

Das Tertiär des Agramer Gebirges.

Von Prof. Dr. Carl Gorjanović-Kramberger.

Mit 3 Zinkotypien im Text.

I. Die Gliederung des Pliocäns am südlichen Abhange des Agramer Gebirges¹⁾.

Kaum wird die Serie der pliocänen Bildungen irgendwo vollständiger entwickelt anzutreffen sein, als dies am südlichen Abhange des Agramer Gebirges der Fall ist. Und doch blieb die stratigraphische Uebersicht sämtlicher Glieder dieser jüngsten tertiären Abtheilung bis jetzt unbekannt. Man begnügte sich bloß mit der Ausbeute und Beschreibung des faunistischen Materiales der reichsten Fundorte; in die stratigraphischen Verhältnisse jedoch ging man entweder gar nicht, oder in ganz unrichtiger Weise ein. Wiewohl es dankenswerth erscheint, eine durchgearbeitete Fauna von Agram (Okrugljak) und theilweise Markuševac zu besitzen²⁾, so ist es andererseits wieder unangenehm, zu sehen, dass diese zwei so wichtigen Fundorte chronologisch unrichtig postirt sind³⁾. Andererseits versuchte man wieder, genau fixirte Niveaus, wie beispielsweise meine „präpontischen Bildungen“, einem höheren Horizonte des Pliocän einzuverleiben⁴⁾. Alle diese Gründe bewogen mich nun, die entsprechenden Straten in vertikalem Sinne zu durchforschen und sie dann in einer Serie von Etagen darzustellen, um die hervorgehobenen Unrichtigkeiten beseitigen zu können. In diese Etagen postirte ich nun unsere bekanntesten pliocänen Faunen, und es ergaben sich daraus sehr wichtige, bisher unbekannt Resultate über die stratigraphische Stellung unserer bedeutendsten Fundstellen. Ferner ergab sich noch eine weitere und

¹⁾ Siehe Verhdl. d. k. k. geol. R.-A. Wien 1897, Nr. 17 und 18, pag. 339 bis 341.

²⁾ Brusina: „Die Fauna der Congerischiechten von Agram in Kroatien“. (Beiträge zur Paläontol. Oesterreich - Ungarns III. Bd., Wien 1884.)

Brusina: „Fauna fossile terziaria di Markuševac in Croatia“. (Glasnik hrvatskog naravoslovnog društva VII., Zagreb 1892) u. s. w.

³⁾ Brusina: „Gradnja za neogensku malakološku faunu Dalmacije, Hrvatske i Slavonije“. Zagreb 1897, pag. X, XI.

⁴⁾ Dr. Lörenthey: Beiträge zur Kenntniss der unterpontischen Bildungen des Szilágyer Comitatus und Siebenbürgens. („Értesítő II, Naturw. Section, Klausenburg 1893, pag. 321- 323).

wichtige Erkenntniss, die nämlich, dass eine Schichtengruppe des Pliocäns bisher überhaupt noch unbekannt war, und zwar war dies gerade die ganze untere pontische Abtheilung!

Nach diesem kurz geschilderten Sachverhalte wird es auch von selbst einleuchtend sein, dass die bisherige Stellung irgendwelcher Fauna unserer Fundorte unrichtig sein muss, indem sie immer nur in die bekannte obere pontische Abtheilung — einmal als oberpontisch, dann wieder als unterpontisch — untergebracht wurde.

Das Terrain, welches ich mir zum Studium des Pliocäns wählte, umfasst einen ganz unbedeutenden Theil des Südabhanges des Agramer Gebirges, und zwar nördlich von Agram, beginnend mit den Dörfern Mikulić, Lukšić (bei Šestina) im Westen, bis Zrnetina nordöstlich von Markuševac, in einer Länge von etwa 9 und einer Breite von circa 2 km. In dieser von SW nach NO sich erstreckenden Zone befinden sich nicht nur die bekanntesten Fundstellen (Okrugljak, Markuševac), sondern auch die bisher unerforscht gebliebenen tieferen und bis an das Grundgebirge heranreichenden pliocänen Straten. Diese letzteren wurden insbesondere nördlich bei Bačun (Kremenjak), Markuševac (Jantolova Kamnara) und Lukšić bei Šestine studirt. Das Resultat dieser stratigraphischen Studie ist die vorliegende Gliederung, in welche ich nur einige wenige andere Fundorte mit einbezogen habe. Diese Eintheilung, als einer beschränkten Localität entnommen, kann keine allgemeine Gültigkeit beanspruchen, wiewohl sich auch entfernte Fundorte ganz ungezwungen in diese Etagen unterbringen lassen. Ich erinnere blos an die Congerienschichten von Beočin, dann jene von Oláh-Lapád, welche sich in unsere 4., resp. 4.—6. Etage rangiren lassen. Anderweitige, durch andere Autoren verfasste Classifikationen liess ich (mit Ausnahme jener von A n d r u s s o w) unberücksichtigt, theils deshalb, weil sie mir ganz unnatürlich schienen¹⁾, dann wieder deshalb, weil — wie gesagt — das Terrain, welchem meine Gliederung entnommen ist, für eine allgemeine Gliederung noch nicht hinreicht.

Jedenfalls aber halte ich die vorliegende Gliederung als massgebend für unsere näheren heimischen pliocänen — speciell pontischen — Bildungen, obzwar sie auch einen willkommenen Anhaltspunkt zum Vergleiche mit anderen, entfernteren Fundstellen bieten dürfte.

Ich habe das Pliocän des Südabhanges des Agramer Gebirges in 2 Abtheilungen gesondert: eine obere, umfassend Süsswasserbildungen, die unter dem Namen „Levantische Stufe“ bekannt sind, und welche in einige Niveaus gegliedert werden: und in eine untere, die „Pontische Stufe“, welche ich in 8 Etagen eingetheilt habe, wovon die Etagen 5—8 die obere, die übrigen 4 (Etage 1—4) die untere pontische Stufe darstellen.

¹⁾ Deperét: Études des Gîtes Minéraux de la France, 1893, pag. 311.

I. Oberes Pliocän.

Levantinische Stufe.

Im Bereiche des Agramer Gebirges sind hieher gehörige Sedimente wohl nur ganz local entwickelt und repräsentiren blos Flussabsätze, welche wir in Gestalt eisenschüssiger, mehr oder minder grober Conglomerate vorfinden. Ob gewisse graue, glimmerreiche Sande, welche hie und da bei Brunnengrabungen (Sv. Duh) anzutreffen sind, ein Glied der levantinischen Stufe darstellen, ist, wenn auch möglich, bis jetzt noch nicht erwiesen.

