Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Untersuchungen über den Charakter der österreichischen Tertiärablagerungen.

II.

Über die Bedeutung der sogenannten „brackischen Stufe" oder der „Cerithienschichten".

Von dem c. M. **Eduard Suess.**

I. Abschnitt.

Abgrenzung dieser Stufe und Lagerung bei Wien.

a) Abgrenzung. Es sind eben zwanzig Jahre verflossen, seit Herr Hörnes bei Beschreibung eines Eisenbahn-Einschnittes bei Mattersdorf darauf hinwies, daß dieser Punkt durch das überaus zahlreiche Auftreten einer beschränkten Anzahl von Conchylienarten ausgezeichnet sei, welche sich unter ganz gleichen Verhältnissen an vielen, einzeln aufgeführten Orten in Mähren und Nieder-Österreich wiederfinden, während sie von anderen Fundorten, wie Baden, Gainfahrn u. s. w. nicht bekannt seien [1]). Diese vorherrschend sandigen oder kalkigen Ablagerungen erhielten von unseren Geologen den Namen „Cerithienschichten" und sind von ihnen im Laufe der folgenden Jahre an zahlreichen Stellen der alpinen Hälfte der Niederung von Wien, in Ungarn, Siebenbürgen und im östlichen Theile Steiermarks nachgewiesen worden.

Im Jahre 1860 konnte ich die Überzeugung aussprechen, daß gewisse Ablagerungen von blauem Tegel, die bei Nußdorf, Hernals, Mauer und Liesing unweit Wien, ferner bei Pyrawarth im Norden und bei Bruck an der Leitha im Osten angetroffen werden, mit den Cerithienschichten vereinigt werden müßten und in Verbindung mit

[1]) Ber. d. Freunde d. Naturw. I. S. 139.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

ihnen als eine der Hauptgruppen der Wiener Tertiärbildungen anzusehen seien. Diese Lagen von Tegel nannte ich „Hernalser Tegel", die vereinigte Gruppe der Cerithienschichten und des Hernalser Tegels aber die brackische Schichtengruppe [1]). Zugleich wurde auf das Vorhandensein einer beträchtlichen und beständigen Niveauverschiedenheit zwischen den brackischen und den älteren marinen Schichten, so wie auf den eigenthümlich armen und osteuropäischen Charakter ihrer Fauna hingewiesen.

Sehr ausgezeichnete Beobachter haben seither angenommen, daß in gewissen Theilen der ungarischen Ebene die Entwickelung dieser Stufe eine ganz verschiedene sei, indem sich dort nochmals eine marine Bildung über den Cerithienschichten einstelle, welche wieder von ähnlichen Ablagerungen bedeckt sei, ja man schien sogar da und dort geneigt, die Selbständigkeit dieser Stufe außerhalb der Niederung von Wien überhaupt in Frage zu stellen. Diese Meinungsverschiedenheit ist jedoch zum Theil aus einer unrichtigen Auffassung der Merkmale dieser Stufe und zum Theil aus den nicht ganz zutreffenden Benennungen derselben hervorgegangen.

Der Name „Cerithienschichten", welcher schon darum unpassend ist, weil es z. B. im Mainzer und im Pariser Becken ebenfalls „Cerithienschichten" von ganz verschiedenem Alter gibt, hat die Ansicht verbreitet, daß *Cerithium pictum* und *C. rubiginosum*, welche allerdings stellenweise zu Tausenden in dieser Stufe vorkommen, als die bezeichnenden Leitfossilien derselben anzusehen seien. Dies ist aber nicht der Fall. Man kann an sehr vielen den verschiedensten Horizonten angehörigen Theilen unserer marinen Schichten diese Cerithien bald der Masse der marinen Versteinerungen beigemengt, bald in einzelnen Bändern eingeschwemmt sehen. Der erstere Fall findet z. B. in ausgezeichneter Weise in den oberen, mürben Lagen des Leithakalkes von Breitenbrunn am Neusiedler See Statt; im letzteren Falle sind die Cerithien bald von *Murex sublavatus*, *Nerit. picta* und *Melanopsis* begleitet, bald von anderen rein marinen Versteinerungen.

In dem durch seinen außerordentlichen Reichthum an Meeresversteinerungen bekannten Höhenzuge von Steinabrunn und Garschenthal, südlich von Nikolsburg, liegt oben eine etwa 4 Fuß mächtige Decke

---

[1]) Sitzungsb. XXXIX. 4; Wohns. d. Brachiop. II, S. 77 u. folg.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

von hartem Nulliporenkalk mit Steinkernen von *Conus*, *Scutum Bellardii*, *Panop. Faujasi*, *Pectunculus* u. s. w. Unter dieser folgt eine ziemlich mächtige, in einer Reihe von Steinbrüchen aufgeschlossene Masse von weichem, weißem und porösem Werkstein, der einzelne kleine Gehäuse von *Diadema* und Bruchstücke von Pecten enthält, nach unten an einzelnen Stellen sehr mürbe wird, und in eine Anhäufung von Knollen der *Cellepora globulosa* mit zahlreichen *Pinna*-Schalen übergeht. Darunter im Hohlwege, der vom Garschenthaler Gemeindebruche in das Dorf Steinabrunn hinabführt, ist eine Einschwemmung von blauem Letten entblößt, welche sehr zahlreiche Exemplare von *Turritella bicarinata*, *Cerith. nodosoplicatum* (mit Übergängen zu *Cer. pictum*) und *Nerita picta*, zwei Exemplare von *Cer. rubiginosum*, eines von *Pleurotoma interrupta* und Bruchstücke einer *Helix* lieferte. Bei den südlichsten Häusern von Steinabrunn sieht man diese Lettenlage wieder und unter ihr erst jenen Complex von Sand und gelbem Mergel, welcher die durch ihren Reichthum an *Conus*, *Cardita* u. s. w. ausgezeichnete Fauna von Steinabrunn umschließt, und in welcher man *Turrit. Archimedis* ebenso massenhaft vorfindet, wie *Turrit. bicarinata* in dem eingeschwemmten blauen Letten.

Abgesehen von anderen ähnlichen Fällen ist noch zu erwähnen, daß man *Cerith. pictum* und *Murex sublavatus* sogar bis in unsere tiefsten marinen Bildungen von Molt bei Horn verfolgen kann, wo sie häufig in Gesellschaft von *Cerith. margaritaceum* und *Cer. plicatum* gefunden werden. *Cer. rubiginosum* ist auch schon so tief, jedoch allerdings nur als eine Seltenheit angetroffen worden.

Die gewöhnlichen Begleiter der genannten Cerithien, nämlich *Ner. picta* und *Murex sublavatus*, wechseln dabei in einzelnen untergeordneten Lagen manche ihrer Merkmale; so kömmt in den Tegelmassen zwischen Korneuburg, Niederkreuzstetten und Ernstbrunn *Ner. picta* in einer eingeschwemmten Sandlage mit Kielen, in einer anderen, wie im zweiten Ziegelofen von Rückersdorf nördlich von Korneuburg, nur in hohen, ungekielten, der *Natica helicina* ähnlichen Formen vor, während *M. sublavatus* da und dort eine schärfere Sculptur annimmt und dem *Mur. craticulatus* sich nähert.

Während also die ebengenannten Gastropoden schon lange vor dem Beginne der sogenannten Cerithienschichten hier lebten, hat man weder *Mactra podolica*, noch *Tapes gregaria*, *Erwilia podolica*

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

u. s. w. noch die sie begleitenden Arten von Trochus je in den tieferen Ablagerungen angetroffen. Diese letzteren haben also allein in der Niederung von Wien für diese folgende Stufe als charakteristisch zu gelten, und es ist ein bemerkenswerthes Zusammentreffen der Umstände, daß *Cer. pictum*, *Cer. rubiginosum* u. s. w. den gleichzeitigen Ablagerungen des fernen Ostens gänzlich fehlen, während *Mactra podolica* dort eine überaus weite Verbreitung besitzt. *Cer. pictum* und *Murex sublaratus* finden sich dafür, wie aus den Studien des Herrn Hörnes hervorgeht, in den marinen Ablagerungen z. B. von Bordeaux wieder, während *Mactra podolica* und die anderen als für diese Stufe charakteristisch angeführten Conchylien ohne Ausnahme in der Niederung von Wien ihre Westgrenze erreichen.

Nach diesen Bemerkungen wird es leicht sein, sich ein Urtheil über die mit großer Mühe und Genauigkeit aufgenommenen Detailprofile der Gegend von Hidas bei Fünfkirchen in Ungarn zu bilden, durch welche der Nachweis einer nochmaligen Einschaltung mariner Bildungen in diese Stufe geführt werden sollte [1]). Es zeigt sich nämlich, daß dort über einer marinen Ablagerung lignitführende Schichten mit Cerithien, über diesen abermals marine Schichten, dann Ablagerungen mit *Mactra podolica* und endlich die Congerienschichten folgen. Aber es reicht hin, die so fleißig ausgearbeiteten Listen der lignitführenden Zone durchzusehen, um sich davon zu überzeugen, daß in derselben wohl *Cer. pictum* und *Cer. rubiginosum*, zum Theil in häufiger Begleitung von *Turrit. bicarinata* wie bei Steinabrunn, aber niemals *Trochus podolicus*, *Mactra podolica*, *Tapes gregaria* und die anderen wirklich charakteristischen Fossilien der brackischen Stufe von Wien angetroffen worden sind. Man hat daher diese Zone nicht als ein Äquivalent der Cerithienschichten anzusehen, sondern erinnert sie vielmehr lebhaft an die Einlagerungen im Schlier von Laa in Nieder-Österreich, wo *Cer. pictum*, *Cer. nodosoplicatum*, *Paludina acuta*, *Nerita picta*, *Melanopsis impressa* und eine kleine *Dreissena* in großer Menge neben vielen marinen Conchylien angetroffen werden. In solchen Lagen fehlen aber unter den marinen Arten entweder scharf verzierte Arten gänzlich, oder sie sind nur durch kleine Individuen vertreten.

---

[1]) Peters, Sitzungsb. 1862, XLIV, S. 581—616.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Nach meiner Anschauung beginnen bei Hidas die Äquivalente der Wiener Cerithienschichten erst in der Schichte VIII, 3 (Peters, S. 610), dem grauen Tegel mit *Mactra podolica*, und ist die noch höher folgende Austernbank eine Erscheinung, welche man auch da und dort in den Wiener Cerithienschichten findet. Mit der Schichte X, 1 (S. 612) endlich beginnen, wie Peters richtig unterscheidet, die Congerienschichten. Hiemit entfällt aber die Nothwendigkeit, das Wiedererscheinen von bezeichnenden Formen der sogenannten marinen Bildungen von Wien während der Ablagerung der Cerithienschichten in Ungarn anzunehmen, aber es ist nicht zu läugnen, daß eben die Bezeichnung „Cerithienschichten" und die Gewohnheit, so großen Nachdruck auf die Anwesenheit der Cerithien zu legen, die Veranlassung zu ähnlichen Deutungen gegeben hat.

Zur Feststellung dieses wichtigen Horizontes will ich nun zuerst ihren Bau in der Niederung von Wien, dann den Charakter ihrer organischen Reste bei Wien besprechen und dann ihre Verbreitung, so weit sie mir im Augenblicke bekannt ist, schildern.

b) Verbreitung und Lagerung bei Wien. Noch vor wenigen Jahren war ich der Ansicht, daß diese Stufe bei Wien ganz auf die alpine Hälfte unserer Niederung beschränkt sei; es ist mir seither geglückt, in der Tiefe des Thales von Ober-Hollabrunn, nördlich von diesem Orte, an einer sehr beschränkten Stelle unter den Kellern blauen Sand mit Zwischenlagen von Tegel aufzufinden, der eine Unzahl von *Cer. pictum* und Fragmente von *Mur. sublavatus*, *Helix* und *Ervilia* geliefert hat, und welchen ich als einen bis heute vereinzelten Vertreter derselben außerhalb des alpinen Theiles der Niederung ansehe. Es ist dies zugleich das westlichste bis jetzt bekannte Auftreten ähnlicher Ablagerungen.

Innerhalb der alpinen Niederung ist aber die Verbreitung die folgende.

Am Ostgehänge des aus Wiener Sandstein bestehenden Bisamberges fehlt auf eine Strecke von wenigen Stunden jede ähnliche Anlagerung und stossen z. B. bei Hagenbrunn die Süßwasserschichten mit *Congeria* und *Melanopsis*, welche die vorliegende Ebene bilden, unmittelbar an das ältere Gebirge. Bei den Orten Ebersdorf, Ulrichskirchen und Wolkersdorf erhebt sich nun ein etwa 100—200 Fuß hoher Wagram, welcher von horizontal liegenden, vorherrschend sandigen Bildungen der brackischen Stufe gebildet ist, und die Süd-

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

grenze eines ausgedehnten Vorkommens derselben bildet. Von hier an tritt nämlich diese Bildung statt der Congerienschichten unmittelbar an den älteren Sandstein der Fortsetzungen des Bisamberges und im Osten und Nordosten bildet sie das flache Hügelland bis Groß-Schweinbarth, über Pyrawarth, Gaunersdorf, Schrick, längs der Brünner Poststraße über Wülfersdorf, dann nordöstlich abweichend über Hauskirchen und Höflein bis in die Gegend zwischen Feldsberg und Lundenburg. Die nördlichsten Ausläufer liegen in der Gegend von Ceikowitz im südlichen Mähren [1]). Gegen Südost erreicht diese Stufe wieder einige Breite zwischen Holitsch und dem Miawaflusse und zieht sich im Bogen an den Abhängen der kleinen Karpathen gegen Jabloniez; südlicher wird ihre Fortsetzung von Sandorf bis Breitenbrunn sichtbar [2]).

