

*Über die Verschiedenheit und die Aufeinanderfolge der
tertiären Landfaunen in der Niederung von Wien.*

Von dem c. M. Eduard S u e s s .

Die Überreste der wasserbewohnenden Thiere, welche in den Tertiärablagerungen der Niederung von Wien angetroffen werden, haben in den letzten Jahren eine bedeutende Anzahl zum Theile glänzender Bearbeitungen gefunden und sind im Augenblicke ziemlich gut bekannt. Ich habe vor einiger Zeit bereits Gelegenheit genommen, zu zeigen, in wie vollkommener Übereinstimmung die Resultate dieser Studien mit den stratigraphischen Beobachtungen stehen, welche in diesen Niederungen im Laufe der letzten Jahre gemacht worden sind, und wie sich aus dieser Übereinstimmung ein ziemlich deutliches Bild schaffen lasse von jenen wiederholten Niveauveränderungen, durch welche diese Niederung allmählich aus einem marinen Becken in ein brakisches, in ein lacustres und endlich in trockenes Land verwandelt worden ist¹⁾. Es ist mir nun seither die Aufgabe vorgeschwebt, festzustellen, in welcher Weise denn von diesen Niveauschwankungen, deren Wirkungen auf die wasserbewohnenden Thiere so unverkennbar sind, jene Thiere beeinflusst worden sein mögen, welche zu gleicher Zeit das trockene Land bewohnt haben. Der Grund, warum ich dieser Frage eine besondere Bedeutung zumesse, liegt in meiner Überzeugung, dass man eben nur auf solchem Wege im Stande ist zu erfahren, welchen Einfluss eine Veränderung der äusseren Existenzbedingungen auf das Verdrängen einzelner und das Erscheinen anderer Faunen ausüben mag, und ich meine, dass hierin eine wesentliche Annäherung an ein richtiges Verständniss von dem Wesen der sogenannten geologischen Formationen überhaupt liegen würde.

¹⁾ Sitzb. 5. Jän. 1860, Bd. XXXIV, S. 156—166. Boden von Wien, S. 43—63.

Die betreffenden Untersuchungen sind nun keineswegs zu Ende, aber sie haben bereits zu einer Anzahl von Ergebnissen geführt, welche darum der Mühe werth scheinen, der öffentlichen Discussion überantwortet zu werden, weil sie mit den in anderen Theilen des Kaiserstaates in Durchführung begriffenen Untersuchungen im engsten Zusammenhange stehen und vielleicht im Stande sind, dieselben zu fördern.

In den nachfolgenden Zeilen werde ich nur von jenen Arten sprechen, welche in vollständigeren und bereits mit hinreichender Zuverlässigkeit bestimmten Resten vorliegen. Dabei werde ich mich nicht immer streng auf die Niederung von Wien beschränken. Durch die höchst zuvorkommende Weise, mit welcher mir Herr Prof. Kováts das Studium der Säugthierreste des Pester National-Museums und Herr Prof. Aichhorn jenes der nicht minder zahlreichen Reste des Joanneums in Gratz möglich gemacht haben, so wie durch die Benützung nicht nur der öffentlichen, sondern auch der Privatsammlungen in Wien und seiner Umgegend habe ich mich im Stande gesehen, viele dieser Vergleiche auf die ungarische Ebene und den Streifen der ungarischen Tertiärbildungen auszuweiten, der von Osten her weit nach Steiermark hereingreift. Da ferner die Fragen, welche hier erörtert werden sollen, mich bereits seit einer längeren Zeit beschäftigen, ist es mir nach und nach möglich geworden, die wichtigsten Belegstücke zu den Parallelisirungen mit ausländischen Ablagerungen selbst zu sehen und zu vergleichen. So habe ich namentlich die bayerischen Vorkommnisse in München, jene der Schweizer Molasse in Zürich und Harlem, die französischen Funde in Paris studiren können. Das Materiale ist mir daher ein sehr reiches gewesen, und gehörten z. B. die Zähne von Mastodonten und Dinotherien, welche nach und nach aus österreichischen Fundstätten durch meine Hände gegangen sind, allein etwas über hundert Individuen an.

Die nachfolgenden Bemerkungen beginnen nun nach dem Verschwinden der durch *Anthracotherium magnum* bezeichneten Fauna. Es ist innerhalb der Niederung von Wien noch niemals eine deutliche Spur dieser Fauna nachgewiesen worden und nach dem jetzigen Stande unserer Erfahrungen scheint dieselbe vor jener Einsenkung der Alpen gelebt zu haben, welche die Bildung unserer Niederung begleitet hat. Möglicher Weise fällt das Erlöschen dieser

Fauna, welche im ganzen südöstlichen Europa, so weit sie eben bekannt ist, in Begleitung von Braunkohlen vorkömmt, mit eben dieser Niveauperänderung zusammen. Dem Charakter der Thierwelt nach ist also der Zeitpunkt, mit welchem hier begonnen werden soll, der Zeitpunkt des ersten Auftretens der Familie der Proboscidier in Mitteleuropa.

Da es sich ferner hier nur um eine gedrängte Darlegung neuer Ergebnisse handelt, werde ich es unterlassen, meinen Bemerkungen zahlreichere Citate von älteren Arbeiten beizugeben, und begnüge mich damit, auf Herm v. Meyer's Notizen über die Säugthiere österreichischer Tertiärablagerungen hinzuweisen, die in Leonhard u. Bronn's Jahrbuch in den Jahren 1845 (S. 308), 1846 (S. 471), 1847 (S. 190) und 1850 (S. 202) erschienen sind, und in Bezug auf die Naturgeschichte der für diese Untersuchungen so wichtigen Familie der Proboscidier die Arbeiten von Falconer (*Quart. Journ. 1857*) und Lartet (*Bull. soc. géol. 1859*) zu nennen. An dem westlichen Rande des ausseralpinen, d. h. ausserhalb der Sandsteinzone liegenden Theiles des Wiener Beckens sieht man bei Horn und bei Mölk als tiefstes Glied unserer Tertiärbildungen blauen Tegel auftreten, der *Cerithium margaritaceum*, *C. plicatum*, dabei in den tiefsten Lagen bei Molt, unweit Horn, eine auffallende Beimengung von Melanopsiden und von brakischen Conchylien, höher oben Braunkohlenspuren enthält. Es ist hier nicht der Ort, zu zeigen, dass man unrecht gethan habe, diese und die sie zunächst überlagernden Schichten unter dem Namen der „Horner Schichten“ von den übrigen Bildungen des Wiener Beckens zu trennen. Ich werde anderswo das Irrthümliche dieser Anschauung nachweisen und begnüge mich hier damit, zu sagen, dass dieser brakische Charakter der tiefsten Lagen auch noch bis in die Gegend von Korneuburg bemerkbar ist, und dass man in diesen Lagen noch keine Landsäugthiere gefunden hat.

In der nördlichen Hälfte des alpinen Beckens kenne ich keine ähnliche Erscheinung; in der südlichen Hälfte, in der Bucht von Neustadt und Gloggnitz, treten jedoch Verhältnisse ein, welche sich diesen vergleichen lassen. Es zeigen sich nämlich nicht am offenen Ufer des einstigen Meeres, doch in zahlreichen unmittelbar hinter der äussersten Klippenreihe liegenden Thälern zerstreute Süßwasserbildungen, oft nur in Gestalt von lichtblauem Tegel mit

Charasamen, wie in der Brühl bei Mödling, oft auch begleitet von Braunkohlenlagen und es ist immerhin möglich, dass die ausgedehnten Lagen von Geröllen, blauem Thon und Braunkohle, welche einen beträchtlichen Theil des Rosaliengebirges bedecken, sammt und sonders in dieses Niveau zu rechnen sind. Herr Stur hat aber nachgewiesen, dass bei Gaaden unweit Mödling marine, mit Balanen besetzte Gerölle den Süßwassertegel bedecken, und dass die marinen Conglomerate auch über die Braunkohlenbildung von Jauling bei Hirtenberg sich hereinziehen. Die brakischen Conchylien und die Melanopsiden von Horn sind hier nicht gefunden worden, sondern nur Landconchylien, und hier scheint wirklich eine Niveauveränderung zwischen den Braunkohlenbildungen und den echt marinen Bildungen stratigraphisch nachweisbar zu sein, was bei Horn so deutlich nicht der Fall ist.

