, stark durchfeuchtes und breiartiges oder lockeres Material wird die Schalen am leichtesten ausfüllen; auch die Geschwindigkeit der Sedimentation mag dabei eine Rolle spielen. Immer sind die Reste aus dem steirischen Schlier komprimiert, einige Exemplare von *Microplax* so stark, daß das härtere *Epistom* in die weichere Schale eingepreßt wurde und von der Oberseite sichtbar ist. Vollständige Zerstörung nach der Einbettung können wir in keinem Falle annehmen. Die im Sand erhaltenen Exemplare sind nie flachgedrückt, ebensowenig die aus dem Korallenkalk stammenden. Hier herrschten besonders günstige Verhältnisse für die Einbettung der Reste. Beim Zerschlagen der Kalkblöcke kann man bemerken, daß die Fossilien in schmalen tiefen Furchen zwischen den kompakten Korallenblöcken liegen. Hier wurden außer den zahllosen Bruchstücken auch ganze Panzer und Scheren eingeschwemmt und dadurch dem Wellenschlag entzogen.

Im allgemeinen sind die Erhaltungsbedingungen für Dekapodenreste im österreichischen Miozän günstig, einzelne Scherenfinger können sich in allen Schichten erhalten und wurden auch an den meisten Fundorten angetroffen. In einzelnen Schichtengruppen waren die Verhältnisse so günstig, daß sich auch ganze Exemplare finden, und ihre Zahl wird auch dadurch erhöht, daß ein Individuum mehrere Panzer liefern kann. Daß die Zahl der Dekapoden trotzdem weit hinter der der Mollusken zurückbleibt, ist dadurch zu erklären, daß diese allgemein häufiger sind; in zweiter Linie ist die Tatsache zu berücksichtigen, daß diese sich unter allen Umständen besser erhalten. Man muß auch bedenken, daß sie stets von den Sammlern mehr beachtet wurden. Nur an einzelnen Fundorten war auch die absolute Individuenzahl der Dekapoden sehr groß, so in

Stetten die von *Macrophthalmus*, in Jähring die der Callianassen. Einige Arten sind wesentlich öfter zu finden, sie waren wohl ursprünglich häufiger als die anderen. Im Grunder Meer der Steiermark war *Neptunus granulatus* eine häufige Art, am tortonen Strand des Wiener Beckens waren *Calappa Heberti* und *Titanocarcinus vulgaris* überall in großer Menge vorhanden. Die Artenzahl war größer als die bis jetzt bekannte, an unbestimmbaren Resten liegen noch Finger von zahlreichen *Callianassa*-Arten, einem Paguriden und mehreren Brachyrhynchen vor. Hoffentlich werden weitere Funde die Bestimmung auch dieser Reste ermöglichen.

## II. Pliozän.

Aus dem Pliozän, und zwar aus der Pontischen Stufe liegt nur ein Dekapodenrest vor. Es ist ein recht vollständig, aber nicht im Zusammenhang erhaltenes Exemplar einer Süßwasserkrabbe und wird hier als *Potamon proavitum* n. sp. beschrieben. Es stammt aus pflanzenführendem Tegel aus der Ziegelei Andritz bei Graz. Das Alter dieser Schichten wurde früher irrigerweise als Miozän angegeben. Herrn Dozenten Dr. Winkler verdanke ich die Altersbestimmung als Pliozän, die in einer vor wenigen Wochen erschienenen Arbeit von C. Clar (Zur Kenntnis des Tertiärs im Untergrunde von Graz, Verhandlungen der Geologischen Bundesanstalt, 1927, Nr. 9, S. 188, 189) bestätigt wurde. Die neue *Potamon*-Art spricht ohne Zweifel für unterpliozänes Alter der Schichten.

### **Potamon proavitum** n. sp.

(Taf. IV unten.)

**Material:** Ein zerfallenes weibliches Exemplar, der flachgedrückte Carapax von der Oberseite sichtbar, rechter Pleuralteil und Postabdomen von unten, rechte Gangbeine, rechte Schere undeutlich.

**Vorkommen:** Andritz bei Graz (Tegel, Pliozän, Pontische Stufe). Sammlung Joanneum Nr. 5828.

**Beschreibung:** Der Carapax zeigt eine querovale Form, das Verhältnis der größten Breite zur Länge beträgt 1 : 0·8 (wobei die stärkere Verdrückung in der Längsrichtung berücksichtigt ist). Die Entfernung der Epibranchialzähne ist gleich der Länge oder etwas kleiner. Die Augenhöhlen sind etwas breiter als die Hälfte der Stirn. Diese hat einen in der Mitte wellig eingezogenen Vorderrand und abgerundete stumpfwinkelige Seitenecken. Die Extraorbitalzähne sind nicht deutlich sichtbar, die Epibranchialecken sind nicht sehr stark, sie sind nach innen und oben gebogen. An sie schließt sich die schwach konvexe Epibranchialkante, auf der in einer Reihe etwa zehn stumpfe, annähernd gleich große Höcker sitzen. Der glatte, scharfe Hinterseitenrand setzt die Biegung fort. Er endet jederseits an einer bei der neuen Art besonders deutlichen und fast genau quergestellten Kante, die etwa einen Millimeter von dem Ausschnitt des Hinterrandes für die letzten Pereipoden liegt. Der breite Hinterrand wird von einer schwächeren Kante eingefaßt, die seitlichen Ecken innerhalb und außerhalb der Ausbiegung sind abgerundet. Die Regionenzeichnung ist verhältnismäßig deutlich ausgebildet. Die Proto-

