©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

N⁰. 11. 1880.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Sitzung am 2. Juni 1880.

Inhalt. Vortrag: E. Suess. Ueber die vermeintlichen säcularen Schwankungen einzelner Theile der Erdoberfläche. — Eingesendete Mittheilungen: C. v. Hauer. Krystallogenetische Beobachtungen. M. Vacek. Erwiderung an Hrn. Prof. A. Heim. Dr. E. Reyer. Ueber Bankung des Granites. R. Hoernes. Die Stosslinie des Villacher Erdbebens. — Amphiope n. sp. vom Seckauer-Berg.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mittheilungen verantwortlich.

Vortrag.

Eduard Suess. Ueber die vermeintlichen säcularen Schwankungen einzelner Theile der Erdoberfläche.

Das Wohlwollen, mit welchem viele meiner geehrten Fachgenossen meine vor fünf Jahren erschienene Schrift über die Entstehung der Alpen aufgenommen haben, ist nicht nur über meine Erwartungen hinausgegangen, sondern es ist demselben in einer gewissen Richtung ein strengeres eigenes Urtheil gegenüber gestanden. Ich konnte mir nämlich schon damals nicht verhehlen, dass alle jene Bedenken, welche ohne Zweifel gegen eine active Betheiligung gewisser Felsarten an der Erhebung der Gebirgsketten im älteren Sinne bestehen, mit ganz derselben Kraft den herrschenden Ansichten über die sog. säcularen Schwankungen einzelner Theile der Erdoberfläche entgegengesetzt werden müssen.

Die Thatsachen, welche ich schon damals über die ausserordentlich weite Erstreckung der Transgression der Cenomanstufe vorlegte, mussten beitragen, um die Zweifel an der Richtigkeit der bisherigen Theorie zu bestärken, aber ich war damals nicht in der Lage, eine Lösung oder auch nur eine eingehendere Kritik zu bieten.

Es handelt sich hier um eine Fundamentalfrage unserer Wissenschaft. Die gesammte Grundlage unserer Formationslehre ändert sich mit unserer Anschauung von den Ursachen, welche den wiederholten Veränderungen in der Vertheilung von Wasser und trockenem Land zu Grunde liegen.

Setzt man alle Bedenken bei Seite, welche der, wenn ich so sagen darf, selbstthätigen Erhebung und Senkung einzelner Theile der Lithosphäre im Sinne Playfair's und L. v. Buch's von vorne-

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

herein entgegenstehen und deren ausserordentliches Gewicht wir nur darum minder schwer empfinden, weil uns diese Lehre so oft, seit so langer Zeit und von so ausgezeichneten Meistern eingeprägt worden ist — setzt man, sage ich, alle diese Bedenken bei Seite, so zeigt sich doch auf den ersten Blick, dass es sich nach den heutigen Erfahrungen überhaupt nicht mehr um räumliche Schwankungen, sondern um „Erhebungen" z. B. der ganzen nördlichen Polar-Calotte des Erdballes bis weit in die gemässigte Zone herab, also um wahrhafte Formveränderungen des Planeten handeln müsste. So hat denn auch Howorth, welcher Erhebungen der Erde an beiden Polen oder in der Nähe der magnetischen Pole, und Senkungen rings um den Aequator zu erkennen vermeinte, in der That eine fortschreitende Einschnürung des Festen ringsum den Aequator und eine Protuberanz gegen Nord und gegen Süd, oder gegen die magnetischen Pole, gefolgert.

Verfolgt man aber genauer die Schriften jener Beobachter, welche die Thatsachen in der Natur am genauesten kennen zu lernen Gelegenheit hatten, so zeigt sich, dass viele der Ausgezeichnetsten unter ihnen, wie z. B. schon vor bald vierzig Jahren Rob. Chambers in England und Domeyko in Chile, aus dem steten Wiederkehren der terrassenförmigen Abstufungen des vermeintlich gehobenen Landes auf irgend eine allgemeine, noch unbekannte, aber den ganzen Planeten umfassende Kraft schlossen, und dass auch in neuester Zeit gerade Jene, welche die Natur am besten kennen, wie Pettersen, ihre Zweifel an der Richtigkeit der Elevationstheorie nicht unterdrücken.

