

ben. Wer die mannigfaltigen Hindernisse in der Ausführung von Arbeiten dieser Art kennt, wird es ohne besonders nachgewiesenen Einzelheiten auf das Wort glauben, wenn die Aufgabe eine nicht ganz leichte genannt wird.

Der IV. Band der Abhandlungen ist bereits wieder im Drucke. Möchte es gelingen bei dem immer mehr geregelten Gang der Verhältnisse, auch immer mehr Kräfte zur Verfügung zu erhalten.

Herr Doctor Boué, wirkliches Mitglied, liest folgende Abhandlung:

„Ueber die Palaeo-Hydro- und Orographie der Erdoberfläche oder den wahrscheinlichen Platz des Wassers und des Landes, so wie über die wahrscheinliche Tiefe der Meere und die absolute Höhe der Länder und ihrer Gebirge während den verschiedenen geologischen Perioden.“ (Taf. IV.)

Die Palaeohydrographie ist eine sehr alte Lehre und doch nur eine neue wahre geologische Untersuchung, die bis jetzt nur von Theoretikern mehr nach der Einbildung als nach den wissenschaftlichen Thatsachen studirt und in Büchern beleuchtet wurde. Diese Lehre hat doch ebenso wie andere ihre wohl gegründeten Ausgangspuncte, sie wurde aber vernachlässigt, und darum sind die wirklichen Thatsachen nicht in Ueberfluss vorhanden. Nicht nur Verfasser von Erdtheorien, sondern auch Geographen haben oft die Merkmale der Palaeohydrographie unphilosophisch beurtheilt; denn da es immer Wasser auf dem Erdballe gab, so bildeten sich zu allen Zeiten Merkmale von Meeresufer, von Anprallungsflächen, von Furchen und dergleichen, die uns jetzt noch theilweise vorliegen. Die wahre Zeit der Hervorbringung dieser Wassermerkmale muss vorher geologisch bestimmt werden, ehe man berechtigt ist, geogenische Schlüsse daraus zu ziehen, sonst kann man leicht Irrthümer begehen.

Die Palaeohydrographie wird aber einmal noch viel weiter vervollständigt werden, wenn namentlich der Boden der Meere geodätisch aufgenommen und geologisch erforscht sein wird. Dann wird man die Wirkungen des Wassers, so wie die grossen

ben. Wer die mannigfaltigen Hindernisse in der Ausführung von Arbeiten dieser Art kennt, wird es ohne besonders nachgewiesenen Einzelheiten auf das Wort glauben, wenn die Aufgabe eine nicht ganz leichte genannt wird.

Der IV. Band der Abhandlungen ist bereits wieder im Drucke. Möchte es gelingen bei dem immer mehr geregelten Gang der Verhältnisse, auch immer mehr Kräfte zur Verfügung zu erhalten.

Herr Doctor Boué, wirkliches Mitglied, liest folgende Abhandlung:

„Ueber die Palaeo-Hydro- und Orographie der Erdoberfläche oder den wahrscheinlichen Platz des Wassers und des Landes, so wie über die wahrscheinliche Tiefe der Meere und die absolute Höhe der Länder und ihrer Gebirge während den verschiedenen geologischen Perioden.“ (Taf. IV.)

Die Palaeohydrographie ist eine sehr alte Lehre und doch nur eine neue wahre geologische Untersuchung, die bis jetzt nur von Theoretikern mehr nach der Einbildung als nach den wissenschaftlichen Thatsachen studirt und in Büchern beleuchtet wurde. Diese Lehre hat doch ebenso wie andere ihre wohl gegründeten Ausgangspuncte, sie wurde aber vernachlässigt, und darum sind die wirklichen Thatsachen nicht in Ueberfluss vorhanden. Nicht nur Verfasser von Erdtheorien, sondern auch Geographen haben oft die Merkmale der Palaeohydrographie unphilosophisch beurtheilt; denn da es immer Wasser auf dem Erdballe gab, so bildeten sich zu allen Zeiten Merkmale von Meeresufern, von Anprallungsflächen, von Furchen und dergleichen, die uns jetzt noch theilweise vorliegen. Die wahre Zeit der Hervorbringung dieser Wassermerkmale muss vorher geologisch bestimmt werden, ehe man berechtigt ist, geogenische Schlüsse daraus zu ziehen, sonst kann man leicht Irrthümer begehen.

Die Palaeohydrographie wird aber einmal noch viel weiter vervollständigt werden, wenn namentlich der Boden der Meere geodätisch aufgenommen und geologisch erforscht sein wird. Dann wird man die Wirkungen des Wassers, so wie die grossen

Senkungen und die vulkanische Thätigkeit auf dem Erdboden gänzlich verfolgen können, indess man jetzt darüber nur sehr schwache Ahnungen hat. So z. B. scheint man wohl berechtigt zu sein, westlich von Europa ein ehemaliges grosses Land oder eine grosse Insel nicht nur bis in die Mittel-Tertiärzeit, aber wahrscheinlich bis zur älteren Alluvialzeit annehmen zu können. Als Stützen dieser Meinung dienen die Zerstörung, Steilheit und Zerrissenheit der Küsten des westlichen Europa's, ihre Inseln, ihre untermeerischen Torfmoore oder Wälder, der Lauf der Meeres-Strömungen, die Hebung der benachbarten Festländer, gewisse Thatsachen über die gemeinschaftliche Verbreitung einiger Pflanzen und Thiere in den durch das Meer jetzt getrennten Theilen des westlichen Europa's u. s. w.

In Nord- und Süd-Amerika scheint auch älteres Land jetzt auf der östlichen Seite im Ocean niedergesunken zu sein, von dem einige Spitzen noch als Inseln hie und da hervorragen.