Aus diesem Horizonte kennt man nun von Jauling *Mastodon tapiroides*¹⁾; die südlich und östlich liegenden Braunkohlenflöze, nämlich Hart bei Gloggnitz und Leiding und Schauerleithen bei Pitten haben *Hyotherium Sömmeringi*, *Anchitherium Aurelianense*, einen *Palæomeryx*, den Herr v. Meyer als *Pal. medius* bezeichnet und ein rhinocerosartiges Thier geliefert, das mir einer neuen Art anzugehören scheint und am nächsten noch mit dem von Schinz aus der Kohle von Elgg abgebildeten Rhinocerotenreste übereinstimmt. Das häufigste Säugthier, namentlich in Leiding, ist aber Cuvier's Chevreuil de Montabuzard, Lartet's *Hyaemoschus Aurelianensis*, welcher, wie ich mich in Gesellschaft des Herrn Lartet im Jardin des Plantes überzeugen konnte, identisch ist mit dem bei uns gewöhnlich zu *Dorcatherium* gezählten Wiederkäuer. Dieses Thier unterscheidet sich vom *Dorcath. Nani* dadurch, dass es nur drei Prämolarkähne hat und kömmt in den Faluns, in Sansans, bei Orleans, bei la Chaux de Fonds u. a. O. vor. —

Eine ganz ähnliche Landfauna umschliesst die Kohle von Parschlug, Eibiswald, Turnau bei Aflenz, Wies, Steyeregg u. s. f. in Steiermark und gegen Süden scheinen sich hier Verhältnisse einzustellen, welche jenen von Horn und Molk ähnlich sind; wenigstens gibt

¹⁾ Z e p h a r o v i c h, Jahrb. d. geol. Reichsanst. 1853, Bd. IV, S. 711 gibt Nachricht von der Art des Vorkommens. Die ältere wiederholte Nachricht von dem Vorkommen des *Hipparion gracile* in der Kohle von Hart bei Gloggnitz, beruht in einem Falle auf einem Irrthume, in einem andern Falle auf einem Stücke, dessen Fundort in Zweifel steht.

z. B. Zollikofer in seinen letzten Arbeiten ähnliche Lagen mit *C. margaritaceum* an der Basis der marinen Schichten an. Aus den genannten Kohlenflötzen kenne ich ein hundartiges Thier (*Amphicyon?*), dann *Mastodon angustidens* und *M. tapiroides*, ein kleines Dinotherium (*D. bavaricum?*), das Rhinoceros von Hart, *Anchitherium Aurelianense*, *Hyother. Sömmeringi*, *Hyaemoschus Aurelianensis* und zwei Arten von *Palaeomeryx*; auch *Listriodon splendens* scheint hier vorzukommen. Herm. v. Meyer hat von Turnau nebstdem einen Nager beschrieben¹⁾. — Die meisten dieser Stücke befinden sich im Joanneum in Gratz.

Aufsteigend in unsere rein marinen Schichten treffen wir in den Sanden und Nulliporenkalken derselben alle bisher genannten Landsäugthiere mit einziger Ausnahme des kleinen hundartigen Thieres von Eibiswald, des Rhinoceroten von Hart und Wies und des Nagers von Turnau wieder. *Mast. angustidens* und *tapiroides*, *Dinoth. bavaricum*, *Hyother. Sömmeringi*, *Listriodon splendens*, *Anchith. Aurelianense*, *Hyæmosch. Aurelianensis* sind alle auch in diesen Schichten aufgefunden worden. In der That ist die Übereinstimmung beider Faunen eine so völlige, dass man annehmen muss, die Veränderungen, welche allenfalls zwischen diese Zeitepochen fallen, seien ohne einen wesentlichen Einfluss auf die Bewohner des festen Landes geblieben. Die wenigen Arten, welche hier neu hinzutreten oder welche wenigstens bisher in den Braunkohlengebieten noch nicht gefunden wurden, sind: ein kleines Raubthier, ein grosses Dinotherium, eben so durch grossen Durchmesser der unteren Stosszähne ausgezeichnet, wie die unbenannte Art bei Lartet, zwei oder drei Rhinoceroten, zwei grössere Arten von *Palaeomeryx* und ein oder zwei kleinere Wiederkäuer. Diese neuen Formen verändern also nicht im mindesten den Gesamttypus der Fauna.

Alle diese Reste sind, so weit sie in marinen Schichten vorkommen, offenbar eingeschwemmt und aus diesem Grunde fehlen sie den Tiefenbildungen von Baden und Ödenburg. Es ist auffallend, wie selten die Mastodontenreste dieser Zeit in der Niederung von Wien sind. Alles was die marinen Schichten von *Mast. angustidens* bisher geliefert haben, besteht aus dem halben Unterkiefer eines

¹⁾ Meyer, Palaeontogr. Bd. III.

jungen Individuums, der schon im Jahre 1816 aus den Brüchen bei Loretto an das k. Hof-Mineralien cabinet kam; auch *M. tapiroides* ist erst sehr kümmerlich vertreten. Viel vollständiger sind die Mastodontenreste dieser Zeit, welche man aus Ungarn kennt. Nicht nur besitzt das k. Hof-Mineralien cabinet einen prachtvollen Backenzahn des *Mast. tapiroides* von Nikolsdorf zwischen Zurndorf und Strass-Somerein (Wieselburger Comitatz), sondern mag das Nationalmuseum in Pest mit einigem Stolze auf die vortrefflichen Reste dieses Thieres weisen, die es von Isaszeg im Hevéser Comitatz und von Theresiopel besitzt. Ein Backenzahn von Szolnok, Comitatz Aba-Uj, unweit Tokaj, scheint mir dem *Mast. pyrenaicus* Lart. anzugehören, einem Thiere, das am Fusse der Pyrenäen dieser selben Vergesellschaftung angehört, und das, so wie das Vorkommen von *Listriodon splendens* im Nulliporenkalke von Fünfkirchen zeigt, dass die Landfauna der marinen Bildungen Ungarns ihrem Horizonte nach genau übereinstimme mit den eben besprochenen Vorkommnissen der Gegend von Wien.

Wir wissen, dass die Zeit unserer marinen Bildungen geschlossen wurde durch eine beträchtliche Erhebung des Bodens, welche hinreichte, um fast alle marinen Wesen unserer Bucht zu verdrängen oder zum Untergange zu bringen und an die Stelle mariner Bedingungen brakisches Wasser von viel geringerer Ausdehnung zu setzen, in welchem eine Fauna lebte, die westlich von diesem Becken noch niemals aufgefunden worden ist, während sie sich doch ausserordentlich weit nach Ost erstreckt hat. Einzelne Conchylien-Arten dieser hrakischen Fauna, wie *Cer. rubiginosum*, *C. pictum*, *Murex sublavatus* u. A. trifft man schon in den marinen Bildungen dort, wo eine locale Ursache zu geringerem Salzgehalte am Strande vorhanden war; andere, namentlich Trochiden und Zweischaler treten hier zum ersten Male auf. Noch vor wenigen Jahren kannte ich aus dieser Tertiärstufe keine Landsäugethiere; seither sind mir mehrere bekannt geworden. Ich übergehe die Vorkommnisse der Türkenschanze bei Wien vorläufig und erwähne nur, dass die Ziegelgruben von Nussdorf mir aus dieser Schichtengruppe einen Backenzahn von *Anchith. Aurelianense* geliefert haben und dass mir Herr Letocha von demselben Punkte den letzten Unterkieferzahn eines Wiederkäuers mitgetheilt hat, der zu einer grossen *Palaeomeryx*-Art gehört. Das Pester Museum besitzt aus

dem Cerithien-Kalkstein des städtischen Steinbruches bei Pest einen ausserordentlich schönen Rest von *Mast. angustidens*. — Was also von Landsäugthieren aus dieser zweiten Stufe bekannt ist, nämlich *M. angustidens*, *Anchith. Aurelianense* und der grosse *Palaeomeryx*, stimmt ganz und gar mit jenen der ersten Stufe überein und wir sind nicht im Stande bei diesen Landfaunen irgend einen Einfluss jener selben Niveauänderung wieder zu erkennen, die doch im Stande war die Meeresbewohner fast ganz zu verdrängen.