Südlich von der Donau wird sie nach einiger Unterbrechung bei Bruck a. d. Leitha wieder sichtbar: hier ist sie hauptsächlich durch blauen Tegel mit *Cer. pictum*, *Rissoa angulata* und Paludinen vertreten; sie tritt an der tiefsten Stelle der Ebene, im neu ausgehobenen Bette der Leitha, auf und hat denselben Charakter wie in den artesischen Bohrungen von Wien. Noch weiter im Süden gehört vielleicht ein Theil der durch ihre Säugthierreste bekannten Brüche von Loretto hieher, in denen man von Conchylien nur *Cer. pictum* antrifft. Zwischen dem südlichen Ende des Leithagebirges und den Ausläufern des Rosaliengebirges erreicht die brackische Stufe wieder eine beträchtliche Ausdehnung, hauptsächlich als Sand und Kalksandstein, so insbesondere bei Krensdorf, Drasburg, am Marzer Kogelberge und längs der Eisenbahn über Mattersdorf und Wiesen bis gegen Neudörfel hin.

Südlich von Neustadt verdecken die hoch aufgeschütteten Geschiebe des Steinfeldes den südlichen Theil der Zone, doch trifft man zwischen Hölles und Matzendorf, nördlich von Steinabrückl ihre Spuren wieder. Hier setzt sie sich über den Raaber Bühel bei Leobersdorf fort, ist kürzlich östlich von Vöslau und Baden von Stur nachgewiesen worden und kommt endlich über den Mödlinger Eichkogel, Brunn, Petersdorf, Liesing, Atzgersdorf, das Gloriet von Schönbrunn u. s. f. in die unmittelbare Nähe von Wien, wo sie längs der Donau

---

[1]) Foetterle, Jahrb. G. R. A. IV, 1853, 1. Heft, S. 58.

[2]) Andrian und Paul, ebendas. XIV, S. 363—365.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

zwischen Wien und dem Kahlenberge an vielen Punkten aufgeschlossen ist. Von Liesing angefangen stellen sich in den tieferen Theilen allenthalben blaue Thone (Tegel von Hernals) ein.

Zur weiteren Erläuterung der Zusammensetzung dieser Stufe mögen die beiden folgenden Beispiele dienen.

1. Die Höhe westlich von Gaunersdorf besteht aus lockerem Boden mit zahlreichen Schalen von Mactra und Tapes; westlich absteigend gegen das Dorf Wolfpassing trifft man folgenden Aufschluß:

6—9′ blauer, dünngeschichteter Tegel, mit eingeschwemmten Scherben von Kalksandstein.

30—36′ braungelber Sand, mit zahlreichen, horizontalliegenden, phantastischen Bildungen von Kalksandstein, bald spaten-, lanzett- oder stabförmig, häufig paarweise oder zu Gittern oder auch zu ganzen Platten verwachsen. Zahlreich in Bändern eingestreute Schalen von *Troch. podolicus*, *Solen subfragilis*, *Donax lucida*, *Mactra podolica*, *Cardien* und *Modiola marginata;* Cerithien sind selten.

4′ blauer Tegel wie oben.

9″ harte, rothgelbe Kruste, aus unzähligen kleinen Paludinen gebildet, dazwischen abgerollte Stücke von *Cerith. pictum* und *rubiginosum*, auch *Planorbis*.

7—20″ Tegel.

2″ Leisten von ganz aufgelösten Schalen von Cardien u. s. w. im Tegel.

40—42′ (beiläufig) blauer gebänderter Tegel.

8—10″ Bank von Sandstein, voll von Cerithien.

4′ Sand mit Cerithien und Bivalven. Darunter Tegel, nicht durchsunken.

2. Am rechten Donauufer bei Nußdorf sind heftige locale Schichtstörungen in diesen Ablagerungen sichtbar und unterscheidet man eine obere kalkigsandige Bildung (Cerithienschichten) an der Hohen-Warte, Türkenschanze u. s. f. und eine untere, vorherrschend aus blauem Thon bestehende Schichtengruppe (Hernalser Tegel) bei Nußdorf, Währing, Hernals u. s. f. Die erste Ziegelgrube an der Donau außerhalb Wien zeigt eine volle Umfaltung der Schichten [1]).

[1]) Jahrb. G.R.A., XI. 1860, Verh. S. 84.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Im innersten Theile der Wölbung ist feiner Flugsand mit zerriebenen Muscheltrümmern sichtbar, darauf blättriger Tegel mit *Ervilia podolica*, etwa 15 — 20 Fuß mächtig; es folgt ein dünnes Sandband, dann eine ½ — 1½ Fuß starke Lage von Geröllen von Wiener Sandstein; auf einzelnen Geröllen sitzen Austern. Das nächste Glied ist eine sehr mächtige Masse von blauem Tegel, deren unterer Theil zahlreiche Gypskrystalle einschliesst, während in etwas höherem Niveau die Reste von See-Säugthieren nicht selten sind. In dem obersten Theile dieses Tegels stellen sich harte Knauer mit Pflanzenresten ein. Es folgt eine von zwei Verwerfungen durchschnittene, dünne Lage von gelbem Sand mit Cerithien und *Donax lucida*, darüber noch ein mehrfacher Wechsel von Sand und Tegel, und endlich eine mächtigere Masse von sehr feinem Cerithiensand.

Die sehr ähnlichen Ablagerungen von Hernals sind bereits bei einer früheren Gelegenheit [1]) beschrieben worden.

Alle diese Punkte stellen vornehmlich den tieferen, in der Regel durch das Erscheinen von blauem Thon ausgezeichneten Theil der brackischen Stufe dar, während in ihren oberen Regionen nicht nur bei Gaunersdorf, sondern auch an mehreren anderen Stellen sandige Lagen vorkommen, welche *Mactra podolica* und *Tapes gregaria* in großer Menge enthalten. Dies ist z. B. in den Steinbrüchen von Atzgersdorf und Mauer bei Wien der Fall [2]).

2. Abschnitt.

Fauna und Flora bei Wien.

Die Arbeiten der letzten Jahre haben gelehrt, daß die Mannigfaltigkeit der organischen Reste der Cerithienschichten und des Hernalser Tegels eine viel größere sei, als man in früherer Zeit dachte. Man trifft hier die Vertreter von Bewohnern des festen Landes, fließender oder sumpfiger Süßwässer, brackischer Wässer und des Meeres. Um zu einem richtigen Urtheile über die Gesammtheit derselben zu gelangen, ist man daher gezwungen, sie zunächst, je nach

---

[1]) Sitzungsber. 1859. XXXVII, S. 673.

[2]) Es ist dies die „Tapes-Zone" bei Wolf, Erläuterungen z. geolog. Bodenkarte von Atzgersdorf; 8°, 1866. S. 6.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

der Verschiedenheit ihrer Lebensbedingungen, in eine Anzahl von Gruppen zu theilen. Eine solche Analyse führt nun zu den folgenden Elementen:

1. Die erste Gruppe bilden die eingeschwemmten Bewohner des festen Landes und stehender Süßwässer.

Hieher rechne ich:

a) Die Landsäugthiere, und zwar: *Mastodon angustidens*, *Anchitherium Aurelianense* und Arten von *Palaeomeryx* und *Rhinoceros*. Es ist bereits an mehreren Orten gezeigt worden, daß die Landsäugthiere dieser Stufe mit jenen der vorhergehenden marinen Ablagerungen übereinstimmen [1], welche als unsere erste tertiäre Säugthierfauna bezeichnet worden sind.

b) Reste von Sumpfschildkröten, welche eine genauere Bestimmung nicht zulassen.

c) Die von Hörnes [2] und Stoliczka [3] beschriebenen Mollusken:

Helix Turonensis Desh.,
Lymnaeus Zelli Hörn.,
Planorbis vermicularis Stol.
Paludina acuta Drap.

Von diesen Arten sind zwei neu und lassen daher weitere Vergleiche nicht zu; *Helix Turonensis* und *Paludina acuta* aber finden sich vielfach im westlichen Europa mit denselben Landsäugthieren wieder; die erstere findet sich auch in unseren marinen Schichten vor [4]. Eine einzige Art, *Palud. acuta*, findet sich auch in den podolischen Ablagerungen.

d) Die Landpflanzen. Die Flora dieser Stufe ist zuerst durch C. v. Ettingshausen [5] bekannt gemacht worden. Es führt derselbe aus den Mergelknauern von Hernals an:

---

[1] Sitzungsber. 1863. Bd. XLVII.

[2] Foss. Moll. des Wiener Beckens, Bd. I.

[3] Verh. d. k. k. zool.-bot. Gesellsch. f. 1862, S. 529—538. Taf. XVII.

[4] Ich zweifle an der Identität von *Helix Turonensis* mit einer Art des Belvedere-Sandes. *Palud. acuta* wurde hieher gestellt, weil ihr häufiges Vorkommen in Süßwasserkalk es außer Zweifel setzt, daß sie eine Bewohnerin süßer Wässer gewesen sei, was für die anderen zu den Paludinen gerechneten Arten dieser Stufe nicht gilt.

[5] Abh. geol. Reichsanst. Bd. I. 1851.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Daphnogene polymorpha Ett.,
Laurus Swozoriciana Ung.,
Hakea pseudonitida Ett.,
Cassia ambigua Ung.

Seither wurden am selben Punkte schöne *Araucarien*-ähnliche Zapfen aufgefunden.

Der Tegel von Breitensee bei Wien, welcher mit vieler Wahrscheinlichkeit in dieselbe Stufe gesetzt wird, hat nach Stur und Letocha[1]) an Pflanzenabdrücken geliefert:

Populus latior subtruncata Heer,
Castanea Kubinyi Kov.,
Carpinus Neilreichi Kov., ferner
Salix, Betula u. s. w.

Ich verzichte darauf, weitere Schlußfolgerungen auf eine so geringe Anzahl von Arten zu gründen. Die Flora von Erdöbénye bei Tokaj, welche wohl derselben Stufe zugehört, würde hiezu weit mehr Veranlassung bieten, doch soll vorläufig nicht über die Niederung von Wien hinausgegangen werden.

Im Allgemeinen zeigen also die Bewohner des festen Landes und süßer Wässer mit Ausnahme einer geringen Anzahl hinzutretender neuer Arten nichts, was die Fauna dieser Stufe wesentlich vor jener der vorhergehenden auszeichnen würde, und tritt namentlich in dieser Gruppe organischer Wesen eine vielfache Übereinstimmung mit westeuropäischen Resten (Landsäugthiere, *Helix Turonensis*, die Flora) hervor.

2. Die zweite Gruppe besteht aus den Bewohnern der Flüsse. Hieher fällt eine Flußschildkröte, *Gymnopus Vindobonensis* Peters[2]), welche auf unsere Niederung beschränkt ist, und nach den Arbeiten von Hörnes die folgende Reihe von Mollusken:

Melania Escheri Brogn.,
Melanopsis impressa Krauß,
Nerita Grateloupana Fer.,
„ *picta* Fer.,
Pisidium priscum Eichw.

---

[1]) Jahrb. G. R. A. 1860, XI, Verh. S. 101 u. 1861. XII, Verh. S. 63.

[2]) Denkschr. Bd. IX, 1855 u. Hauer's Beiträge z. Paläontogr. Österr. II, 1859, S. 39.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Von dieser Liste schließe ich *Melanopsis Martiniana* aus, da allerdings an den wenigen Orten, an welchen sie in den Cerithienschichten angetroffen worden sein soll (z. B. Kroisbach, Wiesen, Hölles), der Süßwassertegel mit großem Reichthum an *Mel. Martiniana* in unmittelbarer Nähe über den Cerithienschichten vorkömmt, ich aber an keinem derselben im Stande war, dieselbe in den Cerithienschichten selbst zu finden. — Die fünf anderen Arten sind ebenfalls, theils als Einschwemmungen in marine Bildungen, theils, wie *Mel. Escheri*, in Süßwasserkalksteinen des westlichen Europa sehr verbreitet, und zwar in denselben Horizonten, in welchen man die Vertreter unserer ersten Säugthierfauna antrifft. *Melanopsis impressa, Ner. picta* und *Pisid, priscum* finden sich auch schon in unseren marinen Bildungen, *Nerita Grateloupana* und *Pisid. priscum* steigen auch in die höheren Congerienschichten auf. Die letztere Art erwähnt Eichwald aus podolischen Süßwasserbildungen.

Auch diese Molluskenarten liefern also im Allgemeinen ein ähnliches Resultat, wie die Landsäugthiere und Landmollusken, indem sie sich enge an die vorhergehende marine Stufe oder an westeuropäische Bildungen überhaupt anschließen, doch steigen zwei Arten von Flußconchylien in die Süßwasserschichten auf.