Im stillen Meere hat Darwin uns mit einer ausgedehnten Senkung in einer ganz entgegengesetzten Richtung bekannt gemacht, namentlich von Osten nach Westen, wo jetzt auch eine Anzahl von Korallen-Inseln vorhanden sind oder sich bilden.

Längs dem östlichen Amerika sehen wir im Gegentheil ein tiefes Meer, das in dem Emporhebungs-Process begriffen ist und die steilen und so nahe an der Küste liegenden Meridian-Ketten beurkunden hinlänglich die Grösse dieser Kraft. Ist sie in unserer Zeit noch die mächtigste auf dem Erdballe, so war sie es auch wahrscheinlich, die die grössten Senkungen in dem stillen Meere hervorrief.

Setzen wir nach Asien über, so finden wir zwischen Hinter-Asien und Australien sammt ihren nothwendigen Satelliten, namentlich Neu-Guinea, Neu-Britannien, die Salomons-Inseln, Neu-Caledonien, Neu-Hebriden und Neu-Seeland die schönsten Andeutungen von bedeutenden Senkungen, nicht nur durch die Zerstückelung dieser Inselwelt, die Art ihrer Küsten und Gebirge, ihre Vulkane, sondern auch durch die geographische Ausbreitung der Pflanzen und Thiere.

Zu derselben Zeit haben auch wahrscheinlich Senkungen um die indostanische Halbinsel, und vorzüglich südlich dieser Statt gefunden. Dasselbe könnte auf die südliche Spitze Afrika's, so wie auf beide Seiten dieses Festlandes ausgedehnt werden, wo wir auf der östlichen Seite ähnliche Satelliten oder Ueberbleibsel des ehemaligen Landes, wie an der östlichen Küste Neu-Hollands sehen, indem im atlantischen Meere viel winzigere Andeutungen solcher alten Inseln uns aufbewahrt wurden.

Endlich an beiden Polen mögen wohl die Abplattungskräfte dazu beigetragen haben grosse Senkungen, so wie auch die unendliche Zerstückelung der Inseln da hervor gebracht zu haben. Doch muss hinzugefügt werden, dass die arctischen Polar-Länder einen Factor der Umänderung mehr besitzen als die antarctischen, da in ersteren Meeren viele grosse Flüsse münden, die alle Jahre bedeutende Bewegungen in den Eisfeldern verursachen, indem an dem andern Pole die starre Natur des Schnees und Eises allein regiert und der Winter wenn nicht so kalt als am arctischen Pole, doch ewig ist. Nimmt man dazu die besondere Form jener Länder, die zwei hervorragende und zwei hineingehende Winkel im Allgemeinen bilden (Hombron Compt. R. Acad. Paris 1844. B. 18, S. 2), so möchte man in jener Plastik der Südpolar-Länder noch die Spuren ihrer Trennungen von den spitzigen Süd-Continenten vielleicht erkennen müssen.

Verbindet man mit den erwähnten grossen oceanischen Senkungen die grössten Continental-Hebungen nicht nur der Ketten, sondern auch die Wölbungen ganzer Continente, und berücksichtigt die wahrscheinlich auf noch unbekanntem physikalischen, vielleicht selbst magnetischen Gesetzen beruhende Thatsache, dass jede Hebung-Richtung die vorhergehende rechtwinklich oder wenigstens unter einem grossen Winkel durchkreuzt (Leblanc Bull. Soc. geol. de Fr. 1840. B. 12, S. 140), so kommt man zu folgenden überraschenden Schlüssen:

Ohne mit Herrn Leblanc alle Hebungsmomente zu durchgehen und über die jetzt von Herrn v. Beaumont angenommenen zwanzig Hebungen den philosophischen Maasstab anzulegen,

reicht es hin, beispielweise auf die Durchkreuzung hinzuweisen, welche die brennenden und erloschenen Vulkane sowohl in Hinter-Indien als in Mexico, Guatemala und Oregon mit den älteren Gebirgen jener Länder zeigen. Dann gehört auch hieher die Bemerkung des Herrn v. Beaumont, dass die verschiedenen Hebungen in Amerika immer mehr von Osten nach Westen ihren Platz eingenommen haben, wogegen es in Asien und Europa gerade das Gegentheil war, da sie von Norden nach Süden ihren Platz nach und nach änderten (Compt. R. Acad. des Sc. Paris 1843. B. 17. S. 415).

Haben wir über die Beschaffenheit der Polarländer einiges Licht geworfen, so hat es auch allen Anschein, dass die grossen von Nord nach Süden gerichteten Einsenkungen im atlantischen Meere sowohl westlich von ganz Europa, als westlich von Afrika, nach der älteren Alluvialzeit geschahen, indem sich die Centraltheile Europa's und Afrika's in einer ost-westlichen Richtung gewölbt hatten.

Treten wir nach Asien herüber, so möchte man glauben, dass die grosse west-östliche Hebung und Wölbung des centralen Theiles dieses Festlandes dem Ende des in die Alluvial-Zeit fallenden Zerstücklungs-Processes voranging, der in nord-südlicher Richtung der hinterindischen Welt ihre endliche jetzige Form gab.

Die nord-südliche Hebung und Wölbung der amerikanischen Meridian-Ketten wurde aber jünger als die eben erwähnten Bewegungen der alten Welt angenommen. Nun diese in eine spätere Zeit fallenden Phänomene, die sich darum noch fortsetzen, würden in ähnlichen sich nachfolgenden kreuzenden Causal-Verhältnissen mit den grossen ost-westlichen Senkungen im stillen Meere sein.

Wenn wir auf diese Weise die Reihenfolge der letzten grössten dynamischen Bewegungen des Starren wahrscheinlich gemacht haben, so kommt noch ein Moment dazu, der nie zu vergessen bleibt, nämlich, dass in jeder Schaukel-Bewegung eine Senkung neben einer Hebung Statt findet. Nun aber finden wir in der vergangenen, so wie in der jetzigen plastischen Natur der Erdoberfläche die deutlichsten Beweise für diesen mathematischen Satz.