gastralkante ist sehr stark entwickelt und gerade, ihr äußerer Endpunkt liegt hinter dem inneren. Vor der Kante fallen die Protogastralregionen senkrecht zu einer Fläche von einem Millimeter Breite ab. Die äußeren zwei Drittel dieser Fläche bilden den oberen Augenhöhlenrand. Die Teilung von Proto- und Epigastralregionen ist auf der Oberfläche kaum angedeutet, letztere springen nur sehr wenig vor. Die Cervikalfurche ist nur auf eine sehr kurze Entfernung unterbrochen, wo sie immer wieder beginnt, sieht man jederseits eine kreisförmige kleine Vertiefung mit einem Höcker in der Mitte. Der Hinterrand des Mesogastralfeldes ist deutlich, er ist seitlich gegen den protogastral-branchialen Teil des Cervikalsuturs stumpfwinkelig abgesetzt. Der Mesogastrallobus entsendet hinten in der Mitte einen kleinen Vorsprung in das im Umriß sanduhrförmige Urogastralfeld. Der erstere ist vorne nicht vollkommen mit den Protogastralregionen verschmolzen. Mit Ausnahme eines kleinen ebenen Stückes an der Stelle seiner Verschmälerung ist die Trennung durch breite, seichte Einsenkungen angedeutet. Die vordere Spitze des Mesogastralfeldes verschmälert sich vorne gleichmäßig und endet spitz zwischen den Epigastralloben (vor einer angenommenen Verbindungsstelle der Protogastralkanten). Die Branchialregionen sind durch sehr schwache Einsenkungen in je drei runde gewölbte Felder geteilt. Die Cardialregion ist annähernd quadratisch, mit einem kleinen Vorsprung in der Mitte des Vorderrandes. Dieser wird durch eine tiefe Furche gebildet, seitlich sind flache Rinnen vorhanden. Die Oberfläche des Carapax ist mit Ausnahme der Intestinalregion vollständig mit kleinen kreisrunden Gruben bedeckt, in deren Mitte eine mit freiem Auge kaum sichtbare Erhöhung vorhanden ist.<sup>1)</sup> Diese Gruben scheinen in der Nähe der Ränder dichter und größer zu sein. Die Urogastralregion ist quer gestreift. Neben der Epibranchialkante findet sich jederseits in kurzer Entfernung davon eine Reihe quergestellter größerer Körner. Sie sind links stärker ausgebildet, es liegt eine leichte individuelle Assymetrie der Schale vor, die auch in einigen anderen weniger deutlichen Merkmalen zu erkennen ist. Im übrigen ist die Oberfläche glatt. Die Augenstiele sind vorhanden, aber nicht deutlich sichtbar. Das Pleuron zeigt einige der beschriebenen Gruben, sonst ist es glatt, es gleicht in der Form dem der rezenten *Potamon*-Arten, ebenso der Hinterleib. An diesem ist allerdings eine sonderbare Verzierung zu bemerken. Die drei mittleren Glieder und das lange vorletzte zeigen nämlich hinter der Mitte je eine quergestellte schmale Leiste. Die Mitte des Hinterleibs ist sonst glatt, seitlich finden sich vereinzelte Gruben. An der Schere erkennt man nur die gerundete Form des Propodus und den nach unten abgebogenen gezähnten Finger. Die Perieopoden besaßen lange Daktylen, der Propodus ist flach und sehr breit, der Carpus im Umriß dreieckig und gebogen, der Merus lang und kantig.

<sup>1)</sup> Ich möchte ausdrücklich davor warnen, bei solchen im Tegel eingeschlossenen Stücken die an manchen Stellen auftretende feine, aber deutlichere Körnelung für eine ursprüngliche Skulptur zu halten. Sie entsteht durch kleine Zusammenballungen des Tons und findet sich auch auf Pflanzenresten oder fossilfreien Schichtenflächen, allerdings auch auf rauen Flächen von Fossilien, wo sie dann die vorhandene Skulptur verstärkt.

Maße: Länge des Carapax 34 mm, Breite des Carapax 40 mm, Breite zwischen den Epibranchialzähnen etwa 32 mm, Breite der Stirn 13 mm, Breite des Hinterrandes (mit den Ausbiegungen für die letzten Pereopoden) 28 mm, Breite der Augenhöhle etwa 6 mm, Länge des Hinterleibs 33 mm, Länge des vorletzten Abdominalsegments 7·8 mm.

