

ABSCHIEDS-VORLESUNG

DES

PROFESSOR EDUARD SUESS

BEI SEINEM RÜCKTRITTE VOM LEHRAMTE.¹⁾

In der letzten Vorlesung haben wir uns mit dem Baue von Südamerika beschäftigt. Wir haben dabei gesehen, dass die jüngeren vulcanischen Vorkommnisse zwar ganz auf die Cordillere der Anden beschränkt sind, dass jedoch die Linie ihres Auftretens lange Unterbrechungen zeigt.

Hiemit waren wir an dem Schlusse unseres flüchtigen Ueberblickes über die ganze Erdoberfläche angelangt und meine Aufgabe wäre heute, die Einzelheiten nochmals zusammenzufassen, welche im Laufe dieser beiden Semester angeführt worden sind.

Diese heutige Vorlesung schliesst aber zugleich meine Thätigkeit als Professor ab und ich stehe am Ende einer Lehrthätigkeit, welche mir an dieser Universität durch 88 Semester auszuüben vergönnt gewesen ist. Ich glaube, dass es schicklich ist, dass, bevor ich an diese kurze Zusammenfassung schreite, auch einige Worte über die Veränderungen gesagt werden, welche im Laufe dieser langen Zeit unsere Wissenschaft selbst erfahren hat.

Meine Collegien wurden als Vorlesungen über allgemeine Paläontologie am 7. October 1857 eröffnet, das ist noch zwei Jahre vor dem Erscheinen von Darwin's Buch über die Entstehung der Art.

Es ist ja bekannt, dass im XVIII. Jahrhundert hervorragende Denker, wie Leibnitz, Herder und Andere, den Zusammenhang und die Einheit alles organischen Lebens bereits richtig erkannt hatten. Als aber Cuvier am Beginne des XIX. Jahrhunderts, und zwar hauptsächlich an Resten aus dem Gyps des Montmartre, mit Bestimmtheit den überraschenden Nachweis führen konnte, dass auf der Erde in früheren Zeiten andere, heute gänzlich erloschene Thiergattungen gelebt haben, und dass ein wiederholter Wechsel in der Thierwelt eingetreten sei, und als er hieraus auf wiederholte Revolutionen schloss, deren Schauplatz die Erde gewesen sei, schloss sich ihm die übergrosse Anzahl der Forscher an und zu jener Zeit, im Jahre 1857, stand man ganz unter dem Einflusse Cuvier'scher Anschauungen.

Auf mich persönlich hatte eine Schrift von Edward Forbes über den Einfluss der Eiszeit auf Migrationen einen tiefen Einfluss ausgeübt; sie verdient auch heute noch gelesen zu werden.

Nachdem Darwin's Buch erschienen war, erfolgte ein grosser und allgemeiner Umschwung der Ansichten auf dem ganzen Gebiete der Biologie. In der That lässt sich ausser den grossen Entdeckungen von Kopernikus und Galilei kein zweites Beispiel eines so tiefen Einflusses auf die allgemeinen Anschauungen des Naturforschers anführen. Er ist nicht der erste gewesen, der die Einheit alles Lebens begriff und aussprach, dass er aber im Stande war, strengere Beweise zu bringen und die Wendung der Geister zu erzielen, bildet seinen unsterblichen Ruhm.

¹⁾ Gehalten am 13 Juli 1901 im geologischen Hörsaale der Wiener Universität; nach einem Stenogramm des Herrn stud. phil. H. Beck.

Auf dem Gebiete der Paläontologie vollzog sich diese Wendung allerdings nicht in so einfacher und, wenigstens bei uns, nicht in einer den besonderen Ansichten Darwin's so ganz und gar entsprechenden Weise, als man sich das vorzustellen pflegt. Darwin stützte seine Meinung von der Variabilität der Species vor Allem auf Zuchtwahl und verwandte Erscheinungen. Aber die Paläontologie lehrt Anderes. Sie lehrt, dass die Terminologie für die einzelnen, durch ihre Fossilreste bezeichneten Abtheilungen der geschichteten Gebirge Anwendung findet über den ganzen Erdball. Es müssen daher von Zeit zu Zeit irgendwelche allgemeine, den ganzen Planeten umfassende Veränderungen der äusseren physischen Verhältnisse eingetreten sein. Man sieht auch nicht eine stetige und ununterbrochene Abänderung der organischen Wesen, wie sie etwa aus einer stetigen Einwirkung der Zuchtwahl hervorgehen möchte. Es sind im Gegentheile ganze Gruppen von Thierformen, welche erscheinen und verschwinden. Darwin suchte diesen Umstand durch Lücken unserer Kenntniss zu erklären, aber heute sieht man deutlich, dass diese angeblichen Lücken eine viel zu grosse horizontale Erstreckung besitzen.

