

Ueber den Charakter der sarmatischen Fauna des Wiener Beckens.

Von A. Bittner.

Während der Detailaufnahmen, welche ich in den Jahren 1881 und 1882 in dem kohlenführenden Tertiärzuge von Tüffer-Sagor durchzuführen hatte, konnte als innerste oder jüngste Masse der synclinal gelagerten Tertiärbildungen ein Schichtencomplex von ganz ansehnlicher Mächtigkeit nachgewiesen werden, welcher trotz nicht reichlicher Petrefactenführung dem Charakter seiner Fauna nach an Ort und Stelle sofort als sarmatisch angesprochen wurde. Wohl hatte bereits Zollikofer (Jahrb. 1861—1862, XII), dessen Aufnahmen in den von mir begangenen Strecken als ausserordentlich sorgfältige und genaue bezeichnet werden müssen, als jüngstes Tertiärgebilde bei Tüffer-Sanct-Gertraud gewisse sandige und thonige Ablagerungen von den nächstälteren getrennt und als Aequivalente der obersten Wiener Miocän-schichten auf der Karte ausgeschieden. Dieselben entsprechen tatsächlich der sarmatischen Muldenmitte. Auf den von Stur revidirten Karten indessen reichen die sarmatischen Ablagerungen nicht bis Tüffer in westlicher Richtung, sondern finden sich nur im Zuge von Fautsch und Dobie bei Montpreis, sowie im südlicher liegenden Tertiärzuge von Lichtenwald angegeben.¹⁾ Westlicher als jene Punkte zeigen die Stur'schen Blätter keine sarmatischen Ablagerungen. Wohl ist Stur das Auftreten von Cerithien-reichen Schichten auch bei Tüffer nicht entgangen, er nennt solche (Geol. d. Steiermark, pag. 567 ff.) von Grakotsche bei St. Leonhard, von Tüffer Süd gegenüber Maria Gratz, sowie von St. Gertraud bei Tüffer. Der Umstand, dass gerade zu der Zeit, als Stur die Resultate seiner Begehungen bearbeitete, die früher als leitend für das Sarmatische angesehenen Cerithien dieser ihrer Stellung als Leitfossilien verlustig wurden, ferner die ziemlich auffallende Petrefactenarmuth des Tüfferer Zuges überhaupt, sowie die Thatsache, dass die Grenze zwischen Marin und Sarmatisch gerade hier sehr schwer mit Präcision zu ziehen ist, endlich die Kürze der

¹⁾ Im nächst südlicheren Tertiärzuge (jenem des Gurkthales) wurden Jahrb. 1858, pag. 383 ff. von Stache sarmatische Schichten bei Weisskirchen und Sanct-Canzian im Thale nachgewiesen.

Zeit, welche Stur zur Verfügung stand (vergl. Geol. d. Steiermark, pag. 646), machen es begreiflich, dass einem so ausgezeichneten Beobachter die Existenz eines, wenn auch schmalen Streifens sarmatischer Schichten bei Tüffer entgehen konnte.

Nachdem bereits F. Karrer im Schlemmmaterial, das von der bekannten Rutschung von Steinbrück an der Sann stammt, sarmatische Schichten constatiren zu können geglaubt hatte (nicht publicirt), wurde vor Kurzem von Hilber (Jahrb. 1882, pag. 473) nach Fossilsuiten, die er von dort erhielt, das Auftreten von sarmatischen Schichten bei Stein in Krain nachgewiesen. Dadurch war bereits festgestellt, dass die sarmatischen Ablagerungen weit tiefer gegen Westen in das Innere der Alpen eindringen, als man bisher anzunehmen Grund hatte. Trotzdem war es geboten, bei der Deutung der oben erwähnten Vorkommnisse des Tüffer-Sagorer Zuges mit grosser Vorsicht vorzugehen, nicht allein aus dem Grunde, weil, wie schon erwähnt, die betreffenden Ablagerungen von Stur anders aufgefasst worden waren, sondern auch desshalb, weil sich in neuerer Zeit überhaupt mehrmals Bildungen gefunden haben, welche von dem einen Beobachter als sarmatisch, von einem zweiten aber als nichtsarmatisch erklärt wurden. Es ist hier vor Allem auf das von Peters (Sitzber. Abh. 1861, 44. Bd.) so genau studirte Profil von Hidas hinzuweisen, welches nach jenem Forscher zum grössten Theile aus sarmatischen Ablagerungen bestehen sollte, während Suess (Sitzber. 1866, 54. Band) nur eine sehr beschränkte Schichtfolge desselben als wirklich sarmatisch gelten lässt und sich dabei wesentlich auf den Umstand stützt, dass insbesondere die häufigeren Cerithienarten des Sarmatischen fast durchaus bereits in marinen Ablagerungen ebenfalls in grosser Anzahl auftreten. In derselben Arbeit wird von Suess ein Vorkommen bei Oberhollabrunn als sarmatisch angeführt, trotzdem dasselbe nur *Cerithium pictum*, *Murex sublavatus*, *Helix spec.* und Fragmente von *Ervilia* geliefert hatte; hier war also offenbar die *Ervilia* ausschlaggebend. Kurz darauf wurde allerdings die sarmatische *Ervilia* von Reuss in den marinen Schichten von Wieliczka nachgewiesen. (Sitzber. 1867, Bd. 55.)

Im Jahrbuche 1868 beschreibt Fuchs die Steinbrüche bei Goys am Neusiedlersee und constatirt das sarmatische Alter derselben aus der Lagerung, da die angeführten Petrefacte (*Cerithium pictum*, *Cer. rubiginosum* und *Trochus patulus*, sowie *Foraminiferen*) ja für die Altersfrage keinen Werth besitzen.

In derselben Arbeit von Fuchs wird auch der Steinbrüche von Breitenbrunn ausführlich gedacht, welche, ursprünglich für marin gehalten, später von Suess wegen des häufigen Vorkommens von *Cerithium rubiginosum* für sarmatisch (brackisch) erklärt, von Fuchs 1868 aber wiederum als marin gedeutet wurden. Neucstens (Földt. Közl. 1881, 291) nun hält Roth dieselben Brüche abermals für entschieden sarmatisch. Aehnliche Beispiele liessen sich noch mehrere anführen, es soll aber hier nur noch auf die „pseudosarmatischen“ Schichten von Syrakus (Fuchs in Sitzgsber. 1874, 70. Bd. und 1877, 74. Bd. pag. 19 Sep.) hingewiesen werden, sowie auf Radoboj, dessen schwefelflötzführende Schichten von Suess l. c. 1866, 54. Bd., pag. 148, für entschieden marin und äquivalent dem „Schlier“ von Niederösterreich

erklärt wurden, während sie, wie schon aus dem ältesten Profile (Unger in Novis actis. Leop. Ac. nat. cur. vol. XIX, pars. II, tab. 71, 1842) hervorgeht¹⁾, über dem Leithakalke liegen und nach neueren Untersuchungen von Paul, Pilar u. a. m. den sarmatischen Schichten angehören.

Es ergibt sich also eine ziemlich auffallende Unsicherheit in der Deutung zahlreicher Punkte bezüglich der Altersfrage, ob marin oder ob sarmatisch. Man sollte das allerdings nach dem Eindrucke, den man von typisch entwickelten, fossilreichen sarmatischen Bildungen (Nexing, Gannersdorf, Türkenschanze, Atzgersdorf) erhält, kaum für möglich halten, insbesondere, wenn man bedenkt, dass in neuester Zeit wiederholt die Existenz einer ausserordentlich scharfen Grenzlinie zwischen Marin und Sarmatisch betont worden ist. Bei der ziemlich einschneidenden Bedeutung der Frage, ob es vielleicht doch innerhalb des österreichischen Miocäns Ablagerungen gebe, die zwischen marinen und sarmatischen Bildungen vermitteln, oder ob man vielleicht mehrere sarmatische Ablagerungen unterscheiden dürfe, nach Analogie der Congerienschichten, von denen Fuchs (Studien über die Gliederung der jüngeren Tertiärbildungen Oberitaliens, Sitzber. Ak. B. LXXVII, 1878, Sep. pag. 18) versichert, dass es deren in verschiedenen Niveaus gebe, oder ob man es vielleicht hie und da nur mit sogenannten pseudosarmatischen Bildungen zu thun habe (und was dergleichen Möglichkeiten noch sein können), lag es nahe, unter besonderer Berücksichtigung der erwähnten, als sarmatisch angesprochenen Schichten von Tüffer-Sagor, die einschlägige Literatur zu Rathe zu ziehen, um über die Bedeutung der sarmatischen Schichten und ihrer Fauna in's Klare zu kommen. Es ergab sich zunächst die Fragestellung, ob man denn überhaupt vollkommen verlässliche Anhaltspunkte habe, welche ermöglichen, eine bestimmte Ablagerung mit Sicherheit als sarmatisch bezeichnen zu können? Man braucht in der Verfolgung dieser Frage nur bis zum Jahre 1866 zurückzugehen, und findet dieselbe in der bekannten Arbeit von Suess: Ueber die Bedeutung der sogenannten „brackischen“ Stufe, dahin beantwortet, dass es solche Anhaltspunkte zur Erkennung der sarmatischen Ablagerungen allerdings gebe. Bei der Wichtigkeit dieser Angelegenheit ist es wohl geboten, den Gedankengang der Arbeit von Suess hier kurz zu skizzieren.

