

ÜBER METHODE UND THEORIEN

in der Geologie.

Von

H. Trautschold.

In dem kleinen Artikel, welchen Herr Professor Neumayr in dem 8-ten Hefte des Neuen Jahrbuches für Mineralogie des Jahrgangs 1877 veröffentlicht hat *), sagt er wörtlich: «ich bin der Ansicht, dass der Speciesbegriff in der Paläontologie überhaupt unanwendbar sei,— ich betrachte es als die nothwendige logische Consequenz der Lehre von der allmählichen Abänderung, dass *nur* die minutiösen Merkmale, welche die successiven Formenreihen voneinander unterscheiden, sichere Schlüsse über das relative Alter verschiedener, räumlich von einander getrennter Ablagerungen gestatten.»

Es verdient gewiss immer dankenswerthe Anerkennung, wenn Jemand seine Meinung klar und deutlich formulirt ausspricht, man weiss wenigstens, woran man ist. Prof.

*) Bemerkungen über den russischen Jura.

Neumayr sagt weiter, dass die Erzielung einer Uebereinstimmung mit mir kaum möglich sei; ich füge hinzu, auch nicht nöthig, eingedenk des «du choc des opinions jaillit la vérité»!

Vor allen Dingen ist hervorzuheben, dass nach Prof. Neumayr der Begriff der Species (warum nur in der Paläontologie?) durch die Lehre von der allmählichen Abänderung aufgehoben wird. Aber man hat gesagt, dass die Darwinsche Theorie einer Brücke zu vergleichen wäre, von welcher bloss die eingerammten Pfähle vorhanden wären, die verbindenden Querbalken aber fehlten, und nach meinen Erfahrungen und Kenntnissen bezüglich des vorhandenen paläontologischen Materials kann ich diesen Vergleich nur passend finden. Sehr richtig und treffend hat Barrande bemerkt, dass, wenn der Prozess der allmählichen Abänderung wirklich stattgefunden hätte, er doch in der ersten Periode des Bestehens der organischen Welt am meisten hervortreten müsste, was indessen durchaus nicht der Fall ist. Und doch ist die silurische Formation eine der am genauesten untersuchten. Alle Naturforschung fusst auf Thatsachen, aber der Darwinschen Theorie oder besser Hypothese fehlen die thatsächlichen Stützen. Ich habe schon im Jahre 1874 darauf hingewiesen, dass eins der stärksten Argumente gegen die allmähliche Abänderung der Formen der Umstand sei, dass gewisse Organismen sich im Laufe aller Zeiten unverändert erhalten haben *), und aus dem eingehenden und genauen Studium, welches Davidson den Brachiopoden gewidmet hat, zieht er den Schluss, dass diese Thierklasse keinen Beweis für die Richtigkeit der Darwin-

*) Die langlebigen und die unsterblichen Formen der Thierwelt. *Bullet. de Moscou* 1874.

schen Hypothese liefere. Man wird zugeben, dass Barande und Davidson vortreffliche Beobachter sind, und dass ihre Namen bei den Paläontologen einen guten Klang haben. Man wird mir vielleicht einwenden, dass ich ja selbst vor längeren Jahren für das Vorhandensein von Uebergangsformen eingetreten sei *), aber ich bestreite auch heute nicht, dass es Uebergangsformen giebt, jedoch in dem Sinne, dass die Abänderungen der typischen Form einer Species den Abänderungen einer anderen Species so nahe treten, dass es den Anschein hat, als wenn die eine Species der anderen durch allmähliche Abänderung ihr Dasein verdanke. Zu diesen Formen, welche in zahlreichen Species bei unermesslicher Zahl der Individuen grosse Voränderlichkeit zeigen, gehören die Ammoniten und manche andere Gattungen, auf die wiederholt hingewiesen ist; aber es giebt noch sehr viel mehr Gattungen, deren Species grosse Beständigkeit in der Form zeigen, oder was dasselbe ist, sehr geringe Variabilität. Indessen die Anhänger der Evolutionstheorie wollen nichts von scharfer Trennung wissen, überall wo sie vorhanden ist, setzen sie fehlende Zwischenglieder voraus, füllen die vorhandenen Lücken mit den Gebilden ihrer Phantasie.

