

Ueber das Wesen
und
den Nutzen
Palaeontologischer Studien.

Ein Vortrag

gehalten am 9. October 1857

beim Antritte der ausserordentlichen Professur für Palaeontologie
an der Hochschule zu Wien

Eduard Suess,

erstem Custos-Adjuncten am k. k. Hof-Mineralencabinete etc.



Wien und Olmütz,

Eduard Hölzel's Verlags-Expedition.

1857.

Meine Herren!

Die Kalksteine und Schiefer unserer Berge, die Mergel, die Sande und Thone unserer Ebenen enthalten, und zwar oft in beträchtlicher Menge, Ueberreste von Thieren und Pflanzen, und diese Ueberreste lassen Formen erkennen, welche von allen die Erde jetzt bewohnenden Thieren und Pflanzen wesentlich verschieden sind. Auf hohen Bergen findet man Ueberbleibsel von Seethieren und in der gemässigten Zone deutliche Spuren einer tropischen Flora. Jeder solche Fund berichtet uns von einer wunderbaren Vergangenheit, von grossartigen Veränderungen, welche die Oberfläche unseres Planeten mit allen darauf lebenden Organismen erlitten haben muss.

Diese Ueberreste pflegt man Versteinerungen zu nennen, und die Wissenschaft, welche uns die Versteinerungen erkennen, mit der jetzigen Schöpfung vergleichen und aus ihrem Vorkommen Schlussfolgerungen ziehen lehrt, heisst die Versteinerungskunde oder Palaeontologie, d. h. die Lehre von den alten Wesen.

Die Palaeontologie beschäftigt sich also mit den vergangenen Zuständen des organischen Lebens und mit den Ursachen der Veränderungen, welche dasselbe erlitten hat.

Ihr Zweck ist daher ein doppelter, denn erstens sucht sie die Fossilreste der Familie, der Gattung, der Art nach zu erkennen, jeder einzelnen fossilen Art ihren gehörigen Platz im naturhistorischen Systeme anzuweisen und so uns die ganze ausserordentliche Mannigfaltigkeit von Formen erkennen zu lassen, in welcher organisches Leben je aufgetreten ist, — und zweitens untersucht sie, welche Versteinerungen in älteren und welche in jüngeren Ablagerungen vorkommen; sie bestimmt das relative Alter jeder einzelnen dieser Tausende von Thier- und Pflanzen-Arten und so wie man etwa aus anein-

andergelichteten Biographien eine Völkergeschichte entwickeln möchte, berücksichtigt sie die Umstände und den Ort des Vorkommens der Versteinerungen, und vereinigt alle die vereinzelt Thatsachen zu einem tiefen Einblicke in die Vergangenheit unseres Planeten. Im ersten Falle ist sie eine beschreibende, im zweiten eine historische Wissenschaft.

Ich habe mir es heute zur Aufgabe gestellt, jede einzelne dieser beiden Richtungen der Palacontologie etwas näher zu beleuchten und Ihnen zugleich, wenn auch nur mit flüchtigen Worten, die Methoden anzudeuten, welche man befolgt hat, um in beiden Fällen überraschende und wahrhaft grossartige Ergebnisse zu erlangen.

Fassen wir zuerst die Versteinerungskunde als beschreibende Wissenschaft auf.

Den Ausgangspunkt jeder kritischen Betrachtung der Fossilien muss begreiflicher Weise die jetzige Schöpfung liefern. An den mit uns zugleich lebenden Thieren sind wir im Stande, Sitten und Nahrungsweise, den Wohnort, und insbesondere alle jene weichen Organe zu beobachten, die uns an den fossilen Thieren nicht erhalten sind. Wir können das Nervensystem, die Circulations-Organe, den Verdauungs-Apparat, die Vertheilung der Muskeln und die Beziehungen aller dieser Theile zu einander und zum Skelette verfolgen, und uns von dem classificatorischen Werthe jedes einzelnen Organes Rechenschaft geben. Nur hier liegen uns alle Kennzeichen so klar vor Augen, dass wir es wagen dürfen, eine naturgemässe Gruppierung des Thierreiches, ein zoologisches System zu entwerfen.

Von den Thieren der Urwelt kennt man, wenigstens bei weitem in den meisten Fällen, nur gewisse starre Theile, die einer Erhaltung durch so lange Zeitläufte fähig waren. Solche sind z. B. bei den Wirbelthieren das Skelett und die Zähne, bei den Mollusken die Kalkschale und bei den Korallen das feste Gehäuse, der sogenannte Korallenstock. Das Nervensystem und alle anderen weichen Organe bleiben uns unbekannt und hieraus schon erhellt, dass die Aufgabe des Palaeontologen in dieser Richtung nur jene sein kann, die auf Grundlage der jetzigen Schöpfung errichteten Systeme zu ergänzen.