3. Die dritte Gruppe bilden die Bewohner der See, mag sie nun brackisches oder reines Salzwasser enthalten haben. Hier finden wir:

a) Die Seesäugthiere. Von den zahlreichen und schönen Resten, welche diese Stufe bietet, ist leider bis heute nur die einzige *Phoca antiqua* aus den Cerithienschichten von Holitsch von Blainville beschrieben worden. Viel vollständigere Reste sind seither in Hernals und Nußdorf aufgefunden worden, in Begleitung von *Delphinus, Manatus* und dem *Cetotherium* ähnlichen Resten, welche alle noch einer Beschreibung harren. Ich muß mich hier damit begnügen, auf die allgemeine Ähnlichkeit dieser Reste mit südrussischen Vorkommnissen hinzuweisen.

b) Die Fische. Sie sind von Heckel und Steindachner beschrieben worden [1]) und sind:

Clinus gracilis Steind.,
Sphyraena viennensis id.,

[1]) Sitzungsber. 1859. Bd. XXXVII. S. 673 u. folg. und 1860. Bd. XL, S. 555 u. folg.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Caranx carangopsis Heck.,
Scorpaenopterus siluridens Steind.,
Clupea elongata und *melettaeformis* id.,
Gobius viennensis, *elatus* und *oblongus* id.

Alle diese Arten sind der Niederung von Wien bisher eigen und kann man höchstens das häufige Auftreten der Gobioiden als eine Anmahnung an jetzige pontische Vorkommnisse auffassen.

c) Die Mollusken. Es geben die ausgedehnten Untersuchungen von Hörnes uns die Möglichkeit, in der Conchylienfauna dieser Stufe mehrere Abtheilungen zu sondern, welche je nach ihrer Verbreitung ein ganz und gar verschiedenes Verhalten zeigen. Zunächst erkennt man, daß vier Arten, und zwar: *Pleurotoma Doderleini* Hörn., *Trochus Orbignyanus* Hörn., *Troch. Poppelacki* Partsch und eine noch unbeschriebene *Syndosmya* [1]), bis heute diesen Ablagerungen und unserer Niederung eigenthümlich sind, oder höchstens bis in die steierische Bucht hinabreichen; sie geben keine Anhaltspunkte zu weiterer Vergleichung. Ferner findet man als große Seltenheit eine Art, *Pleurotoma Sotteri*, gleichsam einen Fremdling aus den marinen Schichten von Tortona und Castell'Arquato vor, der auch unseren marinen Ablagerungen fehlt.

Die große Menge der übrigen Mollusken zerfällt in zwei scharf getrennte Abtheilungen, welche nicht nur keine einzige Species, sondern sogar nur die einzige Gattung *Cerithium* gemein haben. Sie sind:

1. Conchylien, welche mit der marinen Stufe und dem westlichen Europa gemein sind:

Columbella scripta Bast.,
Murex sublavatus Bast.,
Pleurotoma obtusangula Brocc.,
Cerithium pictum Bast.,
„ *rubiginosum* Eichw.,
„ *nodosoplicatum* Hörn.,
Bulla truncata Ad.?
„ *Lajonkaireana* Bast.,
Fragilia fragilis Linn.? [2])

[1]) Diese wurde erst kürzlich in dem Rissoa-führenden Hernalser Tegel von Ottakring und Ober-Döbling durch Hrn. Auinger aufgefunden.

[2]) Hörnes. Mollusk. II. S. 81.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Hieran schließt sich wahrscheinlich die Auster, welche man in Nußdorf, auf der Türkenschanze u. s. f. öfters vorfindet.

2. Conchylien, welche weder in den tieferen marinen Bildungen, noch irgendwo in westlicheren Gegenden vorkommen, sondern zu dieser Zeit aus dem Osten in die Gegend von Wien vorgedrungen sind:

Buccinum duplicatum Sow.,
„ *Verneuili* Orb.,
Cerithium disjunctum Sow.,
Trochus podolicus Dub.,
„ *pictus* Eichw.,
„ *quadristriatus* Dub.,
„ *papilla* Eichw.,
Rissoa inflata Andrz.,
„ *angulata* Eichw.,
Paludina Frauenfeldi Hörn. (= *R. elongata* Eichw.),
Solen subfragilis Eichw.,
Mactra podolica Eichw.,
Ervilia podolica Eichw.,
Donax lucida Eichw.,
Tapes gregaria Partsch,
Cardium plicatum Eichw.,
„ *obsoletum* Eichw.,
Modiola marginata Eichw.,
„ *Volhynica* Eichw.

An diese 19 Arten, welche sammt den Seesäugthieren den osteuropäischen Charakter dieser Stufe bei Wien bedingen, schließt sich noch *Paludina immutata* Frauenf. (= *P. pusilla* Eichw.), welche lebend in gesalzenen Pfützen bei Odessa und an den Küsten des kaspischen Meeres vorkommen soll [1]).

d) Die Rhizopoden. Herr Karrer hat mit großer Mühe die Rhizopodenfauna dieser Stufe einer besonderen Untersuchung unterzogen [2]), aus welcher hervorgeht, daß dieselbe in der Niederung von Wien fast nur aus solchen Arten besteht, welche bereits in den marinen Bildungen von Nußdorf, Baden u. s. f. vorkommen, daß

---

[1]) Hörnes, a. a. O. S. 588.

[2]) Sitzungsb. 1863, Bd. XLVIII.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

also die 50—60 Arten, welche bisher hier nachgewiesen sind, geradezu als ein verarmter Rest der früheren Fauna anzusehen sind. Sie verhalten sich so, wie die früher erwähnte, erste Abtheilung von Mollusken (*Columbella scripta* u. s. w.) [1]).

e) Die marinen Pflanzen. Sie sind nur durch einige sehr unvollständige, der *Nullipora ramosissima* ähnliche Bildungen vertreten, welche man zuweilen z. B. in Wiesen bei Mattersdorf antrifft.

Wenn man nun von der noch unvollständig bekannten Flora und von den neuen, nur aus der Niederung von Wien bekannten Thierarten überhaupt absieht, so ergibt sich aus dieser Analyse ein Zerfallen der gesammten Bevölkerung dieser Stufe in zwei Hälften, welche in Bezug auf ihre verticale und horizontale Verbreitung einander ganz fremd gegenüberstehen.

Die erste Hälfte umfaßt die Bewohner des Landes, der stehenden süssen Gewässer, der Flüsse und einen Theil der Meeresbevölkerung, so z. B. *Mastodon angustidens, Helix Turonensis, Melania Escheri, Murex sublavatus, Cerithium pictum* und die Rhizopoden. Sie besteht aus Arten, welche weit über das westliche Europa hin ausgebreitet sind, und sich auch in der unterliegenden, sog. marinen Stufe vorfinden.

Die zweite Hälfte umfaßt nur einen Theil der Meeresbewohner, und zwar die Seesäugthiere und die Mehrzahl der Conchylien, wie *Trochus podolicus, Mactra podolica. Donax lucida, Modiola marginata* u. s. f. Diese Arten fehlen den unterliegenden marinen Bildungen und fehlen zugleich dem gesammten westlichen Europa. Sie erreichen in der Niederung von Wien ihre Westgrenze.

Wir unterscheiden daher im Allgemeinen und nach Ausschluß der wenigen neuen und auf diese Stufe und zugleich auf die Gegend von Wien beschränkten Arten folgende Gruppen organischer Wesen:

a) eine persistirende Land- und Süßwasserfauna;

b) einen sehr verarmten Überrest der früheren, reichen Meeresfauna;

c) eine neue, aus östlichen Gegenden eingedrungene Meeresfauna.

---

[1]) Ich muß darauf verzichten, von den Ostracoden der Cerithienschichten zu sprechen, da die einzige Arbeit, welche wir über dieselben von Prof. Reuß besitzen, in die Jahre 1847—1849, also in eine Zeit fällt, in welcher unsere Tertiärstufen noch nicht in so scharfer Weise von einander getrennt werden konnten. (Abh. d. Freunde d. Naturw. Bd. III).

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Diese drei Elemente kommen vereinigt in diesen Ablagerungen vor, und es entsteht nun die Frage, in wie ferne man berechtigt sei, dieselben als „die brackische Stufe" zu bezeichnen.

Als ich selbst diesen Ausdruck zuerst gebrauchte, hatte ich gewisse typische Punkte, wie Hernals, Nußdorf und die tieferen Lagen unserer artesischen Brunnen im Auge, wo bald die Sumpfschildkröten, die eingeschwemmten Landpflanzen, bald die vielen kleinen Gobien oder die Seesäugthiere, die kleinen Paludinen, die verkohlten Fragmente von Treibholz u. s. f. die Nähe des Einflusses süsser Wässer verrathen. Für solche Punkte ist denn auch diese Bezeichnung ohne Zweifel eine sehr zutreffende. Andere Umstände, wie z. B. das Vorkommen von Austern in gewissen Bänken zeigen dagegen, wie aus den trefflichen Arbeiten Baer's [1]) hervorgeht, ohne Zweifel auf einen bedeutenderen Salzgehalt.

Wenn man also diese Stufe als die brackische bezeichnet, so ist der Ausdruck in soferne richtig, als keine andere Abtheilung unserer tertiären Bildungen eine annähernd eben so große Masse an brackischen Einlagerungen umfaßt. Sobald man aber versucht, Vergleiche mit außerhalb dieser Niederung liegenden Bildungen anzustellen, muß dieser auf locale Erscheinungen gegründete Name verschwinden, da, wie wir bald sehen werden, für die weit ausgedehnten östlichen Aquivalente derselben keineswegs die Anzeichen brackischer Bildung vorliegen.

Um nun einen solchen Gesammtnamen zu besitzen, werde ich künftighin im Einverständnisse mit dem, um die Kenntniß der östlichen Fortsetzungen so verdienten Herrn Barbot de Marny, diese gesammten Ablagerungen, nämlich unsere Cerithienschichten sammt dem Hernalser Tegel, als die „sarmatische Stufe" bezeichnen, und jene östliche Fauna, zu welcher *Mactra podolica*, *Donax lucida* u. s. f. gehören, die sarmatische Fauna nennen [2]).

---

[1]) Bullet. Acad. imp. St. Pétersbourg. IV, No. 1, p. 17 u. folg.

[2]) Σαυρομαται. Herod. IV, 21, insbesondere Ptolem. V, 9. Ritter, II, 837, 859, Georgi, alt. Geogr. I, 155, die Bewohner der astrachanskischen Steppe am unteren Don bis an die Wolga und am Palus Mäotis.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

3. Abschnitt.

Verbreitung gegen Osten.

a) Ungarn. Es ist nicht eben schwer, den Weg zu verfolgen, auf welchem die sarmatische Einwanderung bis in die Mitte des heutigen Europa vorgedrungen ist. Gegen Schlesien hin findet man allerdings keine Fortsetzung der entsprechenden Ablagerungen, aber im Südost treten sie nördlich und südlich vom Leithagebirge in unmittelbaren Zusammenhang mit den Bildungen der ungarischen Ebene.

Man weiß, hauptsächlich durch die Bemühungen von Peters[1]), daß zu jener Zeit Ungarn in zwei große Becken getrennt war, welche südlich vom heutigen Plattensee in der Niederung der Drau mit einander in Verbindung standen, während der Anschluß des Bakonyer Waldes an die nordöstlich folgenden Höhenzüge sie im Norden und Osten trennte. In diesen beiden Becken sind sarmatische Ablagerungen als ein mehr oder minder unterbrochener Saum, wie in der Niederung von Wien, bekannt. So treten sie, um nur einige Punkte zu nennen, im westungarischen Becken im Norden in ausgezeichneter Weise auf[2]), dringen in die Bucht von Gratz bis Gleisdorf und über Radkersberg bis Murau ein[3]), und tauchen da und dort im ungarischen Flachland längs der steyrischen Grenze auf[4]), stellenweise unmittelbar an krystallinische Gesteine gelagert, welche vereinzelt hervortreten. Sie nehmen ferner Antheil an dem Aufbaue des kroatischen Tertiärgebirges, umziehen, theils als fester Cerithienkalk, theils als weiße Mergel das Pozeganer Gebirge in West-Slavonien[5]) und kommen in der südlichen Hälfte des Plattensees zwischen Zanka und Akali zum Vorscheine[6]). Hier umziehen sie das Südende der vom Bakonyer Walde, dem Vertes und Melegyhegy gebildeten Halbinsel und finden so ihre Fortsetzung in das ostungarische Becken.

Westlich von Ofen dringen sie von Süden her noch einmal bis über Zsambék und Vörösvár ins ältere Gebirge[7]), ziehen über

---

[1]) Jahrb. G. R. A. VIII, S. 326 u. X, S. 507, 509.

[2]) Kornhuber, Preßb. naturh. Ver. 1856. I, S. 41. — Stur, Jahrb. G. R. A. 1860, XI, Verh. S. 77—79.

[3]) Zollikofer, Jahrb. G. R. A XII. Verh. S. 12. — Stur, ebend. XIV, S. 443.

[4]) Stoliczka, ebend. XIII, S. 1—25.

[5]) Stur, ebend. XII, S. 294.

[6]) Hauer, ebend. XII, Verh. S. 84.