Welchen Werth haben denn aber die minutiösen Merkmale? «Kein Blatt auf dem Baume ist dem anderen gleich» ist ein bekanntes Wort im Volksmunde. In unseren Sammlungen ist kein Ammonit dem anderen gleich, so viel Individuen einer und derselben Art auch vorhanden sein mögen. «Es giebt keine Dubletten», hat einmal Jemand ausgerufen, und er hatte Recht. Jedes Individuum

*) Uebergänge und Zwischenvarietäten. *Bullet. de la Soc. des naturalistes de Moscou.* 1860.

unterscheidet sich also von dem anderen, wenn sie auch derselben Art angehören, durch minutiöse Kennzeichen, jedes Individuum vordient also demgemäss nach Ansicht der Evolutionisten einen besonderen Namen, kann auch zu Schlüssen über das relative Alter verschiedener Ablagerungen berechtigen.

Ist dieses Prinzip der minutiösen Abänderungen wirklich in der Praxis verwendbar? Ich möchte behaupten, dass es gerade bei den veränderlichsten Thierformen am wenigsten zu brauchen ist. Es ist allgemein bekannt, dass die Ammoniten während ihrer Lebenszeit sehr bedeutenden Wandlungen in der Form unterworfen sind. Diese Wandlungen vollziehen sich aber nicht bei jedem Individuum derselben Art in gleicher Weise. Es geschieht daher, dass sich Individuen gleichen Alters in verschiedenem Gewande zeigen, während sie in der Jugend einander gleich waren. Man sieht, zu welchen Unzukömmlichkeiten die Theorie von den minutiösen Abänderungen führt. Was können minutiöse Merkmale nutzen, wenn ein und dasselbe Individuum während seiner Lebenszeit sich in zwei Formen kleidet, die so verschieden voneinander sind, dass sie den Werth von zwei guten Species haben? Es kommt vor, dass in manchen Schichten der Gehalt an Schwefel und Eisen nur zur Verkiesung der kleineren Individuen hinreicht, während die grösseren im Laufe der Zeit zerstört worden sind. An anderen Orten sind grössere Individuen vorhanden; das giebt dann wieder zwei Arten für die Evolutionisten. Es erscheint ganz logisch nach jener Theorie, dass die jungen Individuen andere Namen erhalten müssen, als die alten, so dass z. B. auf die Ammoniten dasselbe Verfahren angewendet würde, wie bei den Engländern, welche zur Pairs ernannt, andere Namen erhalten, so dass der

junge d'Israeli als altes Individuum Beaconsfield heisst. Nach Prof. Neumayr würde Fürst Bismark vielleicht drei Namen erhalten müssen, da er in den verschiedenen Perioden seines Lebens mehrfache äussere wie innere Wandlungen erfahren hat. Der Namengebung ist nach jener Theorie Thür und Thor geöffnet, und der Strom von neuen Namen hat denn auch schon angefangen sich reichlich über uns zu ergiessen, und nur guten und erfahrenen Schwimmern ist es noch möglich, sich durch die schwellenden Wogen einen Weg zu bahnen. Dennoch verfahren die Anhänger der Evolutionstheorie nicht immer consequent, und Prof. Neumayr wundert sich z. B., dass ich 1861 andere Ansichten ausgesprochen habe als nach 15 Jahren, während für einen Darwinisten doch nichts natürlicher sein muss, als eine derartige Mutation.