Als das hohe Central-Europa, Afrika und Asien sammt gewissen Theilen um dem mexanischen Meere in Amerika während

der Alluvialzeit in einer Aequatorial-Richtung gehoben und gewölbt wurden, senkten sich in derselben Richtung bedeutende Theile des flachen niedrigen Theiles Nord-Europa's, Sibirien's und selbst Nord-Amerika's, wo dann die erratische Bildung Statt haben konnte. Auch südlich von Europa, Afrika und Asien erfolgten in ost-westlicher Richtung grosse Senkungen und Einstürzungen, wie z. B. im mittelländischen Meere, im westindischen Meere u. s. w.

Im Gegentheil, als die Meridian-Ketten und Wölbungen in beiden Amerika's gehoben wurden, senkte sich in derselben Richtung das östliche Amerika, vorzüglich aber in Süd-Amerika, wo ältere Inseln gänzlich unter Wasser kamen.

In diesem Augenblicke geht aber theilweise das Gegentheil vor sich; sind wirklich noch Hebungsanzeigen längs der östlichen Küste Amerika's, so senkt sich ein Theil Grönlands und des arctischen Amerika's, indem in der alten Welt das Uferland des sibirischen Eismeres sich zu gleicher Zeit mit Scandinavien sammt dem baltischen Becken zu heben scheinen, was auch, nebenbei gesagt, auf Bewegungen in entgegengesetzten Richtungen deuten würde.

In der jüngern tertiären Zeit können wir schon mehrere Meridian-Hebungen in der alten und neuen Welt vermuthen, denen Aequatorial-Senkungen vorangegangen sind. Nach der Eocen-Zeit lassen sich im Gegentheil bedeutende Aequatorial-Hebungen im Central-Europa und Asien nachweisen.

Gehen wir zurück in die Kreide- und Flötz-Zeit überhaupt, so sehen wir an der Stelle des grössten Theiles Europa's, Afrika's, Asien's und Amerika's weite Oceane oder Meere mit Inseln, die offener oder freier erscheinen, je weiter man sich in der Urzeit in Gedanken versetzt.

Diese Meere scheinen, nach den Formen der jetzigen Festländer und geognostischen Bemerkungen, Aequatorial-Richtungen gehabt zu haben, so dass man fast berechtigt zu sein scheint, sie als Gegensatz unserer jetzigen meridianartigen Oceane anzusehen.

Die Inseln und Festländer dieser Perioden waren aber sonderbarerweise vorzüglich oft meridianartig, wie die zerstörten Inseln des westlichen Europas, Scandinavien, das arctische Amerika, das östliche und südliche Asien, das südliche Afrika,

das östliche, theilweise zerstörte, und das westliche Amerika, das östliche Neu-Holland u. s. w.

Gehen wir aber noch weiter zurück in die primäre Zeit, so sehen wir viele Länder oder Inseln wenigstens, die sich in Aequatorial - Richtung um die Erde ausbreiten, wie um beide Pole, in den tropischen Gegenden, so wie auch wahrscheinlich in den wärmeren Theilen der gemässigten Zone. Die Meere oder Senkungen waren aber dann gerade das Gegentheil, namentlich wie jetzt meridianartig.

Wenn aber die Hauptveränderungs-Ursachen in der Hauptrichtung der Oceane Hebungen und Senkungen waren, so muss ich wieder den andern Factor, die Zerstörung des Starren ins Gedächtniss rufen, namentlich die ewige Tendenz des Flüssigen nach astronomischen Gesetzen, um den mittleren Theil des starren Körpers so viel als möglich zu rotiren.

Nachdem wir einmal diesen kreuzähnlichen Wechsel der dynamischen Verhältnisse anzuerkennen gezwungen sind, so kommt uns unwillkürlich der Gedanke, ob es wohl anders in einem rotirenden, innen feuerflüssigen, äusserlich starren spheroidischen Körper zugehen konnte, wenn er eine gewisse Wasserhülle hatte.

Jeder hat einräumen müssen, dass Aequatorial-Wölbungen und Hebungen durch das Centrifugal - Streben sich unter den Tropen zu wölben, um sich an den Polen abzuplatten, naturgemäss sich mit der Zeit bilden müssten, indem zu gleicher Zeit gerade diese Umformungen des spheroidalen Körpers zu Spaltungen und Senkungen eben sowohl in Aequatorial- als in Meridian-Richtung Anlass gaben. Doch nach mathematischen Gesetzen waren die Aequatorial-Depressionen gleichzeitig mit den Wölbungen, was mit den Meridian-Einsenkungen nicht der Fall sein musste, weil ihre Bildung nur eine nachträgliche war, namentlich hervorgebracht durch die neuen Erhabenheiten der Erdoberfläche als Folge vom Zusammensinken des Starren auf dem Feuerflüssigen, weil dieses letztere von seinen früher eingenommenen Stellen zu sehr unter die neuen Wölbungen hingeschoben oder gedrückt worden wäre.

Es muss auch einleuchten, dass diese Meridian-Einsenkungen die Tendenz haben müssten, nur in nord-südlicher Richtung

längliche ovale Niederungen und keine runden ost-westlich laufenden zu erzeugen, was im Gegentheil der Fall zwischen zwei Meridian-Hebungen sein müsste.

Noch Eines muss ich hinzufügen, das auch mit der Rotation eines im Innern feuerflüssigen Körpers zusammenpasst, namentlich die durch die Centrifugalkraft hervorgebrachten Bogen oder Buckel der Erde sind wohl unter sich parallel, aber die Umgürtung der Erde findet keineswegs durch eine einzige solche Erhöhung auf einer einzelnen Linie Statt. Wie wir es z. B. sehr deutlich in den Alpen, dem Taurus, dem Himalaya und dem Gebirge des centralen Afrika's in der alten Welt wahrnehmen.