Dasselbe gilt, und zwar wo möglich in noch höherem Grade, von den fossilen Pflanzen, denn ohne eine genaue

Kenntniss der jetzigen Flora hätte Niemand vermocht, die vereinzelt Blätter, Früchte und verkieselten Holzstücke zu deuten. Auch hier beschränkt sich also der ganze Erfolg, auf den die beschreibende Palaeontologie rechnen darf, auf die Erweiterung der von den Botanikern der Jetztwelt errungenen Kenntnisse.

Insoferne ist also die Palaeontologie in hohem Grade von der Zoologie, der vergleichenden Anatomie und der Botanik abhängig, und man kann eben nichts Ernstliches dagegen einwenden, wenn manche Gelehrte den beschreibenden Theil derselben bloß als eine Art von Supplement zu den zoologischen und botanischen Studien betrachten.

Und doch, wie ganz eigenthümlicher Art sind die Arbeiten, welche auch dieser Theil der Palaeontologie voraussetzt! Wie viele und wie verschiedenartige Umstände sind zu berücksichtigen! Die unscheinbarsten Kennzeichen, wie oft lösen sie das schwierigste Räthsel! Wie oft haben die scharfsinnigen Vergleiche, die hier nothwendig sind, grosse Gedanken und Lehrsätze hervorgerufen, die dann ein Gewinn für alle Zweige der beschreibenden Naturwissenschaften wurden!

Es kann meine Absicht jetzt nicht sein, noch tiefer in das Verhältniss der Studien über das urweltliche Leben zu jenen über die heutige Schöpfung einzugehen, aber ein Princip, das auf der Grenze beider herangereift ist, und durchgreifende Wirkungen gehabt hat, das, ich möchte sagen, einen Haupttheil der palaeontologischen Methode bildet, muss ich Ihnen heute schon vorführen.

Es ist dies, um es nach Cuvier's Weise zu benennen, das Princip der Existenz-Bedingungen.

„Die Naturgeschichte,“ sagt Cuvier, „hat ein Princip, das „ihr eigenthümlich ist; es ist jenes der Bedingungen der „Existenz, gewöhnlich das der Endzwecke genannt. Da „nichts bestehen kann, das nicht in sich die Bedingungen „seiner Existenz vereinigt, müssen die verschiedenen Theile „eines jeden Wesens so coordinirt sein, dass sie das ganze „Wesen möglich machen, und zwar nicht nur in sich selbst „möglich, sondern auch in seinen Beziehungen zur Aussenwelt.“

Zum Leben eines jeden Thieres ist das Ineinandergreifen und Harmoniren jedes einzelnen Theiles des Organismus nothwendig. Eine Störung dieser wechselseitigen Beziehungen führt

den Tod herbei. — Man kann sich also nicht nur keine Muskel ohne speisende Gefässe, kein Athmungsorgan ohne Circulation denken; das Dasein eines Organs bedingt nicht nur das Dasein eines gewissen anderen, sondern es bedingt auch bis zu einem gewissen Grade die Beschaffenheit und den Bau des anderen. Und diese gegenseitige Abhängigkeit der Theile von einander bezieht sich nicht nur auf die weichen, sondern auch auf die starren Theile des ganzen Wesens, welche in ebenso innigen Beziehungen zum Ganzen stehen.

Die scharfen Zähne im Rachen des fleischfressenden Raubthieres erfordern einen einfachen Magen und umgekehrt setzt der vierfache Magen des Wiederkäuers breite Zahnkronen zum Zermahlen der Pflanzenstoffe voraus. Finden wir irgendwo die Zähne eines Raubthieres, so werden wir berechtigt sein, ihm Knochen zuzuschreiben, deren Einlenkungen eine gewisse Behendigkeit zulassen, und werden Krallen an den Füßen und kräftige Muskel voraussetzen, denn aller dieser Eigenschaften bedarf das Raubthier, um seine Beute zu erfassen. Die breiten Mahlzähne des Dickhäuters dagegen werden uns auf schwere Gliedmassen ohne Krallen und eine viel geringere Behendigkeit schliessen lassen. — Auf diese Weise wird uns oft ein einziges Fragment Aufschluss über viele andere Theile des Thieres geben.

Aber nicht nur in sich selbst muss das Thier ein harmonirendes Ganzes bilden, sondern es muss auch den äusseren Umständen entsprechen, unter denen es zu leben bestimmt ist. In einem Thiere von anderen Sitten und anderer Lebensweise ist nicht etwa nur ein einziger Theil dem entsprechend abgeändert, sondern es wirkt diese Abänderung auf alle Theile ein. Die Fledermaus fliegt, aber es ist nicht genug, dass die Flügorgane vorhanden sind; am Brustblatt erhebt sich eine Leiste, ähnlich wie bei den Vögeln, das ganze Skelett ist ausserordentlich leicht, in jedem Stücke desselben drückt sich der Gedanke aus: dieses Thier soll fliegen. — Der Maulwurf gräbt. Seine Gestalt ist niedrig, deprimirt, die Arm- und Fussknochen kurz und knorrig, die Handwurzel stark entwickelt, durch einen eigenen sichelförmigen Knochen verstärkt; kurz jedes Stück der Extremitäten trägt einen eigenthümlichen Charakter an sich und das Ganze bildet eine Vorrichtung, welche auf

erstaunliche Weise zum Wühlen unter der Erde geeignet ist. — Und nun die Säugethiere, welche im Wasser leben, wie sehr entfernt sich ihr Bau in vielen Stücken von jenem der Landbewohner! —