Es drängt sich somit der Gedanke auf, dass den Veränderungen der äusseren Lebensverhältnisse ein grösserer Einfluss zufällt. Ich darf hinzufügen, dass über diese Frage ein Briefwechsel zwischen Darwin und unserem vielbetrauten Neumayr stattgefunden hat und dass Darwin diesen Einwendungen gegenüber eine keineswegs ganz ablehnende Haltung einnahm. Aber es ist auch für die ganze Sachlage bemerkenswerth, dass auf einen so hochstehenden Geist wie Darwin, die grossen und allgemeinen Erfahrungen der Paläontologie, welche ich soeben angedeutet habe, weniger Eindruck hervorgebracht zu haben scheinen, als die kleinen Variationsreihen, welche man bei gewissen fossilen Süsswasserschnecken, z. B. bei *Valvata* oder *Paludina* wahrnimmt.

Da und dort treten Umstände zusammen, welche einen etwas näheren Einblick in den Sachverhalt gestatten. Das ist z. B. in der Aufeinanderfolge der tertiären Landfaunen Europas und insbesondere Wiens der Fall. Hier erkennt man das Folgende. Die lebenden Wesen sind auf der einen Seite von gewissen äusseren, physischen Umständen, wie Klima, Feuchtigkeit u. s. w. abhängig. Auf der anderen Seite stehen sie aber auch in einer gegenseitigen, socialen Abhängigkeit von einander. Jedes belebte Gebiet oder, wie man sich auszudrücken pflegt, jede zoologische Provinz bildet gleichsam eine ökonomische Einheit, in welcher zur Ernährung von so viel Fleischfressern so viel pflanzenfressende Futterthiere, von so viel Pflanzenfressern soviel Futterpflanzen nöthig sind; honigsaugende *Lepidopteren* setzen den Blumenkelch, insectenfressende Singvögel eine gewisse Summe kleiner Insecten voraus u. s. w., und die Störung eines Gliedes dieser Einheit kann möglicher Weise das Gleichgewicht der Gesamtheit stören.

Solche Störungen sind allem Anscheine nach bei diesen Landfaunen von Zeit zu Zeit eingetreten und sie mögen von ganz verschiedener Art gewesen sein. Dann sieht man eine ganze Fauna über ganz Europa oder über einen noch viel grösseren Raum hin verschwinden, und eine neue Fauna tritt an ihre Stelle. Diese neue Fauna steht jedoch immer in mehr oder minder strengem, vicarirendem, das ist stellvertretendem Verhältnisse zu ihrer Vorgängerin; sie ist deutlich aus einer Abänderung der ersteren, wahrscheinlich hauptsächlich aus einer Anpassung an die geänderten Verhältnisse hervorgegangen, und auch wenn die Lagerungsfolge der Schichten ganz unbekannt wäre, könnte man leicht erkennen, welches die erste, die zweite, die dritte Fauna gewesen ist.

Ausserdem zeigen die zahlreichen phylogenetischen Fäden, welche die meisten der grossen Gruppen fossiler Thiere verbinden, oder die Einheit in der Entwicklungsart einzelner Organe, wie der Extremitäten, oder die allgemeine Aufeinanderfolge von Kiemen und Lunge, dann die Reihe auffallender Uebereinstimmungen, welche zwischen der Entwicklung gewisser Thiergruppen und der Entwicklung des einzelnen Individuums dieser Gruppe erkenn-

bar sind, in unzweifelhafter Weise die Richtigkeit des Darwin'schen Grundgedankens, nämlich die Einheit des Lebens.

Die stratigraphische Geologie und die Paläontologie weisen darauf hin, dass die Entwicklung des organischen Lebens wahrscheinlich niemals völlig unterbrochen worden ist, dass sie aber sich nicht in gleichförmiger Weise vollzogen hat. Es sind Störungen eingetreten. Die natürliche Zuchtwahl besteht, aber sie tritt in die zweite Linie. Einzelne ganz alte Typen, wie *Hatteria (Sphenodon)*, haben sich mit geringer Abänderung bis in unsere Tage erhalten.