Aber könnte man nicht den Werth der verschiedenen Hebungen, Wölbungen und Senkungen der Erdoberfläche zu verschiedenen Zeiten bestimmen? Diese Frage wird einmal gänzlich beantwortet werden, ich zweifle gar nicht daran, wenn man einmal, wie schon gesagt, weitere Fortschritte in der Astronomie, Physik und Geologie gemacht haben wird. Dass etwas der Art uns aber schon jetzt erlaubt ist, das ist nicht schwer zu beweisen.

Nehmen wir den einfachsten Fall, namentlich eine Insel, bestehend aus wagerechten Schichten einer Meeresbildung. Man misst die Tiefe des Meeres und die Höhe des höchsten Berges der Insel, addirt beide Werthe und schliesst daraus, dass das Meer sich so und so viel gesenkt oder das Land sich so und so viel gehoben hat. Was diesen letzten Schluss anbetrifft, unterliegt er natürlich der Frage, ob der Meeresboden noch dieselbe Urhöhe jetzt hat. Darum ist es nothwendig nach den beiläufigen Kenntnissen der Bathographie und des Wasser-Quantums die normale Tiefe aller Oceane und Meere in der Urzeit durch Berechnung gehörig, durch Maxima und Minima, für die verschiedenen Perioden zu begrenzen und endlich auszumitteln. Dieses einmal angenommen, würde man jede Hebung darnach berechnen können.

Nehmen wir jetzt den Fall einer dachförmigen Insel an. Haben wir einmal die Hebung des Gipfels des Daches bestimmt, so können wir auch den Werth der Hebung jedes einzelnen Punctes der geneigten Flächen erhalten.

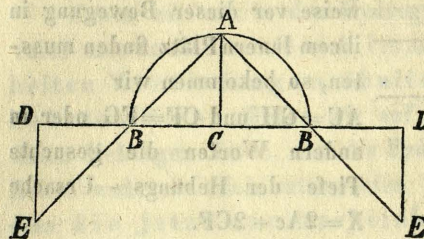
Haben wir eine längliche Insel, die auf einer Seite einen steilen, hohen Absturz und auf der andern eine langsam sich senkende schiefe Fläche hat, wie z. B. in dem Falle der südamerikanischen Spitze, so können wir den Werth der Hebung des niedrigen Ufers bestimmen, wenn wir denjenigen der Hebung der hohen steilen Kette kennen; doch müsste das Meer an beiden Seiten dieselbe Tiefe haben, was nur in einzelnen Fällen Statt finden muss.

Das Meer kann namentlich an einer Seite tief und an der andern seicht sein, oder an beiden Seiten seicht oder tief. Darum wird es in diesen Fällen immer besser sein, die einmal angenommene normale Tiefe des Meeres für solche Berechnungen zu brauchen.

Wenn aber ein starrer Theil der Erde gehoben wurde, so entstanden Wölbungen oder in andern Worten Hebungen und Senkungen nach dem Principe des Schaukels. Hat man den Werth solcher Hebung über dem Niveau des Meeres ermittelt, so ist es ein Leichtes, denjenigen der Senkungen unter dem Wasser zu bekommen, weil beide Werthe sich durch einen gleichen Winkel um einen fixen Punct bestimmen lassen. Ein Land kann einer einfachen Schaukel-Bewegung unterworfen worden sein, wie z. B. England, wo eine Küste hoch und gebirgig ist und die andern flach mit Senkungen im Nordmeere.

Es kann sich auch der Fall ereignen, dass die Mitte einer Insel gewölbt wurde, das gibt uns dann eine doppelte Schaukel, deren Ende der zwei gehobenen Seiten die Mitte der Wölbung vorstellen würde. Die Senkungen von beiden Seiten unter dem Meeres-Niveau würden der Höhe der Mitte dieser Wölbung über dem Meeres-Niveau gleich sein. Die Veränderlichkeit in dem Platz des höchsten Theiles der Erhöhung ändert an dem Resultate nichts, nur die zu beiden Seiten zu construirenden Dreiecke über dem Meere und unter demselben werden um so mehr ungleich unter sich ausfallen, als die grösste Erhöhung von dem Mittelpuncte des beobachteten Landes nach einer oder nach der andern Seite sich entfernt. Stellt man sich namentlich die Wölbung über dem Meeres-Niveau als zwei Dreiecke vor, deren Basis jenes Niveau wäre, verlängert man diese Linie von beiden Seiten um ihren relativen Werth in den Dreiecken, so wie

auch in ihrem ganzen Werthe die zwei Linien, die von der Mitte der Wölbung zum Meeres-Ufer von beiden Seiten heruntergezogen wurden, so bekommt man unter dem Meere auf jeder Seite ein ähnliches Dreieck mit Winkeln von gleichem Werthe, als die Wölbung über dem Meere.



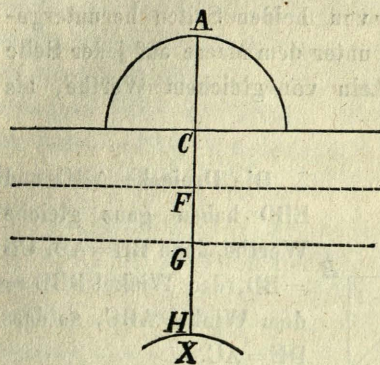
Die Dreiecke ABC und EBD haben ganz gleiche Werthe, denn $BE=AB$, $CB=BD$, der Winkel DBE = dem Winkel ABC, so dass $DE=AC$.