Die erwähnten eisenschüssigen Schotter, welche in der Literatur als sogenannter „Belvedere-Schotter“ bekannt sind, finden wir beim Dorfe Lisičina, NW von Gornji Stenjevac, in mehrere Meter dicken Bänken abgelagert, welche beiläufig von NO nach SW streichen und gegen NW unter einem Winkel von 10–20° einfallen. Dieselben befinden sich jetzt etwa 100 m über der Save-Ebene. Das Wichtigste indessen ist, dass in diesen Schotterbänken *Melanopsis Martiniana* ziemlich häufig vorkommt.

Belvedere-Schotter sehen wir noch tiefer, und zwar in Gornji Stenjevac selbst; ferner einen kleinen denudirten Fetzen davon, an der Berglehne nördlich der Irrenanstalt, beiläufig 50–60 m über der Save-Ebene.

Alle diese Vorkommnisse repräsentiren denudirte Ueberreste von einst zusammenhängenden Schottermassen, die in Gornji Stenjevac den sarmatischen Schichten, nördlich der Irrenanstalt aber den oberen pontischen Bildungen aufliegen.

II. Unteres Pliocän.

Pontische Stufe.

Der palaeontologische Charakter dieser Stufe ist ein durchgreifend anderer als jener der vorangehenden Stufe, und zwar deshalb, weil die Ablagerungen dieser Abtheilung mehr oder weniger brackische sind. Wo sich jedoch ein grösserer Einfluss von süßem Wasser zeigte, änderte sich auch sogleich der faunistische Charakter, wie uns dies beispielsweise die 6. Etage der oberen Abtheilung und beinahe die ganze untere pontische Abtheilung lehren wird.

Ausser feinen gelben Sanden bilden das vorherrschende petrographische Glied dieser Stufe mächtige Ablagerungen von Mergel und Tegel von hellgrauer und hell gelblicher Farbe, dann kalkige gelbe Mergel und verschiedene Sandsteine.

Innerhalb dieser Stufe unterscheide ich, wie bereits bemerkt, zwei Abtheilungen; eine obere, die ich in 4 Etagen gliedere, in denen die formenreichsten und interessantesten Faunen der ganzen Stufe beherbergt liegen, und in welcher uns bei dem Umstande, dass sich eine Zeit lang (6. Etage) ein starker Einfluss süßes Wassers geltend machte, zwei ganz verschiedene Faunen entgegnetreten.

Die untere pontische Abtheilung ist ebenso in 4 Etagen gegliedert, zeichnet sich aber durch eine grosse Monotonie der Faunen aus. In der 1. resp. 4. Etage sind zwar noch verschiedene Typen vertreten, doch herrschen blos einige davon vor, während tiefer gehend Versteinerungen nur noch Seltenheiten sind. In dieser Abtheilung sind Sandsteine (verschieden nach Korn und Consistenz) das dominirende Element.

A. Obere Abtheilung.

8. Etage. Gelbe feine Sande von ziemlicher Mächtigkeit bilden immer die oberste Etage dieser Abtheilung. Die Fauna schliesst sich ganz jener der nächst tieferen an, nur sei bemerkt, dass sich sowohl die Anzahl der Individuen als auch insbesondere der Reichthum an Lamellibranchiaten (*Cardium*) hier reducirt hat, und zwar wegen der schon einigermaßen veränderten Lebensbedingungen. Diese Etage bildet immer (wo sie nicht weggewaschen ist) das Hangende der nächst älteren, von welcher sie sich also hauptsächlich nur petrographisch unterscheidet. Interessant ist es, dass in ihr local sehr eisenschüssige Einlagerungen vorkommen, in welchen sich stellenweise auch Mollusken finden, deren Steinkerne ganz mit Eisenoxyd imprägnirt erscheinen. Diesbezüglich erwähne ich insbesondere die Fundstelle Remete, wo folgende Arten gefunden wurden:

- Dreissena rhomboidea* M. Hörn.
 „ *croatica* Brus.
Adacna Schmidtii M. Hörn.
 „ *croatica* Brus.
 „ *ferruginea* Brus.

(Siehe Brusina: „Die Fauna der Congerischichten von Agram“, l. cit. pag. 129, [5].)

Diese Etage, hauptsächlich aber die durch Eisen imprägnirten Sandpartien mit Mollusken (Muscheln) kommen auch an anderen Stellen vor; diesbezüglich möchte ich besonders den Fundort Podgradje im Samoborer Gebirge nennen, wo die Serie der Arten von *Dreissena* und *Adacna* eine grössere ist als in Remete. (Darüber einmal eine besondere Notiz.)

Südlich von Markuševac, an der Strasse beim Dorfe Stefanovec, fand ich vor Jahren in dem gelblichen Sande 2 Stück *Lytostoma grammica* Brus. und einige Fragmente von *Cardium*.

Endlich möge noch bemerkt werden, dass diese sandige Etage in Zagorien eine der verbreitetsten Bildungen ist, und dass stellenweise, wie z. B. unterwegs zwischen Zlatar und Batina, darin zahlreiche Molluskenreste vorkommen (*Pisidium*, *Cardium*, (?) *Micromelania*).

7. Etage: Der „*Congeria rhomboidea*“ oder auch „*Budmania*-Horizont“. Diese Etage umfasst jenen mächtigen Complex von grauen und gelblichen Mergeln, welcher noch vor Kurzem als „*Valenciennesia*-Horizont“ bekannt war. Indessen findet sich die Gattung *Valenciennesia*

in fast noch grösserer Anzahl in tieferen pontischen Schichten, weshalb nun diese Bezeichnung gestrichen werden muss, um nicht ungleich alte und auch palaeontologisch verschiedene Niveaus mit einander zu verwechseln. Mit Recht hat schon Halaváts diese Bezeichnung gestrichen¹⁾, und ich muss dem nur beipflichten, weil wir im Agramer Gebirge auch zwei verschieden alte *Valenciennesia*-Schichten besitzen. O. Lenz und R. Hörnes bezeichneten als „*Valenciennesia*-Horizont“ die Beoöiner Mergel, welche sich ausser durch *Valenciennesia* noch durch grosse Limnaeiden (*L. velulina*), dann *Cardium Lenzi* und Fischreste (Gadoiden) auszeichnen. Ein derartiger Schichtencomplex ist nun im Agramer Gebirge entwickelt, liegt aber tiefer als die von Brusina faunistisch beschriebenen und als *Valenciennesia*-Schichten bezeichneten Ablagerungen von Okrugljak bei Agram²⁾, welche in seiner neuesten Arbeit „Gradja . . .“ sogar (sub. XI) als „unterer pontischer Horizont“ bezeichnet werden.