Suess weist zunächst nach, dass eine ganze Anzahl von Arten, darunter gerade die von jeher für besonders bezeichnend gehaltenen Cerithien, durchaus nicht als leitend für diese Ablagerung gelten könne, da sie an vielen Punkten inmitten mariner Schichten bereits in Menge auftreten; dagegen hat man nach ihm gewisse Formen, insbesondere *Mactra podolica*, *Ervillea podolica*, *Tapes gregaria*, sowie die Trochusarten nie in tieferen als sarmatischen Ablagerungen angetroffen. Diese letzteren haben daher in der Niederung von Wien allein als charakte-

¹⁾ Man vergleiche hier auch Morlot in Steierm. geogn. mont. Verh. II, 1853, pag. 23: „Wird der Leithakalk Untersteiers als miocän erklärt, so wird die berühmte Pflanzen- und Insectenschicht Radobojs oberstes Miocän, wie Oeningen, wenn man sie nicht schon Pliocän nennen will“.

ristisch für jene Stufe zu gelten und es ist nach Suess ein bemerkenswerthes Zusammentreffen der Umstände, dass *Cerithium pictum*, *C. rubiginosum* u. a. dem fernen Osten gänzlich fehlen, während *Maetra podolica* mit ihrer Begleitung dort sehr verbreitet ist und ihrerseits bei Wien ihre westlichste Grenze findet. Nach einer eingehenden Analyse der gesammten Fauna dieser Stufe, auf die unten zurückgekommen werden soll, bekämpft Suess entschieden den bisher üblichen Namen „brackische Stufe“, da die weitverbreiteten östlichen Aequivalente der Cerithien-Schichten keineswegs als brackisch zu bezeichnen seien, und schlägt den Namen „sarmatische Stufe“ vor, der seither allgemein gebräuchlich geworden ist. Bei Betrachtung der Verbreitung constatirt Suess ferner die wichtige Thatsache, dass die sarmatischen Ablagerungen über Volhynien hinaus nicht mehr, wie im Westen, dem Leithakalke aufgelagert sind, sondern dass sie dort unmittelbar auf älterem Gebirge ruhen. Suess hebt demnach hervor, dass im östlichen Verbreitungsbezirke des sarmatischen Meeres dasselbe einen Raum eingenommen haben muss, der zur Zeit des vorangegangenen Leithakalkes festes Land war. Nirgends kennt man in diesem östlichen Gebiete nach Suess Conchylien, die bei uns den sarmatischen und den nächstälteren Mediterran-Schichten gemeinsam sind. Aus diesem gleichsam fremdartigen, östlichen Charakter der sarmatischen Fauna folgert Suess, dass zur sarmatischen Zeit eine Communication der aralocaspischen Niederung mit dem Eismeere hergestellt worden sein müsse, auf welchem Wege die fremdartige, typisch sarmatische Fauna bis gegen Wien vordringen konnte. Diese Fauna ist demnach als eine vom Osten oder NO. eingewanderte fremde, boreale, zu betrachten.

Es folgt aus diesen Auseinandersetzungen von Suess unmittelbar, dass, wenn dieselben richtig sind, einerseits die sarmatische Fauna eine gewisse Verwandtschaft mit der existirenden borealen Fauna zeigen, anderseits aber, dass, wenn die Hypothese von dem Eindringen eines borealen Meeres aus NO. überhaupt als begründet und nothwendig aufrecht erhalten werden soll, keine Art dieser eingewanderten borealen Fauna, d. h. keine typisch sarmatische Art in den vorangehenden marinen Mediterran-Schichten zu finden sein darf und insofern hätte man wirklich sichere Anhaltspunkte, um das sarmatische Alter gewisser Ablagerungen bestimmen zu können. Aber weder die eine noch die andere dieser beiden Folgerungen sind richtig; ebenso mag gleich an dieser Stelle bemerkt sein, dass die auf die damalige Kenntniss der Fauna der sarmatischen Ablagerungen gestützte Ansicht von Suess, dass in den sarmatischen Bildungen des Ostens keine Arten aus der vorangehenden Mediterranfauna sich finden, ebenfalls nicht mehr haltbar ist.

Was die boreale Natur der sarmatischen Fauna anbelangt, so ist dieselbe nur kurze Zeit hindurch als befriedigender Erklärungsversuch der Eigenthümlichkeiten dieser Fauna anerkannt worden. Nachdem Fuchs zu wiederholten Malen, sowohl mündlich als schriftlich auf die ausserordentliche Analogie der sarmatischen Fauna mit jener des heutigen schwarzen Meeres hingewiesen und die sarmatischen Ablagerungen desshalb geradezu als „pontische Stufe“ bezeichnet hatte, erschien in den Sitzber. Ak. W. 1877 (im 74. Bande) eine Abhand-

lung von ihm, in welcher er die Annahme eines borealen Ursprunges der sarmatischen Fauna mit Entschiedenheit bekämpft und sich dahin ausspricht, dass man die sarmatische Fauna gleich jener des heutigen Pontus als die verarmte Fauna eines theilweise oder ganz isolirten und mehr oder weniger ausgesüssten Binnenmeeres zu betrachten habe. Dieselbe Ansicht präcisirt Fuchs noch schärfer in seiner geologischen Uebersicht der jüngeren Tertiärbildungen des Wiener Beckens und des ungarisch-steirischen Tieflandes (Zeitschr. d. D. g. G., pag. 674), wo er sagt, dass die sarmatische Stufe am richtigsten als die Bildung aus einem Binnenmeere mit etwas reducirtem Salzgehalte aufgefasst werden könne und (l. c. pag. 698), wo er hervorhebt, dass die Fauna der sarmatischen Stufe in ihrem Habitus die grösste Aehnlichkeit mit jener des schwarzen Meeres besitze, ohne dass sich jedoch diese Aehnlichkeit auch in einer näheren systematischen Verwandtschaft der Arten aussprechen würde; in dieser Hinsicht schienen vielmehr die Beziehungen zum indischen Faunengebiete vorzuherrschen, so dass man vielleicht einmal die sarmatische Fauna in ähnlicher Weise für eine verarmte Dependenz des indischen Oceans ansehen werde, wie gegenwärtig das schwarze Meer eine verarmte Dependenz des Mittelmeeres bildet. Wenn nun Fuchs gleichzeitig hervorhebt, dass die der sarmatischen Fauna vorangehenden marinen Ablagerungen zwar Beziehungen mit der westafrikanischen und zum Theile auch mit der japanischen, fast gar nicht aber mit der indischen Fauna und jener des rothen Meeres aufweisen, so scheint es fast, als wollte er die sarmatische Fauna möglichst vollständig von ihrer marinen Vorgängerin loslösen und dieselbe auf einem bisher unbekanntem Wege direct vom indischen Oceane ableiten. Das wäre denn ein dem Versuche von Suess total entgegengesetztes Verfahren. Es ist zu bedauern, dass Fuchs die Vergleichs- und Verknüpfungspunkte zwischen der Fauna der sarmatischen Ablagerungen und jener des indischen Oceans bisher nicht näher auseinandergesetzt hat.

Ein Punkt ist den Anschauungen von Suess und Fuchs mithin gemeinsam, der nämlich, dass Beide eine gewisse Anzahl von Conchylien, mögen dieselben nun borealer oder indischer oder völlig unbekannter Provenienz sein, als ausschliesslich charakteristisch für die sarmatischen Ablagerungen auffassen. Es lässt sich demungeachtet gegenwärtig bereits mit voller Bestimmtheit nachweisen, dass die überwiegende Mehrzahl jener von Fuchs und Suess als bezeichnend sarmatisch, d. h. als dieser Stufe ausschliesslich zukommend betrachteten Arten nichts weniger als das, sondern, dass dieselbe vielmehr ebenfalls, wenn auch selten in den Schichten der vorangehenden marinen Stufe zu finden sei.

Vor Allem möge hier ein möglichst vollständiges Verzeichniss der bis heute bekannten Fauna der sarmatischen Ablagerungen innerhalb der westlicheren Verbreitungsgebiete folgen. Von einer Vollständigkeit bezüglich der südrussischen, überhaupt östlicheren Vorkommnisse wurde dabei abgesehen, als unserem nächsten Zwecke fernerliegend. Bei der nachfolgenden vergleichenden Zusammenstellung der Fauna des schwarzen Meeres wurde neben den Angaben von Fuchs, Sitzb. 1877, 74. Bd., auch Weinkauff, „Conchylien des Mittelmeeres“, berücksichtigt:

Fauna der sarmatischen Schichten.