Lassen Sie mich nun von einigen tektonischen Fragen sprechen.

Als ich meine Collegia begann, herrschte namentlich in Deutschland die Meinung, dass die Gebirgsketten symmetrisch gebaut seien, eine Gruppe ältester Gesteine bilde die gehobene oder hebende Axe, und zu beiden Seiten seien jüngere Gesteine zu parallelen Zonen geordnet. So finden Sie noch in meiner eigenen Schrift über den Boden von Wien vom Jahre 1862 die Alpen als ein symmetrisches Gebirge geschildert.

Freilich blieb diese Meinung nicht ganz ohne Widerspruch; fast auf jeder Versammlung deutscher Naturforscher erhob sich damals der alte Bergrath D ü c k e r, um Einsprache zu erheben. Man hörte ihn nicht an. Aehnlich erging es S c h i m p e r. Die Autorität L e o p o l d v o n B u c h's, welche sich für den symmetrischen Bau aussprach, blieb unerschüttert. Dann starb L e o p o l d v o n B u c h. In den maassgebendsten Lehrbüchern der damaligen Zeit, wie z. B. in L y e l l's mit Recht berühmten Principien der Geologie, finden Sie über diese Hauptfrage der modernen Geologie, über die Frage der Entstehung der Gebirge, gar keine Aufklärung.

Kein Theil Europas war zur Erörterung dieser Frage günstiger gelegen, wie Oesterreich. In ausserordentlicher Mannigfaltigkeit liegt vor uns das Land. Kaum irgendwo in Europa treten so deutlich die tektonischen Gegensätze hervor, der Gegensatz zwischen der böhmischen Masse und den Alpen, zwischen dem Stücke russischen Tafellandes unter der galizischen Ebene und den Karpathen, dann der eigenthümliche Zusammenhang von Alpen und Karpathen, dann das Hereintreten der turkestanischen Niederungen über den Aralsee in die Niederungen der Donau und bis gegen Wien und Vieles andere.

Damals, im Jahre 1857, wurde noch vielfach die Ansicht vertreten, dass die in den östlichen Alpen angetroffenen Formationen überhaupt ausserhalb der Alpen nicht auftreten. So gross waren die Schwierigkeiten, welche sich der Anwendung der in England und Süddeutschland gewonnenen stratigraphischen Eintheilung auf die fremdartigen Vorkommnisse der Alpen entgegenstellten.

Bald erkannte man aber, dass auf der böhmischen Masse in der That die Schichtfolge viel lückenhafter sei, als in den benachbarten Theilen der Alpen, und dass insbesondere in Böhmen eine ausserordentlich grosse, bis zur mittleren Kreide heraufreichende Unterbrechung der Meeresbildungen nachweisbar ist, während in den Alpen alle diese grossen Zeiträume durch marine Ablagerungen vertreten sind. Dieses selbe Uebergreifen der mittleren und oberen Kreide zeigt sich aber auch in Galizien, dann weithin in Russland, auf der anderen Seite auf dem französischen Centralplateau, auf der spanischen Meseta, in grossen Theilen der Sahara, im Thale des Mississippi und nordwärts über dasselbe hinaus bis in die Nähe des Eismeeres, in Brasilien, dann an den Küsten des mittleren und südlichen Afrika, Ostindiens und mit einem Worte über so ausserordentlich weite Räume hin, dass es unmöglich wurde, solche Transgressionen der Meere nach der älteren L y e l l'schen Ansicht durch ein Erheben oder Senken der Festländer zu erklären.

Durch diese und ähnliche Erfahrungen ist die Ansicht neuerdings in den Vordergrund getreten, dass irgend welche allgemeine Veränderungen, sei es in der Gestalt der Hydrosphäre, sei es in ihrem Gesamtvolumen eingetreten sein mögen. Auch sah man, dass die etwaige Bildung einer neuen oceanischen Tiefe durch Senkung, indem eine gewisse Quote

der Hydrosphäre in die neue Senkung aufgenommen wird, zugleich von selbst das Bild einer allgemeinen Erhebung, oder richtiger ein allgemeines Sinken der Strandlinie herbeiführen müsse. So hat die ältere Ansicht von dem häufigen Schwanken der Festländer mehr und mehr der Lehre von den marinen Transgressionen Raum gegeben und ist durch die Ausschaltung der continentalen Bewegungen eine genauere Prüfung der eigentlichen Gebirgsbewegungen möglich geworden.