Diese Umstände mögen es gewesen sein, welche der Lehre Adhémar's und seiner Nachfolger, wie Croll und Schmick, d. i. der Lehre von der abwechselnden Ansammlung grösserer Wassermengen an dem einen und dann an dem anderen Pol, in den letzten Jahren eine grössere Anzahl von Anhängern zugeführt haben. Aber es reicht vollkommen hin, zu erinnern, dass an den Küsten Süd-Amerika's, des südlichen Afrika und des südlichen Australien jung entblösstes und abgestuftes Land genau wie an so vielen Punkten der nördlichen Hemisphäre zu sehen ist, um zu zeigen, wie ganz und gar diese Lehre den Erfahrungen widerspricht. —

Betrachtungen dieser Art und das Bewusstsein der empfindlichen Lücke in meiner oben genannten Schrift sind es gewesen, welche mich veranlasst haben, im Laufe dieser letzten Jahre einen guten Theil meiner Zeit einer erneuten Sichtung und Vergleichung der zahlreichen und von Jahr zu Jahr sich mehrenden Beobachtungen über diesen Gegenstand zu widmen, denn die sonst recht verdienstlichen bisherigen Zusammenstellungen sind, wie sich sofort zeigen wird, von vorneherein ungeeignet gewesen, ein einheitliches Resultat zu liefern.

Ich will es nun versuchen, den Weg, welchen ich gegangen bin und die Ergebnisse, welche ich gefunden habe, in allgemeinen Umrissen vorzulegen. Selbstverständlich kann ich nicht daran denken, das ganze Beweismaterial für die Resultate oder auch nur einen irgendwie grösseren Bruchtheil desselben dem Rahmen dieser Mittheilung einzufügen. Dasselbe wird binnen Kurzem in einer besonderen Schrift veröffentlicht werden. Ich verhehle mir durchaus nicht

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

das Ungewöhnliche, welches darin liegt, dass eine von den allgemein verbreiteten Lehren wesentlich abweichende Meinung ausgesprochen und doch nicht zugleich durch alle vorliegenden Beweise gestützt wird. Aber andererseits war es mir zur Unmöglichkeit geworden, noch weiterhin selbst als Lehrer Doctrinen zu vertreten, welche meinen Ansichten über diesen wichtigen Gegenstand widersprechen. —

Das erste Erforderniss ist eine neutrale Ausdrucksweise. Wir werden daher nicht von Erhebungen oder Senkungen, sei es des Festen oder des Flüssigen, sondern lediglich von Verschiebungen der Strandlinie sprechen. Die Verschiebungen der Strandlinie nach aufwärts werden wir der Kürze halber als positive Bewegungen und jene nach abwärts als negative Bewegungen bezeichnen.

Die Höhe der obersten Stufe eines abgestuften Terrassenlandes über dem heutigen Meeresspiegel repräsentirt daher nicht, wie bisher gesagt wurde, das Maass der Erhebung des Landes, sondern das Ausmaass, um welches seit jener Zeit, in welcher die Strandlinie jenes höchste Niveau einnahm, bis zu dem heutigen Tage die Summe der negativen Bewegungen der Strandlinie grösser ist, als die Summe der positiven Bewegungen. Dass aber ein solcher wiederholter Wechsel, ein Uebergang von der positiven in die negative Bewegung und umgekehrt, die Regel ist, geht eben aus der Abstufung der Küste hervor. Dieser Wechsel kann äusserst zahlreiche Spuren zurücklassen, wie z. B. im Van Rensselaer Hafen (78° 40′) und in Port Foulke (78° 20′), nördlich vom Cap York, wo Hayes 23 mit grosser Regelmässigkeit aufeinanderfolgende Terrassen sah. Es kann andererseits zuweilen eine solche Compensation eintreten, dass die Strandlinie ausnahmsweise durch längere Zeit so gut wie beständig bleibt; dann gräbt sie sich wohl stellenweise als eine tiefe Furche in den harten Felsen ein, wie oberhalb Montreal in Canada, oder auf der Insel Tromsö in Norwegen.

Wir kennen gar nicht die Gesetze, nach welchen diese Oscillationen vor sich gehen; wir wissen nicht ob sie gleichen Zeiträumen entsprechen und auch durchaus nicht ob die Bewegungen mit gleichmässiger Geschwindigkeit erfolgen, und all' den beliebten Multiplicationen von Zollen und Jahrtausenden fehlt eine ernste Unterlage.