So wie man von der zweiten zu unserer dritten, von der brakischen zur lacustren Stufe tritt, bemerkt man im Gegentheile eine gänzliche Veränderung der Landbewohner. Während bisher trilophodonte Mastodonten und Gattungen wie *Hyootherium*, *Listriodon*, *Anchitherium*, *Hyæmoschus* bezeichnend waren, fehlen sie in den folgenden Bildungen ganz. Diese dritte Stufe enthält im Gegentheile bei Wien *Mastodon longirostris*, *Dinot. giganteum* und eine kleinere Art, *Rhinoceros Schleiermachersi*, *Acerath. incisivum*, *Sus palaeochoerus*, *Hipparion gracile*, *Cervus dicranoceros*, ferner einen grossen Wiederkäuer, der mit dem *Palaeotragus amaltheus* von Pikermi identisch sein wird. In dem ungarischen Becken zeigen sich in demselben Niveau, wie ich anderweitig bereits erwähnt habe, bei Baltavár noch viele andere Glieder der Fauna von Pikermi, wie *Helladotherium Duvernoyi*, *Sus erymanthius*, *Machair. cultridens* und andere. Bei Ajnacskö im Gömörer Comitate (nahe der Grenze des Neograder Comitates) hat Prof. Kováts zahlreiche Reste von *Mast. longirostris* und *Tapirus priscus*, dann von einem castor-ähnlichen Nager gefunden, welche er hoffentlich bald beschreiben wird. Nicht nur rechne ich in dieses Niveau die Belvedere-Schichten von Stettenhof, Nikolsburg und Wien und den Congerientegel von Inzersdorf, dann Baltavár und Ajnacskö, sondern auch die Braunkohle von Bribir in Croatien, welche wie Ajnacskö *Mast. longirostris* und *Tapirus priscus* besitzt, die Kohle von Mácsa in Ungarn mit *Hipparion*, den eisenschüssigen Sand von St. Peter bei Gratz mit *Mast. longirostris*, jenen von Capellen bei Radkersburg mit *M. longirostris*, *Din. giganteum* und *Aceratherium*, und den lichtblauen Tegel von Eggersdorf bei Gleisdorf in Steiermark mit derselben Mastodonten-Art.

Diese Schichtengruppe ist es auch, in welcher Herr Hörnes einzelne, von den merkwürdigen Cardien der Krim (*C. edentulum*

Desh., *C. semisulcatum* Reuss, *C. planum* Desh.) in Ungarn nachgewiesen hat.

Die Sache steht also im Augenblicke so: Wir kennen in unseren Tertiärbildungen nur zwei von einander verschiedene Landfaunen. Die Verwandlung von Braunkohlenland in Meeresbucht, von Meeresbucht in eine brakische See geht vorbei, ohne dass sich der Charakter der Landfauna auf eine bemerkbare Weise ändert. Mit dem Eintritte der dritten Tertiärstufe, den Süßwasserbildungen, erst tritt plötzlich eine neue, zweite Landfauna in allen diesen Gebieten zum Vorscheine. Man erkennt leicht in unserer ersten Fauna die trefflich illustrierte Fauna von Georgensgmünd und in der zweiten eben so deutlich jene von Eppelsheim wieder. Fast jede einzelne Art entspricht sich in diesen beiden Horizonten. Nicht minder unverkennbar ist, wie ich bereits in diesen Berichten im J. 1861, Bd. XLVIII, S. 218 angedeutet habe und wie nochmals ausführlicher erwähnt werden soll, die Übereinstimmung unserer ersten Fauna mit jener, welche von Lartet als „*miocène moyen*“ und der zweiten mit jener, welche von demselben Autor als „*miocène supérieur*“ bezeichnet wird. Es gereicht mir zu nicht geringer Befriedigung, in einem fernen Gebiete zu Ergebnissen gelangt zu sein, die so vollständig mit jenen harmoniren, welche dieser gründliche Forscher in Frankreich erreicht hat. Es liegt aber der Schluss nahe, dass wenn sich in Frankreich einerseits und in Österreich andererseits eine solche Übereinstimmung der Landfaunen zeigt, diese in den zwischenliegenden Gegenden um so gewisser nachweisbar sein muss, als das eben angeführte Beispiel von Georgensgmünd und Eppelsheim uns in Süddeutschland denselben Gegensatz unserer ersten und zweiten Fauna, d. h. des Mittel- und Obermiocän der Franzosen verräth. Hier concentrirt sich nun offenbar das meiste Interesse an den Fuss der Alpen, an den Schauplatz der classischen Arbeiten Heer's.

Man hat sich allmählich daran gewöhnt, Öningen als eine verhältnissmässig junge Bildung zu betrachten, aber der grosse Kiefer von *Palaeomeryx*, welchen Herm. v. Meyer von da beschrieben hat¹⁾, schien mir stets in sonderbarem Widerspruche mit den Wiederkäuferformen der späteren Tertiärfäunen zu stehen.

¹⁾ Palaeontograph. Bd. II, Pal. emiens Mey.

Ich war daher sehr gespannt, die Mastodontenreste von Öningen zu sehen, welche im Teyler'schen Museum in Harlem verwahrt sind, und habe endlich im vergangenen Sommer Gelegenheit dazu gefunden. Sie gehören in der That dem *Mast. tapiroides* an, wie schon Lartet (wenn ich nicht irre, nach einer Angabe Falconer's) vermuthete, also einer für unsere erste Fauna bezeichnenden Art, und nicht dem *M. longirostris* der zweiten Fauna. Diesen Umstand darf man nicht ausser Acht lassen, wenn man die Molasse der Schweiz mit den Wiener Tertiär-Ablagerungen vergleichen will; er lehrt eben so wie die Vorkommnisse von Elgg, Käpfnach u. s. w., welche alle wohl *Mast. angustidens* und *M. tapiroides*, aber nicht *M. longirostris* enthalten, dass die gesammte obere Süsswasser-Molasse älter sei als unsere dritte, d. h. als unsere Süsswasserstufe. —

Unsere erste Landfauna hat eine Anzahl von bedeutenden physischen Veränderungen überlebt, ohne dass wir im Stande wären, zu bemerken, dass sie von denselben wesentlich beeinflusst worden sei. Eben so wird es in der Schweiz gewesen sein. Es wird ziemlich allgemein, und wohl mit Recht, angenommen, dass die mittlere oder marine Molasse das Äquivalent unserer marinen Bildungen sei. Bei uns folgt über diesem Horizonte eine brakische Bildung, welche jedoch dieselbe Landfauna enthält; in der Schweiz folgt eine Süsswasserbildung, welche ebenfalls dieselbe Landfauna umschliesst. Ist es nun nicht sehr wahrscheinlich, dass die obere Süsswasser-Molasse der Schweiz das chronologische Äquivalent unserer Cerithienschichten sei und dass der Umstand, dass unsere brakische Cerithienfauna nicht weiter gegen Westen geht, sich einfach dadurch erklären lasse, dass dieselbe Hebung, welche bei uns und östlich von uns an die Stelle des Meeres eine beschränktere Menge brakischen Wassers gesetzt hat, hingereicht habe, um westlich von uns an die Stelle des Meeres süsse Wässer zu setzen? Hängt etwa gar hiemit das Fehlen der oberen Süsswasser-Molasse in der westlichen Schweiz zusammen, und hat dasselbe auch nur seinen Grund darin, dass gegen West die Erhebung bedeutender war?

Es muss noch einer anderen Erfahrung hier Erwähnung gethan werden. Trotz der Deutlichkeit, mit welcher man die einzelnen bathymetrischen Zonen unseres Tertiärmeeres beobachten und in

übereinstimmenden Höhenlagen an entfernten Theilen der einstigen Küsten wieder finden kann, trotz der hieraus hervorgehenden Gleichförmigkeit der wiederholten Niveauveränderungen, gibt es doch auch bei uns hie und da deutlich ausgesprochene Schichtenstörungen. Eine der bedeutendsten ist die grosse Umbiegung des blauen marinen Tegels, der sich im Osten und Westen an die Jura-Klippe von Staats anschmiegt, aber man bemerkt solche grössere Störungen auch noch in den Ablagerungen unserer zweiten, brakischen Abtheilung. Unmittelbar vor den Thoren Wiens, in den Ziegelgruben von Nussdorf, sieht man diese Schichten zu einer der schönsten Verticalfalten zusammengebogen und selbst die steile Senkung derselben unter der Stadt, welche aus den artesischen Bohrungen sich ergeben hat, kann kaum als eine ursprüngliche angesehen werden. In unserer dritten Stufe habe ich solche Störungen noch niemals bemerkt. Theilt man nun diese Bildungen lediglich nach ihren Landfaunen in zwei Gruppen, nämlich in jene der ersten und jene der zweiten Landfauna, so sieht man, dass diese Störungen nach der Ablagerung der ersten und vor jener der zweiten Gruppe erfolgten. Ich betrachte sie als die Fortsetzung jener viel gewaltigeren Störungen, welche die Molasse der Schweiz erlitten hat und welche kürzlich Herr Favre¹⁾ bis nach Savoyen, Herr Gümbel bis an die Iller verfolgt haben²⁾).