Halaváts bezeichnet nun Ablagerungen mit einer Fauna, welche derjenigen von Agram entspricht, als „Niveau der *Congerina rhomboidea*“. Meiner Meinung nach kann man dasselbe ebensogut auch „*Budmania*-Niveau“ heissen, da gerade hochrippige Cardien der Untergattung *Budmania*, diesem Stufenabschnitte eigen sind. Diese Etage ist indessen in die obere pontische Stufe zu versetzen; ihre Fauna finden wir in den beiden vorher angeführten Arbeiten Brusina's verzeichnet und beschrieben, weshalb wir diesbezüglich nichts zu bemerken haben. Unsere nächste Aufgabe wird es nun sein, diese 7. Etage scharf von den älteren Etagen zu trennen.

6. Etage. Graue oder gelbe, geschichtete Sande oder Sandsteine von Markuševac, Sopot bei Susjed und Gornje Vrabče, welche den sogenannten „*Lyrcaea*-Horizont“ bilden.

Diese von mir vor etwa 13 Jahren zuerst bei Markuševac (Umgebung des Kelekovó polje) entdeckte Etage unterscheidet sich von der ihr vorangehenden sowohl petrographisch als auch insbesondere palaeontologisch. Hauptsächlich sind es hier Melanopsiden, auch die hier unvermittelt auftretende Gattung *Neritona*, dann *Baglivia* und *Papyrotheca*, welche dieser Fauna einen ganz eigenen Charakter gegenüber der Fauna der 7. Etage aufprägen. Es kommen wohl Faunen vom Habitus dieser unserer 6. Etage auch in Ungarn und Serbien vor, nirgends jedoch in einer solchen Reichhaltigkeit an Formen, wie dies in Markuševac der Fall ist.³⁾ Im Laufe der Bildung dieser Etage haben ohne Zweifel süsse Wässer einen grossen Einfluss auf den ganz besonderen Charakterzug dieser Fauna ausgeübt, welcher sich noch überdies in einer merkwürdigen Vergesellschaftung von verschiedenartigen Typen kundgibt. Es kommen da ausser Formen, welche diese Etage charakterisiren, noch Ueberreste von sarmatischen

¹⁾ Palaeontologische Daten z. Kenntn. d. Faunen d. südung. neog. Abl. III. Folge. (Mitth. a. d. Jahrb. d. k. ung. geol. Anst. Bd. X, Budapest 1892, pag. 36 [12] bis 37 [13].)

²⁾ „Die Congerenschichten von Agram. I. c. pag. 128 [4] und 138 [14].“

³⁾ „Fauna fossile terz. di Markuševac in Croazia“. — Glasnik VII, Zagreb 1892, pag. 113.

Mollusken, dann Ostracoden, Bryozoën, Serpuliden, Echinodermen, Spongien und insbesondere Foraminiferen¹⁾ vor, alles Ueberreste aus marin-miocänen Bildungen. Diese Vergesellschaftung aber ist bloß auf einen rein mechanischen Einschwemmungsprocess zurückzuführen, da die genannten fremden Typen mit der sonst rein pliocänen Fauna unserer Etage weiter nichts zu thun haben und ihr Vorhandensein bloß auf einer Zufälligkeit basirt.

Nach dem vorher Gesagten habe ich nur noch zu bemerken, dass die Bezeichnung „obere pontische Fauna“, welche Brusina dieser Etage gibt, unrichtig ist, indem sie wohl der oberen Abtheilung der pontischen Stufe angehört, jedoch unter der 7. Etage, oder unter dem „*Congerina rhomboidea*- (oder *Budmania*-) Niveau“ liegt. Will man sich davon überzeugen, so braucht man bloß vom Kreuze SW vor Markuševac in nördlicher Richtung zu gehen, um nach etwa 10 Minuten die sogenannten *Lyrcaea*-Sande anzutreffen und zu sehen, wie sie die vorigen, die *Rhomboidea*-Schichten, unterteufen und mit ihnen zusammen nach S einfallen. Die von Brusina aufgestellte verticale Folge seiner beiden pontischen Faunen („Gradja“ pag. X und XI) muss gerade umgekehrt werden, was ja auch aus topographischen Gründen wohl selbstverständlich ist, indem man bei normaler Schichtenfolge doch unmöglich die Straten von Okrugljak bei Agram für älter als die *Lyrcaea*-Ablagerungen von Markuševac, die beinahe schon dem Grundgebirge aufliegen, betrachten kann!

Ausser Markuševac kommen Sande oder Sandsteine der 3. Etage oder des sogenannten „*Lyrcaea*-Niveaus“ auch im Westen des Agramer Gebirges vor. So in Sopot bei Podsusjed und in Gornje Vrabče. Aus den zuerst genannten Fundorten lagen bereits einige von M. Sabljär gesammelte Melanopsiden vor. Ich folgte der Sabljärschen Aufzeichnung, und fand östlich von Podsusjed wirklich diese Etage. Auch hier sah ich ausser *Melanopsis Martiniana* und *Mel. Bouéi* noch sarmatische Typen, wie *Maetra podolica*, *Ervilia*, *Cerithium*, welche indessen in die Sedimente unserer Etage direct hineingewaschen wurden, da hier die sarmatischen Ablagerungen gerade das Liegende des „*Lyrcaea*-Niveaus“ bilden.

In Gornje Vrabče entdeckte ich diese Etage vor vielen Jahren und fand sie unter ganz denselben stratigraphischen Verhältnissen entwickelt. Sie besteht aus gelben, ziemlich festen Sandsteinen von unbedeutender Mächtigkeit, in denen ausser *Melanopsis Martiniana* auch einige sarmatische Formen vorgefunden wurden.

5. Etage. Grauc und gelbliche Mergel mit *Planorbis* und kleinen Cardien und Congerien. Diese Mergel, in denen sehr zahlreich eine kleine *Congerina* (wahrscheinlich *Cong. zagradiensis*) vorkommt, unterteufen nördlich des Kelekovo polje unsere 6. Etage. Ausserdem sehen

¹⁾ Franzénau: „Fossile Foraminiferen von Markuševac“. Glasnik VI, 1892 bis 1894, pag. 249.

wir sie östlich von der Pfarrkirche unter einem blaugrauen, harten Sandsteine liegen. Dieser Sandstein, welcher hier in Bänke geschichtet auftritt, ist etwa 70 cm dick und beherbergt eine Menge Bruchstücke von Mollusken. Er ist zweifelsohne ein hier local verfestigter Sand, welcher aber stratigraphisch genau dem *Lyrcaea*-Sande entspricht, respective seine östliche Fortsetzung vorstellt.

Palaeontologisch konnte diese Etage noch nicht durchforscht werden, was aber demnächst geschehen wird.

Diese 5. Etage endlich bildet das letzte thonig-mergelige Glied der oberen pontischen Abtheilung, mit welcher auch die bisherige Reichhaltigkeit der Faunen plötzlich abnimmt, um einer petrographisch und palaeontologisch monotonen Abtheilung den Platz zu überlassen.