- Columbella scripta* Bell. Wien.
 „ *subulata* Bell. (*pullus*) Nach Fuchs und Karrer Jahrb. 1875, pag. 50.
Buccinum duplicatum Sow., Wien u. a. O.
 „ *Verneuli* Orb., Wien, Kischeneff u. a. O.
 „ *Dujardini* Desh. Wien, nach Foetterle Verh. 1870, pag. 315, in sarmat. Sch. der Bukowina.
Murex sublavatus Bast., Wien u. a. O.
Pleurotoma Doderleini Hoern., Wien, Steiermark.
 „ *Sotteri* Mich. Sehr selten bei Wiesen, sonst marin zu Tortona, Castelarquato u. s. f.
Pleurotoma obtusangula Brocc. Sehr selten in Neulerchenfeld nach Karrer Foraminif. der brackischen Sch. pag. 77.
Cerithium lignitarum Eichw. Braunkohlenschurf in Mauer.
 „ *Duboisii* Hoern. Nach Toulou (Sitzb. Ak. 75. Bd. 1877, pag. 126) in sarmat. Ablag. Bulgariens.
Cerithium Pauli R. Hoern. Südsteiermark, Kroatien, dem vorigen äusserst nahe stehend.
Cerithium plicatum Brug. Diese Art wird wiederholt aus sarmatischen Schichten citirt, so von Stur Jahrb. 1861—1862, pag. 289, aus Slavonien; R. Hoernes Jahrb. 1874, pag. 75, erklärt diese Vorkommnisse für *C. disjunctum*. Pilar (Rad jugosl. Akad. XXV. 1873) führt ebenfalls *C. plicatum* zu, und zwar neben *C. disjunctum*! Auch Foetterle (Verh. 1870, pag. 315) nennt *C. plicatum* (Lam.) aus tiefsarmatischen Schichten der Bukowina. Nach M. Hoernes Jahrb. 1851, pag. 114, käme *C. plicatum* an dem bekannten sarmatischen Fundorte Gaunersdorf vor, in seinem grossen Werke wiederholt sich diese Angabe nicht. Nun kommen aber zu Gaunersdorf (auch zu Nexing und bei Radkersburg in Steiermark) neben dem typischen dreiknotigen *C. disjunctum* auch gar nicht selten vierreihige Exemplare vor, die ganz entschieden eine sehr grosse Aehnlichkeit mit *C. plicatum* haben.
Cerithium disjunctum Sow. Wien, Galizien, Kischeneff.
 „ *nodosoplicatum* Hoern. Wien, Galizien, Bulgarien u. a. O.
 „ *Brusimianum* Pilar. Kroatien.
 „ *bicinctum* Eichw. Galizien.
 „ *mitrale* Eichw. Galizien.
 „ *pictum* Bast. ¹⁾ Wien, Galizien, nach Abich auch Kertsch, und Taman.

¹⁾ Bemerkung zu *Cerithium pictum* Bast. Das von R. Hoernes Jahrb. 1875, pag. 70, beschriebene *C. pictum* var. von Hafnerthal in Südsteiermark (Tab. II, Fig. 12) gehört sicher nicht zu dieser Art, sondern zu *C. nodosoplicatum* Hoern., von dem es sich nur durch einen feinen Zwischenreifen zwischen den beiden die Hauptknoten tragenden Spiralen unterscheidet. (Die zum Vergleiche abgebildeten Stücke des *C. pictum* vom Heiligenberge dagegen gehören wirklich zu dieser Art.) Eine etwas schärfer sculpturirte Form derselben Richtung ist *C. Eichwaldi* Hoern. und Au. bei Hilber Ostgaliz. MIOCÄNCONCH. pag. 7, während *C. bicinctum* Eichw., an welches man bei der Hoernes'schen Beschreibung der Form von Hafnerthal zu-

- Cerithium minutum* Serr. Nach Abich bei Kertsch und Taman. Die von R. Hoernes Jahrb. 1875 beschriebenen zu *C. rubiginosum* gestellten Formen von Südsteiermark und Kroatien nähern sich stark dieser Art.
- Cerithium mediterraneum* Desh. Nach Hauer und Stache in Siebenbürgen, nach Hantken (1861) bei Gran, nach Boeckh bei Fünfkirchen, nach Pilar in Kroatien.
- Cerithium rubiginosum* Eichw. Wien, Kischeneff, nach Abich vielleicht auch Kertsch und Taman.
- Cerithium scabrum* Olivi. Wien.
 „ *spina* Partsch. Wien.
- Phasianella Eichwaldi* Hoern. Nach Pilar in Kroatien.
 „ *bessarabica* Orb. und mehrere verwandte Arten in Südrussland.
- Turbo Avingeri* Fuchs. Wien.
 „ *rugosus* L. Nach Abich Kertsch und Taman.
- Monodonta angulata* Eichw. Nach Stur Jahrb. 1870, pag. 315, in Möllersdorf.
- Trochus patulus* Eichw. Nach Abich in Kertsch und Taman, nach Fuchs Jahrb. 1868, pag. 270, bei Goyss, nach Wolf Verh. 1869, pag. 84, in Rudolfshheim, nach Foetterle Verh. 1870, pag. 315, in der Bukowina.
- Trochus biangulatus* Eichw. Wien.
 „ *Celinae* Andrz. Wien.
 „ *Orbignyianus* Hoern. Wien (Hautzendorf), nach M. Hoernes der *Phasianella bessarabica* ähnlich.
- Trochus pictus* Eichw. Wien u. a. O.
 „ *podoticus* Eichw. Wien, Südrussland.
 „ *Poppelacki* Partsch. Wien.
 „ *quadristriatus* Dub. Wien.
 „ *Blainvillei* Eichw. Nach Abich Kertsch und Taman.
 „ *papilla* Eichw. Wien, Südrussland.
 „ *pl. spec.* grösstentheils von D'Orbigny beschrieben aus Südrussland.
- Littorina neritoides* Lam. (die lebende Art) nach Pilar (Rad jugoslav. Ak. XXV, 1873) in Kroatien.
- Natica helicina* Brocc. Wien.
 „ *millepunctata* Lam.? Nach Karrer (Brack. Foraminif.) sehr selten in Nussdorf.
- Nerita picta* Fer. Wien u. a. O.

nächst denken sollte, wirklich ein *C. pictum* ist, wenigstens bei Hilber. *C. Eichwaldi*, sowie *C. Dionysi* Hilber (Sitzb. Ak. LXXIX als *C. Sturi*) ihrerseits nähern sich wieder, wie schon Hilber l. c. pag. 23 hervorhebt, dem *C. plicatum* von Horn und Molt. *C. pictum* und *C. nodosoplicatum* dürften, wenigstens im Sarmatischen, schwerlich Uebergänge aufweisen, scheinen hier vielmehr zwei scharf getrennte Typen zu repräsentiren, von denen der das *C. pictum* eine Knotenverzierung besitzt, deren Anordnung den Spirallinien folgt, und daher fast durchaus alternirende, nur zufällig untereinanderstehende Knoten besitzt, von denen die der unteren Spirale meist quer verzogen sind, während die Sculptur des *C. nodosoplicatum* vollkommen durch die Längsrichtung beeinflusst wird und dadurch in der Form von scharf ausgebildeten, zweiknotigen Längsrippen erscheint.

- Nerita Grateloupiana* Fer. Wien.
Rissoa angulata Eichw. Wien.
 „ *inflata* Andr. Wien, nach Abich Kertsch und Taman.
 „ *Lachesis* Bast. Nach Karrer im Nussdorfer Tegel.
Paludina immutata Erfld. Wien.
 „ *Frauenfeldi* Hoern. Wien.
 „ *stagnalis* Bast. Wien.
 „ *effusa* Erfld. Wien.
 „ *acuta* Drap. Wien, Südrussland.
Nematowa Schwartzi Erfld. Wien (nach Fuchs und Karrer Jahrb. 1875, pag. 51).
Melanopsis impressa Krauss. Wien.
Melania Escheri Brgt. Wien, Steiermark.
 „ *applanata* Fuchs } Wien.
 „ *suturata* „ }
Limnaea Zelli Hoern. Nach Karrer sehr selten in Hölle.
Planorbis vermicularis Stol. Nach Suess (Sitzber. Ak. 1866, pag. 235) auch bei Wolfpassing.
Acme Frauenfeldi Hoern. Wien (nach Fuchs und Karrer, Jahrb. 1875, pag. 51).
Helix Turonensis Desh. Wien.
Bulla Lajonkaiareana Bast. Wien, Südrussland.
 „ *truncata* Ad. Wien, Ungarn.
Nacella (Scurria) pygmaea Stol. Ungarn.
Acmaea (Scurria) compressiuscula Eichw. Kischeneff, nach R. Hoernes auch bei Wien (Wiesen).
Capulus Kischenevae R. Hoern. Kischeneff.
Chiton spec. Wien (nach Fuchs und Karrer, Jahrb. 1875, pag. 51).
-
- Pholas spec.* Nach R. Hoernes (Fuchs) in Verh. 1878, pag. 99 bei Wiesen, Pullendorf und Hauskirchen; nach Sinzoff in Südrussland (*Pholas dactylus* L. var. *pusilla* Norden).
Solen subfragilis Eichw. Wien u. s. f.
Corbula gibba Olivi. Nach Karrer fraglich im Tegel von Fünfhaus, nach Abich bei Kertsch und Taman.
Mactra podolica Eichw. Wien, Südrussland.
Mesodesma cornea Poli. Nach Abich Kertsch und Taman.
Ervilia podolica Eichw. Wien, Südrussland.
 „ *pusilla* Phil. Nach Stoliczka in Ungarn, nach Hilber wahrscheinlich in Galizien, nach Abich in Kertsch und Taman.
Syndosmya sarmatica Fuchs. Wien.
Fragilia fragilis L. Wien.
Psammobia Labordei Bast. Wien.
Donax lucida Eichw. Wien, Südrussland.
Venerupis nov. spec. Nach Abich Kertsch und Taman.
Tapes gregaria Partsch. Wien, Südrussland.
Circe minima Mont.? Wien (nach Karrer.)
Pisidium priscum Eichw. Wien, Ungarn, Südrussland.
Cardium plicatum Eichw. Wien, Südrussland.