Dr. Waagen *) unterscheidet räumliche und zeitliche Varietäten, für jene behält er die Benennung «Varietät» bei, diese nennt er Mutationen. Die Varietät hat den Charakter des Schwankenden, die Mutation ist constant. Aber die Lehre von der allmählichen Abänderung schliesst ja überhaupt jede Constanz aus. Dr. Waagen fasst die älteste Art einer Formenreihe als Stammart auf, aber auch hier ist nicht recht einzusehen, wie man von einer Stammart sprechen kann, wenn Alles durch allmähliche Uebergänge ineinander verfließt. Es liesse sich ein *modus vivendi* mit den Evolutionisten herstellen, wenn sie Collectivart **) (ein Wort, das Waagen vorgeschlagen) als gleichbedeutend mit unserer «guten Species» annehmen wollten, ihre «Mutation» unserer «Varietät» gleich-

*) Die Formenreihe des *Ammonites subradiatus*.

**) Formenreihe scheint weniger bestimmt den Begriff auszudrücken.

stellten, und ihre «Varietät» fallen liessen. Die Veränderungen, die während der Lebenszeit im Individuum vor sich gehen, sind für die Stratigraphie nicht zu verwerthen, während sie zoologisch natürlich von Wichtigkeit sind. Indessen das sind fromme Wünsche, so lange die Anhänger Darwin's an dem allzuflüssigen Begriff der allmählichen Abänderung festhalten. Eine Folge der Verwendung der minutiösen Merkmale der Fossilien für die Altersbestimmung der Schichten wird sein, dass auch die Sedimente in unzählige Unterabtheilungen werden getrennt werden, was wahrscheinlich für die meisten Fälle zu nicht minder lebhaften Discussionen Veranlassung geben wird, wie die Lagerung der Steinheimer Planorbis multiformis.

Die Bestimmung des Alters der Schichten ist sehr leicht, wenn die Gesteine in raschem Wechsel aufeinander folgen, da jeder Wechsel des Gesteins von einem Wechsel der Fauna begleitet ist. Die Schärfe der Begränzung lässt in diesem Falle keinem Zweifel Raum. Anders verhält sich die Sache, wenn ein gleichartiges Gestein hunderte von Fussen mächtig ist. In dem gleichartigen Medium wohnt auch eine gleichartigere Fauna. Wenn aber solche Ablagerungen über Tausende von Meilen verbreitet sind, so wird die Altersbestimmung noch misslicher, denn an den verschiedenen Stellen der früheren Meere haben sich verschiedene Faunen angesiedelt, an dem einen Punkte Korallen, an dem anderen Austern, an dem dritten haben sich Cephalopoden aufgehalten. So gross wie in den jetzigen Meeren ist allerdings damals der Unterschied zwischen gleichzeitigen Faunen nicht gewesen, denn es ist kein Beispiel bekannt von Ungleichartigkeit, wie das der Meeresfauna vom West- und Ostufer Nordamerikas. Wenn solche Verhält-

nisse schon während der früheren Perioden geherrscht hätten, wäre eine Altersbestimmung nahezu unmöglich gewesen, und fast das einzige Mittel hätte die Folge der Schichten geboten. Aber auch für Bestimmung des Alters älterer Ablagerungen geben auf ausgedehnten Räumen nicht minutiöse Merkmale der Fossilien das rechte Mittel an die Hand, sondern der Charakter der Fauna im ganzen Grossen, und dass uns sogar diese zuweilen im Stich lassen, beweisen die Angaben von Dr. Waagen über eine Kalkschicht im Punjab, in welcher Goniatiten, Ceratiten und Ammoniten zusammen vorkommen. — In der Schätzung des Alters sind von den Geologen die grössten Fehler gemacht worden, und werden ohne Zweifel noch gemacht werden. Die Absätze, welche den Fuss des Hügels bedecken sind für älter gehalten worden, als die, welche den Gipfel krönen, während sich in der That die Sache umgekehrt verhielt. Man hat Grund, sich äusserst skeptisch zu verhalten gegenüber den Altersbestimmungen von Festlandsbildungen, welche auf Meeressedimenten lagern, ohne wieder von Meeressedimenten bedeckt zu sein. Man hat durchaus kein Recht, eine auf Silur ruhende nicht von Silur bedeckte Schicht mit Farnkräutern für silurisch auszugeben, ebenso wenig, wie man Sandsteine mit Landpflanzen, welche auf Jurakalk liegen, desshalb für jurassisch zu betrachten berechtigt ist. Es ist hier der Blick ins Grosse, nicht das minutiös Kleine von Wichtigkeit, um solche Verhältnisse richtig zu beurtheilen, wobei ich indessen die Nützlichkeit der Beobachtung des mikroskopisch Kleinen nicht in Abrede stellen will.