Dennoch sind dies alles Säugethiere; sie gehören alle derselben grossen Abtheilung des Thierreiches an, trotz der mannigfachen Verschiedenheiten, welche durch die Medien bedingt sind, in denen sie leben.

Wenn es nun wahr ist, dass ein Wesen nur dann lebensfähig ist, wenn alle seine Theile untereinander und mit der Aussenwelt in Einklang stehen: so muss es auch möglich sein, aus einzelnen bekannten Theilen eines Wesens auf andere unbekannte zu schliessen, aus vielerlei Skelettheilen die zusammengehörenden herauszufinden, und endlich aus dem reconstruirten Ganzen auf seine einstige Umgebung, seine Sitten und Nahrung einige Schlüsse zu ziehen.

Cuvier war der erste, der die ganze Wichtigkeit dieser Schlüsse für die Palaeontologie einsah, und der Scharfsinn und Wissen genug besass, um sie fruchtbringend zu machen. Auf diese Weise reconstruirte er die Skelette, ja selbst die äusseren Umrisse einer grossen Menge von fossilen Thieren, enthüllte er den Augen seiner staunenden Zeitgenossen das wunderbare Bild einer längst erloschenen Schöpfung, und indem er eine Wissenschaft gründete, welche ihn stets mit der höchsten Bewunderung nennen wird, und welche wie wenig andere die Aufmerksamkeit unseres Jahrhunderts gefesselt hält, errichtete er sich und dem menschlichen Geiste überhaupt ein herrliches und unvergängliches Denkmal.

Die Zahl der Naturforscher, welche sich seither der Palaeontologie gewidmet haben, ist ausserordentlich gross, und ihrer Thätigkeit ist es zu danken, dass die Summe der bis heute bekannt gewordenen fossilen Thier- und Pflanzen-Arten eine sehr bedeutende ist. Freilich sind alle Ziffern, die man heut zu Tage über die Artenzahl der organischen Wesen aufstellt, beinahe nur von historischem Interesse. Sie zeigen eben nur, wie weit die Arbeiten der Naturforscher bis heute gediehen seien, aber sie sagen uns keineswegs, wie viel fossile und wie viel noch lebende Wesen es wirklich gebe; sie sagen dies nicht einmal annäherungsweise, und auch nicht im richtigen

Verhältnisse. Mit jedem Tage, mit jeder Stunde mehrt sich in immer steigender Progression ihre Zahl, und das Ende dieser Entdeckungen ist nicht abzusehen.

Nach der sehr fleissigen Zusammenstellung von Bronn kannte man im J. 1848—49 etwa 27,000 fossile Thiere und Pflanzen. Seitdem sind aber 8 Jahre reich an Arbeit und Erfolgen vergangen, und wie sehr sich seitdem diese Zahl erhöht haben mag, können Sie aus der Progression der nachfolgenden Liste ersehen, die ich aus Bronn's Geschichte der Natur entnehme:

Man kannte im J. 1820 (Schlotheim)	ungefähr	127	fossile Pflanzen-Arten
„ 1825 (Sternberg)	„	250	„
„ 1828 (Bronghiart)	„	500	„
„ 1845 (Goepfert)	„	1,792	„
„ 1849	„	2,050	„
Man kannte im J. 1766 (Brander)	ungefähr	100	fossile Thier-Arten
„ 1810	„	600	„
„ 1820	„	2,100	„
„ 1849	„	24,300	„
Um diese Zeit also	70,000 lebende Pflanzen und	2,050 fossile Pflanzen,	
	100,000 lebende Thiere und	24,300 fossile Thiere,	
	<hr/>	<hr/>	
	170,000 lebende Wesen,	26,350 fossile Wesen,	
	= 72,050 Pflanzen,		
	= 124,300 Thiere,		

folglich 196,350 organische Wesen überhaupt.

Professor Unger zählte am Ende des J. 1850 schon etwa 2,800 fossile Pflanzen gegen 92,600 lebende.