- Cardium obsoletum Eichw.* Wien, Südrussland.
Suessi Barbot. Uebergangsformen von *C. obsoletum* zu
C. Suessi nach R. Hörnes auch bei Wien.
Cardium protractum Eichw. }
subprotractum Hilber. } Galizien.
Ruthenicum Hilber. }
squamulosum Pilar. Kroatien.
pl. spec. Südrussland.
Lucina Dujardini Desh. Nach Pilar in Kroatien, nach Pilide in Ru-
mänen.
Nucula striata Sism. Nach Abich bei Kertsch und Taman.
Modiola volhynica Eichw. } Wien, Südrussland.
marginata Eichw. }
navicula Dub. Südrussland, nach R. Hoernes Verh. 1876,
pag. 203, auch bei Wien und in Ungarn.
Mytilus minimus Poli. Nach Pilar in Kroatien.
Congeria polymorpha Pall. Nach Pilar in Kroatien.
Brardi Bgt. Nach Abich zu Kertsch und Taman.
Lima squamosa Lam. Nach Hilber, Jahrb. 1882, pag. 281, in Galizien.
sarmatica Hilber. „ „ „ „ „ „ „ „ „ „ „ „
Ostrea gingensis Schloth. var. sarmatica. Wien, Ungarn u. a. O.“

Ein Vergleich mit dem von Fuchs (Zeitschr. d. D. G. G. 1877) zuletzt publicirten Verzeichniss der sarmatischen Fauna ergibt sofort den wesentlichen Unterschied, dass, während nach Fuchs unter den 52 von ihm angeführten Arten nur 19 aus der vorangehenden Stufe überkommen sind, unter den hier mitgetheilten Arten der sarmatischen Fauna eine weitaus grössere Anzahl solcher aufsteigenden, d. h. als *marin-miocän* längst bekannten Arten (über 40 auf die Gesamtzahl von etwa 100) sich befindet. Es mögen darunter immerhin einige zweifelhafte sein, nichtsdestoweniger ist die Zahl solcher Formen eine weitaus bedeutendere, als das Fuchs'sche Verzeichniss erkennen lässt. Auf einen weiteren Umstand ist hier noch hinzuweisen. Nach Suess l. c. pag. 240 sollen nämlich im Osten jene Conchylien, welche bei uns der sarmatischen und der nächsttieferen Stufe gemeinsam sind, den sarmatischen Ablagerungen fehlen. Dass gerade die wichtigsten und häufigsten derselben, also die *Cerithien* und *Bulla Lajonkaircana Bast.* aber daselbst ebenfalls vorkommen, erhellt sowohl aus älteren (Abich) als aus neueren Untersuchungen (R. Hoernes.)

Vergleich der Fauna der sarmatischen Schichten mit der Fauna des schwarzen Meeres.

Sarmatische Fauna.	Pontische Fauna.	Sarmatische Fauna.	Pontische Fauna.
—	(<i>Conus</i> 1)		(<i>Teredo</i> 1)
—	(<i>Mitra</i> 1)	<i>Pholas</i> 1	<i>Pholas</i> 1
—	(<i>Terebra</i> 1)	<i>Solen</i> 1	<i>Solen</i> 2

Sarmatische Fauna	Pontische Fauna	Sarmatische Fauna	Pontische Fauna
<i>Columbella</i> 2 (<i>C. scripta</i>)	<i>Columbella</i> 2 (<i>C. scripta</i>)	(<i>Corbula</i> 1)	
<i>Buccinum</i> 3	<i>Buccinum</i> (<i>Nassa</i> u. <i>Cyclope</i>) 4	<i>Mactra</i> 1	<i>Mactra</i> 2
<i>Murex</i> 1	<i>Murex</i> 2	<i>Mesodesma</i> 1 (<i>M. cornea</i>)	<i>Mesodesma</i> 1 (<i>M. cornea</i>)
<i>Pleurotoma</i> 3	<i>Pleurotoma</i> 2	(<i>Ervilia</i> 2)	
<i>Cerithium</i> c. 15 (<i>C. scabrum</i>)	<i>Cerithium</i> 3 (<i>C. scabrum</i>)	<i>Syndosmya</i> 1	<i>Syndosmya</i> 1
<i>Phasianella</i> pl. sp.	<i>Phasianella</i> 3 (<i>Delphinula</i> 1)	<i>Fragilia</i> 1 (<i>Fr. fragilis</i>)	<i>Fragilia</i> 1 (<i>Fr. fragilis</i>)
(<i>Turbo</i> 2—3)		(<i>Psammobia</i> 1)	(<i>Tellina</i> 5)
<i>Monodonta</i> 2	<i>Monodonta</i> 1	<i>Donax</i> 1	<i>Donax</i> 2
<i>Trochus</i> pl.	<i>Trochus</i> 6 spec. (10—15)	<i>Venerupis</i> 1	<i>Venerupis</i> 1 (<i>Petricola</i> 1) (<i>Venus</i> pl. sp.)
<i>Littorina</i> 1 (<i>L. neritoides</i>)	<i>Littorina</i> 2 (<i>L. neritoides</i>)	<i>Tapes</i> 1	<i>Tapes</i> (<i>Cytherca</i> 1)
(<i>Natica</i> 1—2)		(<i>Circe</i> 1)	
<i>Neritina</i> 2	<i>Neritina</i> 1	<i>Cardium</i> pl. sp. <i>Lucina</i> 1—2	<i>Cardium</i> 2 <i>Lucina</i> 2 (<i>Erycina</i> 1) (<i>Arca</i> 1)
<i>Rissoa</i> 3	<i>Rissoa</i> 5 (<i>Truncatella</i> 1)	(<i>Nucula</i> 1)	
<i>Bulla</i> 2	<i>Bulla</i> 1	<i>Modiola</i> 3	<i>Modiola</i> 1
(<i>Scurria</i> 2)		<i>Mytilus</i> 1 (<i>M. minimus</i>)	<i>Mytilus</i> 1 (<i>M. minimus</i>)
(<i>Capulus</i> 1)	(<i>Calyptraea</i> 1)	(<i>Lima</i> 2)	(<i>Pecten</i> 1)
<i>Chiton</i> 1	<i>Chiton</i> 2 (<i>Patella</i> 2)	<i>Ostrea</i> 1	<i>Ostrea</i> 1 (<i>Anomia</i> 1)
17 Genera,	20 Genera,	20 Genera,	23 Genera,
davon 4 eigenthümliche, unter denen keines der für das Sarmatische charakteristischen Genera und	davon 7 eigenthümliche und	davon 6 eigenthümliche, unter denen auch eines der für das Sarmatische charakteristischen Genera (<i>Ervilia</i>) und	davon 9 eigenthümliche und
13 gemeinsame, worunter alle für das Sarmatische charakteristischen Genera.		14 gemeinsame, worunter alle für das Sarmatische charakteristischen Genera, mit Ausnahme von <i>Ervilia</i> .	

Gesamtanzahl der Genera in der sarmatischen Fauna: 37, pontischen Fauna: 43, worunter 11 eigenthümliche, mithin 27 gemeinsame Genera, unter diesen alle für die sarmatische Fauna charakteristischen, mit alleiniger Ausnahme von *Ervilia*.

Das Nichtauftreten von *Ervilia* im heutigen Pontus kann um so weniger befremden, als, wie es scheint, diese Gattung auch im gesammten Mittelmeerbecken nicht mehr lebend angetroffen wird, wohl aber von Palermo und anderen Orten aus pliocänen Schichten bekannt ist (*E. pusilla Phil.*) Um so interessanter ist daher die Angabe A bich's (Einleitende Grundzüge zur Geologie der Halbinseln Kertsch und Taman), dass *Ervilia pusilla* auch im Diluvium der Nordküste des schwarzen Meeres vorkommt.

Wie sich aus der voranstehenden, vergleichenden Uebersicht ergibt, ist die Analogie der heutigen pontischen mit der sarmatischen Fauna thatsächlich eine überraschend weitgehende. Der grössere Reichthum an verschiedenen Gattungen im heutigen Pontus und die geringere Differenzirung ihrer Arten gegenüber den mediterranen Stammarten erlaubt sofort die Vermuthung, dass die Isolirung und Aussüsung des ehemaligen sarmatischen Meeres eine noch weit bedeutendere gewesen sein musste, als es die des heutigen Pontus ist. Denselben Schluss bestätigt wohl auch die ungemein grosse Variabilität der sarmatischen Arten.