Der Hauptfehler nun, an welchem die meisten bisherigen Zusammenstellungen leiden, liegt, abgesehen von der Benützung irriger Beobachtungen (z. B. südliches Schweden) oder unsicherer und unbrauchbarer Grundlagen (z. B. gleitende Delta's, vor welchen schon Delesse warnte), ganz insbesondere darin, dass man an einer Stelle die zum Theile compensirte Summe der Einzel-Bewegungen, an einer anderen die letzte beobachtete Einzel-Bewegung als maassgebend angesehen hat.

Ein solcher, besonders beirrender Fall betrifft das südwestliche Grönland. Man schloss aus dem terrassirten Ufer im hohen Norden auf Erhebung des Landes im Norden, aus angeblich zum Theile versunkenem Mauerwerke in der Bucht von Igalljko auf Senkung im Süden, sohin auf eine sogenannte „Schaukelbewegung" mit einer neutralen Axe. Aber abgesehen davon, dass Steenstrup das Mauerwerk im Igalljko-Fjord vor Kurzem in demselben Zustande sah, in welchem

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

es vor Decennien sich befand, läuft ein Theil der Hochterrassen des Nordens über die Gehänge des Igalljko-Fjords selbst hin, wo sie u. A. Laube beschrieben hat, und kann es sich folglich, selbst die Richtigkeit der Angaben Arctander's und seiner Nachfolger zugegeben, höchstens um den Nachweis handeln, dass hier eben jetzt eine positive Zwischenbewegung stattfinde.

Einen ähnlichen Irrthum begeht man, man wenn wegen des Trockenliegens einer todten Korallenbank, welche um einige Fuss höher sein mag als die Strandlinie, eine Erhebung des Bodens annimmt, welche dann etwa gleichgestellt wird der Tausende von Fussen betragenden, vermeintlichen Senkung anderer Korallenbauten. Man übersieht dabei, bis zu welchem Grade auch an dem trockenliegenden Riffe selbst in der Steilheit seiner unterseeischen Abstürze das gewaltige Uebergewicht der positiven Bewegung sich ausprägt, gerade wie in den Terrassen über Igalljko-Fjord das Uebergewicht der negativen Bewegung.

Viele Beispiele, z. B. im nördlichen Frankreich, weisen darauf hin, dass an den Küsten Europa's in historischer Zeit gewiss eine positive Bewegung stattgefunden hat, bei Neapel bis zum Niveau der bekannten Bohrlöcher in den Säulen des Serapis-Tempels von Puzzuoli, und dass später, vielleicht zwischen dem 5. und 9. Jahrhundert unserer Zeitrechnung, eine negative Bewegung eingetreten ist, von welcher wir allerdings nicht mit voller Bestimmtheit sagen können, ob sie heute noch andauert oder nicht.

Dieser oscillirende Charakter der Bewegungen ist an und für sich vom Standpunkte der Ansicht einer Bewegung des Festen kaum zu begreifen; man möchte sagen, er gleiche viel mehr dem Athmen eines lebenden Körpers. Ausgezeichnete Forscher, wie vor vielen Jahren Ch. Darwin und in neuerer Zeit Kjerulf, haben daher an Stelle der älteren Anschauung von gleichmässigen Schwankungen unterbrochene oder gar rhapsodische Erhebungen angenommen. Dass aber auch diese Ansicht irrig ist, geht aus der Verbreitung des abgestuften Landes deutlich genug hervor.

Hier nun wäre ich an jener Stelle angelangt, an welcher die Anführung zahlreicher Einzel-Beobachtungen erforderlich wäre. Ich kann für heute nur das hauptsächliche Resultat bieten.

Es zeigt sich terrassirtes Land in den hohen nordischen Breiten allenthalben, so weit noch der Mensch in diese Einöden vorgedrungen ist. Ebenso reicht dasselbe weit, wenn auch nicht allenthalben gleich weit, in die gemässigten Breiten herab, doch allgemein an Höhe abnehmend. Mit anderen Worten, ringsum den Nordpol und bis weit herab ist die Summe der negativen Bewegungen der Strandlinie grösser als jene der positiven, gegen Süden hin nähern sich jedoch diese beiden Summen mehr und mehr.