Die grossen Schwierigkeiten, welche palaeontologische Studien im Vergleiche zu den zoologischen bieten, die kurze Zeit, durch welche sie erst betrieben werden, sowie das gänzliche Wegfallen aller jener Gruppen, die keine starren, erhaltungsfähigen Reste boten, mögen es zum Theile erklären, wenn die Zahl der bis jetzt bekannten lebenden Wesen so weitaus das übersteigt, was die Palaeontologen als die Summe des ihnen Bekannten bieten können. Aber diese Differenz kann nur ein Grund zur Aufmunterung sein. Denn die wenigen Localitäten der jüngeren Ablagerungen, welche schon etwas gründlicher ausgebeutet sind, wie z. B. die tertiären Seebecken von Wien (nach Dr. Hörnes mit etwa 1,300 wirbellosen Thieren allein) und von Paris, haben so reiche Ausbeute geliefert, dass man kaum annehmen kann, die Fauna jener Zeit sei weniger vielgestaltig!

gewesen, als die jetzige, und man hat wenig Grund, dies für die älteren Bildungen anzunehmen. Die bisherige scheinbare Armuth der älteren Schichten mag zum Theile wenigstens ihren Grund in der grösseren Schwierigkeit des Aufsammelns und auch darin haben, dass sie oft nur in einzelnen Aufbrüchen zugänglich sind. Namentlich Barrande's Untersuchungen über die Fauna der älteren Ablagerungen haben gezeigt, wie unrichtig die bisherigen Meinungen über die Artenzahl dieser Fauna sei. Im Jahre 1840 kannte man aus diesen Bildungen in der Umgegend von Prag nur 12 Arten von Trilobiten (eine Crustaceen-Gruppe), im J. 1845 nur 23, während man ihrer heute von daher etwa 260 Arten kennt; diese ganze Fauna aber ist in dem Zeitraume von 1840 bis 1852 von 22 auf ungefähr 1,200 Arten gehoben worden.

Betrachtet man nun das gegenwärtige Leben nur als einen einzelnen Act des grossen Drama's, das auf unserer Erde vorgeht, dessen ganzen bisher abge spielten Theil die Palaeontologie umfasst, so wird man wohl zugestehen müssen, dass wahrscheinlich einmal eine Zeit kommen werde, wo die Zahl der bekannten Arten der lebenden Fauna und Flora in jenen Gruppen, die im fossilen Zustande erhalten werden können, zurückstehen wird gegen die ungeheure Summe von Formen, welche so viele aufeinander gefolgte Faunen und Floren bieten müssen.

Die Zahl der bis heute aufgefundenen versteinerten Wesen ist an und für sich so bedeutend, dass ihre Kenntniss selbst dann schon für den Zoologen und Botaniker wichtig wäre, wenn sie alle nur durch Merkmale untergeordneter Art von den heutigen Organismen verschieden wären. Dies ist aber nicht der Fall. Während alle bisher aufgefundenen Reste in der That irgend einer der Haupt-Abtheilungen, in die man das Thierreich und das Pflanzenreich gesondert hat, entsprechen, sind doch viele ihrer Gattung oder ihrer Familie nach in der Jetztwelt nicht mehr vertreten, ja selbst grössere Thiërgruppen, nach ganz eigenen Typen gebaut, sind ganz ausgestorben und würden uns ohne die Versteinerungen vollkommen unbekannt bleiben. Ich erinnere Sie nur an die fliegenden Saurier, die Trilobiten und die Ammonshörner. Andere noch sind in der heutigen Schöpfung nur durch herabgekommene Epigonen

vertreten, oder nur in sehr geringer Uebersahl vorhanden, indess sie einst mächtige Dimensionen oder einen grossen Arten-Reichthum besassen, wie die Faulthiere, die Reptilien überhaupt und die Farrenkräuter. —

Wir gelangen nun zu jener zweiten Richtung der Palaeontologie, welche ich Ihnen als den historischen Theil dieser Wissenschaft bezeichnet habe.

Die Geologie lehrt, dass der grössere Theil der trockenen Erdoberfläche von Gebirgsbildungen bedeckt sei, welche schichtenförmig aus Gewässern abgelagert wurden. Diese geschichteten Gebirgsbildungen, die sogenannten Flötzgebirge, sind es, welche die Versteinerungen enthalten. Eine nähere Betrachtung der Art und Weise, wie die Petrefakten in den Flötzgebirgen vorkommen, lehrt ferner, dass die Tausende von Arten, welche bisher erkannt worden sind, keineswegs regellos durcheinander gemengt, sondern dass sie nach feststehenden Gesetzen darin vertheilt sind.

Jedem einzelnen Hauptgliede der Flötzgebirge entspricht, wenn wir hier von den wenigen Ausnahmen absehen wollen, eine eigene Vergesellschaftung von Thieren und Pflanzen. Die Versteinerungen jeder einzelnen Schichten-Gruppe sind ihr eigenthümlich, und unterscheiden sich sowohl von jenen der darüberfolgenden, als auch von jenen der darunterliegenden Ablagerungen.