Im voranstehenden Verzeichnisse der sarmatischen Fauna sind bereits die als besonders typisch und bezeichnend für die sarmatische Stufe geltenden Arten durch die Schrift hervorgehoben worden. Sie sind es, die uns hier vor Allem interessiren und bezüglich ihrer ist die oben aufgestellte Behauptung, dass auch die Mehrzahl von ihnen schon in den der sarmatischen Stufe vorangehenden miocänen Marinablagerungen zu finden sei, zu erweisen. Wir lassen also zunächst eine Uebersicht dieser typisch sarmatischen Formen nach den Verzeichnissen von Suess (Sitzber. Ak. W., 1866, Bd. 54, pag. 230) und Fuchs (Zeitschr. d. D. g. G. 1877, pag. 675) folgen.

Die für die sarmatische Stufe charakteristischen Arten sind:

Nach E. Suess	Nach Th. Fuchs
(Sitzungsber. Akad. Wiss. 54. Bd. 1866)	(Zeitschr. d. D. geol. Ges. 1877)
<i>Buccinum duplicatum</i> Sow. . .	<i>Buccinum duplicatum</i> Sow.
" <i>Verneuili</i> Orb. . .	" <i>Verneuili</i> Orb.
	(<i>Bulla Lajonkaircana</i> Bast.)
<i>Cerithium disjunctum</i> Sow .	<i>Cerithium disjunctum</i> Sow.
	" <i>Pauli</i> R. Hoern.
	(<i>Melania applanata</i> Fuchs.)
	(" <i>suturata</i> Fuchs.)
	<i>Nacella pygmaea</i> Stol.
<i>Paludina immutata</i> Frauenfld.	<i>Paludina immutata</i> Frauenfeld.
" <i>Frauenfeldi</i> Hoern.	" <i>Frauenfeldi</i> Hoern.
	(<i>Planorbis vermicularis</i> Stol.)
	<i>Pleurotoma Doderleini</i> Hörn.
	(" <i>Sotteri</i> Mich.)
<i>Rissoa angulata</i> Eichw. .	<i>Rissoa angulata</i> Eichw.
" <i>inflata</i> Andrz. .	" <i>inflata</i> Andrz.
	<i>Trochus biangulatus</i> Eichw.
	" <i>Celinae</i> Andrz.
	" <i>Orbignyianus</i> Hoern.

Nach E. Suess (Sitzungsber. Akad. Wiss. 51. Bd. 1866)	Nach Th. Fuchs (Zeitschr. d. D. geol. Ges. 1877)
<i>Trochus pictus</i> Eichw.	<i>Trochus pictus</i> Eichw.
" <i>podolicus</i> Dub.	" <i>podolicus</i> Partsch.
" <i>quadristriatus</i> Dub.	" <i>Poppelacki</i> Partsch.
" <i>papilla</i> Eichw.	" <i>quadristriatus</i> Dub.
	<i>Turbo Auingeri</i> Fuchs.
<hr/>	<hr/>
<i>Cardium obsoletum</i> Eichw.	<i>Cardium obsoletum</i> Eichw.
" <i>plicatum</i> Eichw.	" <i>plicatum</i> Eichw.
<i>Donax lucida</i> Eichw.	<i>Donax lucida</i> Eichw.
<i>Ervilia podolica</i> Eichw.	<i>Ervilia podolica</i> Eichw.
<i>Mactra podolica</i> Eichw.	<i>Mactra podolica</i> Eichw.
<i>Modiola marginata</i> Eichw.	<i>Modiola marginata</i> Eichw.
" <i>volhynica</i> Eichw.	" <i>volhynica</i> Eichw.
<i>Solen subfragilis</i> Eichw.	<i>Solen subfragilis</i> Eichw.
	<i>Syndosmya sarmatica</i> Fuchs.
<i>Tapes gregaria</i> Partsch.	<i>Tapes gregaria</i> Partsch.

Wie aus einem Vergleiche der beiden vorangehenden Verzeichnisse hervorgeht, unterscheiden sich dieselben, abgesehen von ihrer Artenanzahl, nur dadurch, dass in dem, welches Suess gibt, *Trochus papilla* Eichw. aufgeführt wird, welche Art in der Liste von Fuchs fehlt. Zählen wir also diese Art der Fuchs'schen Liste zu, so ergibt sich alles in allem die Zahl von vierunddreissig für die sarmatischen Ablagerungen eigenthümlicher und charakteristischer Arten. Darunter sind allerdings einige, welche bereits von Suess als nicht charakteristisch für das Sarmatische bezeichnet wurden, so *Bulla Lajonkairiana* und *Pleurotoma Sotteri* wegen ihres längstbekanntesten Vorkommens auch in marinen Schichten, ferner *Planorbis vermicularis* als Süßwasserform. Letzterer Umstand spricht wohl auch für die Ausschliessung der beiden von Fuchs beschriebenen Melanien aus dieser Artenvergesellschaftung. Es verbleiben also immer noch 29 für die sarmatische Stufe bezeichnende Arten. Eine kleine Umschau in der neueren Literatur lehrt indessen, dass auch die Ansprüche seitens der meisten derselben, für typisch sarmatisch gelten zu dürfen, nicht in vollem Masse aufrecht zu erhalten sind. Die folgenden Mittheilungen sollen das zeigen:

1. *Buccinum duplicatum* Sow. Nach Fuchs, Jahrbuch 1870, pag. 127, in Grund und Niederkreuzstetten, nach Fuchs und Karrer, Jahrbuch 1875, in den obersten marinen Schichten von Grinzing, nach Stur in Enzesfeld.

2. *Buccinum Verneuli* Orb. Nachdem bereits M. Hoernes die Mehrzahl der verwandten Orbigny'schen und Eichwald'schen Formen zu *B. duplicatum* gezogen, wird von R. Hoernes im Jahrbuch 1874, pag. 35, auch *B. Verneuli* mit *B. duplicatum* vereinigt. Zugleich macht R. Hoernes auf die nahe verwandte, lebende, ebenfalls brackische und äusserst polymorphe Art *B. costatum* Quoi aufmerksam.

3. *Cerithium disjunctum* Sow. ist nach M. Hoernes sehr ähnlich dem lebenden *C. sardoum* des Mittelmeeres. Hilber sucht, Verh. 1879, pag. 124, diese Form von dem marinen *C. theodiscum* Rolle

abzuleiten. Auf die nahen Beziehungen des *C. disjunctum* zu *Cer. plicatum* wurde bereits oben hingewiesen. Uebrigens wird *Cer. disjunctum* selbst von Stache, Jahrbuch 1866, pag. 314, aus dem Leithakalke von Waitzen, von Stur, Jahrbuch 1863, pag. 79, von Lapugy, *Cer. aff. disjunctum* von Boeckh aus den brackischen Schichten mit *Pereiraea Gervaisi* des Bakony angeführt. In der Sammlung der k. k. geol. Reichsanstalt liegt die Art auch von Steinabrunn.

4. *Cerithium Pauli* R. Hoern. Diese von R. Hoernes im Jahrb. 1875, pag. 67, beschriebene Art steht dem *C. Duboisi* so nahe, dass sie von dem genannten Autor als sarmatischer Nachkomme des *C. Duboisi* betrachtet wird.

5. *Nacella pygmaea* Stol. Es ist mir keine Angabe bekannt geworden, dass diese von Stoliczka in den Cerithiensichten von Vizlendva in Westungarn entdeckte Art bisher in anderen als der sarmatischen Stufe angehörenden Schichten aufgefunden worden wäre. R. Hoernes führt im Jahrbuche 1874 eine verwandte Form aus den bekannten Cerithiensichten von Wiesen an.

6. *Paludina immutata* Frfld. Diese Art soll bekanntlich noch heute in gesalzenen Tümpeln am schwarzen und caspischen Meere leben. Sie kommt auch in marinen Ablagerungen bei Wien vor, so nach Karrer im Tegel bei Baden und Berchtholdsdorf; Reuss citirt sie aus dem Salzthone von Wieliczka, Stur von Lapugy u. s. f.

7. *Paludina Frauenfeldi* Hoern. Nach Stur im Tegel von Lapugy, nach Reuss in Wieliczka und im marinen Tegel von Rudelsdorf (Sitzungsber. 1860, 39. Bd., pag. 262), nach Karrer Hochquellenleitung, pag. 245, im marinen Tegel von Möllersdorf.

8. *Pleurotoma Doderleini* Hoern. Nach G ü m b e l, Bayrisches Alpengebirge 1861, im Meeressandstein von Ortenburg, nach Fuchs und Karrer, Jahrbuch 1875, pag. 75, in den obersten marinen Schichten von Grinzing. R. Hoernes weist im Jahrb. 1875 auf die grosse Verwandtschaft zwischen dieser Art und *Pl. Schreibersi* hin.

9. *Rissoa angulata* Eichw. Nach Reuss im marinen Tegel von Rudelsdorf, nach Karrer, H. Qu. L., pag. 180, im Tegel von Baden.

10. *Rissoa inflata* Andr. Nach Stur mit der vorangehenden Art in Bujtur, nach Fuchs und Karrer, Jahrbuch 1875, pag. 75, in den obersten marinen Schichten von Grinzing, nach Karrer, H. Qu. L., pag. 180, im Tegel von Baden, nach Hilber, Jahrb. 1882, pag. 266, 271 ff., in marinen Schichten Galiziens.