[7]) Peters, ebend. X. S. 509.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Perbál, Tinnye [1]) und Steinbruch bei Pest [2]) in großer Entwickelung über Acsa und westlich von Szirák in das Neograder Comitat: das Bik-Gebirge, nördlich von Erlau, soll während dieses Theiles der Tertiärzeit eine Insel gebildet haben [3]). Im Hernath-Thale reichen sie mindestens bis Gönes, südlich von Kaschau hinauf [4]). Die pflanzenreichen Tuffe von Erdöbénye und Tallya bei Tokaj und die mächtigen analogen Gebilde des Vihorlat-Gutingebirges werden von Hauer und Richthofen ebenfalls hieher gerechnet. In der Gestalt von weißem, oft plastischem Thon mit Cardien, Fischresten und Blattabdrücken, bald auch von Cerithiensandstein, finden sie ihre Fortsetzung über Szeplak (am nördl. Rande des Resy-Gebirges), Elesd (östl. von Großwardein), von dort thaleinwärts gegen Feketető [5]), und weiter im Süden bei Boros-Sebes [6]). Nun dringen sie im Maros-Thale nach Siebenbürgen über Kosesd bis Vajda-Hunyad und Broos am Vorderrande des Mühlenbacher Gebirges ein [7]), und südlich von Hermannstadt rechnen unsere Geologen die bituminösen Mergel mit Pflanzen- und Fischresten von Szagadat und Thalheim hieher [8]).

---

1) Handtken, Jahrb. X, S. 567—569 u. XVI, S. 52—56. Diese Aufsätze enthalten viele werthvolle Detailangaben über die Gliederung unserer Stufe bei Ofen. Das stellenweise Auftreten von Austern ist bemerkenswerth, und ebenso auch das Erscheinen von ganzen Bänken, die von *Spirolina lituus* Karr. zusammengesetzt sind. Diese Gattung, welche früher mit *Haplophragmium* verwechselt wurde, scheint eine große Verbreitung zu besitzen und es dürfte an vielen Orten bis in die aralocaspische Niederung hin das rogenstein-ähnliche Aussehen der Kalksteine ihrem massenhaften Auftreten zuzuschreiben sein. Karrer unterscheidet nach neueren Untersuchungen nur zwei Arten in diesen Schichten, und zwar *Spirol. austriaca* d'Orb. von Lapugy, Nußdorf, Pyrawarth und Nußdorf, vielleicht auch aus Tinnye und Tot-Györk, und *Spirol. lituus* Karr., die einzige neue Art von Rhizopoden, welche die sarmatische Stufe bisher geliefert hat, aus Perbál und Tot-Györk.

2) Szabo, ebend. XI, Verh. 44. — Peters, ebend. S. 109.

3) Wolf, ebend. X, Verh. S. 70.

4) Haszlinsky, ebend. 1851, II*b*. S. 146. — Hauer u. Richthofen, ebd. 1859, X, S. 399 u. folg.

5) Wolf, ebend. XI, Verh. S. 149; XII, Verh. S. 16.

6) Ambros, ebend. XII, Verh. S. 20.

7) Stur, ebend. XI, Verh. S. 114, 121, 144; XII, Verh. S. 60.

8) Hauer, ebend. XI, Verh. 102; zahlreiche Angaben über das Eindringen in den südlichen und westlichen Theil Siebenbürgens trifft man in Hauer und Stache, Geol. Siebenbürgens, S. 41, 244 u. a. a. O. Bei Tormás südwestl. von Broos scheint eine ähnliche unmittelbare Auflagerung auf marine Schichten stattzufinden, wie bei Kroisbach unweit Ödenburg.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Die sarmatische Stufe ist also bereits an zahlreichen Stellen rings um beide ungarischen Becken bekannt. Die localen Abänderungen, welche sie da und dort zeigt, sind allerdings sehr verschiedenartig. So sehen wir im südlichen Theile des östlichen Beckens weiße Mergel eine größere Entwickelung erreichen, so stellen sich nach Handtken da und dort Lagen ein, welche nur als Anhäufungen von Rhizopoden anzusehen sind, so beginnen nach Szabo in Steinbruch bei Pest Zwischenlagen von Bimsstein, während längs des Nordrandes des östlichen Beckens trachytische Tuffe von großer Mächtigkeit hinzugezählt werden.

Die Analyse der Fauna und Flora dieser Stufe in Ungarn gibt ähnliche Resultate wie die Analyse der Vorkommnisse von Wien.

Die Landsäugethiere sind bis jetzt nur durch *Mastodon angustidens* (von Steinbruch bei Pest) vertreten. Zu den eingeschwemmten Mollusken des Landes gesellt sich *Nacella pygmaea* Stol., welche noch nicht aus der Gegend von Wien bekannt ist [1]).

Die Landflora der sarmatischen Stufe ist in Ungarn viel genauer bekannt, als in der Niederung von Wien [2]). Bei Tokaj, wo die Pflanzenreste mit sarmatischen Cardien vorkommen, bei Kremnitz, wie bei Szagadat ist *Castanea Kubinyi* der bezeichnende Waldbaum; sie ist hier schon nach Stur aus dem Hernalser Tegel von Breitensee bei Wien genannt worden.

Heer führt als bezeichnend das Zurücktreten der tropischen und subtropischen Formen an; während Eichen, Hainbuchen, Ulmen, Planeren, Birken, Erlen, Pappeln, Weiden, Ahorn- und Nußbäume namentlich aber auch Buchen und Kastanien den Waldbestand bilden, finden sich dabei nur noch einige weit verbreitete Cassien, *Acacia parschlugiana* und *Mimosites palaeogaea;* die Laurineen sind selten [3]). Diese Flora wird jener von Oeningen gleichgestellt, doch

---

1) Stoliczka, Jahrb. G. R. A. 1863, XIII, S. 6; *Planorbis vermicularis* Stol. kömmt bei Wolfpassing vor.

2) Die Flora von Erdöbénye und Tallya bei Tokay ist beschrieben von Ettingshausen, Sitzb. 1853, XI, S. 779 und von Kováts, Arb. geol. Ges. f. Ungarn I. Bd. 1856; jene von Heiligenkreuz bei Kremnitz, ebenfalls von Ettingshausen in den Abhandl. G. R. A., I, 3. Abth.; jene von Szagadat und Thalheim von Andrae in Abhandl. G. R. A. 1855, II, 3. Abth. Über Alle hat Heer lehrreiche Vergleiche angestellt in seinen Untersuchungen über das Klima der Tertiärländer, 1860.

3) Heer, a. a. O. S. 99.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

fehlen ihr bis jetzt nicht nur die Palmen, sondern auch viele andere, ein wärmeres Klima andeutende Gattungen, wie z. B. der Kampherbaum.

Es treten in Ungarn vereinzelte Formen salziger Wässer auf, welche der Niederung von Wien fehlen, so z. B. nach Stoliczka Bryozoen und zwar eine *Lepralia* und eine der *Cellepora pontica* Eichw. nahe verwandte Art. Austern werden an mehreren Punkten erwähnt, so von Peters, wie früher gesagt wurde, bei Hidás, von Handtken bei Ofen und von Wolf an der nordwestlichen Seite des östlichen Beckens. In so ferne darf man also wohl sagen, daß der Charakter salzigen Meeres noch etwas mehr hervortritt als in Wien, obwohl viele der littoralen Bildungen, wie z. B. die cardienführenden Schichten der Hegyalla, als brakisch anzusehen sind. Bestätigt es sich, daß die Schichten von Szagadat ebenfalls hieher zu zählen sind, so wäre für die Verfolgung der sarmatischen Einwanderung insbesondere das Erscheinen einer pontischen Form von Fischen von Wichtigkeit. Die Gattung *Morrhua* ist nämlich bisher nur in zwei Arten im fossilen Zustande bekannt, und zwar *Morrh. aeglefinoides* Kner und Steind.[1]) von Pod Sused in Kroatien, wo sie in Gesellschaft von *Meletta sardinites* vorkommt, und *Morrh. Szagadatensis* Steind.[2]). Beide Arten finden ihre nächsten Verwandten in pontischen Arten, aber ich bin der Ansicht, daß die Ablagerungen von Pod Sused mit *Meletta* einer tieferen Stufe, dem Schlier, zugezählt werden müßen, und daß, wenn Szagadat wirklich der sarmatischen Stufe zufällt, hieraus eben hervorgeht, daß zu zwei verschiedenen Epochen Morrhuen von heute pontischem Charakter bis in die Gewässer des heutigen Ungarn gedrungen seien.

b) Untere Donau, westliches Rußland, Pontus. Die sarmatischen Ablagerungen setzen sich in den unteren Donauländern fort, und obwohl es nach dem heutigen Zustande der Erfahrungen kaum möglich ist mit Bestimmtheit die Punkte festzustellen, an welchen die Verbindung der Gewässer stattfand, so kann es doch nicht dem geringsten Zweifel unterliegen, daß eine solche vorhanden war. Wahrscheinlich bestand eine Communication über Belgrad und im Gebiete der Morawa. Hier hat z. B. Boué nördlich von Kragujewatz

---

[1]) Denkschr. 1863, XXI, S. 34, Taf. V, Fig. 2.

[2]) Sitzungsb. 1863, XLVII, S. 139. Taf. II, Fig. 3.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

sandigen Kalkstein mit *Cerith. pictum, Tapes gregaria* u. s. w. angetroffen und mit vollem Rechte den Ablagerungen von Nexing bei Gaunersdorf gleichgestellt [1]). Weniger sicher gestellt scheint mir bis heute ein westliches Vordringen gegen Albanien [2]), während das Fortziehen durch die Dobrudscha vielfach nachgewiesen ist.

Es gehören hieher die von Spratt in der Bucht von Varna und in dem weichen Kalkstein von Baljik gesammelten Conchylien [3]) und Peters hat die Existenz sarmatischer Schichten an mehreren Punkten der Küste des schwarzen Meeres sichergestellt [4]). Es scheint als habe der Balkan auf eine weite Strecke hin die südliche Begrenzung gebildet; die südlich von demselben folgenden Tertiärablagerungen enthalten eine wesentlich andere Fauna [5]). — Von besonderer Wichtigkeit sind die von Peters gebrachten näheren Angaben über die Fauna dieser Ablagerungen in der Dobrudscha. Nicht nur fehlt jede Spur mariner Ablagerungen unter der sarmatischen Stufe, sondern es fehlen in dieser selbst, so weit die Beobachtungen reichen, auch jene Arten, welche bei uns aus den marinen Bildungen aufsteigen, so insbesondere die Cerithien. Peters unterscheidet hier einen unteren, unmittelbar dem Grundgebirge aufgelagerten Kalkstein mit *Tapes gregaria, Troch. Podolicus, Troch. Beaumonti, Bucc. duplicatum* und Cardien, und über demselben Thone mit *Mactra podolica* und *Ervilia podolica*, welche unseren obersten bivalvenreichen Schichten von Gaunersdorf und Atzgersdorf entsprechen werden.

Man kann also, von dem westlichsten Punkte bei Ober-Hollabrunn aus, diese Stufe durch den alpinen Theil des Wiener Beckens, durch das westungarische, das ostungarische und das untere Donaubecken bis an das Schwarze Meer verfolgen. Im Allgemeinen steht die Vertheilung dieser großen Becken in Übereinstimmung mit dem heutigen Gebiete der Donau, doch erfolgt die Verbindung derselben untereinander nicht dort, wo die Donau heute sich durch Felsspalten

---

1) Esquisse géol. de la Turquie d'Eur. p. 71.

2) Ebend. p. 80. Sitzungsb. 1864, XLIX, S. 184.

3) Quart. Journ. géol. Soc. 1857, XIII, p. 82.

4) Anzeiger d. kais. Akad. d. Wissensch. II. 1865, S. 152.

5) Vergl. Spratt, On the fresh water deposits of Euboea the coast of Greece and Salonichi. Quart. Journ. XIII, p. 177; Jenkins. Brack. foss. from Crete and the ancient Mediterr. Quart. Journ. of Science, July, 1864.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

drängt, wie bei Waitzen oder Orsova, d. h. nicht nach dem Laufe des Flusses, sondern an anderen Stellen.

Vergeblich versucht man diese Kette von Becken von der Niederung von Wien aus nach Norden zu verfolgen. Fast ganz auf die alpine Hälfte desselben beschränkt, enden die sarmatischen Ablagerungen im südlichen Mähren dort, wo die nördlichen Nebenzonen der Karpathen, diesen Theil der Niederung abschließend, aus dem Hügellande aufsteigen.

In dem außeralpinen Streifen, der zwischen den Ostabhängen der devonischen Gebirge Mährens und den Karpathen hinzieht und über den Kohlenfeldern bei Ostrau so wie über den marinen Tertiärbildungen von Wieliczka sucht man umsonst nach Spuren der sarmatischen Stufe [1]). Sie fehlt aber auch noch viel weiter nach Osten, denn auch die längs des Steilrandes von Rawa, Zolkiew, Lemberg, Zloczow und Brody auftretenden Tertiärschichten gehören ohne Ausnahme älteren Stufen an [2]), und der südlich von Brody unter den marinen Schichten in Begleitung von Kohle vorkommende braune Thon enthält wohl das weitverbreitete *Cerith. pictum*, aber keinen einzigen der sarmatischen Typen. Erst bei Sereth in der Bukowina trifft man wieder auf diese Formen [3]) und von hier an treten sarmatische Ablagerungen wieder in großer Entwicklung auf. Die Art und Weise, wie sie sich weiter durch das südliche Rußland hin längs dem Nordrande des Schwarzen Meeres bis an das kaspische Meer erstrecken, ist in der jüngsten Schrift des Herrn Barbot de Marny aus eigener Anschauung geschildert worden [4]) und das Ergebniß seiner mühevollen Reisen ist vor Allem eine richtigere Gliederung der sogenannten Steppenkalksteine gewesen.