Vergleiche: Die Art steht den rezenten südosteuropäischen und kleinasiatischen *Potamon*-Arten sehr nahe, gehört daher in die Unter-gattung *Potamon*. Hier erfordern die beiden europäischen Formengruppen des *P. fluvatile* und des *P. potamios* einen genaueren Vergleich.<sup>1)</sup> Das wichtigste Unterscheidungsmerkmal der beiden Gruppen ist das Verhältnis von Proto- und Epigastralregion. Springen die letzteren weit vor, so hat man es mit einer Form der sehr veränderlichen *Potamios*-Gruppe zu tun, ist ihr Vorderrand nicht weit von der Protogastralkante entfernt, so liegt *P. fluvatile* vor. Die Angaben von Miß Rathbun stimmen mit dieser Definition überein, sie zieht aber auch andere Merkmale heran und trennt von *P. potamios* die Formen *P. setiger* und *P. ibericum*. Wenn man die Beschreibungen der verschiedenen Formen und die leider ungenügenden Abbildungen mit der neuen fossilen Form vergleicht, so erkennt man, daß *P. fluvatile*, der stark hervortretende Epigastrallobus besitzt, am wenigsten Ähnlichkeiten aufweist, daß dagegen die von Rathbun gegebene Definition von *P. ibericum* (Bieberst.)<sup>2)</sup> (a. a. O., S. 259) fast genau auf unser Exemplar angewendet werden kann. Das Verhältnis von Länge und Breite, der Abstand der Epibrachialzähne, die deutliche Begrenzung des Mesogastralfeldes, die Form des Epigastrallobus, der deutliche Cervikalsutur und die glatten Hinterseitenränder stimmen genau überein. Dagegen unterscheidet sich die neue Art von allen bekannten durch die nur andeutungsweise vorhandene Skulptur des Vorderseitenrandes und durch die kräftigen geraden Kiele vor dem Hinterrand. Die fossilen Potamoniden sind leider nicht sehr gut bekannt. Bisher wurden drei Arten im Obermiozän und eine im Levantin (Oberpliozän) gefunden. Von *Potamon speciosum* (v. Mey.) liegen nur alte Beschreibungen und Abbildungen vor, welche die Einzelheiten, auf die es hier sehr ankommt, nicht erkennen lassen. Dasselbe ist von „*Pseudotelphusa*“ *castellinensis* Szombathy<sup>3)</sup> zu sagen, die durch sehr kleine Augenhöhlen, eine breite Stirn und einen seitlich sehr stark gerundeten Carapax gekennzeichnet ist. *Potamonautes Quenstedti* Zittel wurde niemals genauer beschrieben. Vom Fundort dieser Art, aus dem Süßwasserkalk von Engelwies bei Sigmaringen, bildet E. Fraas (Der Petrefaktensammler,

<sup>1)</sup> Vgl. M. J. Rathbun, Les Crabes d'eau douce. Nouv. Arch. Mus. Nat. Paris, 4<sup>e</sup> ser. v. 6, 1904, p. 254 ff. — G. Szombathy, Tertiäre Formen der Gattung *Potamon*. Ann. Mus. Nat. Hung. Budapest, v. 14, 1916, p. 405 ff. — O. Pesta, Wissenschaftl. Forschungsergebnisse aus dem Gebiet der unteren Donau und des Schwarzen Meeres. Archiv für Hydrobiologie v. 16, 1926, p. 632 ff.

<sup>2)</sup> Die Frage, ob *P. ibericum* eine selbständige Art ist, was Pesta a. a. O., S. 636, leugnet, kann hier nicht behandelt werden, da mir leider kein Material von dieser Form zur Verfügung steht. Ich verwende hier den Begriff in der Fassung von Rathbun und nach den Angaben Szombathys.

<sup>3)</sup> Schon Rathbun hat darauf hingewiesen, daß der Name bereits vergeben war. Szombathy hat das, als er die Art nach Capellinis Beschreibung von *P. speciosum* abtrennte (a. a. O., S. 416) nicht berücksichtigt.

Stuttgart 1910, t. 67, f. 27) einen *Potamon* ab, den er *Telphusa speciosa* nennt. Es ist nicht sicher zu entscheiden, ob es sich um *Potamonautes Quenstedti* oder um *Potamon speciosum* handelt, doch ist letzteres wahrscheinlicher. Die Form ähnelt nach der Abbildung sehr den rezenten Arten, eine genaue Untersuchung dieser offenbar besser als die Öninger Exemplare erhaltenen Reste wäre daher sehr nötig. *P. antiquum* endlich wurde von Lörenthey als *P. fluvatile* abgebildet und erwähnt, dann von Szombathy neu untersucht und benannt. Seine ausführliche Beschreibung leidet darunter, daß manche Aussagen mit den Abbildungen nicht übereinstimmen und daß bei dem sehr eingehenden Vergleich mit den rezenten Arten der Unterschied zwischen *P. fluvatile* und *P. potamios* nicht berücksichtigt wurde. So kommt der Autor zu dem Schluß, daß die Art dem *Potamon ibericum* sehr ähnlich ist, was gewiß zutrifft, und daß sie weit von *P. fluvatile* + *potamios* entfernt sei. Nun liegt der Hauptunterschied sowohl zwischen der neuen Art und *P. antiquum* als auch zwischen *P. potamios* und *P. fluvatile* in dem schwachen Vorspringen der Epigastalregionen bei den erstgenannten und ihrer starken Entwicklung bei den beiden anderen Arten. Daraus geht hervor, daß sich *P. antiquum* in diesem Merkmal entschieden von *P. potamios* und *P. ibericum* entfernt und *P. fluvatile* nähert. Wir können aber noch einen zweiten Unterschied heranziehen, der in die gleiche Richtung weist. Das Mesogastralfeld ist bei *P. fluvatile* und auch bei *P. potamios* hinter der Vorderspitze eingezogen, nur bei *P. ibericum* verbreitert es sich allmählich nach hinten. Das gleiche Verhalten zeigt nun die neue Art, während *P. antiquum* nach der Abbildung in dieser Hinsicht von *P. ibericum* abweicht. Das Ergebnis dieser Vergleiche ist, daß die neue Art dem *P. ibericum*, nicht aber dem *P. fluvatile* nahesteht. Die etwas jüngere Form *P. antiquum* hat noch sehr nahe Beziehungen zu *P. ibericum*, kommt aber in einem Merkmal, das heute als einziger stabiler Unterschied der beiden Formengruppen bezeichnet wird (vgl. Pesta a. a. O., es kommen auch Ausnahmen von der Regel vor, sie sind aber sehr selten), dem *P. fluvatile* näher. Ein zweites Merkmal verbindet *P. ibericum* mit der neuen Art und trennt davon *P. antiquum*, *P. potamios* und *P. fluvatile*.