B. Untere Abtheilung.

Diese Abtheilung war als solche bisher noch nicht im Agramer Gebirge bekannt gewesen, weil eben bisher die verticale Folge der einzelnen pontischen Straten weder studirt, noch ihre einzelnen Lagen mit einander verglichen wurden. Freilich fand ich in der geologischen Sammlung Agrams einige seltene, aus dem Sandsteine von Bačun stammende Molluskenreste, wie: *Planorbis* und *Congerina*, welche noch von Vukotinović herkommen, jedoch ohne eine weitere chronologische Bezeichnung, und so wurden diese sonst werthvollen Funde weiter nicht berücksichtigt.

Aus den Erörterungen über die 7. Etage haben wir bereits gesehen, dass die sogenannte untere pontische Fauna Brusina's eben der oberen pontischen Abtheilung angehört, ebenso auch die sogenannten *Lyrcaea*-Sande mit dem Mergel im Liegenden (5. Etage). Alle diese Gebilde der oberen Abtheilung stellen uns zusammen eine ausserordentlich mächtig entwickelte Folge dar, die wir auf viele hundert Meter veranschlagen können. Hingegen erscheinen die Glieder der unteren pontischen Abtheilung bloß als eine schmale, randständige Zone.

Wie bereits gesagt, bestehen die petrographischen Elemente dieser Abtheilung aus gelben kalkigen Mergeln, und dann hauptsächlich aus Sanden und Sandsteinen, die umso gröber erscheinen, je näher sie an das Grundgebirge heranrücken.

Die Fauna dieser Abtheilung ist eine äusserst arme. In den oberen Etagen finden wir wohl stellenweise reichlich Petrefacten, aber dies sind gewöhnlich kaum mehr als zwei Arten ebensovieler Gattungen, die bloß in einer grösseren Individuenanzahl auftreten; die übrigen Typen sind nur mehr nebensächliche Erscheinungen. In den tieferen Etagen sind aber Versteinerungen überhaupt Seltenheiten.

4. Etage. Gelbe, kalkige Mergel von Kremenjak mit *Limnaea* (? *L. velutina*), *Valenciennesia Reussi* und nebstbei: *Cardium cf. Lenzi*, *Orygoceras*, *Micromelania*, *Planorbis* und Pflanzen. Die Ablagerungen dieser Etage sind besonders gut entwickelt auf dem Kremenjak bei Bačun, dann in der Jantolova-Kamenara bei Markuševac und nördlich Lukšić bei Šestina.

Insbesondere hebe ich das häufige Vorkommen grosser Limnaeiden, welche, wie ich denke, an *Limnaea velutina* Kob. erinnern, hervor; leider sind sie sehr deformirt, so dass man schwer ihre wahre Gestalt zu erkennen vermag, und überdies sieht man beinahe niemals die Form der Mündung, weil sie mit dieser immer ins Gestein eingedrückt vorkommen. Neben *Limnaea* ist das häufigste Petrefact *Valenciennesia Reussi* Neum. Selten, aber sehr wichtig ist ein grosses, flaches *Cardium*, welches lebhaft an das *Card. Lenzi* R. H. erinnert, ein *Cardium*, welches ich auch aus den Congerienschichten von Novi Marof (Croatien), Londžica und Beočin (Slavonien) kenne.

An allen diesen Fundorten kommt auch *Valenciennesia Reussi* mit grossen Limnaeen vor. Ich werde gewiss keinen Fehler begehen, wenn ich diesen Kremenjaker Kalkmergel und den Beočiner Cementmergel als chronologisch gleiche Glieder der pontischen Stufe bezeichne.

3. Etage. „Etage der *Congeria Partschii*“. Gelbe, ziemlich mürbe, mit Sand wechsellagernde Sandsteinbänke. Diese Sandsteinbänke sind äusserst charakteristisch (Kremenjak), insoferne als Versteinerungen bloss an den Schichtflächen und zwar so, dass an der einen der Sandsteinflächen bloss Exemplare von *Congeria Partschii*, an der anderen — gewöhnlich etwas mergeligen Fläche — lauter, meist kleine Cardien vorkommen.

Sehr interessant ist der Umstand, auf welchen wir übrigens im tektonischen Theile dieser Schrift noch zurückkommen werden, dass diese dritte Etage sich im Vergleiche zur vierten in einer steileren Lage befindet. Die Schichten dieser jüngeren Etage zeigen nämlich einen Neigungswinkel von bloss 15—25°, während jene der dritten Etage einen solchen von 39—41° aufweisen. Es handelt sich hier also um eine Discordanz, welche indessen keine locale Erscheinung ist, indem wir dieselbe auch in Lukšić und der Jantolova Kamenara bei Markuševac, also in einer Längsausdehnung von 5½ Kilometer beobachten.

2. Etage. Der Sandstein von Bačun. Gelbe und bläuliche Sandsteine in Wechsellagerung mit Sand. Petrefacten sind darin selten; man findet hie und da: scharfkielige *Congeria* sp., *Planorbis* cf. *cornu*, kleine *Cardium* sp. Als Typus dieser Etage betrachten wir den erwähnten Sandstein von Bačun, welcher hart ist, ca. 25—30 cm dicke Bänke bildet und zu Bauzwecken verwendet wird.

1. Etage. Mehr minder grobe Sandsteine mit *Melanopsis Martiniana* und bisweilen eine scharfkielige *Congeria* sp.

Diese unterste pontische Etage liegt, wie es scheint, local dem weit herauf transgredirenden sarmatischen Sandsteine der Umgebung von Markuševac auf, so dass hier kaum noch eine Trennung dieser beiden, petrographisch sonst ganz gleichartigen Bildungen möglich ist. Man beobachtet nämlich Sandsteine mit *Cardium obsoletum* und wieder solche mit *Melanopsis Martiniana*, und so fällt es denn auch schwer, eine Grenze zwischen den obermiocänen Strandbildungen und den

unteren pliocänen Ablagerungen zu ziehen. Weiter vom Grundgebirge weg treten unsere präpontischen Kalkmergel auf und da ist die Trennung dieser beiden tertiären Glieder eine übersichtliche.

Diese Etage fand ich noch nördlich von Lukšić und dann am Berge Zrnetina östlich Markuševac.

Bevor ich auf die vergleichend tabellarische Uebersicht meiner pontischen Etagen übergehe, muss ich noch mit einigen Worten der erwähnten präpontischen Bildungen gedenken, die Herr Dr. Lörenthey mit Bildungen, welche dem Beočiner Mergel, also unserer vierten Etage entsprechen, parallelisirt.

Die präpontische Stufe.