Noch lässt sich zur Stunde auch nicht einmal vermuthungsweise sagen, ob unserer Linie von Jura-Klippen (Ernstbrunn, Staats u. s. f.) in geotektonischer Beziehung eine ähnliche Rolle zuschreiben sei, wie sie Herr Favre dem Mont Salève zuschreibt, aber ich bin der Meinung, dass in Österreich diese Störungen wie in der Schweiz an den Schluss der Landfauna mit *M. tapiroides* und *M. angustidens* fallen. Es wird sich wahrscheinlich einmal mit voller Bestimmtheit erweisen lassen, dass jene Erhebung der Alpen, welche die Bildung der antiktinalen Linie der Schweiz veranlasst hat, zusammenfalle mit der Verwandlung unseres brakischen Beckens in einen Süsswassersee, mit dem Erlöschen jener Landfauna, deren Reste wir in Saqsans, Orleans, der Touraine, in Elgg, Öningen, Georgensgmünd, Reichenberg u. s. f. in den Braunkohlen von Jauling, Schauerleiten, Parschlug, Eibiswald,

¹⁾ Bull. Soc. géol. 1862, XVIII. p. 928.

²⁾ Geol. Karte des Königr. Baiern.

in unseren marinen und brakischen Schichten finden — so wie dass nach eben diesem Vorgang jene zweite Säugthierfauna aufgetreten sei, welche in Cucuron, Eppelsheim, Stettenhof, Inzersdorf, Baltavár, Ajnaeskö, Pikermi u. s. f. angetroffen wird. — Die Schichtbenennungen des Herrn Lartet gebrauchend, würde man dann sagen, die Bildung der antyklinalen Linie der Schweiz falle zwischen die mittlere und die obere Miocänzeit. —

Ist es richtig, dass einem brakischen Gewässer in unserer Gegend weiter gegen Westen süsse Wässer entsprachen, so stand damals das Land gegen Westen etwas höher als bei uns. Es ist sonderbar, dass man zu demselben Schlusse gelangt, wenn man die Äquivalente unserer zweiten Säugthierfauna in Westen aufsucht.

So gut als die brakischen Mollusken der Cerithienschichten aus der Krim, aus Bessarabien, Podolien und aus Ungarn wohl bis in die Niederung von Wien, aber nicht weiter gegen Westen vordringen, eben so besitzt unsere dritte Tertiärstufe durch ihre grossen Cardien und Congerien einen Charakter, der dem westlichen Europa fremd ist. Man ist vielleicht nicht berechtigt, diese eigenthümlichen Formen geradezu als Bewohner süssen Wassers anzusehen. Möglicher Weise deuten sie noch auf eine geringe Beimengung salzigen Wassers, z. B. in den Tiefen. Wir bemerken aber auch, dass die Cardien der Krim, welche Herr Hörnes, wie gesagt, in Ungarn nachgewiesen hat, zwar bis dorthin aber nicht nach Wien herein reichen, wo *C. apertum* und *C. conjungens* die wichtigsten Vertreter ihrer Gattung sind. Werfen wir nun einen Blick auf die Zusammensetzung dieser Tertiärstufe.

Bei Wien besteht diese Stufe aus mächtigen Lagen von blauem Thon mit Melanopsiden, Cardien und Congerien, dem Tegel von Inzersdorf, in dem man zuweilen, doch nur selten, Säugthierreste findet, der aber bei Inzersdorf in einer Tiefe von etwa 10 Klaftern von einem Sandstreifen durchzogen ist, der nivellirend auf den Unebenheiten der unteren Schichtfläche ruht und in welchem die Knochen viel häufiger sind. Auf dem Tegel liegt eine wenige Klafter mächtige Lage von Sand und von Flussgeschieben aus krystallinischem Gebirge, stark von Eisen gefärbt, dieselben Säugthierreste umschliessend. Dies sind unsere Belvederebildungen. — Begibt man sich nun gegen West, so sieht man die blauen Thone sehr rasch abnehmen, die Sande und Geschiebe dagegen eben so rasch an

Mächtigkeit zunehmen. Hinaustretend in das ausseralpine Becken, trifft man sofort auf grosse Hügelreihen, welche höher und höher ansteigend endlich eine Höhe von 1120—1130 Fuss erreichen, und bei Stettenhof sich heiläufig in dieser Höhe sogar zu einem weiten Plateau vereinigen, dessen ganze Masse aus denselben Bildungen besteht.

Diese gewaltige Zunahme der fluviatilen Aufschüttungen gegen West und das hohe Niveau, das sie erreichen, zeigt, dass der damalige Binnensee einen höhern Wasserstand und eine grössere Ausdehnung hatte, als ich in früheren Jahren annahm. Die Untersuchungen in der Gegend von Stettenhof, Weikersdorf u. s. f. haben mich gelehrt, diese grossen Aufschüttungen als die Reste eines Delta's zu betrachten, welches von einem von Westen her kommenden, grossen Strome bei seinem Eintritte in den Binnensee niedergelegt wurde. Die Mündung dieses Stromes lag nicht weit von dem jetzigen Eintritte der Donau in die Niederung bei Krems, doch in einem etwa 520—550 Fuss höhern Niveau. Es stellt sich uns daher der Tegel von Inzersdorf als Resultat der Niederschläge jener feineren Molecule dar, welche der Binnensee als Trübung schwebend fortzutragen im Stande war, während die Belvederebildungen jene gröbereren Theile darstellen, die der Fluss in seinem Bette fortschob. Es ist begreiflich, dass die Masse und das Niveau des letzteren gegen Ost mit der Entfernung von der Mündung des Flusses abnimmt, so wie dass die unvollständige Scheidung, die zwischen dem alpinen und ausseralpinen Theile unserer Niederung heute noch besteht, obwohl damals zum Theile unter Wasser, dennoch hingereicht hat, um das massenhafte Hereintragen dieser fluviatilen Sande und Geschiebe in das alpine Becken zu erschweren, die Ablagerung des blauen Thones aus dem ruhigen Wasser dagegen zu fördern.

Wenn nun aber von Westen her ein so grosser Strom in unseren Binnensee mündete, muss wohl nothwendiger Weise gegen West oder Nordwest ausgedehntes Festland vorhanden gewesen sein. Auch findet man wirklich die Spuren der gleichzeitigen Landfauna (z. B. *Mast. longirostris*) gegen West oder Nordwest nicht in zusammenhängenden marinen oder lacustren, sondern nur sporadisch in fluviatilen Bildungen (Eppelsheim) wieder.

Einige Worte werden genügen, um zu zeigen, wie viele Fragen hier noch zu lösen sind. Eppelsheim, das durch seine Fauna

wie durch den Eisengehalt seiner Ablagerungen unseren fluviatilen Aufschüttungen so nahe steht, soll ¹⁾ seine Geschiebe meist aus dem Odenwalde und aus dem Liasgebiete von Langenbrücken und Landau, also aus Süd und Ost, d. h. aus Richtungen bezogen haben, die wenigstens nicht für eine unmittelbare Verbindung mit unserem Flusse sprechen. — Das Materiale des Dinotheriensandes von Delsberg im Jura, welchen die meisten Autoren für gleich alt mit den Ablagerungen von Eppelsheim halten, ist von den Vogesen ²⁾, also aus dem Norden zugeführt worden, aber ich sehe nach den über das Alter von Öningen gemachten Bemerkungen keine hinreichenden Beweise mehr für die Gleichaltrigkeit der Flussbildungen von Delsberg und von Eppelsheim. — Die Gegend von Krems als die Stelle der Einmündung eines Flusses in einen Binnensee festhaltend, der Geschiebe von krystallinischen Felsarten in Menge in jener Gegend zurückliess, und dessen Ablagerungen ebenfalls durch ihre rostige Färbung ausgezeichnet sind, sollte man meinen, dass mit dieser grossen Dejection das Ende von Ablagerungen von diesem Charakter gegen Ost erreicht sei. Aber die Sande von Eggersdorf bei Gleisdorf und von St. Peter bei Graz, in welchen ich bereits das Vorkommen derselben Fauna angedeutet habe, sind von ganz ähnlicher Beschaffenheit und im Gömörer und Neutraer Comitate sind es ebenfalls ganz analoge Schichten, in denen dieselbe Fauna begraben liegt.