Szombathy schreibt (a. a. O., S. 417): „Man dürfte kaum fehlgehen, wenn man annimmt, daß *antiquum* während der Pliozänzeit im ganzen paläarktischen Faunengebiet verbreitet war und sich später infolge der Veränderung der äußeren Lebensbedingungen in *ibericum*, *fluvatile* und *denticulatum* spaltete, so daß diese fossile Art eigentlich die unmittelbare Stammform der genannten drei Arten repräsentiert.“ Ferner S. 448: „Es scheint also ganz sicher zu sein, daß *P. fluvatile* im mediterranen Faunengebiet aus dem von O gegen W gewanderten *P. antiquum* entstanden ist.“ Es liegen hier drei Annahmen vor — Verbreitung, Spaltung, Wanderung —, die wir jetzt im Hinblick auf die neuen Feststellungen über *P. antiquum* und die pontische neue Art zu überprüfen haben. Die erste ist eine Vermutung, die weder begründet, noch widerlegbar ist. Sie wurde wohl nur mit Rücksicht auf die zweite Aussage aufgestellt, die heute kaum aufrechterhalten werden kann. *Potamon denticulatum* kann hier nicht herangezogen werden, da Szombathy

nur ein Merkmal angeben kann, durch das *P. antiquum* dieser Art näher steht, als den anderen rezenten Arten (a. a. O., S. 408, „Vor der epibranchialen Dornenreihe und parallel zu ihr verläuft eine ziemlich breite Furche“), diesem stehen aber Unterschiede entgegen, die sich auf die wesentlichen Artmerkmale des *P. denticulatum* beziehen. So bliebe die Annahme, daß sich *P. antiquum* in *P. ibericum* und *P. fluvatile* „gespalten“ habe. Das erscheint jetzt unwahrscheinlich, da die genannte fossile Art die Hauptmerkmale der beiden Gruppen nicht in einer vermittelnden Form, sondern in dem Extrem der einen zeigt, in der Gestalt, wie wir sie heute bei *P. fluvatile* finden. Daneben finden sich ohne Zweifel weitgehende Ähnlichkeiten mit *P. ibericum*. Sie beziehen sich auf Merkmale, deren Wert bestritten ist (Pesta a. a. O.), die jedenfalls weniger klar und beständig sind, als die früher erwähnten. Meiner Auffassung nach weisen sie nicht auf den rezenten *P. ibericum*, sondern auf die ältere unterpliozäne, der rezenten Form in ihren wesentlichen Merkmalen näherstehende Art hin, die hier beschrieben wurde. Von den drei Teilen der dritten Angabe Szombathys sind zwei bestätigt und zum Teil bewiesen worden, und zwar, daß *P. fluvatile* im mediterranen Faunengebiet aus *P. antiquum* entstanden ist. Die dritte, daß diese Entwicklung mit einer Wanderung der letztgenannten Art von O nach W in Verbindung stand, scheint mir durchaus unbegründet. Es liegt jetzt in der neubeschriebenen Art eine ähnliche Form vor, die schon früher in der gleichen Gegend lebte. Auch diese muß nicht von O gekommen sein, da schon vor ihr im Miozän Potamoniden vorhanden waren, für die erst eine genaue Untersuchung die Unmöglichkeit einer Verwandtschaft mit den pliozänen Arten darlegen müßte, bevor man zur Annahme von Wanderungen gezwungen wäre. Die Potamoniden werden jedenfalls einmal in Europa eingewandert sein, ich kann aber nicht annehmen, daß das nach dem Eozän geschehen ist, in einer Zeit, da die ursprünglich einheitliche litorale Fauna allmählich immer mehr auf südlichere und zum großen Teil südöstliche Gebiete beschränkt wurde.