Wenn man behaupten wollte, dass die Alpen gefaltet seien, die böhmische Masse aber nicht, und dass hieraus Stauung erzeugt worden sei, so würde diese Behauptung nicht genau sein. Auch die böhmische Masse ist gefaltet, und man kennt bis heute keinen Theil der Erdoberfläche, an dem nicht wenigstens die archaische Unterlage, so weit sie sichtbar wird, gefaltet ist. Der Unterschied besteht aber darin, dass die Faltung an bestimmten Orten früh geendet, an anderen bis in eine spätere oder sehr späte Zeit, vielleicht auch unter Aenderung des Grundplanes, angedauert hat.

Das mittlere Europa zeigt in dieser Beziehung eine ganz eigenthümliche Anordnung. Die älteste Faltung ist in dem Gneis der westlichen Hebriden sichtbar. Jünger, und zwar von vordevonischem Alter, sind die caledonischen Falten, welche bis Irland herab verfolgt werden können. An diese reihen sich weiter im Süden die armoricanischen und die variscischen Falten, welche das südwestliche England, die Normandie und Bretagne, das Central-plateau, die Gebirge am Rhein und die böhmische Masse sammt den Sudeten umfassen. Ihre hauptsächliche Faltung erfolgte vor dem Schlusse der Carbonzeit, doch sind geringere Bewegungen verschiedener Art nachgefolgt. Die Alpen und die Karpathen endlich haben noch im Miocän starke Faltung erfahren. Jedes dieser Glieder ist nordwärts gegen das Vorhergehende, oder gegen die Horste bewegt worden, in welche das vorhergehende Glied durch Senkungen aufgelöst war und so ist bei rückschreitender Faltenbildung das mittlere Europa entstanden.

Unterdessen wurde auch mehr und mehr Licht erlangt in Betreff der fremdartigen Entwicklung, welche gewisse mesozoische Ablagerungen, und insbesondere die Trias, in den Alpen im Gegensatze zu den nördlich gelegenen Ländereien, wie Württemberg oder Franken, zeigen. Die Untersuchungen in den asiatischen Hochgebirgen und namentlich im Himálaya lehrten, dass diese Art der Entwicklung der Trias gegen Osten eine sehr weite Verbreitung besitze, und es wurde sogar möglich, nachzuweisen, dass quer durch das heutige Asien, vom heutigen europäischen Mittelmeere bis zu den Sunda-Inseln sich einst ein zusammenhängendes Meer erstreckt hat. Dieses Meer hat, wie Sie wissen, den Namen Tethys erhalten. Das alte Festland an seiner Südseite wurde Gondwánaland geheissen und jenes an seiner Nordseite Angaraland. Unser heutiges Mittelmeer ist ein Rest der Tethys.

Dieses Mittelmeer besteht aber aus einer Reihe von Gebieten verschiedener Beschaffenheit und wir haben Gelegenheit gehabt, uns davon zu überzeugen, dass seit der mittleren Tertiärzeit bald ein Stück abgetrennt wurde, wie z. B. die Donau-Ebenen, bald ein Stück hinzugefügt, wie z. B. das Aegäische Meer.

Die Fortschritte der beobachtenden Geologie sind aber während der letzten Jahrzehnte so ausserordentlich gross gewesen, dass ein viel weiter ausgreifender Blick über die Meere möglich geworden ist.

Die Meere sind von verschiedener Art. Wir betrachten die Weltkarte und suchen dabei, entsprechend einer hier oft ausgesprochenen Warnung, uns zu hüten vor den Täuschungen, welche die Verzerrung durch Mercator's Projection so leicht herbeiführt. Wir sehen, dass mit Ausnahme der beiden chinesischen Ströme Yang-tse-kiang und Hoang-ho kaum noch irgend ein grosser Strom seinen Weg zum Pacifischen Ocean nimmt. Alle Wässer der Festländer wenden sich zum Atlantischen und zum Indischen Ocean. Vor einer Reihe von Jahren hat der russische General von Tillo die Wasserscheide der Erde auf einem

Kärtchen verzeichnet und gezeigt, wie überraschend gering der Zulauf an süßem Wasser ist, den das stille Weltmeer empfängt.

Diese beiden oceanischen Gebiete unterscheiden sich aber auch durch ein viel tiefer liegendes Merkmal.