Es knüpft sich manches Räthsel an die hie und da in den verschiedensten Stufen des Tertiärgebirges beobachtete massenhafte Anhäufung von Landsäugthieren an irgend einem beschränkten Punkte; ich erinnere mich aber nicht, einen solchen Punkt zu kennen, an dem die Ursachen dieser Anhäufung schwerer zu begreifen wären, als bei dem in der letzten Zeit mehrfach erwähnten Dorfe Baltavár bei Vasvár. Ein weiter Strich flachen Landes besteht im westlichen Ungarn aus blauem Tegel, überlagert von Belvedere-Geschieben, scheinbar wenigstens die unmittelbare Fortsetzung der eben genannten steirischen Vorkommnisse. Bei Baltavár nun, mitten im Flachlande, mitten in dieser weiten Ausbreitung tertiärer Süswasserschichten, ist man bei einem Strassenbaue auf eine nur

¹⁾ Sandberger, Conch. d. Mainzer Tert. Beck. S. 456.

²⁾ Greppin, Notes géolog. in Denkschr. Schweiz. naturf. Ges. 1855.

wenige Zoll starke, dunkelrostbraun gefärbte Lage im Tegel gestossen, welche wie ein Beinbett mit Säugthierknochen erfüllt war. Alle Reste haben da ziemlich dieselbe Grösse; es fehlen die Spuren kleinerer Thiere gänzlich und jene der grossen Thiere, z. B. der *Proboscidier* und des *Helladotherium* sind in kleine Stücke gebrochen. Zähne, Fuss- und Handwurzelknochen, namentlich von *Hipparion*, bilden die Hauptmasse, alle grösseren Längsknochen sind zerbissen und zeigen die unzweifelhaften Spuren der Hyänenzähne. Hyänenreste selbst, sonst in unseren Tertiärablagerungen unbekannt, sind mehrfach gefunden worden. Mit einem Worte, die Reste entsprechen ganz und gar dem Inhalte einer Hyänenhöhle, aber es ist schwer zu begreifen, wie diese Reste so weit vom einstigen Festlande zur Ablagerung kommen konnten, ohne gänzlich zerstreut zu werden. Spuren eines grossen *Helix*, Schalen von Unionen und Stücke verkieselten Holzes, ganz ähnlich jenen des Belvedereschotters, sind den Knochen beigemischt. — Es ist bereits angeführt worden, dass die meisten Knochenreste, welche man aus Inzersdorf kennt, aus einer dünnen Sandleiste stammen, welche in einer Tiefe von beiläufig 10 Klaftern sich durch den Tegel hinzieht; wie diese Sandleiste, so ist offenbar das Beinbett von Baltavár durch eine Strömung vom Lande in den See getragen worden.

Diese Thatsachen werden hinreichen, um zu zeigen, dass nicht nur in der Niederung von Wien, sondern gleichzeitig in Ungarn ein weiter Binnensee bestand, in den sich ebenfalls grosse Ströme ergossen, und dass die Ablagerungen dieser Ströme dieselbe Beschaffenheit, namentlich dieselbe rostbraune Färbung haben, wie bei Eppelsheim oder bei Wien, dass also dieses letztere Kennzeichen vorläufig keinen sichern Anhaltspunkt gibt, um die Stromlinien zu verfolgen, und dass viele Studien über den Ursprung der Geschiebe in unseren fluviatilen Aufschüttungen gemacht werden müssen, bevor man hierin etwas klarer sehen kann. Für den Augenblick reichen unsere Erfahrungen noch nicht hin, um ein auch nur annäherndes Bild des damaligen Stromnetzes und damit den wahrscheinlichen Schlüssel zu der eigenthümlichen Verbreitung des *M. longirostris* zu bieten, auf welche Hr. Falconer schon im Jahre 1857 aufmerksam gemacht hat. —

Die Belvedereschichten sind die jüngsten tertiären Ablagerungen, welche aus der Gegend von Wien bekannt sind; auf ihnen

ruhen die Diluvialgebilde. Nun weiss man aber, insbesondere durch die Bemühungen des Hrn. Falconer, dass im nördlichen wie im südlichen Europa nach der Fauna mit *Mast. longirostris* eine weitere Säugthierfauna vor jener des Mammuth gelebt hat, welche durch *Mast. avernensis* und das erste Auftreten der Gattung Elephas in unserem Welttheile gekennzeichnet ist. Diese Fauna ist bei Wien noch nicht auch nur mit einiger Sicherheit nachgewiesen. Dafür bemerkt man in der Art und Weise, wie die diluvialen den Belvedere - Bildungen aufgelagert sind, eine Eigenthümlichkeit, welche geeignet ist, diese Lücke zu erklären. Das eben erwähnte Delta bei Stettenhof und Weikersdorf ist nämlich von tiefen Thalerosionen durchfurcht, die es eben gegen Osten immer mehr und mehr in Hügelreihen auflösen und in viele dieser Erosionsthäler ist Löss eingelagert. Östlich von Wiedendorf kann man sich besonders deutlich davon überzeugen, dass die losen Massen von Sand und Schotter, aus welchen das Delta besteht, vor der Ablagerung des Löss durch sehr lange Zeit den zerstörenden Einflüssen der Atmosphäre ausgesetzt gewesen sind, dass also zwischen die Zeit dieser beiden Bildungen eine Epoche fällt, während welcher hier das Land trocken war.

Eine noch ausgeprägtere Form nehmen diese Erosionen in Wien an. Hier verhüllen die diluvialen Schichten, wie ich anderswo ausführlich gezeigt habe¹⁾, einen langen unterirdischen Steilrand der Tertiärbildungen, welcher dem jetzigen Steilrande des rechten Donaufers nahezu parallel läuft, und welcher eine ebene, tiefere Fläche, die nur wenige Fuss unter der Sohle der heutigen Donau liegt, von einer hügeligen, höher liegenden Fläche trennt. Ohne hier die Einzelheiten dieser merkwürdigen Erscheinung wiederholen zu wollen, füge ich nur bei, dass aller Wahrscheinlichkeit nach zu dieser Zeit das Land von einem Flusse durchströmt war, der bei Wien beiläufig derselben Linie folgte wie die heutige Donau und in einem nicht sehr verschiedenen Niveau lag. —

Es folgt nun die Zeit der Diluvialbildungen, des *Elephas primigenius*, des *Rhinoc. tichorhinus* und der grossen Rinder. Unsere Niederung ist abermals von einem Süsswassersee erfüllt, in den abermals von Westen her ein grosser Strom mündet. Die sehr eigen-

1) Boden von Wien. S. 203—215.

thümlichen Ablagerungsverhältnisse dieses Abschnittes der geologischen Geschichte unseres Landes zu schildern, mag aber einer späteren Gelegenheit vorbehalten bleiben. Für jetzt mag es genügen, die nachfolgenden Thatsachen mit einander in Verbindung gebracht zu haben.

1. Erste Bildung der Umriss des Wiener Beckens. Schichten von brakischem Typus bei Horn und Mölk; Braunkohle von Jauling, Hart, Schauerleiten. Erstes Auftreten von *Mast. angustidens* und *tapiroides*, *Anchitherium Aurelianense*, *Hyother. Sömmeringi*, *Hyaemoschus*, *Palæomeryx* u. A.

2. Senkungen. Eintritt des Meeres, welches wohl auch früher schon einen Theil des Beckens erfüllte. Tegelbildung in der Tiefe, Sand und Nulliporenrasen in höheren Zonen. Offene Verbindung der Meeresfauna mit dem Mittelmeere und West-Afrika. Subtropische Conchylien erscheinen in den oberen wärmeren Zonen des Meeres. Hie und da, namentlich in litoralen Bildungen, beschränkte Beimengung brakischer Formen (*C. pictum*, *C. rubiginosum* u. A.). Reste der Landfauna häufig in die Uferbildungen eingeschwemmt; sie ist dieselbe wie zuvor (Äquiv.: Meeres-Molasse der Schweiz).

3. Erhebung. Gewässer seichter, beschränkter, brakisch. Cerithiensand in geringeren Tiefen, blauer Tegel mit Zwischenlagen von Cerithiensand, mit *Phoca*, *Delphinus* u. s. w. in der Tiefe. Landsäugthiere noch immer dieselben (Äquiv.: Süsswasser-Molasse der Schweiz).