Eine gute Illustration zu den erwähnten Verhältnissen liefern die russischen Sedimente. Der Silur von Esthland ist wesentlich verschieden von den gleichzeitigen Absät-

zen im Ural, der obere Jura von der Petschora zeigt wesentliche Verschiedenheiten von dem Moskauer Jura, dieser wiederum ist verschieden von dem Jurakalk von Isjum. Die beiden oberen Schichten des Moskauer Jura sind petrographisch verschieden, waren also leicht zu unterscheiden, wenn auch ihr Alter erst später bestimmt wurde, die untere dagegen, Oxford und Kelloway nebst Bath waren, obgleich man ihr Alter am frühesten als das des Oxford bestimmt hatte, schwerer in ihren einzelnen Theilen zu parallelisiren, da sie fast überall in Form von schwärzlichen Thonen auftritt. Hier fanden sich *Ammonites alternans* mit *A. plicatilis* zusammen, dort *A. Arduennensis* und *Eugenii* in Gesellschaft mit *A. Jason* u. an einem dritten Ort *A. Jason* zusammen mit *A. Tschefkini* (einer dem *A. sublaevis* nahe verwandten Species), endlich auch *A. subdiscus* in einem Bett mit *A. Jason*, und alles Das in einem und demselben Thon, wenn auch an verschiedenen Orten. Hier als gemischt anzunehmen, was in Westeuropa getrennt vorhanden ist, gebot schon die Vorsicht, so lange nicht sichere Daten über das Lager der Leitfossilien gesammelt waren. Dass *A. alternans* sich nur in den oberen Lagen der Thonschicht befinde, war zuerst ausgemacht, das Uebrige war bis vor Kurzem zweifelhaft, denn *A. subdiscus* wurde erst vor zwei Jahren entdeckt, und der braune Sandstein von Gshel lieferte auch erst in den letzten Jahren das nöthige Material, um über sein relatives Alter klar zu sehen. Ich halte mein Vorgehen für richtig, obgleich ich nicht zu den minutiösen Merkmalen meine Zuflucht genommen habe; das Publikum ist zwar wegen des Zögerns ungeduldig geworden, aber Zögern war besser als Uebereilung, und das erzielte Resultat lässt mich die lange Dauer der Ueberlegung nicht bedauern.

Beleuchten wir jetzt das Verfahren des Hrn. Prof. Neumayr, der meine Methode als unbrauchbar verurtheilt. Ich muss voranschicken, dass ich von den sonstigen verdienstvollen Arbeiten des Wiener Geologen absehe und nur über seine in den Geognostisch-Paläontologischen Beiträgen von Benecke veröffentlichte Arbeit: «Die Ornamenthone von Tschulkowo und die Stellung des russischen Jura» mein Urtheil abgeben will. Das Material, welches Hrn. Prof. Neumayr zu Gebote stand, war eine kleine Sammlung Kelloway-Fossilien von Tschulkowo im Gouv. Rjäsan und, wie es scheint, eine grössere Sammlung Moskauer Jura-Fossilien der Geologischen Reichsanstalt; ausserdem kannte Prof. Neumayr eingestandener Massen nur einen kleinen Theil der über den russischen Jura veröffentlichten Arbeiten, und stützte sein Urtheil vorzugsweise auf meine älteren Schriften über diesen Gegenstand. Es ist sicher mit Dank anzuerkennen, wenn gelehrte Fachmänner über gewisse Gegenstände, mögen sie auch den entferntesten Gegenden angehören, ihr Urtheil fällen, sie werden es wie z. B. von Buch, gewöhnlich in den Rahmen allgemeiner Betrachtungen fassen und vorsichtige Schlüsse aus den vorliegenden Thatsachen ziehern. Nicht so Prof. Neumayr, der, obgleich auch er nicht den russischen Jura von Angesicht zu Angesicht kennt, doch die weitgehendsten Folgerungen aus den unvollständig gekannten Dingen, aus der mangelhaften Kenntniss der Literatur zieht. Vor Allem erregte mein Erstaunen, dass Prof. Neumayr das Bild des russischen Jura durch den Belemnitenschiefer von Jelatma vervollständigte, welcher das unterste Glied des russischen Jura darstellen soll. Das Wort «Belemnitenschiefer» ist nie von russischen Geologen angewendet worden, und der schiefrige Thon mit Belemniten u. Gryphaea dilatata (Gr.