Schon bei dem Beginne dieser Vorlesungen habe ich auf die auffallende Thatsache hingewiesen, dass von den Mündungen des Ganges gegen Ost bis zum Cap Hoorn die Festländer gegen den Ocean hin von langen bogenförmigen Gebirgsketten umgeben sind, welche alle gegen den Pacifischen Ocean bewegt zu sein scheinen. Wenn man dagegen die Küsten von den Gangesmündungen gegen West wieder bis Cap Hoorn verfolgt, trifft man auf ganz andere Verhältnisse. Abgesehen von der Beugung des Gebirges bei Gibraltar und der Umbeugung, welche die amerikanische Cordillere in den Antillen erfährt, an welchen beiden Stellen, wie Sie wissen, gefaltete Gebirgsketten zwar an das atlantische Gebiet herantreten, aber sich zurückkrümmen, als würden sie durch irgend eine geheimnisvolle Kraft zurückgehalten — sieht man rings um den Atlantischen und den Indischen Ocean nur gleichsam amorphe Küstenlinien, nämlich solche, die in keiner Weise durch die Struktur des Landes vorgezeichnet sind. Darum haben wir einen pacifischen Typus der Küsten und einen atlantischen Typus unterschieden.

Wir können noch weiter gehen.

Wo immer man vom Lande her sich dem Pacifischen Ocean nähert, sieht man eine Vervollständigung der marinen Serie sich vollziehen. Geht man von den weiten archaischen Gebieten des südlichen Amerika, auf welchen horizontale paläozoische Sedimente liegen, gegen West, so trifft man in den Anden auf marine Schichten der Trias, des Jura, der unteren Kreide, auch der mittleren und oberen Kreide. Dasselbe ist der Fall, wenn man von der alten laurentischen Masse in Canada gegen West zum Meere geht. Dasselbe ist in Japan der Fall u. s. w. Hieraus dürfen wir schliessen, dass der Pacifische Ocean eine sehr alte Anlage ist und dass an seiner Stelle seit ausserordentlich langer Zeit ein Ocean besteht.

Bei den anderen Weltmeeren ist es anders. Wenn man dem Indischen Ocean sich nähert, sieht man horizontal gelagerte, nicht wie im Pacifischen Gebiete gefaltete Meeresschichten, welche aber nicht mit der Trias, sondern in Ostafrika wie im westlichen Australien erst mit dem mittleren Jura beginnen, auf Madagaskar mit dem mittleren Lias. In gleicher Weise treffen wir an den Küsten des Atlantischen Oceans horizontale, nicht gefaltete Schichten, aber diese beginnen in Westafrika wie in Nordamerika und Brasilien erst mit der mittleren oder oberen Kreide.

Daraus entnehmen wir, dass der Pacificische Ocean älter, der Indische Ocean jünger und der Atlantische Ocean in seiner Hauptsache noch jünger ist.

Ich habe noch einen anderen Ocean, die Tethys, erwähnt, welcher zur mesozoischen Zeit quer über dem heutigen Asien lag und dessen Rest unser Mittelmeer ist. Das ganze Gebiet der Tethys ist in Falten gelegt, und zwar sind diese Falten vom Pacifischen Ocean bis zum Kaukasus durchwegs gegen Süd bewegt, ihre Ränder sind im Süden überschoben; das ganze Meeresgebiet ist von Norden her zerdrückt und sogar Stücke des alten südlichen Vorlandes, des Gondwálandes, oder der indischen Peninsula, sind von dieser Faltung ergriffen worden. Sie haben gehört, dass Kinchinjunga und seine Nachbarn, die höchsten Gipfel der Erde, obwohl innerhalb der Falten des Himálaya, dennoch, so weit man sie kennt, d. i. in ihren Vorbergen, die Gesteinsfolge des Gondwálandes zeigen.

Nun wollen wir einen Blick auf die Vertheilung der Faltenzüge auf der Erdoberfläche werfen.