Dieselbe umfasst ganz charakteristische, beinahe weisse Kalkmergel, die sich palaeontologisch durch das häufige Vorkommen von *Limnaeus* und *Planorbis* auszeichnen. Ausser diesen Molluskengattungen kommen noch andere vor, die ich übrigens schon im Jahre 1890 in meiner Arbeit: „Die präpontischen Bildungen des Agramer Gebirges“ beschrieben habe¹⁾. Das wichtigste aber für diese Stufe ist ihre stratigraphische Stellung zwischen den sarmatischen und pliocänen Bildungen.

Dr. Lörenthey meinte, in seinen „Beiträgen zur Kenntniss der unterpontischen Bildungen des Szilágyer Comitates und Siebenbürgens“ (pag. 321 - 323) den Beweis gegen die von mir fixirte Stellung der in Rede stehenden Bildungen erbracht zu haben; eine Meinung, die — wie wir sehen werden — durch Nichts bekräftigt ist.

Ich halte nämlich, jetzt wie früher, daran fest, dass die Bezeichnung „vorpontisch“ durch zwei Momente berechtigt ist, und zwar: durch die gleiche bathologische Stellung (nämlich mit den entsprechenden Bildungen Bessarabiens²⁾ und durch den Charakter der Fauna unserer entsprechenden Bildungen.

Wenn Herr Dr. Lörenthey sagt: „Darauf jedoch, dass diese Gebilde zwischen sarmatischen und pontischen Schichten liegen, kann man gar nichts geben, da die pontische Bildung mehrere Horizonte hat und der Autor (ich nämlich) nicht nachweist, dass diese zwischen dem bisher tiefsten pontischen Horizonte und der sarmatischen Stufe liegt“, so enthalten diese Sätze eine ganz merkwürdige Argumentation; denn auf die stratigraphische Stellung eines ganz bestimmten Horizontes gibt, wie wir sehen, Herr Dr. Lörenthey nichts! Vielmehr behauptet er, einen schlagenden Beweis gegen meine Aufstellung

¹⁾ Societas historico-naturalis Croatica. V. Zagreb 1890, pag. 151—163.

²⁾ Die Bezeichnung „präpontisch“ wurde zuerst von Sinzow eingeführt und hernach von Andrussow („Die Schichten von Kamysch-Burun“, Jahrb. der k. k. geol. R.-A., Wien 1886, Heft 1) acceptirt, jedoch wegen ihrer allzugrossen Dehnbarkeit wieder aufgelassen und in „mäotisch“ umgetauft. Als Typus wird der Kalkstein von Kertsch betrachtet. Aber die mäotischen Bildungen kommen in mehreren Horizonten vor und überdies unterscheiden sie sich auch faunistisch von unseren präpontischen Bildungen. Aus eben diesen Gründen werde ich die Bezeichnung „präpontisch“ für unsere respectiven Bildungen, welche wir als Dependenz der mäotischen Strata betrachten, beibehalten.

darin gefunden zu haben, dass er einige Artenverwandtschaften zwischen den pontischen und sarmatischen Bildungen constatirt, was ja doch ganz selbstverständlich ist und was ich ja doch ganz deutlich mit dem Namen „Mischfauna“ bezeichnet (pag. 153 [5]) und mit den Worten „sie enthalten nämlich Typen der sarmatischen und pontischen Stufe“ begleitet habe! Einen noch schlagenderen Beweis gegen die Stellung meiner präpontischen Bildungen will Herr Dr. Lörenthey darin entdeckt haben, dass er in den pontischen Bildungen von Oláh-Lápad sowohl *Limnocardium* cf. *Lenzi* als auch *Valenciennesia* gefunden hat. Wenn aber Herr Dr. Lörenthey die präpontischen Bildungen des Agramer Gebirges mit den wirklich pontischen von Oláh-Lápad zusammewirft, so ist dies ein ganz unrichtiges Vorgehen, welchem ich nun ganz entschieden entgegenreten muss. Die Gründe hiefür sind kurz folgende (siehe noch in den Schlussbemerkungen die Parallelsirung meiner Etagen mit einigen anderen):

1. Die präpontischen Bildungen des Agramer Gebirges liegen unstreitig an der Basis der pliocänen und direct auf sarmatischen Bildungen.

2. In den präpontischen Bildungen wurde niemals weder ein dem *Cardium Lenzi* entsprechendes *Cardium*, noch eine *Valenciennesia* gefunden.

3. Dr. Lörenthey's „III. oberer Horizont“ fällt genau mit meiner „6. Etage“ (*Lyrcaea*-Horizont) zusammen.

4. Dr. Lörenthey's „unterer Horizont“ entspricht genau meiner 4. pontischen Etage und zeichnet sich ebenfalls wie jene durch *Cardium* cfr. *Lenzi* und *Valenciennesia*, sowie *Orygoceras*, *Planorbis*, *Micromelania* und einige Pflanzen (*Alnus*) aus.

5. Unter der 4. Etage folgen im Agramer Gebirge noch weitere drei, die sich noch sämmtlich im Hangenden der präpontischen Bildungen befinden, also noch tiefer liegen als das tiefste Glied Lörenthey's.

6. Die präpontischen Bildungen sind zwar faunistisch mit der 4. pontischen Etage analog, keineswegs können sie indessen als identisch mit ihr bezeichnet werden. Faunistische Analogien kommen ja in facie gleichem Ablagerungen des Pliocäns des Oeffteren vor, wie dies auch theilweise aus unserer Darstellung deutlich ersichtlich ist.

Aus diesen, der Natur entnommenen Gründen kann von einer Identität unserer präpontischen Bildungen mit den höheren („unterer Horizont“ Lörenthey's) unserer 4. Etage entsprechenden Ablagerungen gar nicht mehr gesprochen werden, weshalb auch die Bemerkungen des Herrn Dr. Lörenthey über die Stellung meiner präpontischen Bildungen wegfallen.

Tabellarische Uebersicht des Pliocäns des Agramer Gebirges.

(Siehe die Tabelle auf umstehender Seite.)

Wie erwähnt, habe ich in diese Tabelle einige entferntere Fundorte unseres Vaterlandes und auch einige Fundorte Ungarns, welche ich nämlich genau mit unseren Localitäten parallellisiren konnte, eingeschaltet. Nachdem ich aber die stratigraphischen Studien des Pliocäns mit der Zeit über ein grösseres Areal ausdehnen werde, so wird sich auch dementsprechend diese Tabelle in mancher Hinsicht vervollständigen.