Es möge mir gestattet sein, in diesem Zusammenhange neuerlich auf die auch von Szombathy (a. a. O., S. 419) kurz erörterte Frage der *Clemmys Mehelyi* Kormos einzugehen. Ich habe in meiner Arbeit über Schildkrötenfunde aus dem Wiener Becken (Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften Wien, vol. 135, 1926, S. 62 f.) die Süßwasserkalke von Oberungarn, in denen neben *Potamon antiquum* und anderen Arten auch diese Schildkröte gefunden worden war, nach Kormos für diluvial gehalten. Schrèter und Kormos hatten aber dann diese Angabe berichtigt und die Kalke in das Oberpliozän gestellt. Dadurch erfährt aber meine Deutung der Stellung von *C. Mehelyi* „auf einer Seitenlinie“ des Stammes von *C. cuspis* als „eine länger im N verbliebene Kümmerform“ keine Änderung. Sie gehört ebenso wenig in die unmittelbare Stammreihe dieser rezenten Art, wie *Potamon antiquum* in die des *P. ibericum*. Dabei ist die Feststellung besonders interessant, daß in beiden Gattungen im nahen österreichischen Tertiär ältere Arten auftreten — *Clemmys* im Sarmat, *Potamon* im unmittelbar darauffolgenden Pont —, die den erwähnten heutigen

näherstehen, als die Formen der levantinen Süßwasserkalke. Die rezenten Nachkommen dieser beiden, im Alter voneinander wenig verschiedenen Arten des Beckens von Wien und Graz werden heute im gleichen Gebiet, südlich und östlich von ihrer tertiären Heimat gefunden.

Die Stellung der neuen Art ist, abgesehen von allen Erörterungen, die sich daran knüpfen lassen und über den Rahmen einer Faunabeschreibung hinausführen, in folgender Weise zu verstehen und zu kennzeichnen.

Ähnliche Verhältnisse, wie sie in der pontischen Zeit in unseren Gegenden geherrscht haben, finden wir heute am Schwarzen und Kaspischen Meer, im Zentrum des Verbreitungsgebietes von *P. ibericum* (= *potamios*?). Im Pliozän verschlechtert sich mit der Annäherung der Eiszeit das Klima und die Lebensbedingungen, die Verhältnisse nähern sich den heute bei uns bestehenden. Dem entspricht die Erscheinung, daß die unterpliozäne Art weitgehend mit *P. ibericum* übereinstimmt, daß vieles davon wohl bei dem oberpliozänen *P. antiquum* erhalten bleibt, aber sich Merkmale einstellen, die denen der heute in nahegelegenen Gebieten lebenden Art und gerade den bezeichnendsten Unterschieden zwischen dieser und ihren südöstlichen Nachbarn nahekommen.

Weitere Untersuchungen an dem schon lange vorliegenden Material hätten nun zu zeigen, ob diese Reihe sich weiter ins Obermiozän zurückverfolgen läßt und ob sich hier vielleicht Beziehungen zu heute tropischen Arten zeigen.

### Zusammenfassung.

Das Burdigal hat bisher keine Dekapoden geliefert, zahlreiche Arten finden sich im Helvet und Torton (Liste auf Seite 163), eine im Sarmat und eine in der Pontischen Stufe (Unterpliozän). Eine neue Gattung, zehn neue Arten und eine (provisorische) Unterart werden beschrieben. In der Fauna sind *Galatheidea*, *Callianassidea*, *Poguridea*, *Gymnopleura*, *Oxystomata*, *Brachyrhyncha* und *Oxyrhyncha* vertreten. Einige Formen des Torton zeigen einen jüngeren Charakter, so vor allem die Cancer-Arten. Die einzige Krabbe des Sarmat ist eine Art, die schon lange aus dem Mittiterran des benachbarten kroatischen Tertiärbeckens bekannt ist. Die Fauna des Miozän läßt eine Gruppe von Gattungen erkennen, die aus der alttertiären Fauna von Südeuropa und Ungarn stammen, daneben eine zweite Gruppe, die wir als bezeichnend für das Neogen anschen können. Diese ist auch im Pliozän Italiens weit verbreitet und von dort am besten bekannt. Während die rezenten Formen, die denen der ersten Gruppe ähnlich sind, heute in tropischen Meeren leben, finden sich die der jüngeren heute im Mittelmeer. Zahlreiche Arten zeigen Beziehungen zum indopazifischen Gebiet, eine zur heutigen Fauna der nördlichen Meere.

Die Betrachtung der Faziesverhältnisse ergibt, daß im Wiener Becken ebenso viele Arten auf eine Fazies des Litorals beschränkt sind, wie in mehreren vorkommen. Man kann Tegelformen, eine Sand- und Mergelfauna und einige korallenbewohnende Arten unterscheiden. Die Ver-

schiedenheit der Faunen des steirischen Helvet dürfte auf bathymetrische Unterschiede zurückgehen. Dekapoden sind im österreichischen Tertiär nicht selten, einzelne Scherenfinger sind fast überall zu finden, meist in größerer Zahl. Der Cephalothorax wird leicht durch Wellenschlag oder von Tieren, die seinen Inhalt verzehren, zerbrochen. In einzelnen Fällen kann man an ganzen Exemplaren erkennen, daß es sich nicht um Leichenreste, sondern um Häutungsreste handelt. Die Erhaltungsbedingungen waren im Neogen im allgemeinen günstig. Einige Arten waren in beschränkten Gebieten häufig, u. zw. *Callianassa jahringensis* und *Macrophthalmus vindobonensis*; in größeren Gebieten war *Neptunus granulatus*, *Calappa Heberti* und *Titanocarcinus vulgaris* in beträchtlicher Zahl verbreitet. Von zahlreichen noch unbekannten Arten liegen unbestimmbare Reste vor.