4. Nochmalige bedeutende Erhebung an einzelnen Stellen von Schichtenstörungen begleitet. Süsswassersee, in welchen von West ein grosser Strom mündet; blauer Tegel mit Cardien und Congerien bildet sich in ruhigen Tiefen, gegen West mehr und mehr von fluviatilem Sand und Geschiebe verdrängt. Neue Säugthierfauna. *Mast. longirostris*, *Hipp. gracile*, *Rhin. Schleiermachi* u. s. w. (Äquiv.: Eppelsheim).

5. Trockenes Land, ebenfalls von einem Flusse bewässert, der von West kömmt und bei Wien in Lage und Niveau nahe mit der heutigen Donau übereinstimmt. Thalerosionen. Landfauna hier noch nicht mit Sicherheit bekannt (Äquiv.: Fauna d. *Mast. avernensis*, *faune pliocène* Lart.).

6. Binnensee; abermals mündet ein Fluss von West; er führt Schlamm, von Zeit zu Zeit Eisschollen. Neue Säugthierfauna: *Eleph. primigenius*, *Rhinoc. tichorhinus* u. s. w. (Äquiv.: Diluvialzeit).

Diese tabellarische Übersicht, so unvollständig sie auch sein mag, lässt keinen Zweifel über die scharfe Grenze, welche in Bezug auf die Landfauna zwischen 3 und 4 liegt, und sie zeigt zugleich, warum ich es vermeide, Worte wie „ober-miocän“, „pliocän“ u. s. f. zu gebrauchen, ohne zugleich den Namen eines Autors zu nennen. In der That sind diese Worte selbst von sehr hervorragenden Forschern in der neuesten Zeit in ganz verschiedenartiger Weise verwendet worden. Eine Vergleichung der Bezeichnungsweise, zu welcher man da oder dort gelangt ist, mit den oben gebotenen Resultaten wird dies auf's Deutlichste zeigen.

I. Herr Lartet ist durch das Studium der tertiären Landfaunen Frankreichs zu einer Gruppierung der dortigen Vorkommnisse gelangt, welche, wie gesagt, mit der Aufeinanderfolge in Österreich vollkommen übereinstimmt¹⁾. Lartet's *Miocène inférieur* fällt in einen Zeitraum, der dem hier betrachteten vorangeht. — Im *Miocène moyen* mit *M. tapiroides* und *M. angustidens*, zu dem die Faluns der Touraine, die Sande der Gegend von Orléans, im Südwesten die Faluns von Bordeaux, Sansans, Simorre u. s. w., die Ablagerungen von Käpfnach, Winterthur und Georgensgmünd gezählt werden, erkennt man sehr deutlich die Epoche, welcher unsere erste Landfauna zufällt, und welche zwischen der ersten Bildung der Umrisse unserer Niederung einerseits und der antiklinalen Faltung der Schweizer Molasse andererseits liegt.

Zu dem *Miocène supérieur* mit *M. longirostris* wird aus Frankreich mit Sicherheit nur Cucuron (Vaucluse), ausserhalb desselben, in voller Übereinstimmung mit dem hier gesagten, Eppelsheim und Pikermi gerechnet. Es ist die Periode unserer zweiten Landfauna. Herr Lartet, offenbar beeinflusst von der herrschenden Meinung von dem geringen Alter der Ablagerungen von Öningen, meint, man könne dieselben ebenfalls hieher stellen, obwohl *M. tapiroides*, der hier gefunden wurde, sonst allenthalben auf das *Miocène moyen*

1) Bul. soc. geol. 1859, XVI. 475.

beschränkt sei. Ich glaube gezeigt zu haben, dass auch Öningen zum *Miocène moyen* gehört.

Lartet's *Pliocène* entspricht dem Zeitraume, welchen ich in der vorangehenden Übersicht mit 5 bezeichnet habe. —

II. Ziehen wir zunächst, den österreichischen Vorkommnissen näher rückend, die umfassenden Untersuchungen des Herrn Osw. Heer zu Rathe. Fünf Stufen unterscheidet derselbe¹⁾ im dortigen Molassengebirge, und ich glaube, dass das bisher Angeführte hinreichen wird, um ausser Zweifel zu setzen, dass die jüngste dieser Stufen, die obere Braunkohlenbildung oder Öninger Stufe, älter sei als Inzersdorfer Tegel und Belvedere-Schichten und älter als die Fauna mit *Mast. longirostris*. Sie entspricht dem *Miocène moyen* Lartet's, und wenn Öningen von Osw. Heer „ober-miocän“ genannt wird, so hat dieses Wort eben hier eine andere Bedeutung als bei Lartet; Heer's ober-miocän macht einen Theil von Lartet's mittel-miocän aus.

Zwischen Öningen einerseits und Utnach mit Dürnten andererseits liegt eine noch viel bedeutendere Kluft als man allgemein anzunehmen scheint; es fehlt zwischen beiden das ganze „Ober-miocän“ Lartet's, die ganze Fauna mit *Mast. longirostris*, genau so wie bei uns zwischen dieser Fauna und der Diluvialzeit das ganze Niveau von Utnach und Dürnten fehlt. Es scheinen überhaupt aus dem Horizonte mit *Mast. longirostris* bis jetzt erst wenige Pflanzenreste zur Untersuchung gekommen zu sein. In der Schweiz wird man kaum viel davon finden und auch gegen Nord gehören, wie aus Herm. v. Meyer's zahlreichen Bestimmungen von Säugthierresten hervorgeht, bei weitem die meisten, wenn nicht alle Vorkommnisse bis Eppelsheim noch unserer ersten Fauna, also älteren Stufen an.

Im Wiener Becken selbst wären es zunächst die Sandstein-Knauer in dem Congerientegel des Arsenal's bei Wien, welche nochmals untersucht und streng von den ähnlichen pflanzenführenden Knauern aus dem brakischen Tegel von Hernals geschieden werden müssten, dann die Braunkohlen von Zillingthal und der Gegend von Gaja, welche Aufschluss geben köpnten. Es bleibt also noch eine ganze Flora zu entdecken, welche im Alter zwischen Öningen, Käpfnach u. s. w. einerseits und Utnach, Dürnten und

¹⁾ Klima und Vegetations-Verhältnisse d. Tertiärlandes, S. 4.

dem Sansino andererseits fällt, von der aber nicht zu vermuthen ist, dass sie einen besonders abweichenden Charakter zeigen wird, da einerseits die wenigen Reste vom Arsenele nach Eттingshausen sehr an Öningen erinnern und andererseits durch Heer u. A. bekannt ist, dass auch die Flora des Sansino noch viel mit Öningen gemein hat.

Wenn man sich die eigenthümliche Thatsache in's Gedächtniss ruft, dass von den Säugthieren, welche in unsere marinen Tertiärschichten eingeschwemmt wurden, nicht nur alle längst erloschen sind, sondern dass seither so viele andere Landfaunen hier gelebt haben, und ebenfalls nach einander erloschen sind, während von den See- thieren der damaligen Zeit noch eine so grosse Anzahl lebend angetroffen wird, so kann man sich kaum des Gedankens erwehren, dass dieser wiederholte Untergang der grossen Landthiere in ihrer Abhängigkeit von leichter veränderlichen, äusseren Umständen seine Ursache habe. Was uns zunächst als ein solcher veränderlicher Umstand entgegen tritt, ist die Pflanzenwelt von der sie leben und nach den ausführlichen Nachrichten, welche uns Falconer kürzlich über die Nahrung der Elephanten gegeben hat¹⁾, dürfte man sich wohl an den Botaniker die Frage erlauben, ob es analoge Futterkräuter und Bäume gebe, welche in Menge durch alle Stufen hindurch reichen, in denen *Mast. angustidens* und *M. tapiroides* vorkommen, und welche jüngeren Bildungen, z. B. dem Sansino fehlen.

Falconer lehrt, dass von den mannigfaltigen Formen, welche die indischen Sal-Wälder bilden, nur einige wenige es seien, welche dem Elephanten in grösserem Masse zum Futter dienen, und es würde ein eigenthümliches Licht auf die Verhältnisse der jüngeren Tertiärzeit werfen, wenn es sich z. B. zeigen würde, dass bei der grossen Veränderung der Flora, welche nach Heer's Untersuchungen (S. 37) die Flora der Öninger Stufe von der vorhergehenden trennt, die Pflanzenfresser unserer ersten Fauna sich darum erhalten haben, weil ihre Nahrungspflanzen nicht von dieser Veränderung betroffen wurden. Ich sehe wenigstens vorläufig keine andere Erklärung für die ziemlich auffallende Thatsache, dass diese Veränderung der Flora nicht von irgend einer nachweisbaren Veränderung der Landfauna begleitet ist. —

¹⁾ Nat. hist. Review, 1863, p. 101—114.