In der Gegend des Baikalsees liegt eine ausgebreitete, etwa halbmondförmig angeordnete Masse von uralten archaischen Felsarten. Sie ist gefaltet, etwa mit NO-Streichen im Osten und NW-Streichen im Westen und die Falten sind von vorcambrischem

Alter. Dieser alte Scheitel umfasst Sabaikalien, die nördliche Mongolei und den Ost-Sajan. Im Nordwesten von demselben entwickelt sich ein zweiter, jüngerer Scheitel oder ein zweiter Ausgangspunkt der Faltung, der Altai. Von diesem zweiten, jüngeren Scheitel geht nun ein ausserordentlich grosses System von bogenförmigen Falten aus, welches in kaum begreiflicher Weise fast die ganze nördliche Hemisphäre umfasst. Die Altaiden umgeben den alten Scheitel und ihre Bogen wiederholen sich im Osten bis Japan und Kamtschatka und bis zu den Bonin-Inseln. Gegen West bilden sie die weite Virgation des Tian-shan und Bei-shan. Ihre südöstlichsten Zweige treten in den burmanischen Bogen. Vor ihnen liegen im Süden der Randbogen des Himálaya, der iranische und weiterhin der taurisch-dinarische Bogen. Sie dringen über den Kaukasus nach Europa und bilden hier zwei von den bereits erwähnten Faltenzügen.

Diese beiden Faltenzüge verhalten sich in verschiedener Art.

Der eine, ältere, die variscischen und die armoricanischen Falten umfassend, wird erst in Mähren sichtbar. Er erreicht im südwestlichen Irland und in der Bretagne das Atlantische Meer und versinkt als Riasküste. Aber schon vor Jahren hat Marcel Bertrand darauf aufmerksam gemacht, dass ein so breites und mächtiges Gebirgssystem — es ist hier an der atlantischen Küste so breit, wie der Bogen des Himálaya — unmöglich hier plötzlich enden könne, sondern dass nach aller Wahrscheinlichkeit seine Fortsetzung jenseits des Oceans in der Riasküste von Neu-Fundland liege. Marcel Bertrand zog demnach, wie Sie gehört haben, die armoricanische Leitlinie quer über den Ocean zu den Appalachen.

Von den Appalachen hat man aber in den letzten Jahren gelernt, dass sie weit länger seien, als man früher dachte. Sie bilden einen Bogen, welcher nicht wie die asiatischen und europäischen Ketten gegen die convexe, sondern gegen die concave Seite, hier gegen West, dann gegen Nord, gefaltet ist und bis in die Washitaberger, westlich vom Mississippi, reicht.

Die zweite, jüngere Art der Altaiden streicht unter heftigen Krümmungen, beengt durch ältere Horste, vom Balkan zu den Karpathen und den Alpen, und diese letzteren fügen sich in den bei Gibraltar völlig zurückgebeugten Bogen des westlichen Mittelmeeres.

Kehren wir aber nach Nordamerika zurück.

Wie wir gehört haben, bezeichnen die Amerikaner das weite archaische Gebiet, welches die Gegend um die Hudson's Bay, die Mitte von Canada und einen Theil der Mitte der Vereinigten Staaten einnimmt, mit dem Namen Laurentia.

Die Appalachen im Osten und Süden von dieser Masse sind, wie wir sahen, bei concavem Streichen in der Richtung gegen Laurentia gefaltet und laufen in den Washitaberger aus.

Im Westen von Laurentia ist es aber ähnlich. Es konnte hier gezeigt werden, dass die grosse Cordillere, deren Verbindung mit dem nördlichen Asien allerdings noch nicht ganz festgestellt ist, in Canada an ihrer Ostseite gegen Ost, das ist gleichfalls gegen Laurentia gefaltet ist. Dann beugt auch sie sich im Süden mehr und mehr zu concavem Streichen; durch Mexico zieht sie herab, hier gegen Nordost gefaltet und ein Theil ihrer Falten wendet sich endlich gegen Cuba und in die Beugung der Antillen.

So wird Nordamerika von beiden Seiten her von concav streichenden Faltenzügen umfassen.

Es ist, als würde ein Abfliessen der Falten von Asien und ein Zufließen gegen Laurentia stattfinden. Man könnte das ganze grosse Phänomen durch einen Vergleich versinnlichen. Bei der Eruption des Krakatao wurden die Océane bewegt; lange Wellen gingen von der Stelle der Eruption aus, reisten um die ganze Erde und trafen sich auf der anderen Seite des Erdballes.

Das ist aber nur ein Vergleich und nicht eine Erklärung.

In der südlichen Hemisphäre ist die Sachlage eine ganz andere.