Das Unterpliozän lieferte eine Flußkrabbe. Sie steht der Gruppe des heutigen *Potamon potamios* und besonders den als *P. ibericum* bezeichneten Formen sehr nahe. Die Art ist möglicherweise der Nachkomme ungenügend bekannter Potamoniden des europäischen Obermiozäns und jedenfalls der Vorgänger einer Art aus dem ungarischen Levantin, die der heutigen südeuropäischen Art schon angenähert ist. Die Form der pontischen Stufe zeigt deutlicher den Charakter der heutigen pontisch-kaspischen Art. An diesem Beispiel erkennt man am besten den Wert der Dekapoden für stammesgeschichtliche und faunistische Forschung. Voraussetzung dafür ist aber die genaue Kenntnis der Faunen. Auf den meisten Gebieten der Paläontologie kann heute schon die Neubeschreibung in den Hintergrund treten, das vorhandene bekannte Material muß zusammengefaßt werden, der bloßen Beschreibung muß die eigentliche Erforschung folgen. Von den Dekapoden des Tertiär und besonders des Neogen haben wir aber bisher noch nicht genügend Kenntnis erlangt. Aus vielen Gebieten liegen schon Reste vor, die noch nicht beschrieben sind. Erst wenn die großen Lücken unserer Formen- und Faunenkenntnis durch sorgfältige Analyse geschlossen sind, werden wir zur Synthese der Geschichte eines bedeutungsvollen Tierstammes übergehen können. Im Fortschreiten auf diesem Wege liegt der Sinn der vorliegenden Arbeit.

Geologische Abteilung des Wiener Naturhistorischen Museums.

November 1927.

## Tafelerklärung.

### Tafel III.

- Fig. 1. *Galathea* sp. Bruchstück des Carapax, Baden-Rauchstallbrunnengraben.  
 Fig. 2. *Callianassa* cf. *jahringensis* n. sp. Propodus der linken Schere und linker beweglicher Finger von außen, Fig. 2 a dasselbe von innen. Vöslau,  
 Fig. 3. *Callianassa norica* u. sp. Propodus der rechten Schere von außen. Fig. 3 a derselbe von innen. Spielfeld.  
 Fig. 4. *Callianassa norica* n. sp. Linker beweglicher Finger von außen, Fig. 4 a derselbe von innen. Spielfeld.  
 Fig. 5. *Callianassa floriana* n. sp. Rechter Scherenfuß von außen. St. Florian.  
 Fig. 6. *Necronectes Schafferi* n. sp. Carapax. Müllendorf.  
 Fig. 7. *Portunus* sp. Rechter beweglicher Finger von außen. Fig. a linker unbeweglicher Finger von außen. Grinzing.  
 Fig. 8. *Portunidae*, gen. et sp. indet. Carapax von oben. Theben-Neudorf a. d. March 1/2 nat. Größe.  
 Fig. 9. *Titanocarcinus vulgaris* n. sp. Carapax (Hototyp) von oben. Fig. 9 a derselbe von vorne. Fig. 9 b derselbe von links. Baden-Rauchstallbrunnengraben.  
 Fig. 10. *Titanocarcinus vulgaris* n. sp. Propodus der rechten (stärkeren) Schere. Baden-Rauchstallbrunnengraben. Beweglicher Finger von Nußdorf.  
 Fig. 11. *Titanocarcinus vulgaris* n. sp. Propodus der rechten (schwächeren) Schere. Baden-Rauchstallbrunnengraben.  
 Fig. 12. *Titanocarcinus vulgaris armatus* n. subsp. Bruchstück der rechten (stärkeren) Schere. Nußdorf-Grünes Kreuz.  
 Fig. 13. *Carpilius antiquus* n. sp. Linker beweglicher Scherenfinger von außen. Baden-Rauchstallbrunnengraben.  
 Fig. 14. *Microplax exigua* n. sp. Oberseite. Fig. 14 a Unterseite. St. Egydi (Windische Bühel).  
 Fig. 15. *Hyas meridionalis* n. sp. Oberseite des Carapax. Wetzelsdorf bei Preding.  
 Fig. 16. *Myra emarginata* n. sp. Oberseite des Carapax. Wetzelsdorf bei Preding.

Sämtliche Figuren mit Ausnahme von Fig. 8 in natürlicher Größe.