Man sieht jetzt unsere sarmatischen Bildungen von Volhynien und Podolien, wo sie Eichwald vor Jahren schilderte und die meisten der typischen Conchylien benannte, durch Bessarabien, wo ihr Petrefactenreichthum bei Kischenew lange bekannt ist, in das

---

[1]) In dieser Gegend betrachtet Heer die Flora von Swoszowice als übereinstimmend mit jener von Tokaj und Szagadat. Sichere Reste sarmatischer Conchylien sind mir jedoch von hier noch nicht bekannt.

[2]) Stur, Jahrb. G. R. A., 1859, X, S. 127.

[3]) Stur, ebend. 1860, XI, Verh. S. 79.

[4]) Sitzungsber. 1866, LIII.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Gouvernement Kherson und in die Gegend von Sebastopol ziehen [1]). Das Rudiment der nördlichen Nebenzone des Kaukasus, welches die Südspitze der Krim bildet, zeigt uns ein Stück des nördlichen Ufers.

Im gesammten südlichen Rußland tritt zugleich aus den zahlreich vorliegenden Beobachtungen eine für die Beurtheilung dieser Stufe höchst wichtige Thatsache in übereinstimmender Weise hervor, und diese besteht darin, daß diese Ablagerungen hier nicht mehr, wie in Nieder-Österreich, in Ungarn oder Volhynien, in Croatien und Serbien auf der nächstälteren Stufe, dem Leithakalke, sondern wie in der Dobrudscha unmittelbar auf viel älteren Gebirgen, seien es die Kreideformation oder krystallinische Gebirge oder der aufgerichtete Außengürtel des großen taurischen Gebirgszuges, ruhen. Schon südlich von Mohilew am Dniester tritt dieses Übergreifen der sarmatischen Stufe ein, wie Herr Barbot de Marny hervorhebt, und man kann hinzufügen, daß auch in dem ganzen östlichen Verbreitungsbezirke des sarmatischen Meeres dasselbe einen Raum eingenommen hat, welcher zur Zeit unseres Leithakalkes noch festes Land war.

Für die Gouvernements Kherson, Ekatherinoslaw und das Land der Don'schen Kosaken ergibt sich dies am deutlichsten aus den von Lewakowski mitgetheilten Beobachtungen [2]). Bei Berislaw, am rechten Ufer des Dniepr, unterscheidet man den oberen, porösen Muschelkalk (den Steppenkalk von Odessa) mit *Paludina achatinoides* u. s. f., und unter demselben den harten, oolithischen Kalkstein mit *Mactra* u. s. f., welcher hier die sarmatische Stufe vertritt. Einige Werst jenseits der Berda taucht der Granit hervor. Im Norden erstrecken sich die sarmatischen Bildungen nach Volkner's Angaben bis in die Gegend von Nikopol, wie es scheint auch bis Grigoriewka an der Konka (zwischen Melitopol und Alexandrowsk). An den Don-

---

[1]) In der Krim sind sie vielfach in den bekannten Werken von Huot, Demidoff, Dubois de Montpereux, Hommaire de Hell u. A. beschrieben worden; eine Anzahl von Conchylien von eben daher wurde in neuerer Zeit von Bailey mit neuen Namen belegt (Quart. Journ. XIV, p. 133); Hörnes hat die Übereinstimmung der meisten von ihnen mit unseren sarmatischen Arten gezeigt. Von der Halbinsel Kertsch hat sie Abich erst kürzlich wieder erwähnt (Jahrb. G. R. A., 1864, XIV, S. 119).

[2]) Bull. Soc. Mosc. 1861, XXI, I, p. 463—480.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

mündungen, bei Taganrog und Rostow, sind sie seit lange bekannt [1]). Vom Norden her ziehen sie bis in die Gegend von Vossnessensk am Bug, dann zwischen Elisabethgrad und Ekatherinoslaw und weiterhin bis an die Südgrenze des Gouvernement Ekatherinoslaw herab [2]).

c) Caspi- und Aral-See. An der Wolga hat man ähnliche Ablagerungen noch nicht angetroffen, sondern ruhen von Ssarepta und Zaritzin bis nach Astrachan hinab jüngere Schichten mit *Dreissena* unmittelbar auf älterem Gebirge [3]) in Folge eines Übergreifens dieser jüngeren Bildungen gegen Nord, von dem es auch schon in westlicheren Gegenden einige Anzeichen gibt.

In der Kalmückensteppe dagegen und an beiden Seiten des Kaukasus finden sich unsere sarmatischen Ablagerungen in großer Entwickelung und stellenweise mit einem großen Reichthume an bezeichnenden Versteinerungen vor. So treten sie z. B. am Tschalon Chamur, dem südlichen Ende des Höhenzuges Ergeni [4]) auf, wo die Opoka (der Kreidemergel) als das nächstältere Glied genannt wird, und bilden, wie es scheint, ein wenig unterbrochenes Band längs dem Nordfusse des Kaukasus. Man führt sie hier ganz besonders in der Umgegend von Stawropol, am Plateau von Temnolesk (Abich) [5]), bei Aiguri, Nowoselzi, Blagodornaje (Barbot de Marny) [6]), dann am Terek und am Sulak (Abich) und bis Derbent und Tarku hinab (Eichwald) an. Am Schach-Dagh erreichen sie nach Abich die außerordentliche Höhe von 7170 engl. Fuß [7]).

An einzelnen Punkten, wie bei Temnolesk, kennt man *Buccinum duplicatum (= baccatum), Bucc. Verneuilli, Mactra podolica, Cardium obsoletum (= protractum), Card. plicatum (= Fittoni), Modiola marginata* u. s. f.; an anderen dient die vielgestaltige *Mactra podolica* als das wichtigste Leitfossil; nirgend aber nennt

---

1) Ein Profil derselben findet man z. B. in Murch. Vern. Keys., Russia and the Ural mount. I, p. 296.

2) Ein Bild dieser Grenze gibt Helmersen's geol. Karte von Rußland, 1863; die Grenze ist hier bis nahe an die Ostküste des Azow'schen Meeres herabgezogen.

3) Barbot de Marny, Beschreibung d. Astrachanskisch. oder Kalmückensteppe, Petersb. 8⁰. 1863; S. 49.

4) Ebend. S. 78.

5) Bull. Acad. St. Pétersb. 1855, VIII, p. 355, Note.

6) Beschreibung u. s. w. S. 84 und folg.

7) Abich, Prodromus einer Geol. der kaukas. Länder. 4⁰, 1858, S. 152 u. folg. Pogg. Annal. 1849. Bd. 76, S. 153.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

man jene Conchylien, welche bei uns der sarmatischen und der nächsttieferen Stufe gemein sind.

Am Südabhange des Kaukasus zeigen sie sich sowohl im Flußgebiete des Rion, als auch, die granitische Wasserscheide des Meskischen Gebirges überschreitend, weithin unter dem Flachlande zwischen Kur und Jora, in den ossetischen Gebirgen nach Abich bis zu 3093 engl. Fuß aufsteigend [1]). Es fand also das sarmatische Meer sein südliches Ufer erst an den armenischen Bergen.

In den weiten Gegenden zwischen Aral und Caspi sind die sarmatischen Ablagerungen vielfältig nachgewiesen. Am Vorgebirge Tüb-Karagan liegen sie als rosenrothe Kalkbänke auf der Kreideformation [2]) und sie nehmen einen wesentlichen Antheil an dem Aufbaue der Hochebene des Ust-Urt, welche bekanntlich den größten Theil des Raumes zwischen den beiden großen Binnenseen einnimmt.

Hieher gehört ohne Zweifel der von Ssewerzow und Borszczow [3]) am Nordrande dieses Plateaus angeführte rosenrothe, grobkörnige Sandstein mit Muscheln. Dieser wird hier als das tiefste Glied der Tertiärformation genannt, lagert unmittelber auf der Kreideformation und tritt bis zur Quelle des Akssai, südlich von der Stelle, wo sich der Tschassan verliert, also südwestlich von dem Ende der Muchodjar-Berge auf, welche, aus älteren Gesteinen bestehend, das südliche Ende des Urals bezeichnen. Das nächst jüngere tertiäre Gebilde, ein Muschelconglomerat, welches dem caspischen Kalksteine wohl mit Recht gleichgestellt wird, liegt nach denselben Beobachtern am Plateau des Dshil-Tau unmittelbar auf der Kreideformation, so daß hier gegen Norden dasselbe Übergreifen dieser jüngeren Stufe über die sarmatischen Bildungen angedeutet ist, welches wir durch Lewakowski in Süd-Rußland, durch Barbot de Marny und Andere an der unteren Wolga kennen gelernt haben.

---

[1]) Ebend. S. 150 und folg. Die Versteinerungen von Dsegwi in Imeretien hat Eichwald schon vor längerer Zeit mit den podolischen Vorkommnissen identificirt; vergl. z. B. dessen *Lethaea Ross.* III, S. 511 und folg.

[2]) Eichwald, Karst. Arch. 1830. II, S 56—63; Helmersen, Bull. sc. Acad. Pétersb. VII, No. 10; Karelin. Erman's Arch. 1842. S. 214; Baer. Casp Studien, IV. Bull. Acad. St. Pétersb. XV, 1857, p. 80 und a. a. O.

[3]) Bull. Acad. Pétersb. II. 1860, S. 195—207; auch Ssewerzow. ebend. IV. 1861, S. 483—487.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Längs dem Ostrande des Ust-Urt, wo beim Brunnen Atki-Kandi der aus organischen Körperchen gebildete Rogenstein vorkömmt, welchen wir an so vielen Punkten aus dieser Stufe kennen [1]), hat Basiner die sarmatische Stufe bis in das Gebiet des Oxus verfolgt [2]). In diesen Gegenden sind es nach Helmersen zumeist lichtrothe Kalksteine mit *Tapes gregaria (Crassatella dissita)*, *Ervilia* und *Mactra*, zuweilen auch *Cardium* und *Solen*, aus denen sie zusammengesetzt ist. Am Westufer des Aral erscheint als nächst jüngeres Glied südlich vom Busen Karatamak in der Gestalt niedriger Hügel ein gelblich-grauer Mergel mit *Cardium edule* und *Paludina achatinoides*, während am Fusse der Hochebene des Ust-Urt das Flachland gegen Chiwa aus den jüngsten Bildungen mit *Card. rusticum*, *Neritina liturata* u. s. f. besteht. Es ist höchst wahrscheinlich, daß man noch weiter in der Richtung gegen Bokhara früher oder später sarmatische Fossilien kennen lernen wird [3]).

d) Übersicht. So weit also, bis an den Oxus, erlaubt uns die Ausdauer der Reisenden, die sarmatische Stufe mit voller Sicherheit und einer seltenen Beständigkeit ihrer petrographischen und paläontologischen Merkmale zu verfolgen. Dieselben zweischaligen Muscheln, welche diese Ablagerungen an der Türkenschanze bei Wien erfüllen, kennzeichnen sie auch am Ust-Urt; die lichtrothen Kalksteinbänke, welche in Atzgersdorf zwischen den mehr gelbgefärbten und muschelreicheren Bänken herausgebrochen werden, um als Bausteine nach Wien gebracht zu werden, dienen als Bausteine in Stawropol und finden sich am Tüb-Karagan und an den Ufern des Aral wieder; es ist sogar nach den neuesten Zusammenstellungen Barbot de

---

[1]) Dieser Rogenstein hat seine eigenthümliche Literatur. So z. B. Pusch Karst. Arch. I, 1829. S. 42, Buch, ebend. II *a*, 1830, S. 128; Murchison, Geol. Trans. III, 397; Murch. Vern. Keys. Russ. and Ural, I, p. 294 aus Unter-Steiermark, Ungarn und Süd-Rußland; Abich, Prodrom S. 151, von Temnolesk bei Stawropol mit hohlen Foraminiferenschalen. Die Beobachtungen von Handtken und Karrer über diesen Gegenstand sind bereits erwähnt worden.

[2]) Helmersen in Basiner's Naturw. Reise n. Chiwa, 8⁰. Petersb. 1848. S. 277, 279 u. a. a. O.

[3]) „Das Land, welches sich vom Norden des Oxus gegen Bokhara ausbreitet, besteht aus einer Aufeinanderfolge niedriger Rücken von weichem, gelblichem Kalkstein, zuweilen oolithisch, mit einer oberflächlichen Bekleidung von losem Schotter, wechselnd mit Lagen von harlem Thon". Lieut. Burnes in d. Proceed. geol. Soc. Vol. II, 1833—34, p. 10.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Marny's [1]) nicht unwahrscheinlich, daß man in diesen östlichen Gegenden, wie bei Wien, über den härteren Kalkbänken, eine durch Bivalven und zwar im Osten durch *Mactra podolica* besonders ausgezeichnete Unterabtheilung der sarmatischen Stufe unterscheiden lernen wird. Von den bescheidenen Ufern des Göllersbaches bei Ober-Hollabrunn unter 33° 45′ östlicher Länge bis an den Ostrand des Ust-Urt und den Oxus zieht sich also aus der Mitte von Europa eine gleichmäßige Ablagerung, die unzweifelhafte Spur eines zusammenhängenden Meeres, bis in die Steppenregion Vorder-Asiens. Im Süden ist dieses Meer begrenzt vom Balkan und den armenischen Hochländern. Es bespült ringsum den Kaukasus und erreicht die taurische Halbinsel. Im Westen sendet es einen vielfach gegliederten Arm in die heutigen Donauländer, erfüllt das untere Donaubecken, beide Hälften Ungarns, den alpinen Theil der Niederung von Wien und reicht sogar eine kleine Strecke weit über den versunkenen Nordrand der Alpen hinaus. Gegen Nordwest brandet es an dem großen transsylvanischen Vorgebirge und reicht bis in die Bukowina, zugleich weithin die Ebenen Beßarabiens und Volhyniens deckend. Das nördliche Ufer zieht durch den südlichen Theil des Gouvernements Ekatherinoslaw und südlich von Ssarepta und Astrachan, so daß bei der außerordentlichen Längenerstreckung, welche bedeutender ist als die Entfernung von Gibraltar zu den Dardanellen, dennoch die Breite allenthalben eine verhältnißmässig geringe ist. Dabei folgt die Hauptrichtung dieses großen Meeres so sehr den Breitengraden, daß die südlichste Gegend, in welcher seine Ablagerungen nachgewiesen sind (am Kur), nicht unter den 40., die nördlichste (in Volhynien) kaum bis an den 51. Breitengrad reicht. Dieser Umstand gibt zugleich die Möglichkeit einer sehr gleichartigen Fauna von einem Ende bis zum anderen.