Wenn Sie also in irgend einer Gegend verschiedene Schichten, welche verschiedene Petrefakte enthalten, einander überlagern sehen, werden Sie daraus schliessen, dass diese Gegend zu wiederholten Malen ihre Bewohner muss gewechselt haben. Wenn Sie eine Schichte mit Seethieren vor sich haben, schliessen Sie sogleich, dass der Boden, der Sie eben trägt, einst Meer gewesen sei. Ist die darüber liegende Schichte ebenfalls von Meerbewohnern, jedoch von anderen Arten, erfüllt, so ersehen Sie daraus, dass bedeutende physikalische Veränderungen die Bevölkerung dieser Meere haben verschwinden lassen, dass andere Wesen an ihre Stelle getreten, dass die Gegend aber nichtsdestoweniger auch zu dieser Zeit vom Meere bedeckt gewesen sei. Folgt nun höher oben z. B. eine Schichte, welche die Reste von Süsswasser-Thieren und

Land-Pflanzen enthält, so ist es klar, dass neue Veränderungen erfolgt sein müssen, welche diese Stelle über den Meeresspiegel erhoben. — So erhalten wir Nachricht von vielen längst vergangenen Ereignissen.

Die Versteinerungen in den einzelnen Schichten bleiben auf sehr weite Strecken hin dieselben, und hiedurch ist uns ein Mittel geboten, die Gleichzeitigkeit von Schichten nachzuweisen, die durch grosse Entfernungen von einander getrennt sind. Dieses Parallelsiren der Flötzgebirge mittelst der Petrefakten hat, wie Sie in der Folge sehen werden, eine sehr bedeutende Wichtigkeit für den Geologen.

Da es nun ferner klar ist, dass tiefer liegende Ablagerungen älter sind, als jene, welche auf ihnen ruhen, so sind wir im Stande, das relative Alter der verschiedenen Faunen und Floren zu bestimmen und anzugeben, in welcher Zeitfolge die einzelnen Gattungen und Arten von Thieren und Pflanzen auf unserer Erde erschienen und wann diejenigen, welche nicht mehr leben, wieder erloschen sind. Eine Fülle der wunderbarsten Entdeckungen bietet sich uns dar. Ueberrascht und erstaunt sehen wir den menschlichen Scharfsinn in die Geheimnisse der Urzeit dringen und indem wir ihm folgen, studiren wir die Geschichte der organischen Welt.

Die Geschichte der organischen Welt — das ist ein grosses Wort, m. HH., und dass man nur daran denken kann, eine solche zu schreiben, ist ein schöner Triumph, errungen durch Eroberungen, welche zu den überraschendsten gehören, die der menschliche Geist je auf dem Gebiete der Naturwissenschaften gemacht hat.

Die Geschichte der menschlichen Gesellschaft stellt uns eine eng ineinandergeschlungene Reihe von Ereignissen dar, welche den Menschen betreffen haben. In jedem solchen Ereignisse spiegelt sich der Geist, der damals durch die Nationen wehte, der Zustand der Cultur und der Sitten. Indem wir diese Ereignisse, oder die Individuen, welche dabei aus der Menge hervortauchten, beurtheilen, schöpfen wir bewusst oder unbewusst den Massstab dazu aus unserer eigenen Individualität und aus den socialen Verhältnissen, in denen wir leben. Nur der wird in historischen Begebenheiten ein massgebender Richter sein können, der an sich und seinen Zeitgenossen die

Höhen und die Tiefen des menschlichen Gemüthes zu messen und das Gute gegen das Böse abzuwägen gelernt hat. Der Nutzen des Studiums der menschlichen Geschichte ist ein sehr directer: sie lehrt den Schüler die menschlichen Zustände überhaupt beurtheilen und stärkt seinen Charakter und bessert ihn, indem sie ihm die edelsten Vorbilder zeigt.

So verschieden und so viel grossartiger nun die tellurischen Verhältnisse sind, als die menschlichen, so verschieden ist auch das palaeontologische Studium von jenem der Menschen-Geschichte. Was dem Geschichtsforscher das Individuum, ist dem Palaeontologen die ganze Gattung, und mit demselben prüfenden Auge, mit dem der erstere die Mitmenschen und die sittlichen Zustände um sich her betrachtet, muss der letztere die ganze lebende Schöpfung umfassen. Die Begebenheiten, von welchen die Palaeontologie handelt, liegen ausserhalb des Einflusses der Individuen. Das ist eine Geschichte, in der keine guten und keine bösen Thaten geschehen; kein nachahmenswerthes Vorbild hebt sich aus einer handelnden Menge hervor; keine Lebensregel schliesst sie ab. — Und doch wirkt sie so mächtig auf die Geister, doch nennt man sie den Ruhm unseres Jahrhunderts. Denn sie veredelt, indem sie unsere Begriffe von der Natur erweitert. Ihr Geist, m. III., wird sich erheben an der Grossartigkeit ihrer Anschauungen. Räthselvoller, aber auch schöner als zuvor wird Ihnen diese Schöpfung erscheinen, und wenn Sie dann, nachdem Sie alle diese neuen Eindrücke in sich aufgenommen haben, es wieder einmal wagen, hinauszutreten über die Gränze des sinnlich Beobachtbaren, wird Ihre Ehrfurcht eine tiefere, eine innigere sein als je. —