In den tropischen Wässern, in den Regionen der Korallenbauten, tritt der entgegengesetzte Fall ein; es überwiegt die Summe der positiven Bewegungen.

Weiter gegen Süden, etwa über den 25—35° südl. Breite hinaus beginnt in Süd-Amerika, in Süd-Afrika, Süd-Australien und Neu-Seeland abermals das Terrassenland

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

des Nordens, d. i. dasselbe Uebergewicht der negativen Bewegungen mit demselben oscillirenden Charakter wie im Norden.

Auf einzelnen grösseren Strecken ist diese stufenweise fortschreitende Entblössung des Landes gegen beide Pole hin schon von vielen Beobachtern bemerkt worden. Dawson und Dana haben für Canada und den nordamerikanischen Osten mit grosser Genauigkeit die Abnahme der Höhe des abgestuften Landes gegen Süd beschrieben. Lyell hat seinem Buche über das Alter des Menschen ein Kärtchen der britischen Inseln eingeschaltet, auf welchem eine Ueberfluthung dargestellt ist, welche für Schottland bedeutend höher angenommen wird, wie für die südlicheren Theile Englands. Dass für Skandinavien eine beträchtliche Zunahme der Erhebung gegen Nord als erwiesen gilt, ist allgemein bekannt. Ebenso gibt Richthofen an, dass das nördliche China in der Erhebung begriffen sei, das südliche aber sinke, so dass eine neutrale Axe durch den grossen, in den Tschusan-Inseln (etwa 30° n. Br.) auslaufenden Gebirgszug gebildet werde. Ebenso fand in der südlichen Hemisphäre Brough Smyth, dass das nördliche Australien sich senke, der Süden jedoch ansteige, und dass beiläufig in 30° S. Br. die neutrale Axe liege. Die Abnahme der Höhe der südamerikanischen Terrassen gegen Nord ist ebenfalls bekannt.

Ich muss mir jedoch versagen, weiter in die Einzelheiten einzugehen, um so mehr, als die Darstellung gewisser untergeordneter Abweichungen viel Raum in Anspruch nehmen müsste. Diese beziehen sich hauptsächlich auf Theile West-Indiens und auf Java, und scheinen im Allgemeinen darauf hinzudeuten, dass die positiven Bewegungen in grösserer Entfernung von den Continenten noch etwas mehr ausgeprägt sind.

Die Auffassung Howorth's, nach welcher das Land gegen beide Pole oder gegen die magnetischen Pole hin sich erhebe, gegen den Aequator hin sich senke, beruht also auf einer im Wesen richtigen Summirung der Thatsachen, wenn ich auch der Erklärung derselben nicht folgen kann. Noch näher scheint mir auf sehr allgemeine, der Thiergeographie entnommene Daten und auf ziemlich vage astronomische Voraussetzungen hin Ch. Belt der Wahrheit gekommen zu sein, welcher ein Abfliessen der Wässer gegen den Aequator annahm.

In der That sollte, meine ich, nach dem heutigen Stande der Erfahrungen, wo man den oscillirenden Charakter, die Ausdehnung der Erscheinung und die Compensation im Grossen kennt, welche durch das Uebergewicht der positiven Bewegungen gegen die aequatorialen Gegenden (oder vielmehr im allgemeinen etwas südlich davon) und der negativen Bewegungen gegen beide Pole (oder wenigstens in ihre Nähe) hin erzeugt wird, nicht mehr von den an und für sich so unerklärbaren Schwankungen der Lithosphäre gesprochen werden. Es handelt sich in der That um fortdauernde Veränderungen in der Gestalt der flüssigen Hülle unseres Erdkörpers. Seit der Epoche des Maximums der Kälte, welches, wie namentlich Hochstetter so oft und nachdrücklich hervorgehoben hat, auf beiden Hemisphären gleichzeitig eingetreten ist, hat nach meiner Meinung durch lange Zeit ein Uebergewicht der positiven Bewegungen pol-

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

wärts, d. h. eine oscillirende Anhäufung von Wasser gegen die Pole stattgefunden, und hierauf hat sich in ähnlichen Oscillationen eine Formveränderung in entgegengesetzter Richtung vollzogen, welche heute noch sich fortsetzt und welche an einem Orte Terrassen bloslegt, an einem anderen Korallenriffe heraufwachsen lässt. Es ist noch zu erörtern, ob die concentrischen Riffe Florida's, welche weder durch Darwin's geistreiche Theorie, noch durch Leconte's Annnahmen zu erklären sind, und welche sich z. B. in Neu-Caledonien in einem gewissen Maasse wiederholen, nicht ebenso wie die Terrassen den Zwischenbewegungen ihre Entstehung verdanken.