Die Ausdehnung des Meeres ist gegen Ost und Nordost aber sicherlich eine noch viel größere gewesen. Die mir vorliegenden sicheren Nachweisungen erreichen allerdings im Norden am Tchassai und im Süden am Oxus ihr Ende, aber der Umstand, daß die Ablagerungen am Ostrande des Ust-Urt in freiem Abbruche gegen den Aral enden, läßt nicht daran zweifeln, daß, mag nun die Entstehung des Hochplateaus welchen Ursachen immer zuzuschreiben sein, das sarmatische Meer keinesfalls hier seine Abgrenzung fand.

---

[1]) Sitzungsb. k. Akad. d. Wissensch, 1866. LIII.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Wir sind noch nicht im Stande zu sagen, wie weit es die Ebenen von Chwârizm gegen Süd und wie weit es gegen Ost das turanische Tiefland deckte, aber man darf wohl annehmen, daß es gegen Nordost über die Wüste Karakum und das Gebiet der nordöstlich folgenden Binnenseen das Flußgebiet des Tobol erreichte und mit nordischen Gewässern in Verbindung stand. Dem nordwestlichen Theile des Aral stehen hier zunächst die aus älteren Gesteinen bestehenden niedrigen und felsigen Berge Muchodjar, und südöstlich von dem großen Binnensee tauchen am Oxus in dem niedrigen Höhenzuge Schichodjeili Diorit, Urkalk und andere ältere Gesteine, ähnlich jenen des Ural auf [1]). Zwischen beiden liegt der Aral und gegen Ost die weite Steppe.

Es haben uns Murchison, Verneuil und Keyserling eine ebenso lebendige als lehrreiche Schilderung jenes großen Binnensees der Vorzeit gegeben, welchen sie als den „Aralo-caspischen" bezeichneten. Nach den Angaben von Reisenden und mitgetheilten Handstücken zweifelten sie nicht an seiner Erstreckung bis Chiwa und an den Aral; die niedrigen Steppen gegen Ost ließen sie aber vermuthen, daß erst die westlichen Ausläufer des Hindu-Kusch und die Berge der chinesischen Tartarei das Ufer desselben gebildet hätten [2]).

Früher schon, aber nicht weniger entschieden, hatte Humboldt die Ansicht ausgesprochen, „daß vor der Zeit, welche wir die historische nennen, in einer Epoche, welche den letzten Erdrevolutionen sehr nahe liegt, der Aral-See ganz inbegriffen gewesen sein mag in dem caspischen Meere, und daß damals die große Depression Asiens (die turanische Concavität) ein weites Binnenmeer gebildet haben mag, welches einerseits mit dem Schwarzen Meere in Verbindung stand, andererseits aber, durch mehr oder minder breite Furchen, mit dem Eismeere und den Seen Telegoul, Talas und Balkhasch" [3]).

Daß Murchison und seine Begleiter es unterliessen, von einer solchen Communication des Binnenmeeres mit der offenen See Nord-Asiens zu sprechen, erklärt sich daraus, daß ihnen in diesen öst-

---

[1]) Helmersen in Basiner's Reise. S. 282. 294.

[2]) Russia and Ural mount. p 297. 310.

[3]) Asie Centrale, II, p, 295. Ausführlich ist diese Frage auch schon behandelt in den Fragm. asiat. I, p. 44—47 und 93—95. wo M. de Gens als der erste Urheber des Gedankens an eine einstige Verbindung des Aral mit dem Eismeere genannt wird.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

lichen Gegenden nur jene lacustre, durch den Mangel jeder rein marinen Form in hohem Grade ausgezeichnete jüngere Fauna näher bekannt war, welche sie eben die aralo-caspische nannten.

Um so gerechtfertigter aber ist die Annahme einer solchen offenen Communication mit nordischen Wässern für die sarmatische Stufe, welche dieselben Autoren, wo sie ihnen, wie bei Taganrog, genauer bekannt war, sorgfältig als eine untere, miocäne Meeresbildung von den lacustren aralocaspischen Ablagerungen zu trennen bemüht waren, welche sie mit Recht den Schichten von Radkersburg in Steiermark gleichstellten, und welche, wie uns eben neuere russische Forscher lehren, unter den lacustren aralocaspischen Bildungen bis an den Aral reicht.

Man muß sich mit um so größerer Bestimmtheit für eine solche Verbindung mit dem nordasiatischen Meere aussprechen, als eine Communication mit dem Mittelmeere nicht wahrscheinlich ist. Die sarmatische Fauna steht im Osten der Mittelmeerfauna gerade ebenso fremd gegenüber, wie bei Wien der Fauna des Leithakalkes. Ihre Heimat ist offenbar eine andere; sie ist jenseits des Aral, im nördlichen Asien zu suchen.

4. Abschnitt.

Erscheinungen, welche den Beginn und welche das Ende dieser Stufe kennzeichnen. Allgemeine Schlüsse.

a) Charakter und Verbreitung der vorhergehenden Stufe. Bei Wien lagern die sarmatischen Schichten auf Bildungen von rein marinem Typus, welche neben einigen subtropischen eine sehr große Anzahl lebender Mittelmeerconchylien umschließen, und welche überhaupt eine weitaus größere Ähnlichkeit mit der heutigen Conchylienfauna besitzen, als die nächst jüngeren sarmatischen Ablagerungen. Diese selben Ablagerungen, als deren eigenthümlichstes Glied man die Nulliporenriffe mit den großen Arten von Clypeaster ansehen kann, bilden auch in vielen Theilen Ungarns und Siebenbürgens die unmittelbaren Vorgänger der sarmatischen Bildungen, und ihnen stellt man mit Recht die conchylienreichen Lagen Volhyniens und Podoliens gleich, welche auch dort von denselben

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

sarmatischen Schichten bedeckt werden. Weiter im Osten ändert sich jedoch die Sachlage.

Wir wissen, wie gesagt, durch Peters [1]), daß in der Dobrudscha diese nächstältere Schichte fehlt und die sarmatischen Schichten unmittelbar auf älterem Gebirge ruhen. Östlich von Mohilew am Dnjestr, so lehrt uns Barbot de Marny in Übereinstimmung mit vielen älteren Beobachtern, fehlt bis an den Aral hin unter der sarmatischen Stufe, so weit unsere heutigen Erfahrungen reichen, ebenfalls jede Spur der nächstvorhergehenden Stufe des Wiener Tertiärgebirges.

Im Gouvernement Ekatherinoslaw bildet Granit die Unterlage, am Ergeni und am Tüb-Karagan die Kreideformation, und erst am Fusse des Ust-Urt kommen wieder marine Tertiär-Schichten zum Vorschein.

Eine Voluta wurde schon längere Zeit im nördlichen Theile der Hochebene vereinzelt aufgefunden [2]), eine größere Anzahl von Conchylien wurde kürzlich von Abich [3]) und Trautschold [4]) beschrieben, und man kann aus diesen Arbeiten die Gewißheit entnehmen, daß auch diese Ablagerungen viel älter seien, als der Nulliporenkalk von Wien [5]).

Im Süden lehnen sich die sarmatischen Schichten an den Rand des taurischen Gebirges und dringen stellenweise tief in die

---

[1]) Anzeiger d. kais. Akad. d. Wissensch. II, 1865. S. 152.

[2]) Helmersen in Basiner's Reise. S. 273. Taf. III. Fig. 3.

[3]) Beitr. z. Paläontol. des asiat. Rußl. Mém. Pétersb. VI. Ser. Tome VIII, 1858.

[4]) Petref. v. Aral-See. Bull. soc. nat. Mosc. 1859.

[5]) *Triton flandricum* und *Pleurot. Selysi* dürften die höchste der vorhandenen Ablagerungen kennzeichnen. Unter den wenigen, von Abich als miocän angeführten Arten *(Rostell. Sowerbyi, Turrit. subangulata, Isoc. multicostata)* ist nur eine, *Turrit. subangulata,* welche den betreffenden Schichten von Wien zukömmt, da sie aber mit Arten wie *Fusus longaevus, Rostell. fissurella, Natica epiglottina* u. s. w. angeführt wird, hat man gewiß auch hier eine viel ältere Schichte vor sich. Trautschold weist mit Recht auf die Ähnlichkeit von *Card. Aralense* und dem bis in die Schichten von Loibersdorf reichenden *Card. cingulatum* Goldf. hin, ohne jedoch die Arten zu identificiren und fügt von jüngeren Arten nur *Dental. Badense* Partsch hinzu, das aber als identisch mit *Dent. striatum* Desh. angeführt wird. Unter diesen Umständen können am Aral nur eocäne und oligocäne Bildungen als nachgewiesen gelten. — Die pflanzenführenden Schichten an der Quelle Kye in der Kirgisen-Steppe werden von Heer der unteren Süßwasser-Molasse (Sotzka) gleichgestellt; Untersuchungen u. s. w. S. 110.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Thäler des Kaukasus, aber Äquivalente unserer nächst älteren Stufe sind noch nirgends aufgefunden.

An allen Stellen der weiten Depression also, an welchen vom Dnjestr und der Dobrudscha bis an den Aral die Unterlage der sarmatischen Stufe bekannt ist, verräth sich eine Lücke, und der Beginn dieser Stufe bedeutet daher den Eintritt des Meeres über große Strecken trockenen Landes, ein Übergreifen, welches in Bezug auf seine räumliche Ausdehnung noch weit großartiger ist, als jenes, welches von Beyrich in Norddeutschland als der Beginn der oligocänen Ablagerungen angesehen wird.

Diese Thatsache tritt noch schärfer hervor, sobald man einen Blick auf die abweichende Verbreitungsrichtung unserer nächst älteren Tertiärschichten wirft.

Schon in der Dobrudscha, sagten wir, liegen sarmatische Schichten unmittelbar auf älterem Gebirge. Bei Constantinopel dagegen lehren uns die neuesten Veröffentlichungen Tchihatcheff's [1]) wohl in der Gegend des Sees von Derkos weißen Kalkstein mit Kammmuscheln, Austern, *Heliastraea Ellisiana* und *Reussiana*, *Astraea Burdigalensis* und *Phyllocoenia Verneuili* kennen, welcher mit Recht als der Vertreter einer Miocänbildung von pelagischem Ursprunge angesehen wird, aber vergebens sucht man hier nach sicheren Spuren der sarmatischen Stufe. Was noch von Rumili [2]), von Sinope [3]) und anderen Punkten der Südküste des schwarzen Meeres bekannt geworden ist, trägt bei weitem mehr den Stempel der nächstfolgenden lacustren Ablagerungen an sich. Nirgends ist bis heute am Südrande des Pontus die sarmatische Stufe mit Sicherheit bekannt, aber auch die älteren marinen Bildungen, welche etwa jenen von Derkos vergleichbar wären, scheinen auf dieser Linie östlich vom Bosphorus noch nicht bekannt zu sein.

Es wird hinreichen, in Bezug auf die westlichen und südlichen Theile Klein-Asiens einzelne Punkte hervorzuheben, ohne daß ich auf eine Besprechung der gesammten vorliegenden Literatur eingehe.

---

1) Le Bosphore et Constantinople, 8⁰. Paris, 1864, S. 525 u. folg.

2) Ebend. S. 539.

3) Hamilton, Quart. Journ. geol. soc. V, 1849 p. 375; auch die später anzuführenden blauen gyps- und salzführenden Mergel Armeniens scheinen hier nahe an die pontische Küste zu treten.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

In Griechenland und im griechischen Archipel kennt man wohl verschiedene marine und lacustre Bildungen, aber keine von ihnen gleicht der sarmatischen Stufe. So fehlt sie auch auf Cos, auf Rhodos u. s. w., von wo wir sehr eingehende Beobachtungen besitzen. An der kleinasiatischen Küste sind vor Allem die von Spratt und Forbes in Lycien gemachten Wahrnehmungen zu erwähnen[1]. Marine Tertiärbildungen, welche jenen von Bordeaux und Turin gleichgestellt werden, finden sich hier in gestörter Lagerung vor, als Ränder von Auswaschungsthälern, während in den Thälern selbst eine Süßwasserbildung mit horizontalen Schichten lagert.