11. *Trochus biangulatus* Eichw. Nach Karrer, H. Qu. L., p. 135, im oberen Tegel von Vöslau.

12. *Trochus Celinae* Andr. Nach Karrer, H. Qu. L., pag. 135, im oberen Tegel von Vöslau und pag. 110 in Gainfahrn. Diese, sowie die vorausgehende Art werden übrigens in M. Hoernes' grossem Werke als ausschliesslich marine Arten angeführt.

13. *Trochus Orbignyanus* Hoern. Diese für das Wiener Becken seltene Art scheint bisher nur aus sarmatischen Schichten bekannt zu sein. M. Hoernes weist auf die Aehnlichkeit derselben mit *Phasianella bessarabica* Orb. hin.

14. *Trochus pictus* Eichw. ist eine jener Arten, welche Fuchs aus den „sarmatischen“ Schichten von Syrakus anführt. Dieselbe gehört

übrigens zu *Monodonta* und steht einzelnen marinen Monodonten, z. B. *M. mamilla* Andr., *Monodonta angulata* Eichw. u. s. f., ziemlich nahe.

15. *Trochus podolicus* Partsch. } Diese drei Arten stehen ein-
 16. *Trochus Poppelacki* Partsch. } ander sehr nahe und reprä-
 17. *Trochus quadristriatus* Dub. } sentiren auf alle Fälle einen
 und denselben Formentypus. Sie scheinen bisher auf die sarmatischen
 Ablagerungen beschränkt zu sein. Uebrigens existiren unter den ma-
 rinen Suiten von *Trochus patulus*, und zwar speciell von der Localität
 Gauderndorf, Stücke, die ziemlich stark von dem typischen *Tr. patulus*
 abweichen und ausser offenem Nabel auch noch die Eigenthümlichkeit
 besitzen, dass einzelne ihrer Spiralreifen stark leistenartig hervorzu-
 treten beginnen, ein Umstand, der sie dem *Trochus striatus* und
Poppelacki sehr ähnlich macht. Für näher eingehende Vergleiche fehlt
 es mir übrigens an Material und ich begnüge mich daher, auf diese
 immerhin auffallende Thatsache hinzuweisen.

18. *Trochus papilla* Eichw. Diese Art scheint sich bisher nur in
 den sarmatischen Schichten gefunden zu haben und auch hier zu den
 Seltenheiten zu gehören.

19. *Turbo Auingeri* Fuchs. Von Fuchs, Jahrb. 1873, pag. 24,
 Tab. IV, Fig. 26—29, beschriebene Form aus den sarmatischen Sanden
 von Heiligenstadt bei Wien, nach Fuchs in einem einzigen Exemplare
 bekannt, das vielleicht eine Jugendform ist.

20. *Cardium obsoletum* Eichw. Nach Karrer, H. Qu. L., p. 180,
 im marinen Tegel von Baden; nach Hilber in marinen Schichten
 Galiziens durch eine sehr nahestehende Art (*C. Holubicense* Hilber)
 vertreten; nach Fuchs in den „sarmatischen“ Schichten von Syrakus.

21. *Cardium plicatum* Eichw. Nach Karrer, H. Qu. L., p. 180,
 ebenfalls im marinen Tegel von Baden; nach Hilber ebenfalls in
 marinen Ablagerungen Galiziens durch eine nahe verwandte Form
 (*Card. praeplicatum*) vertreten. Fontannes (Études sur la période
 tert. dans le bassin du Rhône 1876, II. Theil, pag. 43 und 55) führt
 diese Art aus Südfrankreich, und zwar aus der Nähe von Bollène als
 in marinen Schichten vorkommend an.

22. *Donax lucida* Eichw. Nach Stur in marinen Schichten von
 Holubica in Galizien, nach Karrer, H. Qu. L., pag. 136, im oberen
 marinen Tegel von Vöslau, nach Fuchs in den „sarmatischen“
 Schichten von Syrakus, nach Ch. Mayer (Verz. der Verstein. des
 Helvetien) in der Schweizer Molasse.

23. *Ervilia podolica* Eichw. Nach Reuss im Salzthone von
 Wieliczka, nach Karrer, H. Qu. L., pag. 111, in Gainfahn, nach
 Fuchs in den „sarmatischen“ Schichten von Syrakus.

24. *Maetra podolica* Eichw. Nach Mayer in der Schweizer
 Molasse, was M. Hoernes bezweifelt. Es dürfte übrigens schwer sein,
 präzise Unterschiede dieser Art gegenüber verschiedenen marinen
 Formen, z. B. der *M. Basteroti* Mayer (Grund, Ebersdorf), anzugeben.
 Nach Fuchs steht ihr auch die lebende *M. olorina* Phil. vom Suez-
 canale nahe. Auch ist *M. podolica* eine jener Arten, die nach Fuchs
 im „Sarmatischen“ von Syrakus auftreten.

25. *Modiola marginata* Eichw. Nach Reuss, Sitzber. Ak. W.
 39. Bd., 1860, pag. 239, im marinen Tegel von Rudelsdorf, nach

Hilber, Jahrb. 1882, pag. 289, möglicherweise in marinen Schichten von Holubica in Galizien, von Fuchs aus den „sarmatischen“ Schichten von Syrakus angeführt. Auch macht Fuchs darauf aufmerksam, dass *Mytilus variabilis* Krauss vom Suezcanale dieser Art sehr ähnlich sei.

26. *Modiola volhynica* Eichw. Nach Fuchs in den „sarmatischen“ Schichten von Syrakus.

27. *Solen subfragilis* Eichw. Nach Karrer, H. Qu. L., pag. 136, im oberen marinen Tegel von Vöslau, nach Hilber Jahrb. 1878, pag. 529, in marinen Schichten Steiermarks, nach demselben Autor Verh. 1879, pag. 31, auch zu Pöls in Steiermark, und Jahrbuch 1882, pag. 266, höchstwahrscheinlich auch in marinen Schichten Galiziens.

28. *Syndosmya sarmatica* Fuchs. Diese von Fuchs im Jahrbuch 1873, pag. 25, Tab. IV, Fig. 20—23, beschriebene und abgebildete Form scheint bisher auf die sarmatischen Schichten (Döbling, Hernals) beschränkt zu sein.¹⁾

29. *Tapes gregaria* Partsch. Wie bei *Maetra podolica* gibt Mayer auch bei dieser Art die Schweizer Molasse (Bern) als Fundort an, was M. Hörnes bezweifelt. Jedenfalls müssen die Schweizer Formen nahe verwandt sein. Nach Stur und Neugeboren kommt diese Art übrigens im marinen Tegel von Lapugy vor, auch ist sie eine jener Arten, die nach Fuchs im „Sarmatischen“ von Syrakus auftreten.

Es ist bei der vorangehenden Zusammenstellung selbstverständlich besonders auf die neuere Literatur Rücksicht genommen worden, vorzugsweise also auf seit dem Jahre 1866 erschienene Arbeiten, von deren Autoren man wohl annehmen darf, dass sie über die Bedeutung der sarmatischen Fauna hinreichend aufgeklärt waren und welche also demnach gewiss bei der Aufnahme von anerkannt sarmatischen Arten in ihre Listen mariner Fundorte mit der nöthigen Vorsicht zu Werke gegangen sein werden. Es wurde ferner auch die von Fuchs seinerzeit für sarmatisch erklärte Fauna von Syrakus zum Vergleiche herbeigezogen, trotzdem Fuchs seine erste Ansicht später revocirt hat. Für die vorliegende Frage bedeutet es indessen keinen Unterschied, ob wir bei Syrakus wirkliche oder etwa nur pseudo-sarmatische Bildungen vor uns haben. Denn wenn im Centrum des Verbreitungsbezirkes der mediterranen Gewässer und Ablagerungen sich wirklich einst wahre sarmatische Bildungen ablagern konnten, so bedeutet das soviel, als dass das gesammte Mittelmeergebiet zu jener Zeit brackisch oder halbbrackisch war, und die östliche Provenienz des sarmatischen Meeres mit der westlichsten Grenze desselben bei Wieu ist schwerlich haltbar. Sind aber die betreffenden Ablagerungen von Syrakus nur „pseudosarmatisch“, so repräsentiren sie doch ebenfalls, mögen nun ihre Arten den sarmatischen Arten völlig gleich oder mit

¹⁾ Es kommen übrigens im Hernalser Tegel zahlreiche *Syndosmyen* vor, die viel weniger verlängert sind, als die von Fuchs abgebildete Form und sonach der *Syndosmya apelina* Ren. viel näher, ja sogar so nahe stehen, dass sie schwer von ihr zu unterscheiden sein werden. Jedenfalls wird durch dieselben die anscheinend grosse Differenz zwischen der marinen und der sarmatischen Form ausgeglichen.