Kehren wir zurück. Im ersten Halbjahre gedenke ich Sie, m. HH., so weit als möglich in die Details der beschreibenden Palaeontologie einzuführen. Gelingt es mir, mit dem ersten Semester diesen Abschnitt zu Ende zu bringen, so soll das Sommer-Semester ganz dem historischen Theile der Palaeontologie gewidmet werden. Die fremdartigen Formen, welche Sie im ersten Kurse aus den Fossil-Resten sich reconstruiren sehen werden, sollen im zweiten nach der Reihenfolge ihres Auftretens vorgeführt werden. Mit derselben inneren Befriedigung, mit der Sie beim Studium der menschlichen Geschichte an der Jetztzeit, der Zeit des höchsten geistigen Flores und

des entwickeltsten Culturlebens anlangen, werden Sie auch hier, nachdem Sie viele und vielgestaltige Faunen und Floren entstehen und verschwinden gesehen haben, an der jetzigen Epoche Halt machen, der Epoche des Menschen, jenes wunderbaren Wesens, dem es gegeben ist, so unermesslich weit in die Vergangenheit, und doch keine Spanne weit in die Zukunft zu schauen. Denn nicht um die Erkenntniss solcher Erscheinungen wird es sich handeln, wie sie der Mathematiker aus schon erkannten Gesetzen herleitet, sondern um die Auffassung von Ereignissen, deren Grundgesetze uns tief und vielleicht auf ewig verborgen sind. —

Endlich ist es meine Absicht, nicht nur bei jedem vorkommenden Falle das geographische Element mit in alle diese Auseinandersetzungen hereinzuziehen, sondern auch am Schlusse des zweiten Semesters mich eines Weiteren über die jetzige und über die urweltliche Verbreitung der Thiere und Pflanzen auszulassen. Obwohl man erst vor nicht gar langer Zeit begonnen hat, diesem Gegenstande einige Aufmerksamkeit zu schenken, sind die gewonnenen Ergebnisse doch so interessant und von so grosser Tragweite, dass sie eine wesentliche Ergänzung unserer palacontologischen Anschauungen bilden.

Jedem von Ihnen, der sich mit der Kenntniss der lebenden Thiere oder Pflanzen nur etwas näher vertraut gemacht hat, wird es bekannt sein, dass die einzelnen Arten nicht gleichmässig über den ganzen Erdball sich ausbreiten. Die üppigen Urwälder der Tropen, die Laubhölzer der gemässigten Zone, und die öden Steppen der arctischen Länder, in denen sich die letzte verkümmerte Birke kaum einige Zoll hoch über den Boden erhebt, das sind ja Bilder, die jedem Gebildeten tief eingepägt sind. Aber nicht nur Gegenden, welche ein gänzlich verschiedenes Klima besitzen, haben eine verschiedene Fauna und Flora. Als die Seefahrer der neueren Zeit Amerika und Australien zum ersten Male betraten, glaubten sie sich fast in eine andere Welt versetzt; so gänzlich verschieden waren die Gestalten der Thiere und so fremdartig die Tracht der Pflanzen. Und dennoch besaßen die neuentdeckten Welttheile ein Klima, das nicht allzusehr von demjenigen schon bekannter Länder abwich.

Der Unterschied muss also auf tiefer liegenden Gründen beruhen.

Man hat sich davon überzeugt, dass Thiere und Pflanzen nicht nothwendiger Weise überall dort vorkommen, wo die äusseren Lebensbedingungen ihnen entsprechen. Dies lässt sich sehr leicht aus den vielen Veränderungen erweisen, welche der Mensch in der Verbreitung der ihm nützlichen Arten veranlasst hat. Das europäische Rind, welches erst durch die Spanier nach Amerika gebracht wurde, bewohnt jetzt in Millionen von Individuen diesen ganzen Welttheil von Canada bis Patagonien hinab, und Humboldt schätzte schon zu Anfang dieses Jahrhunderts die Zahl der Kühe in den Pampas, welche einen festen Besitzer hatten, allein auf 12 Millionen.

Nicht nur alle die Hausthiere, die der Mensch mit seinem Willen in ferne Gegenden versetzt, sondern auch alle ihm schädlichen Thiere, die ihm gegen seinen Willen dahin gefolgt sind, zeugen davon.

Und wie gross ist die Zahl der Nutzpflanzen, welche der Mensch verpflanzt hat! — Diese Arten haben ihr Fortkommen gefunden; Klima, Boden und alle äusseren Umstände sagen ihnen zu; ohne das Zuthun des Menschen wären sie aber dennoch schwerlich in diese Gegenden gekommen, und ihr Wohnbezirk wäre vielleicht ein ebenso beschränkter geblieben, als der so vieler Tausende von Arten, die in keiner näheren Beziehung zum Menschen und seinen Bedürfnissen stehen.