Zwei Fossilien werden aus dieser letzteren erwähnt, und zwar eine neue Paludina und der sonderbare *Lymnaeus Adelinae* Forb. (= *Adelina elegans* Cantr.), welche erst kürzlich einen nahen Verwandten in den siebenbürgischen Congerienschichten gefunden hat[2].

Diese selben marinen und lacustren Ablagerungen sind es, welche Tchihatcheff in Carien angetroffen hat[3], wo sie ein weites Gebiet in der Gegend von Melassa einnehmen, gegen Ost jedoch bei Davas, also wohl an den Abhängen des Boz Dagh, eine Grenze finden. Nördlich davon nennt uns derselbe Reisende mitten im Festlande, bei Denizly im oberen Flußgebiete des Maeander, dem Steppenkalk vergleichbare Schichten mit „*Venericardia*“[4], während er an der Südseite des Sees von Buldur blauen lacustren Thon und Sand und weiterhin weißen Kalkstein mit Kieselknollen antraf. Von hier wird eine kleine Congeria (*C. Buldurensis* Arch.) mit Paludinen angeführt[5] und der weiße Kalkstein findet vielleicht seine Fortsetzung in jenen ausgebreiteten Lagen von jüngerem tertiären Süßwasserkalk von ähnlicher Beschaffenheit, welcher die weiten Steppen Lycaoniens und die Gegend von Siwas in Rumelien bildet. *Planorbis, Lymnaeus, Paludina, Melanopsis* und ähnliche Fossilien werden von hier angeführt, aber nichts was an die sarmatischen Conchylien mahnt.

---

[1]) Travels in Lycia, II. p. 172 u. folg.

[2]) Lymn. nobilis Reuss, Fossil. v. Arbegen, Jahrb. G. R. A. Sitzg. vom 20. März 1866.

[3]) Bull. soc. géol. 1854. XI, p. 393 u. folg.

[4]) Bull. soc. géol. 1850. VII. p. 419.

[5]) Bull. soc. géol. 1854, XI. p. 400.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Mächtige und ausgedehnte Massen von versteinerungsreichen Ablagerungen der mittleren Tertiärzeit legen sich im südöstlichen Theile Klein-Asiens auf die Nummulitenformation und auf älteres Gebirge, bilden beträchtliche Höhenzüge von Ermenek bis Karaman, und reichen um die Südseite des Bulgar Dagh in das Cydnus-Thal. Tchihatcheff, welcher uns auch aus diesen Gegenden gute Beschreibungen geliefert hat[1]), deutet auf die Localisation der Faunen einzelner Fundorte hin, und dies so wie das häufige Auftreten von *Ostrea crassissima, Echinol. Linkii* u. s. f. lassen vermuthen, daß mehrere Stufen mariner Tertiärablagerungen hier vorhanden seien. Es dringen diese Ablagerungen nordwärts bis Hudh in Karamanien vor, dessen Conchylienfauna, zuerst durch Russegger bekannt geworden, nach Hauer's Untersuchungen den Vorkommnissen von Steinabrunn gleichsteht[2]). Im Cydnus-Thale erscheinen unter ihnen pflanzenführende Schichten, welche in das Niveau der Flora von Sotzka fallen[3]), also jenen der Quelle Kye in der Kirgisensteppe weit im Norden gleichstehen.

Über das nordöstlich von Hudh ausgebreitete wüste Land besitzen wir leider keine sicheren Angaben, doch fehlt es nicht an Anzeichen, daß die versteinerungsreichen marinen Schichten sich in dieser Richtung fortsetzen[4]). Im armenischen Hochgebirge erscheinen sie in Höhen von 7—8000 Fuß wieder. Von hier hat Abich in einer trefflichen Abhandlung[5]) zwei Gruppen mitteltertiärer Gesteine kennen gelehrt, und zwar die Gruppe der bunten Sandsteine und der gypsführenden Mergel, und den Supra-Nummulitenkalk. Die beschrie-

---

1) Bull. soc. géol. VII, 415 u. folg.; für die Fossilien Archiac, ebend. 1861, XVIII, S. 552 u. folg.

2) Berichte d. Freunde d. Naturw. IV, 1848, S. 312. Von Tarsus hat mir erst kürzlich wieder Dr. Kotschy eine Anzahl bezeichnender Miocänfossilien mitgetheilt.

3) Unger, Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissensch. XI, 1853, S. 1076.

4) Die wichtigste mir bekannte Angabe ist folgende: „Das Hochland erstreckt sich längs dem Laufe des westlichen Euphrat aufwärts, über Eghin und gegen Kamak, wo Kalkstein eine schöne Schlucht bildet, durch welche der Strom fließt. Dem älteren grauen Kalkstein aufgelagert, kommen Bänke eines weißen, kalkigen Gesteins von weicherer Beschaffenheit vor, welches in mineralogischer Beziehung eine große Ähnlichkeit mit dem Calcaire Grossier, oder Grobkalk des Wiener Beckens hat, und Austernschalen enthält". War. Smyth, Mines of the Taurus in the Pashalik of Diarbekr. Quart. Journ. geol. Soc. I, 1845, p. 338.

5) Über das Steinsalz in Armenien. Mém. de l'Acad. de St. Pétersb. VIII, 1857.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

benen Versteinerungen des Supra-Nummulitenkalkes entsprechen den marinen Bildungen des südlichen Klein-Asien und den bei Wien unter der sarmatischen Stufe liegenden marinen Schichten. Es ist eine sehr bezeichnende Thatsache, daß Abich weder in Georgien noch in den Thälern des südlichen Gehänges des Kaukasus, in welchen sarmatische Ablagerungen vorkommen, je den Supra-Nummulitenkalk aufzufinden vermochte (ebendas. S. 23), den er vom Urmia-See, von Maku, Karakilissa und Bajazid, so wie von der Hochebene von Erzerum beschrieben, und dem Calcaire Moëllon des südlichen Frankreichs verglichen hatte. Die Verbreitungsbezirke der Bildungen von mittelmeerischem oder subtropischem Charakter und jener von sarmatischem Charakter bleiben also auch an dieser Stelle getrennt und wir müßen nach diesen Beobachtungen annehmen, daß zwischen dem Kur und dem Araxes sich die Beschaffenheit der mitteltertiären Bildungen vollkommen ändere.

Die Untersuchungen von Loftus über Persien[1]) zeigen, daß die gyps- und salzführende Gruppe mit gleichen Merkmalen, dem Tigris folgend, bis in das Gebiet des persischen Meerbusens reiche, und da und dort ist auch der Supra-Nummulitenkalk bekannt[2]). Hierdurch ist aber eine für das Verständniß unserer Meeresbildungen wichtige Thatsache geboten, indem sich zu den bisher bereits ermittelten südlichen Verbindungen des damaligen Mittelmeeres nun noch eine directe Verbindung mit dem persischen Meerbusen gesellt.

Der Gesammtcharakter derjenigen Meeresbildungen, welche bei Wien unter den sarmatischen Schichten liegen, ist in der That ein so vorherrschend mittelmeerischer, daß man z. B. die mit Hudh verglichenen Muschelbänke von Steinabrunn geradezu als das Ergebniß eines Vordringens von Mediterranwässern in die heutigen Donauländer ansehen kann. Die mit vorkommenden subtropischen Formen verrathen wohl eine Bereicherung der Fauna durch südliche Verbindungen, aber diesen Gesammteindruck zu verwischen sind sie nicht im Stande. Diese unsere Mediterranbildungen nun finden, wie durch die eben angeführten Thatsachen und durch die paläontologischen Untersuchungen von Forbes, Hauer, Archiac, Michelin, Unger und Abich sichergestellt ist, ihre Fortsetzung durch Carien und Lycien

---

[1]) Quart. Journ. XI, 1855, S. 247—344.

[2]) Abich, Steinsalz in Armenien S. 24, 25.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

auf der Insel Cypern, in Cilicien und Karamanien, am oberen Euphrat, erscheinen im armenischen Hochgebirge wieder, und reichen durch die mesopotamische Niederung bis an den persischen Meerbusen. Obwohl sie, wie bereits erwähnt wurde, wahrscheinlich mehrere verschiedene Stufen der mitteltertiären Schichtengruppe umfassen, ist doch der Gesammttypus ihrer Faunen ein gemeinschaftlicher und von dem sarmatischen Typus verschieden. So ist, um nur ein Beispiel zu erwähnen, in den meisten Fällen ihr Reichthum an Strahlthieren, und zwar an Korallen und Echinodermen ein beträchtlicher, während aus sarmatischen Schichten, gerade wie aus dem heutigen Pontus, noch kein Strahlthier mit Sicherheit bekannt ist. Die Gattung *Clypeaster* gibt in dieser Beziehung bemerkenswerthe Daten. Ihr Verbreitungsbezirk reicht heute um die ganze Erde, doch fehlt sie den europäischen Wässern. Diese Unterbrechung des Verbreitungsbezirkes ist aber von jüngerem Datum und noch zur Zeit unseres Leithakalkes lebte diese Gattung im ganzen Mediterrangebiete bis über Wien herauf. Es reicht hin, die Fundorte einer einzelnen Art nach Michelin[1]) aufzuzählen, um in dieser Liste eben so viele Bestätigungen der bisherigen Behauptungen zu finden:

„**Clypeaster gibbosus** M. de Serres (Michelin, p. 120, 121). Miocän. Cordova (Spanien), Montpellier, Nizza, Insel Corsika, Kalksburg, Rauchstallbrunn und Wöllersdorf (bei Baden, Österreich), Insel Creta, Taurus-Gebirge und Russisch-Armenien."

Diese Kette von Vorkommnissen deutet aber eine Verbreitung an, welche von jener der sarmatischen Wässer ganz und gar verschieden ist. Während nämlich die sarmatischen Schichten ihre Fortsetzung gegen Osten über den Caspi und Aral-See haben, finden die Ablagerungen von mittelmeerischem Typus ihre Nordgrenze längs der Südseite Klein-Asiens gegen Hudh und Tarsus, reichen nordöstlich über Erzerum hinaus und durch die Flußgebiete des Tigris und Euphrat gegen den persischen Meerbusen.

b) Charakter und Verbreitung der nächstfolgenden Stufe. In den Donauländern, wie im Gebiete des Pontus und der östlichen Binnenseen liegen auf der sarmatischen Stufe Ablagerungen, welche lacustren Ursprunges sind. An mehreren, hier bereits ange-

[1]) Monogr. d. Clypéastres foss. Mém. soc. géol., 2. ser. (ôme VII, p. 101 u. folg.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

deuteten Stellen, wie z. B. an der unteren Wolga, reichen sie nördlich über den Verbreitungsbezirk der sarmatischen Stufe hinaus, insbesondere breiten sie sich aber südlich vom schwarzen Meere und in einem großen Theile des griechischen Archipels über Gegenden aus, welchen die sarmatische Fauna fremd bleibt. Es ist nicht unwahrscheinlich, daß die Süßwassergebilde des inneren Klein-Asiens hieher zu zählen seien.

F. v. Hauer hat es vor einiger Zeit versucht, die Übereinstimmung dieser lacustren Bildungen durch Mähren, Nieder-Österreich, Ungarn, Siebenbürgen und Serbien bis an das schwarze Meer nachzuweisen [1]). Zu den damals bereits bekannten Beziehungen ist eine Anzahl neuer getreten, so das Auftreten der Cardien der Krim in Ungarn [2]), das Auftauchen von *Melanopsis Bouéi* auf der Insel Cos [3]), die auffallende Übereinstimmung der Säugethierreste von Pikermi bei Athen und von Baltavár in Ungarn, das Auffinden von ähnlichen reiftragenden Paludinen in Croatien, wie sie Forbes aus den Süßwasserschichten von Cos beschrieben [4]) u. s. f. Alle diese Ablagerungen sind vor Allem ausgezeichnet durch die Abwesenheit jeder Spur einer echten Meeresbildung.

Auf das sarmatische Meer ist also durch das ganze südöstliche Europa hin eine vielfach gegliederte Kette großer Binnenseen gefolgt. Die Ablagerungen, welche sie uns zurückgelassen haben, möchte ich nun allerdings nicht als eine einzige ununterbrochene Bildung, sondern vielmehr als eine Gruppe von Bildungen auffassen, da aber Veränderungen eines jeden solchen mehr oder minder selbständigen Beckens nicht nothwendig der Zeit nach zusammenfallen, mit ähnlichen Veränderungen des nächsten Beckens, so daß z. B. das Trockenlegen eines höher und mehr landeinwärts liegenden Beckens viel früher erfolgen mag, als das des nächst tieferen, muß man hier die Ansammlung einer viel größeren Anzahl von Beobachtungen abwarten, bevor eine chro-

---

[1]) Über die Verbreitung der Inzersdorfer oder Congerienschichten in Österr.; Jahrb. G. R. A. 1860, XI, S. 1—10.

[2]) Hörnes, Mollusk. II, *Card. planum* Desh. S. 196; *Card. semisulcatum* Rouss. S. 197; *Card. edentulum* Desh. S. 200.

[3]) Jenkins, Quarl. Journ. of Science, I, 1864, p. 413—421. Die hier gegen Spratt und Forbes gegebene Deutung der Lagerungsverhältnisse halte ich für irrig.

[4]) Travels in Lycia, II, p. 203.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

nologische Vergleichung der einzelnen Unterabtheilungen versucht werden kann.