III. Im westlichen Deutschland hat die neueste Gliederung der mittleren und oberen Tertiärschichten F. Sandberger geliefert¹⁾. Der Dinotherien-Sand von Eppelsheim ist hier ganz richtig mit dem Dinotheriensande und den Congerenschichten des Wiener Beckens über das Niveau von Öningen gestellt, wenn aber Sandberger diese Stufe von Eppelsheim pliocän nennt, so gewinnt dieses Wort abermals eine andere Bedeutung, als es bei Lartet hat. Meine Zweifel in Bezug auf die Ablagerungen bei Delsberg habe ich bereits ausgedrückt. Bei der grossen Wichtigkeit, welche bei dem Studium der westdeutschen Tertiärbildungen die Reste von Land- und Süsswasser-Mollusken erlangen, darf man wohl nicht übersehen, dass *Melania Escheri* auch bei uns bisher nur im Gebiete der ersten Landfauna und niemals in einer höheren Schichte vorgekommen ist; eine hochgethürmte *Melania*, welche vor kurzer Zeit im Congerientegel an der eisernen Brücke in Gumpendorf gefunden wurde, ist von dieser specifisch verschieden. Seitdem Sandberger gezeigt hat (a. a. O. S. 92), dass *Mel. aquitana* Noulet mit *Mel. Escheri* identisch sei, tritt die Ähnlichkeit der Vorkommnisse des Gers-Departements mit dem Gebiete unserer ersten Fauna noch mehr hervor, und wird es vielleicht einmal möglich sein, in jener Gegend die untergeordneten Verschiedenheiten, die sich zwischen einzelnen Fundorten zeigen, in Gruppen zu sondern, die den verschiedenen Schichtengruppen entsprechen, durch welche bei uns die erste Landfauna hindurchgreift.

Ich erachte es nicht für nöthig, in weitere Vergleichen einzugehen, nachdem ich bereits erwähnt habe, dass bei weitem der grösste Theil, z. B. der bairischen Tertiärbildungen, wie Georgensgmünd u. A. in das Bereich unserer ersten Landfauna und folglich höchst wahrscheinlich vor die Bildung der antiklinalen Linie fallen. —

Östlich von unserem Becken lassen die älteren Arbeiten von Eichwald, jene Nordmann's und die in der neuesten Zeit an die Petersburger Akademie gekommenen Nachrichten keinen Zweifel über das Vorkommen unserer ersten (z. B. *M. tapiroides*), so wie unserer zweiten Landfauna übrig, und es lässt sich mit vieler Wahrscheinlichkeit vermuthen, dass ihre Aufeinanderfolge bei der sonstigen sehr grossen Ähnlichkeit der südrussischen Tertiärbil-

¹⁾ Die Conchyl. d. Mainzer Tertiär-Beckens, 4. Wiesbaden 1863.

dungen mit den unsrigen, sich als dieselbe herausstellen wird. Dass Hörnes gezeigt hat, dass die Cardien der Krim in den Congerenschichten Ungarns vorkommen, und dass nach meiner Ansicht Pikermi in das Niveau von Baltavár, d. h. in unsere zweite Landfauna zu reihen sei, habe ich bereits erwähnt. —

Nachdem wir in Kenntniss aller dieser Thatsachen gelangt sind, kann es wohl als feststehend angesehen werden, dass während der jüngeren Tertiärzeit durch ganz Mitteleuropa hin öfter als man in früheren Jahren anzunehmen pflegte, ein gänzlich Verdrängen einer Landfauna und ein Auftauchen einer neuen Landfauna erfolgt ist. Nicht einzelne Arten, ich wiederhole es, werden durch andere ersetzt, sondern die ganze Vergesellschaftung verschwindet und es tritt eine neue an ihre Stelle. Einzelne dieser Vergesellschaftungen überdauern bedeutende physische Veränderungen, ohne in merkbarer Weise von denselben beeinflusst zu werden und ohne während der sehr langen Zeitdauer, welche zwischen diesen Veränderungen liegt, die mindeste Schwankung ihrer Artmerkmale zu verrathen. Das *Anchitherium Aurelianense* oder das *Mastodon angustidens* unserer Braunkohlen unter den marinen Schichten, ihre Reste aus marinen Bildungen und jene aus den brakischen Ablagerungen stimmen auf das Vollständigste überein. Nun folgt eine physische Veränderung, der diese ganze Fauna unterliegt und eine neue tritt an ihre Stelle. Wir können uns deutlich davon überzeugen, dass physische Veränderungen vorkommen, ohne dass die Säugthiere des Landes von ihnen sehr afficirt werden, aber wir sehen keine Veränderung der Thierwelt ohne eine Veränderung der äusseren Umstände, ohne eine erkennbare äussere Episode eintreten.

Dass in der That äussere Veranlassungen es waren, welche diesen Veränderungen der organischen Welt zu Grunde lagen, geht am schlagendsten daraus hervor, dass man nicht nur die Natur mancher derselben beiläufig kennt, sondern dass man sieht, dass die verschiedenen Abtheilungen der Thierwelt je nach der Verschiedenheit ihre Wohnsitze davon beeinflusst wurden. Für die Verschiedenheit, die sich in dieser Beziehung zwischen den Bewohnern grösserer oder geringerer Meerestiefen kundgibt, glaube ich bei einer früheren Gelegenheit hinreichende Belege beigebracht zu haben. In den jüngeren Bildungen, welche uns hier beschäftigen,

tritt dieselbe Thatsache durch die gänzliche Verschiedenheit hervor, welche in Bezug auf die Veränderungen der das Wasser bewohnenden und der das Land bewohnenden Thiere herrscht, wie das Hindurchgreifen unserer ersten Landfauna durch Süsswasser-, marine und brakische Schichtengruppen beweist.

Diese Erfahrungen stehen nun den vielfach vertretenen Ansichten von einer fort dauernden Umänderung der Artmerkmale „durch natürliche Auswahl“ in sehr auffallender Weise entgegen, und zeigen, dass die Artmerkmale eine jedenfalls sehr grosse Beständigkeit besitzen. In der That lassen sie sich mit dem Gedanken an eine fort dauernde Umänderung der Artmerkmale nur unter der Annahme vereinigen, dass die Zeit, welche z. B. von dem Beginne der Bildung der Braunkohle von Jauling und Leiding bis zum Eintritte der marinen Bildungen, von da bis zur Bildung der brakischen Schichten und von da bis zum Schlusse dieser Bildungen zusammen genommen verfloss, immer noch zu klein sei, um eine solche Umänderung zur Äusserung gelangen zu lassen, dass aber zwischen dem Schlusse dieser Bildungen und dem Beginne der Congerenschichten ein ausserordentlich langer Zeitraum liege, lang genug, um durchgreifende, zum Theile sogar generische Änderungen in allen früheren Arten zu veranlassen, und dass während dieses Zeitraumes, der so lang war, dass die Dauer der Ablagerungen gegen denselben verschwindend klein war, in ganz Mitteleuropa gar keine Ablagerung irgend welcher Art erfolgt sei. Eine solche Voraussetzung muss aber als eine gezwungene und naturwidrige zurückgewiesen werden. Es gibt in der That häufig Lücken in den Schichtgebilden, durch die hie und da ganze Faunen einem Landstriche unbekannt bleiben können, und ich glaube eben gezeigt zu haben, wie die Fauna der ersten Elephanten für unsere Niederung und die Fauna von Eppelsheim für die Schweiz vorläufig entfällt. Aber wir sind nicht berechtigt, für ganz Mitteleuropa zwischen je zwei Faunen eine Lücke von so gewaltigem Massstabe anzunehmen. So grosse Lücken können wir höchstens für die Meeresfauna und nur auf beschränktem Gebiete zugeben; es ist z. B. seit unseren marinen Bildungen von Baden u. s. f. thatsächlich keine andere marine Bildung in unserer Niederung vorgekommen und sollte wieder einmal Meer in diese Gegend treten, so würde die Lücke eine grosse sein; für die Landfauna aber, der viel mannigfaltigere Mittel zur Erhaltung geboten sind,

indem ihre Reste in Fluss-, See- und in den Meeresbildungen der Küste getroffen werden, so grosse Lücken für ganz Mitteleuropa voraussetzen, das hiesse den Weg ruhiger Induction verlassen.