Aus diesen Thatsachen haben die Naturforscher geschlossen, dass jede Thierart und jede Pflanzenart eine ursprüngliche Heimath besitze, d. h. eine mehr oder minder beschränkte Stätte, von welcher aus sich die einzelnen Individuen allmählich über den Bezirk ausbreiteten, den die Art jetzt einnimmt.

Versucht man nun auf ähnliche Weise die urweltlichen Thiere und Pflanzen und namentlich jene der jüngeren Ablagerungen in Bezug auf ihre geographische Verbreitung mit ihren jetztlebenden Stammverwandten zu vergleichen, so bemerkt man die durchgreifendsten Unterschiede bei der einen, und dagegen auffallende Uebereinstimmungen bei einer andern Gruppe von Wesen. Und da wir in dieser wunderbaren Schöpfung nirgends etwas Willkührliches, nirgends etwas Regellooses sehen, müssen wir annehmen, dass feste Gesetze die

Vertheilung der Geburtsstätten der einzelnen Wesen nicht nur bei der Entstehung der jetzigen Fauna und Flora, sondern auch in allen früheren Zeiten müssen geregelt haben.

Ein Beispiel mag Ihnen zeigen, dass für gewisse Familien die Vertheilung selbst nach grossen Umwälzungen, nach dem Verschwinden einer ganzen Fauna dennoch bei dem Erscheinen einer neuen Bevölkerung unverändert geblieben ist.

Die Abtheilung der eigentlichen Affen (*Simiae*), von denen wir die bisher zum grössten Theile auf Madagaskar und der benachbarten Küste Afrika's gefundenen und im fossilen Zustande noch gar nicht bekannten Lemurinen oder Fuchsaffen vorläufig ausschliessen, zerfällt in drei Gruppen.

Die erste dieser Gruppen zeichnet sich durch nahe-stehende Nasenlöcher, flach gewölbte Nägel, einen oft sehr verkümmerten Schweif und dadurch aus, dass die Gesamtsumme der Zähne 32 ist, in derselben Eintheilung und etwa derselben Anordnung wie beim Menschen. Dieser Gruppe gehören alle jene grossen Arten an, welche von Zeit zu Zeit aufrecht zu gehen im Stande sind; sie bewohnt ausschliesslich die alte Welt. Man hat bisher in der alten Welt 7 oder 8 Arten fossiler Affen aufgefunden, welche alle ohne Ausnahme dieser ersten Gruppe angehören.

Die zweite Gruppe hat an jeder Seite oben und unten einen sogenannten falschen Backenzahn mehr, im Ganzen also 36 Zähne, und dabei weit auseinandergerückte Nasenlöcher; diese Affen sind stets mit einem Schweife versehen, der Daumen der Vorderhand ist wenig von den andern Fingern verschieden, die Nägel sind auch rund und mehr oder minder flach. — Die dritte Gruppe hat nur 32 Zähne, indem sie auch einen falschen Backenzahn mehr, dafür aber einen echten weniger hat, dabei an der Vorderhand einen von den andern Fingern nicht entfernten Daumen und ausser am Daumen der Hinterhand krumme Krallen statt der Nägel. Diese beiden Gruppen bewohnen ausschliesslich die neue Welt. Man hat bis jetzt in Amerika und zwar in Brasilien 5 Arten fossiler Affen gefunden; 3 von ihnen gehören der zweiten und 2 der dritten Gruppe, alle also jenen beiden Gruppen an, welche heute noch der amerikanischen Fauna eigenthümlich sind.

Man ersieht hieraus, dass erstens eine tief eingreifende Abänderung des ganzen Baues die Arten der neuen Welt von jenen der alten Welt unterscheidet, und zweitens dass diese selbe Abänderung auch schon vor der Entstehung der jetzigen Fauna zwischen den diese beiden Continente bewohnenden Affen Gesetz war.

Es möge dieses Beispiel für jetzt genügen. Am Schlusse des Lehrjahres werde ich dann, wie gesagt, näher auf die Besprechung dieses Gegenstandes eingehen, der einige Kenntniss sowohl von dem descriptiven als auch von dem historischen Theile der Palaeontologie voraussetzt. —

Aus dem, was Sie bisher gehört haben, werden Sie, m. HH., leicht entnehmen können, welche Vorkenntnisse Ihnen nöthig sind, um das Studium der Palaeontologie mit Erfolg zu betreiben.

Zoologie und die damit engverbundene vergleichende Anatomie, Botanik, Geologie und Geographie, das sind jene Zweige der Naturwissenschaften, welche am meisten dazu beitragen, die Natur der Versteinerungen kennen zu lernen, und aus ihnen Schlussfolgerungen zu ziehen. Es herrscht ziemlich allgemein die Meinung, dass die Versteinerungskunde einer Mineralogie nahe verwandte Wissenschaft sei. Sie begreifen aber, dass der Palaeontologe fast nur auf indirectem Wege aus derselben Nutzen ziehen kann, in so ferne nämlich die Mineralogie der Geologie wichtige Dienste leistet.