Man hat vor längerer Zeit erkannt, dass in der permischen und Triaszeit in Ostindien und Südafrika übereinstimmende Landfloren gelebt haben, die Gondwánafloren; man schloss hieraus auf den einstigen Zusammenhang dieser beiden Festlandstheile und nannte das Gebiet Gondwánaland. Später fand man solche Floren auch in Australien, dann in der argentinischen Republik. So breiteten sie sich um den Süden. Aber die daraus gezogene Schlussfolgerung von dem Zusammenhange eines so grossen Festlandes wurde erschüttert durch den Umstand, dass nicht nur die bezeichnendsten Pflanzen von Unter-Gondwána, sondern auch den südafrikanischen Vorkommnissen nahe verwandte Thiere in den permischen Ablagerungen von Perm in Nordrussland entdeckt wurden.

Was sich ergibt, ist eine überaus gleichförmige Verbreitung der Landpflanzen und Landthiere zur damaligen Zeit und sehr viel Festland im Süden, aber es entfällt der unmittelbare Nachweis für den Zusammenhang.

Man sieht in der That, dass nur an den pacifischen Rändern dieses vermeintlichen oder wirklich zusammenhängenden Continentes Faltung eingetreten ist, und zwar im Osten von Australien und im Westen von Südamerika, während die zwischenliegenden atlantischen und indischen Küsten ohne jüngere Faltung sind. Es ist wahr, dass man in letzter Zeit in Südafrika Faltung aus carbonischer Zeit beschrieben hat, aber im Grossen erscheint alles Gebiet zwischen der südamerikanischen Cordillere im Westen, und der australischen Cordillere im Osten wie todt und unbeweglich, im Gegensatze zu der grossen Mannigfaltigkeit an Bewegungen in der nördlichen Hemisphäre.

Dieses sind im Grossen die Züge, welche wir im Laufe dieser beiden Semester im Einzelnen zu verfolgen gesucht haben. Die Versuche einer geometrischen Anordnung der Gebirgsketten, welche in neuerer Zeit von sehr hervorragenden Fachmännern neuerdings unternommen worden sind, finden, fürchte ich, in den thatsächlichen Erfahrungen nur wenig Begründung. Die tektonischen Linien, denen man in der Natur begegnet, pflegen überhaupt höchstens in Sprüngen oder Brüchen die gerade Linie zu verfolgen. Die Faltungen aber verhalten sich mehr wie lange Wellen und sie weichen den älteren Horsten aus. Das sieht man am deutlichsten bei dem jüngsten, nach Europa eingetretenen Zweige der Altiden, den Alpen; Aehnliches zeigt auch der Bogen der Banda-Inseln.

Nun möchte ich noch ein kurzes Wort sagen über die Lebensverhältnisse auf der Erde. Wir haben bereits von der weiten Verbreitung der Landfauna und Landflora von Unter-Gondwána gesprochen. Die Typen der carbonischen Landflora haben schon früher aus den arktischen Gegenden bis Südafrika sich ausgebreitet. Die Culmflora ist aus Europa, der Mongolei und Australien bekannt. Noch bemerkenswerther ist die Thatsache, dass den Basaltströmen des westlichen Grönland pflanzenführende Lagen eingeschaltet sind, welche der unteren Kreide, der mittleren Kreide und der Tertiärzeit angehören, und dass in allen diesen Zeitläufen erst Farren, dann Laubhölzer in diesen arktischen Gegenden gelebt haben. Mit einem Worte, man sieht in Westgrönland Vorkommnisse aus verschiedenen Zeiten, welche sich mit den seit der Glacialzeit und auch heute noch herrschenden klimatischen Verhältnissen durchaus nicht in Einklang bringen lassen, und diese ganze jüngere Zeit erscheint vielmehr als eine Ausnahme. Man gewinnt den Eindruck, als ob nicht zu allen Zeiten die heutige Mannigfaltigkeit der Klimate bestanden habe und als ob auch die Mannigfaltigkeit der Lebensformen nicht zu allen Zeiten eine so grosse gewesen sei. Die grosse indische Landfauna von heute, mit ihren Tigern und Elephanten, kann als eine selbstständige Einheit angesehen werden, aber da und dort ist sie von älteren malayischen Resten begleitet, welche die Mannigfaltigkeit erhöhen.

Meine Herren! Wie Sie sehen, kann ich in diesem Versuche eines Ueberblickes eben nur einige der mannigfaltigen Richtungen andeuten, nach welchen die Studien weiter geführt werden könnten, und es stehen so viele Hunderte und Hunderte von Fragen offen, dass

jeder, auch der kühnste Ehrgeiz die Pforten offen findet und Befriedigung hoffen darf. Neue Entdeckungen stehen jedem gewissenhaften Forscher in Aussicht.