Dieses Resultat bleibt dasselbe, welche Unregelmässigkeit auch die Wölbung hätte, aber im letztern Falle sind die Werthe der Dreiecke und der Winkel auf beiden Seiten ungleich.

Dann kommt man auf dieselbe Weise noch zu der Kenntniss der ungefähren Plätze der Senkungen, die nie weit von denjenigen der Hebungen sein können, weil der Werth der Erhöhungen einmal bekannt, die Länge der Linie zwischen dem Meeres-Ufer und dem höchsten Puncte der Erhöhung der Länge der Senkungen-Linie in jenen erwähnten Dreiecken gleich bleibt.

Da aber viele Erhabenheiten der Ketten Verminderungen erlitten haben, so könnte man ungefähr für diesen Verlust auch Rechnung tragen, wenn man die erwähnten Dreiecke durch Tangenten der zwei Bögen construirte, um auf diese Weise die verlorne höchste Spitze wieder herzustellen.

Endlich scheint uns auch dadurch ein Mittel geboten, im Innern der Erde den Platz zu bestimmen, wo die Erhöhung ihren Anfang genommen hat, indem tiefer die wahre Ursache der Bewegung sein musste. Zu dieser Bestimmung braucht man nur zu der Höhe des höchsten Punctes des erhobenen Gewölbes über das Meer die normale Hülle des dichten Theiles der Erde unter der normalen Tiefe des Meeres zu addiren und dann diese Linie um ihren ganzen Werth im Innern der Erde zu verlängern. Ob nun die Hebung eine Urbewegung der Erdoberfläche war, oder ob sie auf Plätzen, wo schon andere Statt fanden, geschah, ändert nichts an der Anwendung dieses Satzes.



Da die normale Meerestiefe mit der normalen letzten dichten Hülle der Erdoberfläche gleichen Werth hat und die erhöhten Theile der Erde natürlicherweise vor dieser Bewegung in ihrem Innern Platz finden mussten, so bekommen wir $AC=GH$ und $CF=FG$ oder in andern Worten die gesuchte Tiefe der Hebtungs - Ursache $X=2Ac + 2CF$.

Sei nun z. B. $AC = 26000$ Fuss wie im Himalaya und $CF = 2000$ Fuss, so bekämen wir schon für die Tiefe des X 56000 Fuss, was nicht sehr weit von der Erdtemperatur Berechnung des Herrn Cordier's, zurück bleiben würde, wenn man wenigstens ihre jetzt anerkannten fehlerhaften Ausgangspuncte berichtigt und die Zerstörung der Gebirgsspitzen berücksichtigt.

Auf diese Weise bekämen wir vielleicht einen Blick über den wahren Sitz der vulkanischen Thätigkeit, oder die sehr ungleichen Grenzen, gegen welchen die Erdmasse schon von einer Seite fast ganz erstarrt, und von der andern noch flüssig ist. Nun wenn die Tiefe des Vulkanismus durch diese Art der Berechnung bedeutend genug wäre und so ziemlich mit derjenigen zusammentreffen würde, zu der man durch andere Berechnungen über Temperatur-Beobachtungen im Innern der Erde und über das allmälige Abkühlen der Erde gekommen ist, so sieht man zu gleicher Zeit ein, dass dieser vulkanische Sitz (selbst zugegeben zu dem mir viel zu gross scheinenden Werth von vier oder selbst zehn Myriametern) doch keine ungeheure Tiefe hat, und dass es albern ist, grössere Tiefen nur aus der Ausdehnung der Erdschütterungs-Vibrationen folgern zu wollen. Da aber diese Tiefe mit unsern höchsten Gebirgen in innigem Verhältnisse sein muss, und die Höhe unserer höchsten Berge selbst den Werth ihrer unter dem Meeresspiegel liegenden Theile der Erde übersteigt, so ist es darum doch nicht ausgemacht, dass dieser letzte Fall überall Statt findet; im Gegentheil durch die Runzeln und Niederungen der Erdoberfläche muss die Tiefe des Vulkanismus oder Feuer-

flüssigen nach den Plätzen der Erde einen etwas verschiedenen Werth haben. Dieses erklärt natürlich die verschiedenen Scalen der Temperatur, die die Beobachtungen über das Zunehmen der Wärme nach der Tiefe in der Erde für verschiedene Theile der Erde festgesetzt haben.

Sehen wir uns in der Hydrographie und Plastik des Terrains um, so finden wir auch immer neben den Erhabenheiten Vertiefungen ähnlichen Werthes im verkehrten Sinne. Gehen wir auf ähnliche Weise die verschiedenen Hebungen durch, der die Erdoberfläche zu verschiedenen Zeiten wahrscheinlich unterworfen wurde, so ist es bekannt, dass die jetzt noch scheinbar grössten die letzteren waren. Doch dieses ist nur unter einigem Vorbehalte anzunehmen; namentlich haben die letzten Hebungen oft auf schon gebogenen oder selbst mehrmals gehobenen Theilen der Erde statt gefunden. Dann sind die jetzigen höchsten Ketten die noch am wenigsten zerstörten, und im Gegentheil die ersteren hervorgebrachten mögen selten nie später wieder gehoben worden sein, oder sie sind oft im Gegentheil die unkenubarsten geworden. Haben aber die letzten Hebungen die grössten Erhabenheiten hervorgebracht, so muss ein ähnliches verwickeltes Verhältniss mit den Einsenkungen statt gefunden haben. Am Uranfang war kein so tiefes Meer als das jetzige vorhanden, nur nach und nach vertiefte es sich, bis endlich in unserer Zeit ihr bathographischer Werth hie und da dem hypsometrischen unserer höchsten Berge glich.