Mein geehrter Freund Mojsisovics wird sich wohl noch daran erinnern, wie sehr mich vor 12 Jahren, als wir gemeinsam das Profil im Kendelbache am Osterhorn studirten, die ganz elementare Frage beunruhigt hat, welches denn wohl die Ursache der Eintheilung des Plattenkalkes in so viele Bänke sein möchte. Ich konnte mich um so weniger der Ansicht entschlagen, dass hier irgend eine wiederkehrende Ursache zu Grunde liege, als es uns ja gelang, in dem oft kaum zollstarken thonigen Zwischenmittel, welches die harten, Megalodus-führenden Kalkbänke trennt, da und dort Spuren von Landpflanzen und von Ganoiden zu finden. Ich möchte nun vermuthen, dass dies der Ausdruck ist, welchen die Oscillationen der Strandlinie unter gewissen Verhältnissen in den Sedimenten der mittleren Tiefe finden. Eine ähnliche Wiederkehr verschiedenartigen Sedimentes habe ich vor langer Zeit unter dem unbestimmten Namen der „Systeme" in unseren Tertiär-Bildungen nach den Erfahrungen in den artesischen Brunnen beschrieben, und noch früher hat Haidinger Analoges in gewissen Flysch-Bildungen gesehen. —

Kehren wir aber zurück zu der Betrachtung der Meeres-Oberfläche, und nennen wir die Region, in welcher positive Bewegungen überwiegen, also das Meer ansteigt, schlechtweg die positive, die andere die negative Region.

Ein sehr grosser Theil unserer Flüsse hat ein hohes Alter; die meisten von ihnen haben ihr Bett ausgehöhlt, wieder angefüllt und abermals, ja in vielen Fällen schon zu wiederholten Malen neu eröffnet. Der Stand des Meeres übt einen sehr wesentlichen Einfluss auf das Verhalten der Ströme tief im Binnenlande. Nicht alle binnenländischen Flussterrassen stehen in unmittelbarem Zusammenhange mit den Einzelbewegungen der Strandlinie, aber ein guter Theil derselben. Wenn nun ein Continent eine solche Lage hat, dass er, durch viele Breitengrade sich erstreckend, von der negativen bis in die positive Region oder in die Nähe derselben hinabreicht, so kann, vorausgesetzt dass die Wasserscheide nicht aus allzu widerstandsfähigen Gesteinen besteht, und dass durch lange Zeit der Process weder durch orogenetische Erscheinungen, noch durch local ablenkende vulcanische Ergüsse unterbrochen wird, für Flusstheile, welche im Meridian liegen, eine volle Umstürzung des Gefälles, d. h. eine Verkehrung des Laufes, die Abtrennung z. B. von einem südwärts fliessenden und die Anfügung an einen nordwärts fliessenden Strom, oder umgekehrt, stattfinden.

Die negative Bewegung der Strandlinie bei einigermaassen steilem Ufer vermehrt das Gefälle des Flusses; diese Veränderung pflanzt sich

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

stromaufwärts fort. Hohe Terrassen umgürten die Hudsons-Bay. Diese bieten nach meiner Meinung die natürliche Erklärung der von Dawson und Warren so anschaulich geschilderten Umkehrung des Gefälles des Red-River, durch welche in jüngster Zeit der Abfluss des Winnipeg-See sammt dem Saskatchewan dem Golf von Mexico entzogen und nordwärts der Hudsons-Bay zugewendet worden ist. Es ist bekannt, dass ziemlich genau in derselben Breite in Europa eine Umkehrung des Gefälles für den Rhein südlich von Bingen angenommen wird. Der Bodensee wäre hienach wie der Winnipeg durch diesen Vorgang dem schwarzen Meere entzogen und der Nordsee zugeführt worden und dem Ober-Rhein fiele eine ähnliche Rolle zu, wie dem mächtigen Saskatchewan. Es ist zu untersuchen, ob hier dieselbe Erklärung zulässig ist.