Ich habe Manches in dem langen Laufe der Jahre gesehen und erlebt. Anfangs, da muss man sich redlich bemühen und Eifer und eine gewisse Strenge gegen sich selbst daran setzen, um die Einzelheiten kennen zu lernen und manchmal bleicht sich das Haar, bevor man im Stande ist, einen Ueberblick zu gewinnen und einen ersten synthetischen Versuch zu wagen. Dieser erste Schritt zur Synthese ist aber der entscheidende Schritt in dem Leben des Forschers. Bald bemerkt er, dass sein Urtheil unter den Fachgenossen mehr Beachtung findet; er wird vorsichtiger und zurückhaltender mit demselben, und endlich kommt die Stunde heran, in welcher seine Seele erfüllt wird von der hohen Befriedigung, irgend eine neue Anschauung oder eine neue Thatsache eingefügt zu haben der Summe menschlicher Erkenntnis — eine Empfindung, welcher gegenüber selbstverständlich Alles verschwindet, was die Aussenwelt an Anerkennung zu zollen im Stande ist.

Lytton Bulwer sagt in einem seiner Romane: »Wenn jemand in hohem Alter von Kindern umgeben ist, dann sieht er am Ende seiner Tage nicht einen Schlusspunkt, sondern nur einen Beistrich«. Das gilt in gleichem Maasse von dem Forscher und seinen Schülern. Das ist das grosse Glück, welches mir heute zutheil wird.

Viele sind von uns gegangen. Die stummen Tafeln in unserer Sammlung nennen ihre Namen und unsere Pflicht ist es, ihrer heute dankbar zu gedenken. Stoliczka fand sein Ende am Kara-Korum, Lend am Kilima-ndjaro, Foulton auf Guadalcanar; Rodler hat sich den Todeskeim in den Bachtyari-Bergen geholt; wir alle denken mit Bewunderung an Oskar Baumann.

Ich freue mich heute von ganzem Herzen, nicht eine Reihe von Schülern, sondern eine Reihe von Generationen von Schülern an dieser Stelle begrüßen zu können, von den ruhmvoll ergrauten Mitgliedern der kaiserlichen Akademie bis zu den jungen Finken mit den frischen Augen.

Diesen jüngeren unter Ihnen möchte ich in diesem Augenblicke noch ein Wort sagen. Die Alten wissen es ohnehin. Im Laufe dieser 44 Jahre hat sich Vieles auf der Erde zugetragen, aber nichts ist so durchgreifend, nichts für die gesammte Cultur des Menschengeschlechtes so entscheidend gewesen, wie die Fortschritte der Naturwissenschaften in dieser Zeit. In jedes Gebiet des menschlichen Lebens und Schaffens sind sie eingedrungen; sie beeinflussen und verändern unsere gesellschaftlichen Verhältnisse, unsere philosophischen Auffassungen, die wirtschaftliche Politik, die Machtstellung der Staaten, Alles. Wer aber genauer zusehen will, kann wahrnehmen, dass neben der Naturforschung auch der Naturforscher mehr und mehr in den Vordergrund tritt, dass seine sociale Bedeutung anerkannt wird und der Werth seiner Studien immer mehr geschätzt wird.

Hieraus erwächst der heranwachsenden Generation von Forschern eine hohe Pflicht. Diese Pflicht besteht darin, dass sie an die Ethik ihrer eigenen persönlichen Lebensführung einen immer strengeren Maasstab anzulegen hat, damit bei der steigenden Einwirkung der Naturforschung auf alles gesellschaftliche und staatliche Leben auch der Naturforscher selbst sich mehr und mehr würdig fühle, theilzunehmen an der Führung der geistgen Menschheit.

Und jetzt bin ich bei dem Beistrich angelangt. Als ich Lehrer geworden war, habe ich nicht aufgehört, ein Lernender zu bleiben, und jetzt, da ich aufhöre ein Lehrer zu sein, möchte ich auch nicht aufhören ein Lernender zu sein, so lang meine Augen sehen, meine Ohren hören und meine Hände greifen können. Mit diesem Wunsche trete ich nicht ab, sondern trete ich zurück in meine frühere Stellung.

Und nun danke ich Ihnen Allen aus tiefstem Herzen für Ihr Erscheinen und bitte Sie, mir ein freundliches Andenken zu bewahren.