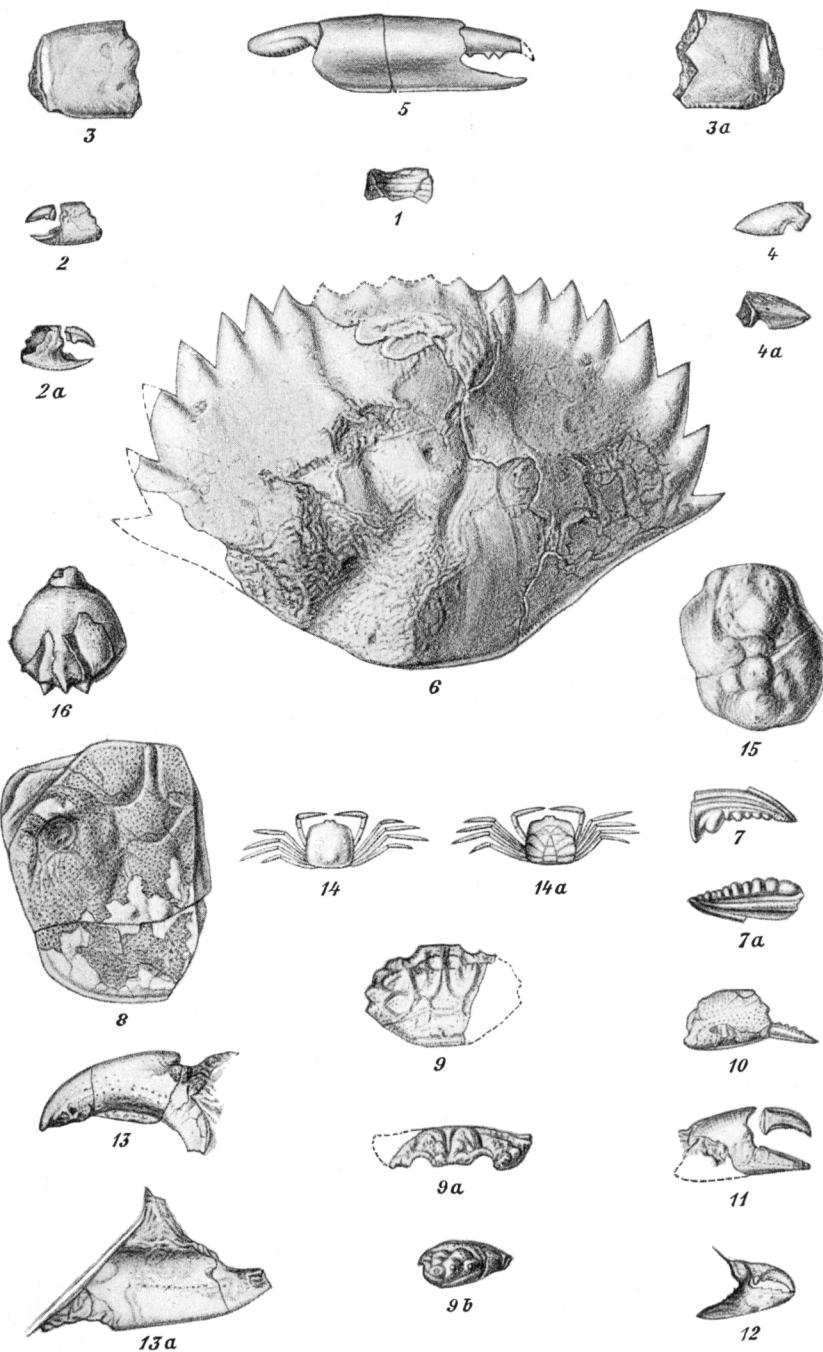
Die Originale der Figuren 1 bis 13 befinden sich in der Sammlung des Wiener Naturhistorischen Museums, die der Figuren 14 bis 16 in der Sammlung des Joanneum in Graz.

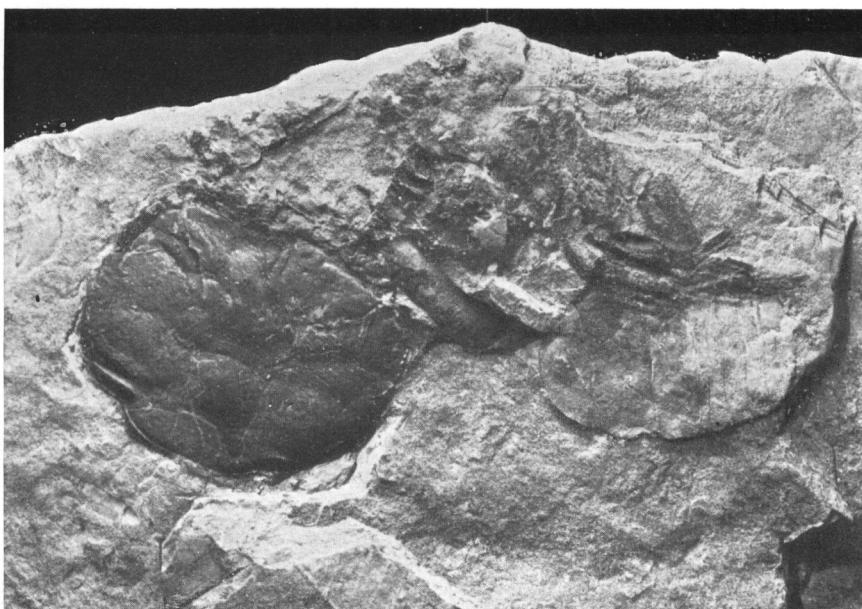
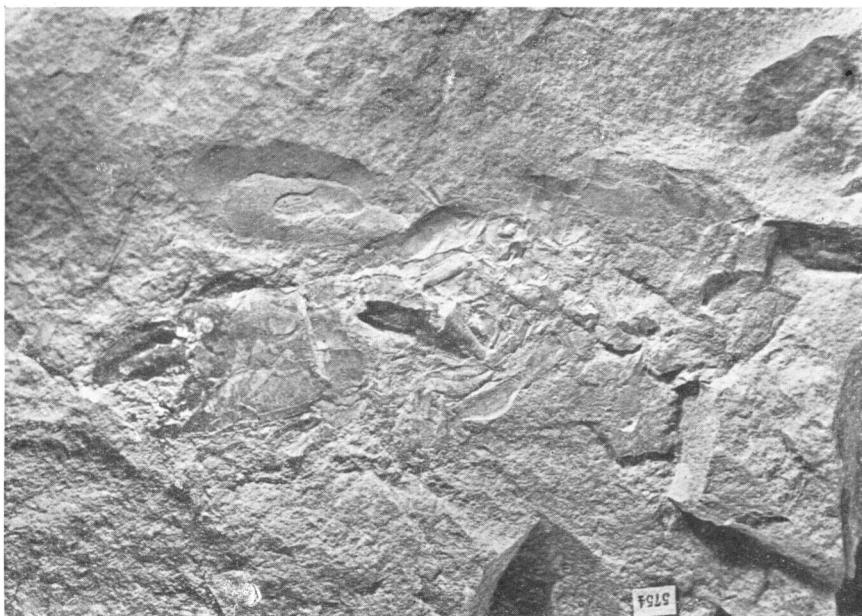
### Tafel IV.