signata Rouill.), den Murchison «slate with belemnites» nennt, ist auch nicht die unterste Schicht, nicht Bath, sondern Kelloway, da er *Ammon. modiolaris* enthält nebst *A. Jason* u. a. m. An das Vorkommen dieser schief-rigen Thone mit Belemniten knüpft Prof. Neumayr die höchst gewagte Behauptung, dass sie auf Zusammenhang deuteten mit den an der Basis des Jura auftretenden Schief-ern im Banat, in der Krim und im Kaukasus, und dass möglicher Weise die Kohle von Tschulkowa juras-sische Kohle sei, analog der Jurakohle von der unteren Donau. Herr Burgold, welcher die Tschulkowa-Fossilien der geologischen Reichsanstalt verehrt hat, muss ein we-nig genauer Beobachter sein, dass ihm das Vorhanden-sein von *Stigmaria ficoides* in der Kohle von Tschulkowa entgangen ist. Uebrigens sind die untersten Schichten, oder wie Prof. Neumayr sagt, die Basis des Jura im Kaukasus und der Krim Lias, und diese stehen naturge-mäss nicht im Zusammenhange mit dem Kelloway von der Oka.

Prof. Neumayr stellt ferner den *Inoceramenthon* von Ssimbirsck über den olivengrünen Sand von Charaschowo, während ich diese Bildungen für gleichzeitig halte. Wenn der glaukonitische Sand mit *A. fulgens* als Aequivalent des Neocom genommen wird, so fehlt in der Reihe der Schichten bis zur weissen Kreide kein einziges Glied im Moskauer Gouvernement. Ebenso, wenn bei Ssimbirsck der *Inoceramenthon* als Aequivalent des Neocom genom-men wird, fehlt auch dort kein einziges Glied des gan-zen Schichtensystems, und ich sehe desshalb nicht ein, warum hier oder dort eine Lücke anzunehmen ist; um so weniger sehe ich das ein, da ja männiglich bekannt ist, dass sich alle Sedimente Russlands in ungetrübter Ruhe abgesetzt haben, also Alles in aller Ordnung vor sich gegangen ist.

Prof. Neumayr verweilt auch bei der Frage, woher zur Jurazeit das organische Leben in das neugebildete Jurabecken Russlands eingeströmt sei. Mir scheint diese Frage eine ziemlich müssige zu sein, für welche eben nur die Evolutionisten grösseres Interesse haben können. Es liegt doch auf der Hand, dass die Thiere nur da in das Jurabecken Russlands gelangen konnten, wo es im Zusammenhang mit dem Erdocean war; aber um bestimmteren Nachweis über die Herkunft der jurassischen Thiere zu geben, dafür ist das östliche Europa und die angrenzenden Länder doch lange nicht genug durchforscht, wie denn überhaupt irgend einen Ort der Meeresedimente als den Geburtsort bestimmter Typen anzugeben, äusserst gewagt sein dürfte.