denselben nur nahe verwandt sein, den mediterranen Typus, welchen auch für die sarmatische Fauna nachzuweisen hier; zunächst versucht werden soll. Es ergibt sich bei Zusammenstellung der obigen Fundortsangaben nun das gewiss einigermaßen überraschende Resultat, dass auch die überwiegende Mehrzahl der bisher als typisch und ausschliesslich sarmatisch betrachteten Arten schon in den vorangegangenen marinen Ablagerungen vorhanden und nachgewiesen ist. Von den 29 typisch-sarmatischen Formen verbleiben alles in allem nur 8, bezüglich deren es bisher nicht gelang, ihre Anwesenheit in den älteren marinen Schichten zu erweisen. Und es muss darauf ein besonderer Nachdruck gelegt werden, dass unter diesen 8 Arten noch dazu einige sind, denen man kaum eine bedeutende Wichtigkeit beilegen kann, da sie entweder äusserst selten (*Turbo Auingeri*) oder bezüglich ihrer marinen Natur unsicher (*Nacella pygmaea*) oder aber mit marinen Arten der nächst-älteren Stufe sehr nahe verwandt sind (*Syndosmya sarmatica*). Lässt man auch diese unberücksichtigt, so verbleiben nur mehr 5 Arten von *Trochus*, *Trochus podolicus*, *Trochus Poppelacki*, *Trochus quadristriatus*, *Trochus Orbignyanus* und *Trochus papilla*, von denen übrigens die erstgenannten 3 einem und demselben Typus angehören und sich untereinander nicht mehr und nicht weniger unterscheiden, als etwa die verschiedenen Abarten des variabeln *Cardium plicatum* oder des *Cardium obsoletum* und anderer sarmatischer Conchylien. Ich zweifle nicht, dass man schon heute bei genauerem Studium des in den hiesigen Sammlungen angehäuften Materiales in der Lage sein wird, auch diese *Trochus*-Arten theilweise vielleicht in marinen Ablagerungen der vorangehenden Stufe¹⁾ nachzuweisen, theilweise vielleicht von marinen Formen dieser Stufe abzuleiten. Was mich in dieser Ansicht bestärkt, ist der Umstand, dass aus den marinen Ablagerungen des österreichischen Miocäns bis heute nur eine recht geringe Anzahl von *Trochus*-Arten (bei M. Hörnes mit Einschluss der Monodonten nicht mehr als 11) bekannt geworden ist, eine Anzahl, die in gar keinem Verhältnisse steht zu der Menge von Formen, die diese Gruppe einerseits in den gleichzeitigen oder nahezu gleichzeitigen miocänen Schichten der Schweiz (nach Mayer's Verzeichniss der Verst. des Helvetien nicht weniger als 23 Arten) und in den sarmatischen Bildungen des Ostens, andererseits auch noch im heutigen Mittelmeere (nach Weinkauff an 40 Arten) aufzuweisen hat. Es liegt daher die Vermuthung sehr nahe, dass — wenigstens bis zur Zeit, als M. Hörnes diese Gruppe bearbeitete — eine *Trochidenreiche* Facies der Wiener Miocänbildungen noch nicht ausgebeutet worden ist. Man wird vielleicht einwenden, dass mit solchen Behauptungen und Gründen das Gebiet der Thatsachen verlassen wird. Und doch lassen sich noch andere ähnliche Beispiele anführen. Eines der prägnantesten besteht darin, dass in noch viel späterer Zeit dem Bearbeiter der Wiener Miocänfauna, M. Hörnes, das Vorkommen von eigentlichen, typischen *Mytilus*-Arten im sogenannten inneralpinen Wiener Becken, d. h. in der zweiten Mediterranstufe (mit Ausnahme des zu den Grunder Schichten gerech-

¹⁾ *Trochus sammio* Eichw., nach M. Hörnes eine Jugendform von *Tr. podolicus*, wird von Ch. Mayer aus dem Helvetien der Schweiz angeführt.

neten Niederkreuzstetten, das auch geographisch an der Gebietsgrenze liegt) völlig unbekannt war, obwohl dieselben (*M. Haidingeri*, *M. fuscus*) bänkebildend im ausseralpinen Gebiete nachgewiesen sind und desshalb gegenwärtig noch für Leitfossilien der Horner (und Grunder) Schichten gelten. Soll man nun etwa annehmen, es habe in der Zeit der zweiten Mediterranstufe innerhalb der österreichischen Miocängebiete kein *Mytilus* dieses Typus gelebt? Ganz ähnliche Verhältnisse herrschen aber auch in der Vertheilung von anderen Gattungen; sie sind im Wiener Miocän artenarm und die wenigen vorkommenden Arten fast ausschliesslich auf das ausseralpine Becken beschränkt; das gilt für *Maetra*, *Donax*, *Tapes*, *Solen*, in gewissem Sinne auch für *Cardium* und *Cerithium*. Alle diese Gattungen sind — wie *Trochus* — sehr reich in der Molasse der Schweiz (Helvetien) vertreten und es genüge beispielsweise darauf hinzuweisen, dass Ch. Mayer von *Tapes* 7 Arten, von *Maetra* sogar 18 Arten anführt. Alle diese Thatsachen scheinen dafür zu sprechen, dass den Miocänablagerungen des Wiener Beckens im weiteren Sinne gerade jene — wohl vorzugsweise littoralen — Ablagerungen bereits ganz oder nahezu vollständig fehlen, in denen die angeführten Genera, welche zugleich die herrschenden in den sarmatischen Schichten sind, ihre vorzüglichste Entwicklung zu erreichen pflegen. Ein weiterer, merkwürdiger Umstand tritt hinzu, welcher schon von Fuchs, Jahrb. 1870, pag. 127, hervorgehoben wurde. Er besteht darin, dass, wie Fuchs sagt, diejenigen Conchylienarten der sarmatischen Fauna, welche dieselbe als Erbtheil der vorangegangenen marinen Stufe enthält, innerhalb der marinen Ablagerungen selbst mit auffallender Vorliebe in jenen Gliedern auftreten, welche nach der von Rolle und Suess vertretenen Ansicht zu den älteren Theilen der marinen Stufe gehören, also im sogenannten ausseralpinen Wiener Becken in den Schichten von Horn und Grund. *Cerithium pictum* und *rubiginosum*, *Murex sublavatus*, *Buccinum duplicatum* und *Melanopsis impressa*, *Bulla Lajonkaireana* und *Ostrea gingensis* sind Beispiele solcher Arten. Eine weitere hier einschlagende Thatsache hat Reuss schon im Jahre 1860 hervorgehoben; es ist der Umstand, dass in den marinen Schichten von Rudelsdorf in Böhmen brackische Beimengungen eine grosse Rolle spielen. Auch das Auftreten von *Pleurotoma Doderleini* in den Schichten von Ortenburg (nach G ü m b e l), sowie das Vorkommen von *Donax lucida* und von *Trochus sannio Eichw.* im Helvetien der Schweiz (nach M a y e r) gewinnt unter diesem Gesichtspunkte an Bedeutung. Es wäre verfehlt, daran weitere Schlussfolgerungen knüpfen zu wollen, aber so viel lässt sich wohl behaupten, dass gegenwärtig, wenn man die sarmatische Fauna mit jener der vorangehenden marinen Stufe vergleicht, es gerade die Bildungen des ausseralpinen Wiener Beckens sind, welche die meisten Anknüpfungspunkte geben. Der naheliegendste Grund hiefür ist wohl der, weil unter jenen Bildungen Ablagerungen von flachen Küsten gegenwärtig noch am besten vertreten und erhalten sind und weil gerade unter den strandbewohnenden Conchylien jene Formen gesucht werden müssen, welche sich brackischen Einflüssen am leichtesten accommodiren können, z. Th. auch innerhalb der Marinfaua selbst schon sich solchen that-

sächlich accommodirt haben. Daher also zunächst die Uebereinstimmung der sarmatischen Fauna mit Strandfaunen.