In den folgenden Betrachtungen scheint mir sogar ein unmittelbarer Beweis für die Unrichtigkeit einer solchen Anschauungsweise zu liegen.

Herr Ramsay, dessen Genauigkeit in stratigraphischen Beobachtungen allgemein anerkannt ist, hat kürzlich ¹⁾ gezeigt, dass jede der paläozoischen Meeresfaunen Grossbritanniens durch eine Störung der Schichten von der nächstfolgenden getrennt sei, und hat geschlossen, „dass die Aufrichtung, Biegung und Dislocation der Schichten und die grosse Denudation, welche sie vor ihrem neuerlichen Untertauchen erlitten, im Allgemeinen einen Zeitraum vorstellen, der länger sei als jener, der von der Ablagerung dieser gestörten Schichten oder der nicht conform darauf ruhenden Schichten in Anspruch genommen wurde“. Hiermit werden also lange dauernde Trockenlegungen des Meeresgrundes vorausgesetzt. Nehmen wir nun, um von den ärmeren, älteren Faunen nicht zu sprechen, an, die Zeit, welche zur Ablagerung der Llandeilo- und Caradoc-Schichten nöthig gewesen ist, sei = a . Dieser Zeitraum war nicht lang genug, um die fortdauernde Änderung der Art-Merkmale zur Geltung zu bringen, da nun aber fast alle Arten der folgenden Llandovery-Lagen verschieden sind und diese Verschiedenheit nur das Product der unaufhörlich wirkenden „natürlichen Auswahl“ sein soll, müsste die Zeit der Trockenlegung zwischen beiden Schichtengruppen unverhältnissmässig viel länger als a , also mindestens z. B. = $1000 a$ sein. Nennen wir den Zeitraum der Bildung der unteren Llandovery-Schichten b , so sind wir zur Annahme einer verhältnissmässig eben so grossen Lücke zwischen ihnen und dem oberen Llandovery genöthigt u. s. f. Mit einem Worte, es müsste während der paläozoischen Zeit, da die Faunen in Böhmen, in Amerika, kurz allenthalben eben so scharf, ja oft noch viel schärfer sich von einander trennen als in England, jeder Fleck der Erdoberfläche, tausend oder noch viel mehrmal länger trocken gelegen haben, als er untergetaucht war. Sehen wir nun ganz davon ab, dass

1) Quart. Journ. geol. Soc. XIX. Anniversary Address of the President, p. XXXVI—LII.

damals aller Wahrscheinlichkeit nach die Continente minder ausgedehnt waren als heute, und sagen wir, das Verhältniss von Wasser zu Land sei nur 2:1 gewesen, was noch nicht einmal heute erreicht ist, so ist im Durchschnitt jeder Fleck der Erdoberfläche mindestens zweimal so lang untergetaucht gewesen, als er trocken lag, was den eben angeführten Ansichten geradezu widerspricht. —

Andererseits kann eben so wenig geleugnet werden, dass der Gesamtcharakter jeder neu auftretenden Landfauna jenem der nächst vorhergehenden verwandt ist. Jede derselben steht mit der vorhergehenden in deutlich vicarirenden, d. h. stellvertretenden Beziehungen, und ist für alle unsere jüngeren Landfaunen, z. B. die Familie der Proboscidier ein eben so hervorragender und sie alle verbindender Typus, als es die Edentaten für einen grossen Theil von Amerika oder die Eplacentalen für Australien in den aufeinanderfolgenden Faunen dieser beiden Welttheile sind.

Einen annähernden Begriff von dem Grade der Verschiedenheit, welcher zwischen je zwei der hier besprochenen Faunen herrscht, macht man sich, wenn man die heutige tropische Landfauna Afrikas mit jener Indiens vergleicht. Hier wie dort gibt es Elephanten, Nashörner, grosse Katzen und eine bedeutende Anzahl anderer übereinstimmender Gattungen, welche durch verschiedene Arten vertreten sind, bei sonst gleichem Gesamtcharakter der Fauna, der auch nicht gestört wird, indem einzelne Gattungen nur einem Gebiete zukommen, wie Hippopotamus oder Tapir. Darum stehen sich doch diese beiden Faunen unvergleichlich viel näher, als sie z. B. den amerikanischen oder den australischen stehen. Sie sind gleichsam Zweige desselben Baumes und wer sich nicht von dem Beobachtbaren allzuweit entfernen will, wird mehr und mehr geneigt diesen Zusammenhang als einen genetischen zu betrachten.

Das Verhältniss zweier auf demselben Gebiete nach einander folgenden Landfaunen zu einander ist, wie gesagt, ziemlich dasselbe, wie jenes zwischen diesen beiden neben einander bestehenden Faunen, doch scheint es, als könne man in dem ersteren Falle noch eine Beziehung auffinden, welche zwischen lebenden Faunen noch nicht, oder wenigstens nicht so deutlich beobachtet wurde.

In der Art und Weise wie auf Anchitherium Hippotherium, auf dieses das Pferd, oder wie auf Moschus die Antilopen, auf diese die Rinder folgen, oder wie in dem Übergange von dem verticalen

zum horizontalen Zahnwechsel sich eine Reihe durch *Dinotherium* und *Mastodon* zu dem jüngeren und abweichendsten Genus *Elephas* bildet, mag man vielleicht eine beständige Tendenz erkennen, durch welche die Merkmale jedesmal nach derselben Richtung abgelenkt würden, d. h. es scheint in umschränkterem Formenkreise und in kürzeren Zeitläuften, wenn auch minder auffallend, jene selte Erscheinung hervorzutreten, von der die Verknöcherung der Wirbelsäule bei den Ganoiden und die Complication der Lobenlinie bei den Ammonitiden bekannte Beispiele sind.—

Diese Überlegungen führen zu einem scheinbaren Widerspruche. Die Nöthigung, zuzugeben, dass keine durchgreifende Veränderung der Faunen ohne eine äussere Veranlassung beobachtet sei, scheint sich nicht vereinigen zu lassen mit dem genetischen Zusammenhange derselben, aber jene Fachmänner, die sich am eindringlichsten mit dem Studium des organischen Lebens der Festländer beschäftigt und in neuester Zeit ihre Meinung über diese Frage ausgesprochen haben, sind auf verschiedenen Wegen zu diesem selben Gegensatze gelangt. Oswald Heer gibt¹⁾ den genetischen Zusammenhang jetzt lebender und tertiärer Arten zu, unter der Voraussetzung, dass zu einer bestimmten Zeit eine Umprägung der Typen stattgefunden habe. Wesentlich dieselbe ist die aus einer Vergleichung der lebenden und fossilen Proboscidier gezogene Ansicht Falconer's²⁾, in so ferne wenigstens, als sie zugleich den genetischen Zusammenhang zugibt und die fortdauernde Einwirkung der natürlichen Auswahl leugnet. Beiden Forschern hat sich die Nothwendigkeit aufgedrängt, anzunehmen, dass die Zeit, während welcher eine neue Art sich formt (wenigstens in der Regel), sehr kurz sei, im Vergleiche zu jener Zeit, während welcher sie mit constanten Merkmalen andauert.

Dieser letztere Satz, in welchem Falconer und Heer übereinstimmen, wenn er auch von keinem der beiden Autoren in dieser Gestalt ausgesprochen worden ist, steht auch in vollstem Einklange mit den Anschauungen, zu welchen ich bei der Untersuchung unserer Tertiärfaunen gelangt bin. Mit demselben scheint

¹⁾ Klima und Vegetationsverhältnisse des Tertiärlandes. S. 56, 1860.

²⁾ Quart. Review, 1863, p. 77—81.

aber zugleich die Grenze dessen erreicht, was sich mit einiger Sicherheit folgern lässt und von diesem Punkte an beginnen unsere Ansichten zu divergiren. Was mich wenigstens betrifft, so meine ich, dass, wie bereits erwähnt worden ist, eine „Umprägung“ der Arten nicht von selbst, z. B. nach den Gesetzen der Phylloxera (um Falconer's Gleichniss zu benützen), erfolgt ist, sondern dass stets ein äusserer Anstoss durch Veränderung der Existenzbedingungen gegeben wurde. Ob die „natürliche Auswahl“ für kürzere Zeit zum Behufe der Anbequemung an die neuen Verhältnisse wirksam wurde, bis die neue feste Form gefunden war, oder welche Kräfte überhaupt hiebei in's Spiel kamen, darüber zu urtheilen, sehe ich noch keinen Anhaltspunkt.