In dieser Verschiebung der Wasserscheiden liegt wohl der Grund für eine Reihe von unerwarteten Erscheinungen in der Verbreitung der Süsswasserthiere. —

Für jetzt mag die Frage unerörtert bleiben, welches die wahre Ursache dieser grossen und sich wiederholenden Formveränderungen der Oberfläche des Meeres ist, und ob dieselben von Schwankungen in der Länge des Tages, also von Variationen der Fliehkraft, abhängig sind. Abgesehen von dem bisher Erwähnten scheint es, als ob der südlichen Hälfte des Planeten ein Uebergewicht der Wassermenge über die nördliche Hälfte von vorneherein und unter allen Umständen gesichert sei, d. i. es scheint für den Süden ein constanter Factor hinzuzutreten, welcher vielleicht in der Incongruenz des Schwerpunktes und des Mittelpunktes des Festen zu suchen ist. So viel ist sicher, dass nicht nur der Norden heute die weitaus grössere Ausdehnung an trockenem Lande besitzt, sondern dass auch die Meere unserer hohen Breiten eine vergleichsweise nicht bedeutende Tiefe haben.

Seit Buffon bis auf die neueste Zeit ist nun unter den verschiedensten Gestalten wieder und wieder die Vermuthung aufgetaucht, dass dem hohen Norden irgend eine ganz eigenthümliche Rolle in der Vertheilung der organischen Wesen zukomme, ja dass er gleichsam die Wiege und der Ausgangspunkt ganzer Faunen und Floren sei.

Die Studien, welche ich auf diesem Gebiete unternommen habe, haben mich derselben Ansicht zugeführt; ich meine, dass die Formveränderungen des Meeres einen maassgebenden Einfluss auf alle diese Vorgänge ausgeübt haben, dass die von der heutigen Verbreitung der organischen Wesen auf dem trockenen Lande im Vergleiche mit den fossilen Faunen dargebotenen Thatsachen in dieser Richtung noch weiter gehen, als bisher angenommen wurde, und dass zu ihrer Erklärung im Wesentlichen nur die Voraussetzung eines bleibenden Uebergewichtes der Meeresbedeckung im Süden, d. h. die Existenz des früher erwähnten ständigen Factors zu Gunsten der südlichen Hemisphäre erforderlich ist.

Meine Vergleichungen beziehen sich hauptsächlich auf die sogenannte „alte“ Welt. Die Zusammendrängung älterer Typen in den südlichen Theilen, wie z. B. im Cap, ist allgemein bekannt. Will

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

man die organische Welt dieser Halbkugel im Grossen betrachten, so führt eine zonenförmige Anordnung etwa im Sinne der neueren Darstellung Allen's besser zum Ziele, als der von Sclater oder Wallace verfolgte Weg.

Im äussersten Südosten beginnend, treffen wir in Neu-Seeland, in Hatteria den ältesten lebenden Typus von Reptilien. Die folgende, australische, eplacentale Fauna stellen wir jedenfalls für Europa noch vor den Schluss der Kreideformation. Ein nächst älterer Rest, den wir etwa historisch zu vergleichen im Stande sind, ist der malegasische Typus mit den Lemuriden, der sich den Resten der Phosphorite von Quercy anschliesst, wie sie Filhol u. a. uns kennen lehrten. Zunächst an Alter und im Raume folgt die malayische Zone mit ihren Fortsetzungen und Trümmern in Ostindien und West-Afrika, die Zone der grossen Affen. Das ist die Fauna von Sansans, die Fauna unserer ersten Mediterranstufe und der sarmatischen Zeit, wie Pelzeln überzeugend nachgewiesen hat. Schon aber gesellt sich ihr die äthiopische Vogelwelt bei, und bald überwiegt auch in den Säugethieren der späteren Zeit, wie in Pikermi der äthiopische Typus. Später folgen die borealen Formen.