Wenn der numerische Werth der Wölbungen eines Landes und seine zugehörigen Senkungen auf diese Weise zu berechnen sind, wird es viel schwieriger die Senkungen zu bestimmen, die durch Schichten - Aufrichtung verursacht werden könnten. Handelte es sich gewöhnlich nur von einer Reihe in einer geraden Linie gehobenen Schichten, so müsste man den Neigungswinkel, die Mächtigkeit und die Ausdehnung der Schichten bestimmen, um den verlassenen Raum und den jetzigen eingenommenen berechnen zu können. Dieser einfache Fall ist aber seltener als andere vorhanden. Aehnliches liesse sich auch über Schichten - Hebungen um einen centralen tiefen Punct, einen Krater oder eine längliche Spalte sagen.

Doch in den meisten Fällen der Hebungen mit aufgerichteten Schichten kommen nicht nur Biegungen, sondern auch Zerstückelungen, sehr verschiedene Neigungswinkel, Einstürzungen und später Zerstörungen vor. Dann complicirt sich meistens eine Hebungs-Periode noch mit andern, was das Problem vorzüglich schwer lösbar macht. Darum kann darüber eine Berechnung nur approximativ durch Maxima und Minima unternommen werden. Namentlich kann man ungefähr die Oberfläche einer Kette sammt dem Werthe ihrer leeren Räume oder Thäler berechnen, hat man dieses, so schätzt man den Raumwerth der Berge und nimmt das Ganze als eine dichte Masse an, die eine gewisse geometrische Form, wie z. B. eine dreikantige, an zwei Enden abgestumpfte prismatische hätte und wie aus einer Erdspalte herausgeschoben worden wäre. Was früher von einer solchen Kette schon vorhanden war und was sie durch spätere Zerstörung hat verlieren können, müsste natürlicherweise in dieser Berechnung in Zuschlag kommen. Auf diese Art kann man doch die Möglichkeit einsehen, wenigstens zu einem approximativen Resultat über den Werth der durch solche Ketten-Hebungen verursachten Senkungen zu kommen.

Wenn bedeutende Erhöhungen des Starren wohl unterirdische Räume zurücklassen können und ihre Zahl mit der Höhe der Ketten wachsen kann, so glaube ich nicht, dass es solche Räume gibt, die unsern Ketten gleich kämen und natürlicherweise unsere Berechnung vereiteln würden. Wenn diese alte Phantasie wahr wäre, hätte es sich doch hie und da im Laufe der Zeit bei Erdbeben ereignen müssen, dass das Meerwasser in solche Behälter sich in Menge gestürzt hätte, was nie geschah. Auf das Vorhandensein von solchen unterirdischen Räumen hat man auch oft gepocht, um die Ausdehnung der Erdbeben zu erklären, indem doch die Ausbreitung einer Erdbewegung nur im grossen Masstabe das Fac Simile der Vibrationen-Ausdehnung eines dichten Körpers ist; ob nun die Causal-Ursache Gaz-Entwicklung oder andere noch unbekanntere Factoren seien.

Zur leichteren Lösung dieses Problems könnte man sich die folgende Frage stellen: Wenn wir die Möglichkeit einsehen, eine normale Tiefe des Meeres zu verschiedenen Zeiten zwischen

gewissen Grenzen zu bestimmen, wäre es ganz unmöglich, wenn nicht den Werth jeder einzelnen Hebung, doch wenigstens den allgemeinen Werth aller in jeder Periode geschehenen Hebungen zu bestimmen?

Sind die handgreiflichsten drei Hauptursachen, die damit in Verbindung stehen, namentlich die Rotation, das Abkühlen und Zusammenschränken der Erde schon durch gründliche Berechnungen so ziemlich beleuchtet worden, so gibt es noch andere Factoren dieser Erscheinungen, Bekanntes, Geographisches und Geognostisches, selbst noch Unbekanntes möchte man fast glauben, daher man an der ungefähren Lösung dieser Frage nicht gänzlich verzweifeln soll.

Hätte man aber einmal nur einen approximativen Begriff des Werthes jeder Hebungs-Periode, so würde man alle Hebungs- und Senkungs-Fragen für jede Periode in jedem Lande der Erde lösen können.

Spuren des Meeres überall nachzuweisen, genügt uns nicht mehr, wir müssen ihre Tiefe auch bestimmen können. Wenn wir wüssten, wie oft und wie viel ein Land oder ein Gebirge gehoben oder niedergesenkt wurde, so könnten wir durch die Höhe der noch wagerechten Schichten der Meeres-Formationen die Tiefe der Seewässer zu verschiedenen Zeiten ausmitteln. Man muss aber in solchen Bestimmungen sehr behutsam zu Werke gehen, und vorzüglich nichts durch einzelne Gegenden entscheiden wollen. Nur wenn man die gefundenen Werthe auf die bekanntesten Theile der Erde angepasst hat, kann man zu vernünftigen Schlüssen zu kommen hoffen, indem man durch Vergleichung einsehen lernt, wie viel ungefähr ein gegebenes Land gehoben oder niedergesenkt wurde. Auf diese Art kann man selbst hoffen zu Maxima und Minima der Hebungen und Senkungen in einer gegebenen Zeit-Periode zu gelangen, weil viele Formationen auf dem Erdballe wenigstens ein Maximum der Höhe und der Senkung darstellen werden.

Wie ich die Lösung des Problems erfasse, wäre sie auf folgende Weise selbst schon jetzt zu finden, wenn man mir wenigstens folgende zwei Thatsachen als hinlänglich bewiesen zugebe.