Mit dem Erscheinen der Aucellen bringt Prof. Neumayr «die gewaltigste Transgression» der Meere in Verbindung, die wir kennen, und auf welche die Aucellen der Moskauer Gegend, Sibiriens, Kamtschatka's, Aljaska's, Grönland's, Spitzbergen's hinweisen sollen. Nach meiner unmassgeblichen Meinung ist die Versetzung oder Translocation des damaligen nördlichen Meeres verhältnissmässig durchaus nicht grossartig gewesen, sondern hat sich auf die nördliche Hälfte des europäischen Russlands beschränkt. Dass auf Spitzbergen, Grönland, Aljaska sich Aucellenschichten befinden, rührt gar nicht von einer Transgression des Meeres her, sondern von dem allmählichen Rückzuge des Erdoceans. Ein Blick auf jede geologische Karte, die einen grösseren Theil der Erdoberfläche umfasst, zeigt, dass mit jeder Formation das Festland an Umfang zugenommen, dass folglich das Meer sich in engere Grenzen zurückgezogen hat. Es hat im Laufe der Zeit ein progressives Ansetzen neuer Uferzonen an das vorhandene Festland stattgefunden, so dass sich Devon an

das vorher trocken gelegte Silur anlegt, Bergkalk an Devon u. s. w. Es ist also ganz natürlich, dass unmittelbar nach der Aucellenperiode wieder ein Küstensaum trocken gelegt wurde, und dass sich in diesem Neulande die Leichen der vorbergehenden Bevölkerung befanden, so in Grönland, so auf Spitzbergen und überall da, wo das Meer der letzten Juraperiode die flachen Küsten des Festlandes, der Halbinseln und Inseln bespült hat. Dass an vielen Orten sich diese Ablagerungen nicht erhalten haben, ist ebenfalls sehr natürlich, da das Meer damals, wie heute noch, auch zerstörend auf das Ufergelände gewirkt hat, und steil abfallende Ufer damals so wie heut gewiss vorhanden gewesen sind. Es ist zu verwundern, wie man immer lieber zu gewaltsamen Ereignissen seine Zuflucht nimmt, wenn sich auch die fraglichen Vorgänge auf die einfachste und natürlichste Weise erklären lassen.

Prof. Neumayr nimmt ferner an, dass zur Zeit des russischen Kelloway-Meereres eine Eröffnung der Communication mit Mitteleuropa stattgefunden habe; ich meinerseits halte dafür, dass diese Verbindung um die devonische Halbinsel herum (Woronesh) schon früher vorhanden gewesen ist, und dass darin die Ueberschiebung des mittleren Jurameeres nach Westen keine Aenderung hervorgebracht hat. Wahrscheinlich ist das Meer offen gewesen in der Breite von Kursk, Tschernigow, Brest-Litowsk, Lublin u. s. w.; Popiläni in Kurland weist eine dem Moskauer Kelloway ähnliche Fauna auf, und hat also vielleicht in directer Verbindung mit dem central-russischen Jurabecken gestanden. Nach der Zeit des Kellowaymeeres scheint jedenfalls die unmittelbare Verbindung nach jener Richtung hin unterbrochen gewesen zu sein. Von Nord, Süd und West ist also die Einwande-