Untergeordnete Verschiebungen in entgegengesetztem Sinne fehlen freilich nicht. Die arctische Bevölkerung von heute ist einmal südlicher gestanden; unter der eplacentalen Fauna Australiens und ihrer begleitenden Flora liegen die Spuren einer südasiatischen Flora; sie sind eben heute etwas nordwärts gerückt. Viele andere Beispiele sind anzuführen. Im Grossen glaube ich, dass nicht alle in Europa fossil bekannten Reihen von Landthieren ihre lebenden Parallel-Faunen haben, dass aber gegen Südost und Süd im Allgemeinen immer ältere Faunen getroffen werden, und dass die scharfe Grenze zwischen der Sundawelt und Australien mit der grössten, namentlich die ganze Eocän-Zeit in sich greifenden, historischen Lücke zusammenfällt.

Dies Alles führt zu der Vermuthung, dass das stete Uebergewicht der nordischen Typen bei diesen wiederholten Verschiebungen darin seinen wesentlichen Grund hat, dass vermöge des constanten Ueberschusses an Wasser im Süden, die negativen Bewegungen dort überhaupt so grosse bewohnbare Flächen niemals trocken zu legen vermochten, wie im Norden. Die wichtigsten neuen Vergesellschaftungen von Thieren und Pflanzen mögen auf neu entblösstem, neu zu colonisirendem Boden sich gebildet haben; die untergeordneten Abänderungen mögen zum Theile dem Umstande ihre Entstehung verdanken, dass die Verschiebung stets quer auf die climatischen Zonen erfolgt ist. —

Ich versage es mir heute, noch weiter von der Anwendung dieser Erfahrungen auf die Beurtheilung des Werthes unserer geologischen Zeitabschnitte zu sprechen, und zu untersuchen, in wie weit sich hieraus die Erklärung jener höchst bemerkenswerthen Thatsache ergibt, dass die hauptsächlich in England, oder doch in einem recht beschränkten Theile der Erdoberfläche festgestellte stratigraphische Nomenclatur Anwendung finden konnte auf die entferntesten Regionen, auf die Gebirge der argentinischen Republik

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

wie von Neu-Süd-Wales, in Grönland und in Neu-Caledonien. Die grossen Entblössungen wie die grossen Transgressionen, der leicht erkennbare, stetige Charakter in der Lückenhaftigkeit der Formationsreihe in vielen Gebieten, sie gewinnen nun eine Bedeutung, welche eines Weiteren darzulegen eine der Aufgaben meiner nachfolgenden Schrift ist.

Man vergleiche z. B. die Entwicklung der devonischen Sedimente des nördlichen Schottland mit jenen von Devonshire und endlich der Rheingegenden, oder die Trias Englands mit jener der Vogesen oder gar der Alpen, man vergegenwärtige sich den auf beiden Seiten des atlantischen Ocean's vorhandenen Contrast in der geringen Verbreitung der Kreidestufen unter der Basis der Cenomanstufe mit jener der über dieser Grenzlinie liegenden Abtheilungen, oder die Wiederholung dieser Erscheinung an der Basis der oligocänen Ablagerungen, oder die auf die weitesten Entfernungen hin in der gemässigten Zone der alten und der neuen Welt wiederkehrende Bildung der flötzführenden Abtheilungen der Carbonformation unter wiederholten Oscillationen am flachen, sumpfigen, Lagunenreichen Strande. Solche Wirkungen erzielt nicht eine mehr oder minder locale Erhebung oder Senkung des Bodens; die Allgemeinheit der Erscheinungen, welche aus dem Vergleiche der Vertheilung des Meeres in früheren Zeiten sich ergibt, führt allein schon weit über jene Vorstellungen hinaus, unter welchen die Elevations-Theorie in's Leben gerufen wurde, und würde uns auch dann nöthigen, in Veränderungen der flüssigen Hülle des Planeten die Erklärung zu suchen, wenn diese nicht, wie wir doch gesehen haben, aus dem Character der heutigen Vorgänge sich erkennen lassen würden. —

Es ist mir bis heute nicht gelungen, irgend welche entscheidende Nachweisungen über das Zusammenfallen von Formveränderungen des Oceans und Aenderungen der Temperatur zu erhalten, und ich wäre nicht im Stande, den sehr allgemeinen Vermuthungen, welche ich vor fünf Jahren über diesen Gegenstand ausgesprochen habe, irgend welche bestimmtere Form zu geben. Schliesst man jene untergeordneten und mehr oder minder örtlichen, gleichsam selbstverständlichen climatischen Folgen aus, welche sich aus der veränderten Vertheilung von Wasser und Land unmittelbar ergeben, so mehren sich die Anzeichen für die Selbstständigkeit jener viel grösseren und allgemeineren Temperaturs-Aenderungen, welche die Oberfläche unseres Planeten ohne Zweifel erfahren hat.