Wenn also, wie die vorangehenden Verzeichnisse und Erörterungen gezeigt haben dürften, einerseits eine recht ansehnliche Anzahl von Arten, allerdings zumeist nicht in zahlreichen Individuen, aus den marinen in die sarmatischen Schichten aufsteigt, andererseits aber fast alle oder doch die überwiegende Mehrzahl der „typisch-sarmatischen“ Conchylien bereits in den marinen Ablagerungen, die der sarmatischen Stufe vorangehen, angetroffen worden sind, so muss man wohl sagen, dass der Gegensatz zwischen beiden Stufen keineswegs ein so greller sei, wie man bisher anzunehmen hie und da geneigt war, insbesondere aber lässt sich mit aller Entschiedenheit behaupten, dass auch die gesammte sarmatische Fauna (mit Ausnahme einiger Trochus-Arten, welche kaum mehr die übrigen Resultate wesentlich zu alteriren im Stande sein werden) ein typisch-miocän-mediterranes Gepräge besitze, und dass es sonach eigentlich zwecklos sein dürfte, nach entlegeneren Vergleichspunkten zu suchen, wo eine vollkommene Analogie mit bestehenden und nicht misszudeutenden Verhältnissen so nahe liegt. Diese Resultate bestätigen demnach zunächst die bereits von Fuchs vertretene Ansicht, dass die sarmatische Fauna keineswegs eine boreale Fauna sei und erlauben dieses vorerst negative Resultat dahin zu erweitern und zu präcisiren, dass man in der sarmatischen Fauna thatsächlich gar nichts anderes, als einen zum Theile verkümmerten, zum Theile durch Isolirung und brackische Einflüsse degenerirten oder abgeänderten minimalen Bestandtheil der vorangegangenen normalen miocänen Marinfrauna zu erkennen habe. Fragen wir also, ob die von Suess und Fuchs als typisch-sarmatisch angesehenen Conchylien für sich allein dazu dienen können, mit Sicherheit in jedem Falle sarmatische Ablagerungen als solche zu erkennen, resp. dieselben von in marinen Ablagerungen local auftretenden brackischen Einschwemmungen zu unterscheiden, so müssen wir diese Frage heute entschieden verneinen, nachdem die grösste Mehrzahl dieser vormals als typisch-sarmatisch betrachteten Conchylien, sowie die längst als nicht bezeichnend für sarmatische Schichten erkannten Cerithien eben auch in den älteren marinen Schichten nachgewiesen sind. Die Häufigkeitsverhältnisse sind hier natürlich ganz und gar nicht entscheidend. Ein einziges im Tegel von Baden oder im Mergel von Gainfarn aufgefundenes Exemplar einer sarmatischen Art genügt vollständig, um dieselbe sofort aus der Reihe der „typisch-sarmatischen“ Conchylien verschwinden zu machen. Auch die Möglichkeit, dass innerhalb der marinen Ablagerungen selbst, so wie in diesen cerithienreiche brackische Schichten bekannt sind, auch Einschwemmungen von anderen sarmatischen Conchylien oder deren Vorläufern von brackischem Habitus sich finden können, darf nicht ausser Acht gelassen werden. Die Fauna entscheidet also in keinem Falle allein¹⁾, vielmehr wird man nur da,

¹⁾ Es sei hier auf einen von Fuchs (Sitzber. Ak. W. LXXIV, 1877, Sep. pag. 13) angeführten Fall hingewiesen, in welchem ein Muschelconglomerat der Westküste von Florida den sarmatischen Schichten von Nexing dermassen gleicht,

wo man die charakteristische sarmatische Artenvergesellschaftung oder Theile derselben (und wären es auch nur die Cerithien!) findet und zugleich Lagerungsverhältnisse constatiren kann, welche mit Sicherheit das Aufrufen dieser Schichten auf dem Gesamtcomplexe der marinen Schichten erkennen lassen, völlig berechtigt sein, die betreffenden Schichten als sarmatisch anzusprechen.

Es mag ja sein, dass für gewisse höhere Abtheilungen der sarmatischen Ablagerungen vor allem gerade eine Anzahl jener Formen bezeichnend sind, die in ihrer ungewöhnlichen Variabilität die Einflüsse der überhand nehmenden Aussüßung besonders auffallend zur Schau tragen und offenbar jenen Typen angehören, welche diesen wechselnden Lebensverhältnissen sich am besten zu accommodiren im Stande waren, während andere mehr und mehr verkümmerten, seltener wurden und endlich ganz ausstarben. In diesem Sinne hat man noch immer vollkommen das Recht, von typisch-sarmatischen Formen zu sprechen, zu denen dann besonders die mit enorm verdickter Schale versehenen *Tapes* und *Maetra*, die überaus variabeln *Cardien* und vor allen einzelne *Trochus*, speciell *Trochus podolicus*, der in seinen Verzierungen lebhaft an die in jüngeren Schichten auftretenden *Viviparen* und *Melanopsiden* erinnert, gehören würden. Für eine solche Vertheilung der Conchylien innerhalb der sarmatischen Bildungen scheinen sowohl die Resultate der Untersuchungen Fuchs' innerhalb des Rayons von Wien (Brunnengrabungen), als auch die Schichtfolge in den Atzgersdorfer Brüchen u. a. m. zu sprechen, ob aber solche Verhältnisse durchgehends nachweisbar sind, steht vorläufig noch in Frage. Näher liegt hier vielleicht der Gedanke, ob man denn zwischen marinen und sarmatischen Ablagerungen auch Uebergangsstufen kenne? So wenig gerade diese Seite der Frage noch untersucht ist, so lassen sich doch in der vorhandenen Literatur einige Anhaltspunkte finden, welche gestatten, die Behauptung auszusprechen, dass solche Zwischenbildungen nicht völlig zu fehlen scheinen. Wenn man hier auch von den ältesten sarmatischen Schichten Russlands absieht, in welchen von Abich einige Arten aufgefunden wurden, die in den übrigen sarmatischen Ablagerungen nicht auftreten oder in denselben doch sehr selten sind¹⁾, so hat man doch innerhalb der uns näher liegenden Districte einzelne Fälle, die hier erwähnt zu werden verdienen. So betont Wolf (Verh. 1876, 299), dass im Gebiete des Gnieszna- und Gnila-Baches und am Zbrucz an der Grenze zwischen mariner und sarmatischer Stufe eine Mischfauna vorkomme, und auch Hilber hebt neuestens (Jahrb. 1882, 313 ff.) hervor, dass Uebergangsbildungen zwischen marinen und sarmatischen Schichten in Galizien existiren, zu welchen auch die sogenannten übersarmatischen Bildungen Olszewski's gehören dürften. Auch das mehrfach citirte Profil von Hidas kann hier angeführt werden. Nach S u e s s (Sitzber. 1866, 54. Bd., pag. 222) beginnen in Hidas die sarmatischen Schichten mit Lage VIII 3 bei

dass Fuchs selbst lange Zeit von einer Verwechslung überzeugt war. Ein ähnliches Beispiel bietet die Fauna der Bitterseen des Suezcanals.

¹⁾ Wenn R. Hörnes dieselben (Jahrb. 1874, pag. 49) desshalb einfach streichen zu dürfen glaubt, befindet er sich wohl kaum im Rechte.

Peters, in welcher zuerst *Maetra podolica* auftritt. Aber noch darüber liegen Bänke mit *Buccinum costellatum*, *Chenopus pespelicani* und *Cardium echinatum*, drei Arten, die sonst nirgends in sarmatischen Schichten bekannt sind. Auch die Brüche von Breitenbrunn und Goys, deren bereits oben gedacht wurde, dürften in gewissem Sinne hier zu erwähnen sein. Ganz besonders möchte ich aber noch auf jene sonderbare Mischfauna hinweisen, welche nach Fuchs und Karrer (Jahrb. 1871, pag. 119) die obersten marinen Schichten, die in einer Brunnengrabung, nahe der Villa Schöller bei Grinzing, getroffen wurden, bevölkert. Neben vorherrschend marinen Arten finden sich hier *Buccinum duplicatum*, *Pleurotoma Doderleini*, *Rissoa inflata*, die zu den typisch-sarmatischen Arten zählen, ferner *Cerithium pictum*, *rubiginosum* und *spina*, *Trochus patulus*, *Nerita picta* und *Grateloupana*, die ebenfalls an zahlreichen Orten in sarmatischen Schichten häufig sind. Man darf also hier wohl von einer gemischten Fauna der marin-sarmatischen Grenzschichten sprechen. Es dürften diese Beispiele genügen, um darzuthun, dass, mag auch der Uebergang ein ziemlich rascher gewesen sein, dennoch hie und da Schichten vorkommen, die man als wahre Grenz- und Uebergangsbildungen zwischen den beiden Stufen anzusehen berechtigt ist.

Durch die Constatirung der Thatsache, dass die sarmatische Fauna — mit sehr geringen Ausnahmen, deren Provenienz gegenwärtig noch als unsicher gelten muss — nichts ist als ein Rest der miocänen Mediterran-Fauna, erledigt sich die weitere Frage nach der Herkunft derselben, welche S u e s s zur Annahme eines Hereingreifens des Borealmeeres von Nordosten her führte, von selbst, und man wird vielleicht gegenwärtig eher eine Transgression in umgekehrter Richtung, also eine Transgression des miocänen Mediterranmeeres nach Osten, annehmen dürfen, deren Beginn etwa mit dem Beginne der sarmatischen Zeit zusammenfällt, nach Analogie der während oder nach der Pliocänzeit stattgefundenen abermaligen Ausbreitung des heutigen Mittelmeeres in das Gebiet des schwarzen Meeres. Dass diese östliche Transgression, sowie sie heutzutage gewiss den Charakter der pontischen Fauna bestimmt, zur sarmatischen Zeit ebenfalls von weitgehendstem Einflusse auf die Entwicklung der sarmatischen Fauna und eigentlich die Grundbedingung, welche in Verbindung mit der hinzutretenden Isolirung und Aussüssung den Charakter dieser Fauna geradezu bestimmte, gewesen sein wird, das anzunehmen, wird man wohl gegenwärtig ebenfalls vollkommen berechtigt sein. Die Analogien der Verhältnisse des sarmatischen mit denen des heutigen schwarzen Meeres sind eben zu weitgehender Natur, als dass man sich dem Einflusse derselben bei Beurtheilung der zu jener Zeit herrschenden Zustände entziehen könnte.

Nachschrift. Aus den Mergeln von Gainfahn, welche schon mehrere sarmatische Arten geliefert haben, führt R. Handmann in Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1883, pag. 63, neuestens auch *Cerithium disjunctum* cfr. Sow., *Trochus papilla* Eichw. (?) und *Trochus pictus* Eichw. an.