Von den bereits publicirten Gliederungen des Pliocäns werde ich bloß jene, welche uns Andrussow¹⁾ skizzirte, kurz besprechen und mit meiner vergleichen, weil sie sich am besten an unsere Eintheilung anschliesst. Es sind zwar dort nicht alle Etagen vorhanden, die ich hier aufgestellt habe; es kann sein, dass meine Etage-Grenzen vielleicht zu eng sind, oder dass dort einige derselben fehlen. Sei dem wie ihm wolle, in der Hauptsache, d. h. in den wichtigsten und verbreitetsten Gliedern der pontischen Bildungen besteht zwischen der Andrussow'schen und meiner Gliederung eine sehr gute Uebereinstimmung. Um dies verständlicher zu machen, werde ich aus der Andrussow'schen Gliederung (l. c. pag. 196) bloß die Rubrik: Ungarn, Croatien und Slavonien vergleichsweise mit meiner Eintheilung der pliocänen Ablagerungen des Agramer Gebirges zusammenstellen:

Ungarn, Croatien und Slavonien (Andrussow)	Südabhang des Agramer Gebirges (Gorjanović-Kramberger)	Bemerkung
Paludineenschichten	Belvedere Schotter von Lisčina und Gorni Stenjevac.	Blos diese Facies hier entwickelt.
<i>Congeria rhomboidea</i> -Niveau	Etage 8. Sande von Remete u. s. w. Etage 7. Mergel von Okrug- ljak (Agram).	
<i>Lyrcaea</i> -Horizont	Etage 6. Markuševac (Kele- kovo polje). Etage 5. Markuševac.	
<i>Valenciennesia</i> -Schichten	Etage 4. Kalkmergel von Kremenjak. Etage 3. <i>Congeria Partschii</i> <i>Nivo.</i> Etage 2. „Bačuner Sandstein“. Etage 1. Sandstein mit <i>Mel.</i> <i>Martiniana.</i>	Die Etagen: 4—8 waren bis- her im Agramer Gebirge unbe- kannt.
Weisse Mergel	Präpontische Bildungen.	
Sarmatische Bildungen.		

¹⁾ „Kurze Bemerkungen über einige Neogenablagerungen Rumäniens“. — Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., Wien 1895, pag. 189.

Tabellarische Uebersicht des Pliocäns des Agramer Gebirges.

[12]

Prof. Dr. Carl Gorjanovič-Kramberger.

560

Pliocän					
Abtheilung	Stufe	Etage	Agramer Gebirge	Aequivalente	
				Croatien-Slavonien	Ungarn
Obere	Levantinische	Belvedere-Schotter mit <i>Melanopsis Martiniana</i>		Lisičina, Gornje Stenjevac	
		8. Gelbe feine Sande, local eisenschüssig mit brackischen Mollusken.	Remete u. s. w.	Podgradje im Samoborer Geb., Zagorien	
		7. Niveau der <i>Cong. rhomboidea</i> , noch besser „ <i>Budmania</i> -Horizont“.	Okrugljak bei Agram	Bistra, Lepavina, Karlovac u. s. w.	Királyhegye, Arpad, Szegard u. s. w.
		6. „ <i>Lyrcaea</i> -Horizont“, Sande mit <i>Melanopsiden</i> .	Markuševac, Gornje Vrabče, Sopot bei Podsusjed.	Radoboj (Pilar)	Oláh-Lapad III.
		5. Graue und gelbliche Mergel mit <i>Planorbis</i> , <i>Congerina</i> , <i>Cardium</i> .	Markuševac		(?) Oláh-Lapad II. (?) Rudmanest
		4. „Kremenjaker Kalkmergel“. — Gelbe und graue Mergel mit: <i>Limnaea</i> , <i>Valenciennesia</i> , dann <i>Orygoceras</i> , <i>Micromelania</i> , <i>Cardium Lentzi</i> , <i>Planorbis</i> . — Pflanzen.	Lukšić, Kremenjak, Markuševac, Novi Marof	Beočin, Londžica	Oláh-Lapad I. Szilágy
		3. „Niveau der <i>Congerina Partschii</i> “, gelbe Sandsteine mit <i>Cong. Partschii</i> und kleinen <i>Cardium</i> .	Kremenjak	?	
		2. „Bačuner Sandstein“. — Harte, gelbe oder graue Sandsteine mit scharfkieligen Congerien, <i>Planorbis</i> .	Lukšić, Bačun, Kremenjak		
Untere	Pontische	1. Graue, mehr minder grobe Sandsteine mit <i>Melanopsis Martiniana</i> , <i>Congerina</i> , <i>Cardium</i> .	Markuševac, Lukšić, Zrnetina		
		1. Graue, mehr minder grobe Sandsteine mit <i>Melanopsis Martiniana</i> , <i>Congerina</i> , <i>Cardium</i> .	Markuševac, Lukšić, Zrnetina		
Präpontische Stufe		Weisse kalkige Mergel mit <i>Planorbis</i> und <i>Limnaeus</i> (hie und da) kleinen Cardien von degenerirtem sarmatischen Habitus.	Vrabče bei Agram, Moravče (Hrbtič), Markuševac u. s. w.	Bukova Glava bei Našice u. s. w.	

Miocän.

Die fehlenden Glieder, wie beispielsweise unsere 5. Etage, sind bei Andrussow entweder unter den *Valenciennesia*-Schichten aufgenommen oder gar nicht vorhanden, wie dies auch für unsere 3., 2. und 1. Etage der Fall zu sein scheint. Die präpontischen Schichten endlich sind petrographisch und faunistisch sehr abweichend von den pontischen Bildungen überhaupt, und beherbergen nur hie und da, wo sie eben ganz besonders gut entwickelt sind, wie z. B. in Vrabče, ausser den dominirenden Typen *Lymnaea* und *Planorbis*, einige Cardien, die ein degenerirtes Bild einer sarmatischen Fauna aufweisen, wie wir dies schon des öfteren hervorgehoben haben. Auch in den tiefsten pontischen Sandsteinen mit *Melanopsis Martiniana* scheinen noch sporadisch Cardien mit sarmatischem Habitus (an *C. obsoletum* erinnernd) aufzutreten. Jedenfalls ist der Uebergang von den sarmatischen Ablagerungen zu den pontischen nur ein successiver, durch immer grösseren Andrang von süssem Wasser gewesen. Dieser Uebergang gibt sich durch eine grosse Armuth und Monotonie der Fauna so lange kund, bis sich dieselbe an neue Lebensbedingungen, das heisst an das brackische Wasser (und noch an andere Verhältnisse) accomodirte. In diesem begann nun eine neue Fauna zu vegetiren, die sich — wenn auch nur theilweise — so doch auf ihre sarmatischen Vorgänger zurückleiten lässt. Namentlich ist es die Gattung *Cardium*, welche in hohem Grade die Fähigkeit zur Anpassung an neue Lebensverhältnisse besitzt, und von welcher wir auch einige Arten (besonders verschiedene Varietäten von *C. obsoletum* und *C. plicatum*) in allen möglichen Umänderungen hier auftreten sehen ¹⁾. Diese Umänderungen konnten am besten während der Bildung der oberpontischen Ablagerungen vor sich gehen, weil sich nach der stattgefundenen Senkung des Terrains ein grosses abgeschlossenes Becken bildete, in welchem sich auf weite Strecken hin Faunen entwickeln konnten, welche wir beispielsweise in der 7. und 8. Etage vorfinden. Nur die 6. Etage weist in der Serie der brackischen Faunen — wie bereits erwähnt — auf veränderte physikalische Lebensbedingungen hin, denen zu Folge beinahe alle markanteren Typen der pontischen Stufe verschwanden.