Das letzte bekannte Maximum der Temperatur fällt kurz nach Beginn der Eocänzeit; das letzte grosse Minimum, oder, wie Manche meinen, eine Aufeinanderfolge von zwei oder drei sehr niedrigen Temperatur-Zuständen, die sog. Eiszeit, ist von uns zuerst durch eine polarpositive Periode, oder doch durch den grösseren Theil derselben, und ferner noch durch eine vielleicht heute noch andauernde, polarnegative Periode getrennt.

Die Conchylien-Fauna des abgestuften Landes in den Vereinigten Staaten, in Chile und in Neuseeland stimmt aber so nahe mit jener der heutigen Meere überein, dass schon zur Zeit der letzten polarpositiven Bewegung, d. h. der Ablagerung jener Sedimente, in welche die Terrassen

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

während der nachfolgenden negativen Bewegung eingeschnitten worden sind, die Temperatur des Meeres und, soweit die spärlichen Reste des Landes ein Urtheil gestatten, auch jene des Landes nahezu die heutige war. Das Auftreten kälterer Formen in dem europäischen Terrassenlande ist hiebei eine Ausnahme, welche möglicherweise dadurch erklärt wird, dass der Golfstrom, dessen Existenz zu jener Zeit Packard und Verrill unzweifelhaft nachgewiesen haben, bei der weitgehenden Ueberfluthung des Nordens, unsere Küsten nicht erreichte, wogegen die breite Verbindung z. B. in der Richtung des weissen Meeres offen stand.

Hiernach scheint es eher, als wären die Formveränderungen des Meeres häufiger und vielleicht auch ungleichartiger, als diese grossen Schwankungen der Temperatur. —

Lassen Sie mich nun zurückblicken. Die Contraction der äusseren Theile des Erdballes bäumt lange Falten auf, vielfach gestaut durch ungleichartig entgegenstehende Massen, oder im Bogen abgelenkt, oft von Brüchen begleitet. Die zerstörenden Kräfte der Luft, des Wassers und des Frostes graben in diese Falten, und zwar wohl oft noch während sie sich bilden, immer tiefere Furchen, lösen sie in starre Zacken auf oder feilen und waschen sie nieder zu flachen Rücken, indem sie Trümmer, Schutt und feines Schwemmland hinaustragen in die Thäler und Ebenen und an die Mündungen der grossen Ströme. So prägt die Natur die Oberfläche unserer Festländer. Der Umriss dieser Festländer aber ist, abgesehen von der gewaltigen Anziehung der Wässer durch die continentalen Massen, bedingt durch gewisse grosse und unausgesetzt, bald in dem einen und bald in dem entgegengesetzten Sinne vor sich gehende Abänderungen in der Gleichgewichtsfigur der flüssigen Hülle.

Es gibt aber keinerlei verticale Bewegungen des Festen, mit Ausnahme jener, welche etwa mittelbar aus der Faltenbildung hervorgehen. Die Felsarten der Erde besitzen in keinerlei Gestalt jene räthselhafte elevatorische Kraft, welche man ihnen in einer Zeit zuzuschreiben geneigt, und vielleicht bis zu einem gewissen Grade berechtigt war, in welcher das Maass der Erfahrungen noch zu beschränkt war, um die Allgemeinheit und das Wesen der Vorgänge erkennen zu lassen.

Vor Jahren bereits wurde die Lehre von den Erhebungskrateren aufgegeben. Ich darf sagen, dass die grosse Mehrzahl der heutigen Geologen die Bildung von Gebirgsketten nicht mehr durch die vertikale Erhebung von centralen Axen erklärt. Wir werden uns entschliessen müssen, auch die letzte Form der Erhebungstheorie, die Doctrin von den säcularen Schwankungen der Continente, zu verlassen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Verhandlungen der Geologischen Bundesanstalt

Jahr/Year: 1880

Band/Volume: 1880

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

Artikel/Article: Ueber die vermeintlichen säcularen Schwankungen einzelner Theile der Erdoberfläche 171-180