Oben: *Callianassa jahringensis* n. sp. Holotyp, nat. Größe. Jahring.

Unten: *Potamon proaritum* n. sp. Holotyp, nat. Größe. Andritz bei Graz.

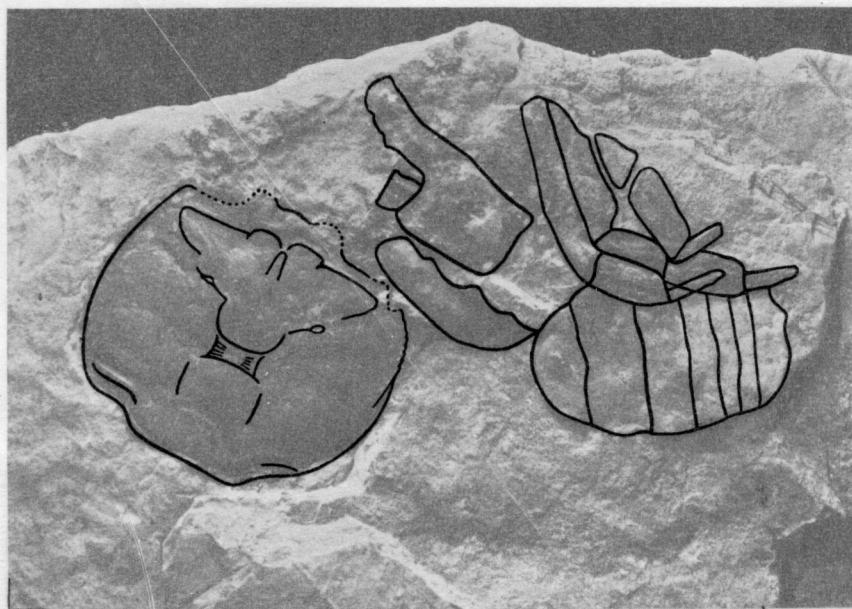
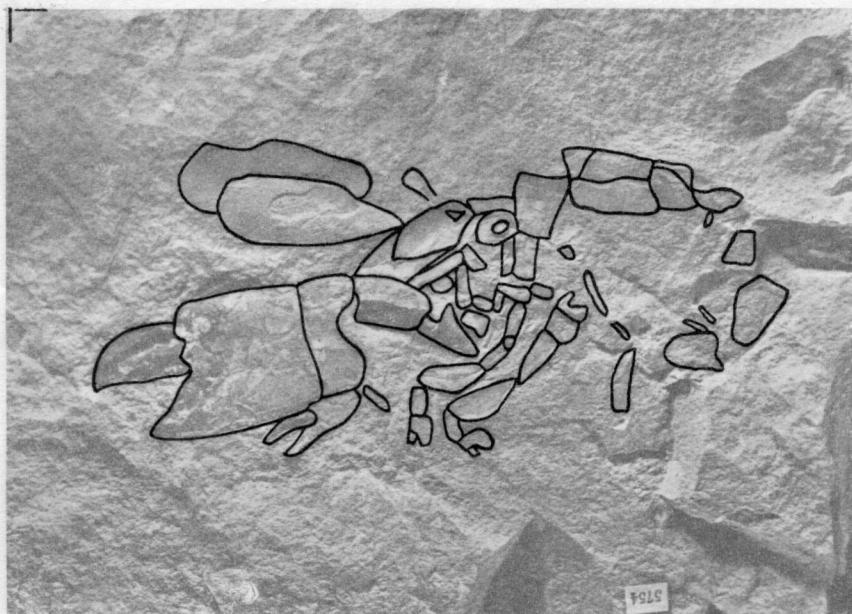
(Die Originale befinden sich in der Sammlung des Joanneum in Graz.)





Phot. R. Siebert Wien.

Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt, 78. Band, 1928.



Phot. R. Siebert Wien.

Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt, 78. Band, 1928.