1. Was der Erdball immer war und hatte, ist ihm geblieben, verlieren hat er fasslich nichts können, oder das Wenige, was

verloren gegangen sein mag, wie ein gewisses Quantum Wärme u. s. w., hat für uns keinen Werth, und doch hat sich so Manches auf der Erde umwandelt und verändert; so z. B. ist ein Theil ihres Wassers Eis geworden, während dem allmählig die vielen fließenden und unterirdischen Wässer die viel grössere Luft-Feuchtigkeit in der Urzeit als jetzt ersetzt zu haben scheinen. Ob dieses verschiedene Verhältniss zwischen dem Quantum des Süss- und Salzwassers in der Urzeit und den späteren Perioden mit der Erzeugung der Salz-Schichten der Erde theilweise im Zusammenhange gestanden sei, könnte man wohl fragen.

2. Die Erhabenheiten und Niederungen der Erdoberfläche sind in ganz gleichen Verhältnissen zu dem Starren und dem Flüssigen, oder in andern Worten, alle Werthe der Erdhöhen sind in verkehrter Weise in den Niederungen wieder zu finden. Die Erhabenheiten der Erdoberfläche verdrängten den Platz des Flüssigen in demselben Masse wie die correspondirenden Niederungen denselben Platz machten.

Da der geographische Werth der Länder- und Wasser-Ausdehnung bekannt ist, so müsste man durch Bathographie und Geodesie den Inhalt des Wassers der Oceane und Meere, so wie jenen der Erhabenheiten unserer Erd-Spheroiden bestimmen.

Hätte man diese Zahlen bekommen, so würde man erstlich daraus ein normales Mittel für die Mächtigkeit der letzten Hülle des Starren ausmitteln, aus dem jetzt vorzüglich die Festländer und Erhabenheiten bestehen, indem man auch aus dem flüssigen Inhalte die mittlere Höhe herausbringen würde, mit welcher das Wasser einst das Starre umgab. Auf dieser Basis würden dann alle uns bekannten Veränderungen vorgegangen sein. Von da aus würde man Senkungs- so wie Hebungs-Werthe bezeichnen.

Nachher würde man die geographische Oberfläche und selbst den eingenommenen Raum der Festländer zu jeder grossen geologischen Periode so genau als möglich bestimmen, um dadurch den durch das Wasser eingenommenen Platz und Raum zu kennen.

Um die Länderflächen zu ersetzen, die uns wahrscheinlich theilweise für gewisse geologische Zeiträume durch spätere Einsenkungen verloren gegangen sind, müsste man zu Wahrscheinlichkeits-Rechnungen seine Zuflucht nehmen, die auf dem von

jeder Periode Zurückgebliebenen und auf die Art der Vertheilung der Festländer vom Uranfang bis jetzt gegründet werden könnten. Aber ein absolutes Bedingniss bliebe immer die Kenntniss der Grösse der einzelnen Hebungs-Reihen in jeder Periode. Um diese zu bekommen, braucht man nur folgenden Vernunftschluss:

Da man jetzt schon weiss, in welchem gegenseitigen Oberflächen-Inhaltsverhältniss das jetzige Meer mit dem trockenen Lande der ganzen Erdoberfläche steht und zur älteren Alluvial-Zeit stand, so kann man daraus schliessen, welchen Oberflächen-Inhalt das Meer in der tertiären Zeit hatte, da man von dem Oberflächen-Inhalt des Landes in der Alluvial-Zeit nur denjenigen in der tertiären Zeit abzuziehen und diesen Unterschied zur Summe des Oberflächen-Inhaltes des Meeres in der älteren Alluvial-Zeit zu addiren braucht. Dann würde man auf dieselbe Art auch zu ähnlichen Resultaten für das Kreide-, Jura-, Trias- und primäre Meer kommen können.

Aber wenn zwei solche Meere nicht denselben Oberflächen-Inhalt hatten, so musste für das kleinere der Mangel an Raum durch ihre Tiefe ersetzt werden. Diese Nothwendigkeit ist auch der deutlichste Beweis, dass die Meere von den ältesten Zeiten bis jetzt immer in der Tiefe das gewonnen haben müssen, was sie durch die immer grösser werdende Ausdehnung des trockenen Landes nach und nach verloren. Am Uranfange waren nur Inseln, und darum ein Meer von einer nur geringen mittleren Tiefe. Je mehr die Inseln sich zu Ländern vergrösserten, je tiefer musste das Meerbett werden.

Da aber die Tiefen der Erdoberfläche mit ihren Ketten und Wölbungen in innigem gegenseitigen Verhältnisse stehen, so haben wir auf diese Weise ein Mittel, für jede geologische Periode die Grösse wenigstens des mittleren Werthes der Hebungen, sowohl der allgemeinen, wie die Wölbungen, als der specielleren, wie die Ketten, durch diejenige des mittleren Werthes sowohl der grossen Senkungen, als der tiefsten Meeres-Furchen zu bestimmen.

Wir können Folgendes sagen: Wenn wir eine gewisse mittlere Tiefe x für ein gegebenes Meer finden, das einen bestimm-

ten Oberflächen-Inhalt und ein bestimmtes Quantum Wasser enthält, was für eine mittlere Tiefe wird ein anderes Meer von einem anderen Oberflächen-Inhalte mit demselben Wasser-Quantum haben? Haben wir einmal diese mittlere Tiefe oder mittleren Werth der Senkungen, so können wir daraus ganz bestimmt den mittleren Werth der Hebungen kennen lernen.

Da aber der mittlere Werth und der Platz der grossen Wölbungen der Erdoberfläche in gewissen Verhältnissen mit den Höhen der grössten Ketten und ihren Plätzen auf dem Erdballe stehen, so hat man selbst noch ein Mittel, annäherungsweise etwas über die Ketten zu schliessen, die den mittleren Werth der Hebungen in jeder Periode möglich übertrafen. Dieses Beispiel zeigt, wie wichtig in der Folge solche orographische Mittelwerth-Bestimmungen sein können, wie Humboldt, Strantz, Berghaus und andere sie versucht haben.