Die Verschiedenartigkeit, welche in den Veränderungen einer solchen Kette von Binnenseen eintreten kann, verräth sich aber am deutlichsten in dem verschiedenartigen heutigen Zustande dieser Becken. Während die östlichsten ihren Binnensee-Charakter bis in die Gegenwart bewahrt haben, ist die pontische Niederung dem Meere anheimgefallen, sind die westlichen zu festem Lande geworden, in dem die Wasserflächen des Neusiedler und Plattensees kaum einen Vergleich mit den Binnenseen der Tertiärzeit zulassen, und im griechischen Archipel finden sich sogar gehobene jüngere Meeresbildungen über den lacustren Schichten vor.

Im griechischen Archipel sind also mitteltertiäre, marine Schichten von mittelmeerischem Typus bedeckt, von lacustren Ablagerungen und stellenweise von ihnen durch Discordanz getrennt [1]; an einzelnen Orten erscheinen hier über den lacustren Ablagerungen noch einmal jüngere Schichten von mittelmeerischem Typus. In den caspischen Gegenden liegen lacustre Ablagerungen auf solchen mit der sarmatischen Fauna. In Bessarabien liegen die sarmatischen Schichten auf solchen von mittelmeerischem Typus. In Ungarn und bis Wien decken sich alle drei Hauptgruppen, und liegt auf den marinen Schichten mit bereicherter mittelmeerischer Fauna die sarmatische Stufe und auf dieser die lacustre Gruppe.

c) Schluß. Die ältere Anschauung von der durch die einzelnen Stufen der Tertiärformation statthabenden allmählichen Annäherung an die Fauna der Gegenwart hat ihre Berechtigung, sobald man die Aufeinanderfolge der Erscheinungen im Großen betrachtet. Sie verliert ihre Berechtigung und führt öfters geradezu zum Irrthume, wenn man rücksichtslos die vorhandene Procentzahl lebender Arten als ein Mittel zur relativen Altersbestimmung nahestehender Stufen anwendet. Große Veränderungen sind zuweilen von dem vorübergehenden Erscheinen eines fremden Elementes begleitet, welches keine procentmäßige Vergleichung mit dem Vorhergehenden zuläßt. Die bis in das Mittelmeer hinab nachweisbaren Einwirkungen der Diluvialzeit auf die Meeresfauna geben hievon ein gutes Beispiel, und ähnlich verhält es sich mit dem Erscheinen der sarmatischen Fauna bei Wien.

---

[1] Spratt and Forbes, Travels in Lycia, p. 175.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Von den 8—9 älteren Conchylienarten, welche bei uns den sarmatischen und den tiefer liegenden Schichten gemein sind, kommen viele, wie *Cer. pictum*, *Cer. rubiginosum*, *Cer. nodosoplicatum*, *Murex sublavatus*, mit den Neritinen in den brakischen Einschwemmungen unserer mittelländischen Bildungen vor. *Columbella scripta* und die Pleurotomen entsprechen mehr dem salzigen Wasser, obwohl wir auch gerade diese Sippen zuweilen in brakischen Schnüren in den älteren Stufen vorfinden. Wenn wir nun auch diese kleine Gruppe als einen Bruchtheil der früheren Meeresfauna ansehen wollen, muß doch hervorgehoben werden, daß alle die mannigfaltigen, oft großen und reichverzierten Arten von *Conus*, *Cypraea*, *Voluta*, *Cassidaria*, sogar die vielen Vertreter von *Fusus*, *Turritella* u. s. f. sammt allen Pteropoden und Brachiopoden, Echinodermen und Korallen, bei uns mit dem Eintritte der sarmatischen Wässer verschwunden sind. Diese 8—9 Arten sind es, welche die frühere Bezeichnung der sarmatischen Stufe als „brakische Stufe von Wien" einigermaßen rechtfertigen. Sie besitzen aber alle eine geringere Verbreitung gegen Osten: schon in der Dobrudscha fehlen nach Peters die Cerithien und die ausführlichen Listen, welche wir von einzelnen östlichen Fundorten, wie z. B. von Temnolesk oder Stawropol besitzen [1]), führen nicht eine einzige dieser Arten an.

Die 19 bei uns in der sarmatischen Stufe zum ersten Male erscheinenden Arten setzen dagegen zum größten Theile weit gegen Osten fort und unter ihnen befinden sich alle Leitfossilien des Ostens, wie *Mactra podolica*, *Donax lucida*, *Cardium plicatum*, *Modiola marginata* u. s. f. Es sind dies 10 Gastropoden und 9 Bivalven. Die einzige, mit der vorhergehenden Gruppe gemeinschaftliche Gattung ist *Cerithium*; am stärksten ist *Trochus*, und zwar durch vier Arten vertreten. Obwohl auch hier jede reichere Verzierung, jede entfernte Anmahnung an den Formenreichthum der vorhergehenden Stufe fehlt, kann man doch nicht behaupten, daß diese 19 Arten von brakischem Charakter seien. Allerdings aber zeigen einzelne von ihnen, wie *Mactra podolica* und *Tapes gregaria*, jenen Polymor-

---

[1]) Barbot de Marny, Reise in die Astrachansk-Steppe; Schlußtabelle. Allerdings dürfte sich vielleicht *Cer. Cattleyae Bail.* von Sebastopol auf unser *Cer. rubiginosum* zurückführen lassen. Das Auftauchen von Pleurotomen in diesen Gegenden erinnert an *Pleur. Sotteri* und *Pleur. Doderleini* bei Wien.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

phismus der Schale, welcher so oft das Zeichen ungewohnter Lebensbedingungen ist.

Man darf jedoch vermuthen, daß sie auch nicht Bewohner des tiefen Meeres gewesen seien. „Die zweite oder Laminarien-Zone, sagt Edw. Forbes bei Beschreibung der britischen Meeresfauna [1]), reicht von der Ebbe bis zu 15 Faden hinab. Die Gattungen *Lacuna* (mit einer einzigen Ausnahme), *Calyptraea*, *Aplysia*, *Scrobicularia* und *Donax* reichen in unseren Wässern nicht unter diese Zone. *Rissoa*, *Chiton*, *Bulla*, *Trochus*, *Mactra*, *Venus* und *Cardium* haben hier ihr Maximum.“ Dies entspricht am nächsten dem Gesammtcharakter der 19 ausschließlich sarmatischen Conchylien, in denen man wohl mit Grund die Fauna der Laminarien-Zone eines nördlich gemäßigten oder sogar borealen Meeres erkennt.

Diese 19 sarmatischen Arten sind ohne Ausnahme erloschen. Die kleine *Paludina immutata* Frfld., welche mit ihnen gefunden wurde, soll in gesalzenen Tümpeln bei Odessa und am caspischen Meere noch leben. Unter den 8—9 älteren Arten können nur *Bulla truncata* Adams und *Fragilia fragilis* Desh. als noch lebende Arten angesehen werden, und gerade das Vorkommen dieser beiden Arten ist noch zweifelhaft und auf jeden Fall nur ein sehr vereinzeltes. *Pleurot. Sotteri*, welche eine eigenthümlich isolirte Stellung in dieser Fauna einnimmt, ist ebenfalls erloschen. Unter diesen 29—30 Arten dieser Stufe ist also mit Ausnahme der nicht rein meerischen *Paludina immutata* und der nicht mit hinreichender Gewißheit nachgewiesenen *Bulla truncata* und *Fragilia fragilis* keine lebende Art bekannt, und sind insbesondere jene häufigen Cerithien und Trochiden, die weit verbreiteten Arten von *Mactra*, *Ervilia*, *Tapes*, *Cardium*, *Modiola* u. s. f. ohne Ausnahme erloschen. Dennoch liegen die Bänke, welche diese Fauna umschließen, allenthalben über jener Gruppe, deren Faunen ich als solche von bereichertem Mittelmeertypus ansehe, und in denen zahlreiche, noch lebende Arten vorkommen. So beschreibt Hörnes aus Steinabrunn, Nikolsburg und Kienberg zusammen 395 Arten mariner Gastropoden, unter denen 81, also 20½ Procent lebender Arten sind, und aus dem Tegel von Möllersdorf, Baden und Vöslau 254 Arten, unter welchen

---

[1]) Forbes and Godwin-Austen, Nat. History of the Europ. Seas. p. 244.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

sich 58, oder 23 Procent noch lebender Arten befinden. Obwohl nun die Mehrzahl dieser 58 lebenden Conchylien von Baden u. s. w. auch unter den 81 lebenden Arten von Steinabrunn u. s. w. enthalten ist, ist doch bis heute keine dieser Arten mit hinreichender Bestimmtheit in den jüngeren sarmatischen Schichten nachgewiesen, deren marine Fauna wir als eine fremde und erloschene anzusehen haben.

Es entsteht nun die schwierige Frage, welche Tertiärablagerungen des westlichen Europa man als die chronologischen Äquivalente der sarmatischen Stufe anzusehen habe. Das einzige *Pleurotoma Sotterii*, welches, ohne in den tieferen Schichten bekannt zu sein, die sarmatischen Vorkommnisse mit jenen von Castell' arquato und Tortona verbindet, dürfte für sich nicht hinreichen, um eine ähnliche Frage zu lösen, und so sehen wir uns auf die allerdings in ziemlicher Mannigfaltigkeit bekannten Vorkommnisse des Landes oder süsser Wässer beschränkt, welche auch weiter gegen West bekannt sind.

Es steht fest, daß die Ereignisse, durch welche aus den Donauländern die mittelmeerischen Wässer abgeschieden und die sarmatischen Verbindungen hergestellt wurden, nicht gleichzeitig eine eben so durchgreifende Wirkung auf unsere Landsäugethiere ausgeübt haben, sondern daß auch danach noch *Mastod. angustidens*, *Anchith. Aurelianense* und andere Thiere unserer ersten Fauna vorkommen [1]. Erst nach dem Schlusse der sarmatischen Stufe, erst in den lacustren Bildungen erscheinen *Mastod. longirostris*, *Hippoth. gracile* u. s. f. und es folgt schon hieraus, daß die sarmatischen Bildungen älter sind als jene von Eppelsheim, Cucuron u. s. f. Sowohl die Landflora als auch die Landsäugethiere stimmen dagegen mit jenen von Öningen überein, welches, ebenfalls älter als der Dinotherien-Sand, dabei jünger ist als die Meeresmolasse, welche den größten Theil unserer verschiedenartigen marinen Mediterranbildungen umfassen dürfte. Es ist jedoch für den Augenblick nicht möglich, mit größerer Schärfe eine Parallele zu ziehen, da, wie gesagt, alle bezeichnenden Conchylien unserer sarmatischen Stufe bei Wien die Westgrenze ihres Verbreitungsbezirkes finden.

Der Eintritt der sarmatischen Stufe bedeutet also für uns eine bedeutende Senkung des südlichen Rußland, welche die Wässer des

---

[1] Sitzungsber. XLVII, I. Abthlg. S. 306—331.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

nördlichen Asiens über das Gebiet des Aral hereintreten ließ, gleichzeitig auch die Abtrennung der jetzigen Donauländer vom Mittelmeere, welches bisher das zu einem Archipel aufgelöste Mitteleuropa in vielen Armen durchzogen hatte, und die Ausbreitung der asiatischen Meeresfauna bis über Wien hinaus. Die Landbevölkerung ist davon ziemlich unbehelligt geblieben; ob das Fehlen gerade der Pflanzen wärmerer Klimate in der Flora von Tokaj hiemit zusammenhängt, müssen spätere Beobachtungen lehren.

Dieses Ereigniß ist zugleich die Entstehung der weiten turanischen Niederung, welche seit jener Zeit so fremdartig mitten in der alten Welt steht. Der Raum, welchen das sarmatische Meer einnahm, ist bis auf den heutigen Tag das Sammelbecken der größten europäischen Flüsse, und an zahlreichen Beispielen kann man bis in die heutige Fauna (z. B. bei den Stören) den Einfluß der östlichen Communicationen nachweisen, welche über das Gebiet des sarmatischen Meeres her erfolgt sind.

Inhalt.

1. Abschnitt. Abgrenzung dieser Stufe und Lagerung bei Wien.
- *a)* Abgrenzung. Garschenthal und Steinabrunn. Hidas bei Fünfkirchen.
- *b)* Verbreitung und Lagerung bei Wien. Beispiele. Wolfpassing. Nußdorf.

2. Abschnitt. Fauna und Flora bei Wien.
- 1. Bewohner des festen Landes und stehender Süßwässer.
- 2. Bewohner der Flüsse.
- 3. Bewohner der See.

3. Abschnitt. Verbreitung gegen Osten.
- *a)* Ungarn.
- *b)* Untere Donau, westliches Rußland, Pontus.
- *c)* Caspi- und Aral-See.
- *d)* Übersicht.

4. Abschnitt. Erscheinungen, welche den Beginn und welche den Schluß dieser Stufe kennzeichnen. Allgemeine Schlüsse.
- *a)* Charakter und Verbreitung der vorhergehenden Stufe.
- *b)* Charakter und Verbreitung der nachfolgenden Stufe.
- *c)* Allgemeine Schlüsse.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse

Jahr/Year: 1866

Band/Volume: 54

Autor(en)/Author(s): Suess Eduard

Artikel/Article: Untersuchungen über den Charakter der österreichischen Tertiärablagerungen. II. Über die Bedeutung der sogenannten "brackischen Stufe" oder der "Cerithienschichten". 218-257