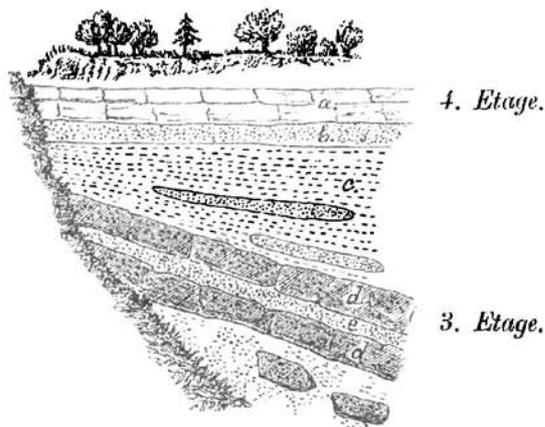
Dass die vorerwähnten verticalen Oscillationen wirklich stattfanden, beweisen die in diesem Terrain beobachteten tektonischen Verhältnisse, welche sich in Transgressionen und discordanten Ablagerungen kundgeben.

¹⁾ Ich erwähne blos *Cardium Suessi Barb.* und *Card. Hofmanni Hill.* (von Langenfeld) als etwas abgänderte Varietäten der sarmatischen Art *C. obsoletum*; die pontischen Arten Agrams, *Adacna Steindachneri Br.*, *Limnocardium hemiacardium Br.*, welche an das *Card. Barboti R. H.* aus den sarmatischen Ablagerungen von Jenikale und an ein noch unbeschriebenes, aus eben solchen Ablagerungen von Vrabče bei Agram stammendes *Cardium* erinnern. — Die Gattung *Congeria* erwähne ich nicht besonders; dies ist eine Gattung, welche die grösste Accomodationsfähigkeit zeigt. Wir finden sie auch heute, und zwar in süssem Wasser, wo sie kaum ihren specifischen Charakter einbüsste; ich denke dabei an *Congeria polymorpha*.

Tektonische Verhältnisse innerhalb der pontischen Bildungen.

Von Süden aus gegen das Grundgebirge gehend, sehen wir, dass die pontischen Bildungen überall, wo sie nicht durch diluviale Lehm- oder Schuttablagerungen überdeckt sind, von circa SW nach NO streichen und nach SO einfallen. Dieser Winkel dürfte bei Okrugljak circa $12-14^{\circ}$ ausmachen, steigt aber, dem Grundgebirge sich nähernd, bis über 40° an. Darin würde nichts auffälliges liegen, wenn nicht zwischen der 4. und 3. Etage plötzlich eine Discordanz auftreten würde, welche sich auf eine bedeutende Strecke hinzieht. Während nämlich die Schichten der 4. Etage unter einem Winkel von $15-25^{\circ}$ einfallen, sind die Ablagerungen der 3. Etage $39-41^{\circ}$ geneigt, woraus sich eine Discordanz von $16-19^{\circ}$ ergibt.

Fig. 1.



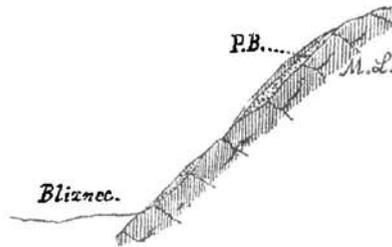
„Jantolova Kamenara“.

- a* = Kalkmergel der 4. Etage.
b = „ „ in Sandstein übergehend.
c = Gelber Sand.
d = Sandstein der 3. Etage.
e = Sand.

Diese Verhältnisse können an folgenden Stellen beobachtet werden. Nördlich Lukšić sehen wir die Ablagerungen der 4. Etage zuerst unter dem Winkel von 25° , die darunter liegenden Sandsteine aber unter 40° nach S einfallen. Die Discordanz beträgt hier 15° . Im Steinbruche von Bačun streichen die Sandsteine der 2. Etage von SW nach NO, und fallen gegen SO unter einem Winkel von $41\frac{1}{2}^{\circ}$ ein. Die Ablagerungen der 4. Etage (nordöstlich von Bačun, unterwegs auf den Kremenjak) befinden sich in einer höheren Lage, fallen jedoch bloß unter einem Winkel von 15° nach SO ein. Die Discordanz beträgt hier schon $26\frac{1}{2}^{\circ}$. In der Jantolova Kamenara (westlich von

Markuševac) liegt der Kalkmergel der 4. Etage circa 20° geneigt, der Sandstein unter ihm 39° ; die Differenz beträgt also 19° . Aus dem Gesagten ersehen wir, dass sich zwischen den Schichten der 4. Etage und den tieferen der 3. und 2., auf einer Strecke von $5\frac{1}{2}$ Kilometer (wahrscheinlich auch weiter) discordante Anlagerungen vorfinden, deren Betrag sich zwischen 15 und $26\frac{1}{2}^{\circ}$ bewegt.

Fig. 2.



Diese Discordanz hängt mit einer Transgression der Bildungen der oberen Partien der 3. und derjenigen der 4. Etage zusammen, wie uns dies sehr deutlich die Verhältnisse in der „Jantolova Kamenara“ zeigen (Fig. 1). Diese Transgression aber wurde zweifelsohne durch eine Hebung des Bodens eingeleitet; wir sehen nämlich, dass die Ablagerungen der 3. Etage nach aufwärts zu immer weniger steil gelagert sind, um dann aus der Neigung von 39° in jene von 20° der 4. Etage zu übergehen.

Fig. 3.



P. B. = Pontische Bildungen.

M. L. = Mediterraner Leithakalk.

Die unteren pontischen Bildungen überlagern aber auch ältere Bildungen; so sehen wir in Bliznec, von der Strasse aus, an das „Varoško rebro“ gehend, wie sie den Leithakalk hoch herauf verdecken (Fig. 2). In Šestina, unter der Capelle, liegen wieder pontische geschichtete Sande auf dem Leithakalk u. s. w.

Solche Transgressionen kamen aber auch früher — nämlich während der sarmatischen Stufe — vor, wie uns dies die hoch heraufreichenden Sandsteine dieser Stufe lehren, welche wir über den mediterranen gelagert sehen. Die bedeutendsten Bodenhebungen und die damit im Zusammenhange stehenden Transgressionen haben aber jedenfalls während der Bildung der unteren pontischen Schichten stattgefunden.