rung der Thiere in das russische Meer möglich gewesen, und dass die dortige See während der nachpermischen Zeit bis zur mittleren Juraperiode unbelebt gewesen ist, schreibe ich schädlichen mineralischen Substanzen zu, welche möglicher Weise vom Ural her dem Meerwasser beigemischt wurden. — Es geht aus dem Obigen hervor, dass auch die von Prof. Neumayr vorausgesetzte Abschliessung des mittlrussischen Jurameeres zur Virgatus-Zeit nicht statt hatte, denn wo heute Kreideabsätze sich befinden, war offenbar vor dem Kreidemeer sehr wahrscheinlich auch das Jurameer gewesen, da jenes nur die Fortsetzung von diesem sein kann. Zur Zeit des Aucellenmeeres soll sich auch nach demselben Gelehrten die Verbindung des russischen Meeres mit dem nördlichen Ocean bedeutend erweitert haben. Meiner Ansicht nach ist im Gegentheil jede Verbindung zwischen Nord und Süd damals enger geworden und endlich geschlossen worden, da die jurassischen Ablagerungen den Raum zwischen den östlichen und westlichen permischen und Kohlenkalkabsätzen vollständig ausfüllen. Zur Virgatus- und Aucellenzeit wurde das innerrussische Meer allmählich seichter, und dass veränderte Formen in dem langen Kanal, der während jener Zeit nach und nach austrocknete, auftraten, kann nicht befremden und wird auch Prof. Neumayr natürlich finden. Doch ist der Contrast zwischen den Ammoniten der genannten Schichten (Virgatus- und Aucellenschicht) und den westeuropäischen Ammoniten jener Periode durchaus nicht so gross, wie Prof. Neumayr behauptet. In der Virgatusschicht sind weder *A. virgatus*, noch *A. biplex*, noch *A. Panderianus* fremdartige Formen. In der Moskauer Aucellenschicht ist *A. catenulatus* mit *A. Gevriilianus* verglichen worden und *A. subditus* ist von d'Orbigny *A. Koenigi*

genannt worden, ein Beweis, dass eine gewisse Aehnlichkeit zwischen diesen Species vorhanden sein muss. In der Aucellenschicht von Kaschpur sind die dicken Ammoniten wie *A. Kaschpuricus* den indischen ähnlich, und diese sollen ja nach Dr. Waagen grosse Uebereinstimmung mit den westeuropäischen zeigen.

In Folge seiner Betrachtungen drängt sich auch dem Prof. Neumayr die Frage auf, ob nicht die Verbreitung der Faunengebiete während der Jurazeit anderen Gesetzen folgte als jetzt. Diese Frage möchte ich mit einem entschiedenen Nein beantworten.

Professor Neumayr trennt die universellen Faunen des offenen Meeres von den lokalen Faciesgebilden und betont namentlich, dass die Schichtensysteme der ersteren vorzugsweise bestimmt sind, die einzelnen Phasen in der Entwicklung der universellen marinen Fauna darzustellen. Ich glaube, dass die lokalen Faciesgebilde, worunter doch wohl Küsten- und Buchtenbildungen zu verstehen sind, hierzu ebenfalls zu brauchen wären, doch nicht wie jene «universellen» Bildungen im vertikalen, sondern im horizontalen Sinne, indem bei dem allmählichen Rückzuge des Erdoceans in engere Gränzen die aufeinanderfolgenden Absätze nicht übereinander, sondern nebeneinander zu liegen kommen. Zu diesen vergleichenden Untersuchungen dürfte namentlich das europäische Russland geeignet sein, da hier die tieferen Einschnitte in die Sedimente selten sind. Freilich bedecken hier die eluvialen Bildungen in grossem Massstabe das anstehende Gestein älterer Ablagerungen und erschweren dadurch das betreffende Studium. Es würde eine solche Untersuchung eine Aufgabe sein nicht für *einen* fleissigen Geologen, sondern für *viele*, und die russischen Gelehrten würden

es gewiss dankbar anerkennen, wenn westeuropäische Forscher ihnen hierbei ihre Unterstützung leihen wollten, in der Voraussetzung natürlich, dass sie nicht von vorgefassten Meinungen eingenommen, und Anhänger der Methode des Selbstsehens sind.

d. 21. December 1877.

ИЗДАНИЕ ИМПЕРАТОРСКАГО МОСКОВСКОГО ОБЩЕСТВА ИСЫТАТЕЛЕЙ ПРИРОДЫ.

МОСКВА. 1878. ВЪ УНИВЕРСИТЕТСКОЙ ТИПОГРАФИИ (М. КАТКОВЪ),
на Страстномъ бульварѣ.