Wenn wir ein Petrefakt in die Hand nehmen, betrachten wir daran nicht die Masse des Steines, sondern die Ueberreste des urweltlichen Thieres, und suchen uns von seiner Organisation, seiner Verwandtschaft u. s. w. Rechenschaft zu geben. Sie werden sich, m. HH., so hoffe ich wenigstens, im Laufe dieser Vorlesungen hinreichende Sachkenntniss erwerben, um sich so manches urweltliche Thier selbst aus kargen Resten im Geiste zu reconstruiren. Von dem Baue eines Theiles werden Sie auf die Beschaffenheit anderer Organe schliessen und sich ein Bild von einem Wesen schaffen, dessen Geschlecht bereits vor einem unermesslichen Zeitraume erloschen ist. Zoologie und vergleichende Anatomie werden dabei Ihre Führer sein; auf die mineralogische Beschaffenheit werden Sie nur in sehr seltenen Fällen Rücksicht zu nehmen haben.

Treten Sie vor irgend eines der Meisterwerke der Bildhauerkunst, und betrachten Sie die Mienen und die Stellung. Fast hören Sie die Statue sprechen, Sie empfinden mit ihr Freude oder Leid. Den Gedanken des Meisters suchen Sie darin auf; den bewundern Sie und prüfen Sie, nicht aber den kohlensauern Kalk, aus dem das Meisterwerk besteht.

So wie Sie nun in der Statue, die doch auch nur Stein ist, das Leben suchen, werden Sie lernen, es auch in der Versteinerung zu suchen, und während Sie im ersten Falle den Eingebungen einer veredelten Phantasie folgen, werden Sie im zweiten Falle von der Wissenschaft geführt werden.

Ich habe nun versucht, Ihnen m. HH., das Wesen und den Zweck der Wissenschaft, welche wir miteinander verfolgen wollen, klar zu machen. Ich habe Ihnen die beiden Richtungen derselben, die descriptive und die historische kurz auseinandergesetzt und Sie werden sich einen Begriff von den Studien über die Verbreitung der Thiere in der Urzeit gemacht haben. Endlich haben Sie auch gesehen, welche Vorkenntnisse das Studium der Palaeontologie verlangt. — Soll ich nun noch einige Worte über ihren Nutzen sprechen, oder haben Sie meine Ansichten über diesen Punkt schon errathen?

Es ist wahr, die Palaeontologie bietet mancherlei praktischen Nutzen. Durch die Kenntniss der Versteinerungen allein ist es möglich, Sicherheit in das Studium der geschichteten Gebirgs-Bildungen zu bringen und sie ist daher für den Bergmann und für den Geologen von hoher Wichtigkeit. Durch lange Jahre haben sich die grössten Geologen vergebens bemüht, in den Bau unserer Alpen nur einiges Licht zu bringen, aber erst seitdem man die Versteinerungskunde zu Hülfe rief, schreitet die Entwirrung dieses grossen Räthsels ernstlich vorwärts. Dem Kohlenschürfer bieten die Versteinerungen einen wichtigen Anhaltspunkt. Und so könnte ich Ihnen noch mancherlei Beispiele anführen, in denen diese Wissenschaft materielle Vortheile gewährt. So weit es nun möglich ist, soll dies Alles wohl berücksichtigt werden, es ist aber meine Absicht durchaus nicht, darum einen anderen, höheren Nutzen zu vergessen.

Indem vor Ihnen die „Steine redend Zeugen werden,“ entwickelt sich Ihnen der Begriff „Zeit“ auf kaum minder grossartige Weise, als der Begriff „Raum“ in der Astronomie. Indem Ihnen die Vergangenheit der Erde klarer vor's Auge tritt, lernen Sie auch die jetzige Schöpfung von einem neuen Standpunkte aus betrachten. Klein erscheint Ihnen der Mensch, dessen Geschlecht noch von so kurzer Dauer ist, auf dieser Erde, ohnmächtig im Vergleiche zu jenen Gewalten, welche die Ereignisse der Urwelt herbeiführten, — und doch wieder gross durch seine geistige Begabung, die ihn so längst Vergangenes enthüllen lässt. In Jedem unter Ihnen muss dies nicht nur Staunen erregen, sondern Sie auch zu ernstest Betrachtungen auffordern. Und wenn aus diesen Betrachtungen eine edlere und höhere Auffassung des Verhältnisses hervorgeht, das zwischen dem Individuum und der Schöpfung herrschen soll, dann hat die Palaeontologie bei Ihnen das erreicht, was ich als ihren höchsten Nutzen betrachte, und Sie werden dankbar den sittigenden Einfluss erkennen, welcher die schönste Frucht eines jeden naturwissenschaftlichen Studiums ist.