Damit schliesse ich diesen I. Theil meiner stratigraphischen Studien des Tertiärs des Agramer Gebirges, den ich jedoch keineswegs noch für abgeschlossen betrachte, indem ich dieselben — wie gesagt — auf ein weiteres Territorium auszudehnen gedenke, um dadurch baldigst ein vollständiges und einheitliches Bild über die Entwicklung dieses interessanten Gliedes des Tertiärsystems liefern zu können. Die Fortsetzung dieser Studie wird ein II. Theil, enthaltend das Miocän, und endlich ein III. Theil, die oligocänen Bildungen des Agramer Gebirges behandelnd, bilden.

Nachtrag.

Am 13. Februar d. J. erhielt ich einen nachträglich publicirten „Dodatak“ (Supplément) zu Brusina's: „Gradja za neog. malakol. faunu . .“ (Matériaux pour la faune Malacologique neogène . .“ Agram 1897, pag. 39—43), welcher „Dodatak“ das Datum 31. December 1897 trägt. Meinen anfangs citirten Vortrag über die Gliederung des Pliocäns . . hielt ich den 11. Jänner 1898 in der Akademie der Wissenschaften in Agram. Bei diesem Vortrage war Prof. Brusina persönlich zugegen. Als ich jenen Passus über die unrichtige Stellung jener zwei Stufen rectificirte, bekundete Herr Brusina wohl eine besondere Aufmerksamkeit, aber kein Wort des Widerspruches, noch einer Entgegnung wurde seinerseits laut, obwohl er bei dieser Gelegenheit mit einigen Worten seine Correctur vorbringen konnte.

Indessen veröffentlichte ich einen kurzen Auszug meines erwähnten Vortrages in den Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt in Wien (siehe Nr. 17 u. 18 des Jahres 1897, pag. 339). Gleich nachher erschien nun auch jenes „Supplément“, in welchem Brusina die ganze Angelegenheit als „Lapsus calami“ darstellen möchte. Ich habe zwar gar nichts dagegen, nur möchte ich Folgendes bemerken: Brusina's „Lapsus“ datirt vom 23. Mai 1897 (l. cit. pag. XIX) und wurde bis 11. Jänner 1898 nirgends öffentlich corrigirt; weiters ist der Text des sogenannten „Lapsus“ in croatischer und französischer Sprache ganz gleichlautend verfasst, was bei einem gewöhnlichen Lapsus wohl nicht der Fall sein könnte. Merkwürdig ist ferner die Datirung dieses Supplements vom 31. December 1897, obwohl das Manuscript desselben nachweislich erst

Anfangs Februar 1898 der Druckerei übergeben und das Supplement selbst in die noch nicht versendeten Exemplare der „Gradja“ (Matériaux) um die Mitte des Monats Februar 1898 eingeklebt wurde. Dieses Datum (31. December) kann deshalb unmöglich meine am 11. Jänner 1898 in der Akademie öffentlich gemachte Correctur präjudiciren, entbindet mich aber gleichzeitig jedes weiteren Commentars. Es war als Geologe meine Pflicht, jenen Fehler auf Grund stratigraphischer Befunde richtig zu stellen. Auf etwaige briefliche Meinungen und Daten, die nicht publicirt sind, kann ich selbstverständlich keine Rücksicht nehmen.

In demselben „Supplément“, auf Seite 39, begeht Brusina abermals eine Unrichtigkeit, die ich corrigiren muss. Er sagt nämlich (im croatisch-französischen Texte): „Während Viele die croatisch-slavonische pontische Fauna als dem Pliocän angehörig betrachten, theilte sie seinerzeit der verstorbene Pilar dem Miocän zu, was auch noch heute der sehr berühmte französische Geologe Depéret thut.“

Dass dies Depéret thut — ist richtig; dass aber sein Vorgehen für mich und überhaupt jene, die unsere stratigraphischen Verhältnisse aus eigener Anschauung im Felde kennen gelernt haben, unrichtig ist, brauche ich kaum näher zu erörtern.

Brusina sagt aber, Pilar hätte seinerzeit die pontische Fauna dem Miocän zugewiesen; dieser Passus ist unrichtig. Die Veranlassung zu dieser Behauptung Brusina's bildete folgendes Factum: In Pilar's Arbeit „Trećegorje i podloga mu u gliuskom pokupju“ (Rad der südsl. Akad. der Wiss., Agram 1873, Bd. XXV, pag. 120—123) finden wir auf pag 120 sub c) „Sladkovodne miocenske naslage“, die Fundorte Babinja Gora und Dugoselo dem Miocän zugetheilt. Auf der Seite 122 jedoch steht die Aufschrift „Naslage sa congerijami“ (Congerenschichten), jedoch ohne die notwendige (zufällig ausgelassene) Bezeichnung der Reihenfolge, nämlich „d“). Dieser Umstand verleitete nun Brusina zur Behauptung, Pilar hätte seinerzeit die Congerenschichten dem Miocän zugezählt! Indessen belehrt uns der erste Satz des genannten Abschnittes, dass dies Pilar nicht gethan hat. Er sagt nämlich ganz deutlich: „Ganz verschieden und ungleichalterig von den vorhergehenden Süßwasser-Ablagerungen bei Babinja Gora und Dugoselo sind die Lehme mit Congerien, welche die Niederungen der Kupa ausfüllen, und welche bei der Einmündung der Glina im Flussufer selbst hervortreten u. s. w.“ Auf Seite 123 sagt Pilar ferner: „Beweis dessen, dass die pontischen Bildungen jünger als die eben beschriebenen Süßwasserbildungen sind:“ u. s. w. Ich glaube, dass diese Worte Pilar's keiner weiteren Erläuterung bedürfen, da sie von selbst die von Brusina gemachte Behauptung abweisen.

Aber auch in keiner anderen Arbeit Pilar's finden wir die Behauptung Brusina's bestätigt; vielmehr sehen wir überall auf das Deutlichste, dass Pilar ganz correct die pontischen Bildungen (Congerenschichten) über die sarmatischen stellt und jene noch überdies überall von den Süßwasserschichten (den weissen Mergeln, meinen

präpontischen Bildungen) als noch der sarmatischen Stufe angehörend, sondert (siehe: „Abysodynamik“, Agram 1881, pag. 175; „Flora fossilis Susedana“, Agram 1883, pag. 129). Noch mehr, Pilar erwähnt in diesen beiden Arbeiten, dass die Sedimente des Congerienmeeres sogar transgredirend über den Miocänschichten auftreten. Als Beweis dafür führt er Šestine an. Bei diesen Auseinandersetzungen Pilar's kann wohl Niemand, der nur irgendwie mit der Stratigraphie unserer neogenen Ablagerungen vertraut ist, Pilar zumuthen, er hätte die pliocänen pontischen Schichten dem Miocän zugetheilt!

Agram, im Monate Februar 1898.