Man wird aber einwenden, dass man nie den wahren Platz der Länder und Meere, so wie der grössten Hebungen und Senkungen in den verschiedenen geologischen Perioden kennen wird, obgleich man den mittleren Werth der Hebungen und Senkungen, so wie der Tiefe des Meeres kennen wird. Wie ich schon sagte, unsere Kenntniss der Physik und Astronomie ist wahrlich für diese Fragen-Lösung noch nicht weit genug. Doch durch die Geologie allein schimmert schon die Hoffnung, dass auch dieses Räthsel zu lösen ist.

Ich würde z. B. ein naturgemässes Resultat erwarten, wenn man sich erinnert, dass da die Senkungen immer nur in der Nähe der Hebungen oder *vice versa* wie in einer Schaukel sein müssten, so könnte man durch Spuren des einen oder des andern das Uebrige beiläufig bestimmen.

Dann sollte man sich von dem jetzigen Stande und den jetzigen Plätzen der Erhabenheiten, Ketten und Niederungen der Erdoberfläche bis zur ältesten Urzeit durch das schon besprochene beständige kreuzähnlich wechselnde Verhältniss jener Veränderungen hinauf durcharbeiten.

Ein drittes wichtiges Moment wäre uns auch durch die palaeontologische Geographie gegeben. Die Gegenden, wo identische Petrefacten in einer Formation sind, wenn sie jetzt in nicht zu entfernten Ländern verbreitet sind, zeigen doch

auf ein und dasselbe Meer, oder selbst auf einen und denselben Meeresarm hin, obgleich jetzt grosse Gebirge dazwischen liegen.

Die Bestimmtheit dieser paläontologischen Andeutungen steigert sich mit dem jüngeren Alter der Formationen und vermindert sich, je weiter man in den Urgebilden zurück sich umsieht.

Wenn die grösste Aehnlichkeit zwischen dem Miocen Italiens, des adriatischen Meeres, so wie der europäischen Türkei und demjenigen Oesterreichs und der Schweiz stattfindet, so gibt uns diese Aehnlichkeit eine Bestätigung der freien Verbindung zwischen jenen Meeren auf beiden Seiten der Alpen, so wie sie auch grosser Verschiedenheit des Climas widerstrebt; doch liegen jetzt ungeheure Gebirge dazwischen.

In der Eocen-Zeit deuten die Nummuliten-Schichten auf eine freie Verbindung des Euphrates und Tiger-Beckens mit dem mittelländischen und mit dem Meere um die Alpen, was jetzt nicht mehr der Fall ist.

Im Gegentheile gibt uns der gänzliche Mangel an Uebereinstimmung zwischen den tertiären Petrefacten Chilis und der Pampas (Compt. R. Acad. Paris 1843. B. 17, S. 392) den Beweis, dass diese zwei unter derselben Breite neben einander liegenden Gegenden durch den grösstentheils aus Trachyt bestehenden Damm der Anden in der tertiären Zeit getrennt waren, was auch zu gleicher Zeit die Anwesenheit so vieler Agathe und rother Thone in den unteren tertiären Schichten der Pampas beleuchten würde.

Auf eine ähnliche Weise hat d'Archiac zeigen können, dass das tertiäre Becken des nördlichen Frankreich, mit demjenigen Belgiens und London's schwerlich zusammenhing, weil an der Stelle des jetzigen Canal de la Manche sich damals ein Landrücken in NO—SW-Richtung erstreckte, so dass selbst die Muscheln des rothen Suffolker, des Belgischen und Cotentiner Crags nicht ganz diejenigen der Faluns des mittlern Frankreichs sind (Compt. R. Acad. d. Sc. Paris 1845 B. 20. S. 314).

Auf der andern Seite geben uns die Verschiedenheiten in den Kreide-Gebilden des mittelländischen und des nord- und nordwestlichen Europa's Anlass, nicht nur an verschiedene climatische Verhältnisse, sondern auch an bedeutende Trennungen zwischen jenen beiden Meeres-Gruppen zu jener Zeit zu glauben.

Die alpinischen und überhaupt mittelländischen Jura-Gebilde mit den nord-europäischen verglichen, haben schon oft Geologen zu der Aeusserung bewogen, dass wir da zwei unter sehr verschiedenen Meeres-Tiefen und Meeres-Abtheilungen gebildete Formationen vor uns haben.

Endlich die Eigenthümlichkeiten der Fauna, des Muschelkalkes der deutschen Alpen, Oberitaliens und Oberschlesiens liefern den schlagenden Beweis von dem ehemaligen Vorhandensein eines Meer-Armes, der über den Platz der jetzigen Alpen beide letzteren Länder zu gleicher Zeit überfluthete (Zeitsch. der deutsch-geol. Gesch. Berlin 1849. B. I., S. 246) u. s. w.

Dreht und besieht man die Sache von einer andern Seite, so findet sich noch eine andere Angriffs-Methode, namentlich durch das bis jetzt Bekannte über die verschiedene Mächtigkeit der Formationen und ihren verschiedenen Werth in derselben Bildung, so wie durch die absoluten Höhen, die sie in verschiedenen Ländern erreichen. Leider haben wir noch sehr wenige genaue Thatsachen über diese interessanten Gegenstände.

Ich muss aber vorläufig bemerken, 1. dass Süsswasser-Formationen, sowohl Alluvial- als Kalk-Gebilde, zu sehr verschiedenen Höhen und mit sehr verschiedener Mächtigkeit gebildet werden könnten; 2. dass, wie schon gesagt, das Vorhandensein jetziger Salz-Seebecken stufenweise zu verschiedenen mässigen Höhen uns berechtigt, solches Verhältniss für die älteren Zeiten auch anzunehmen. Ausserdem haben wir selbst Ursache zu glauben, dass Seen nicht nur damals viel häufiger als jetzt waren, sondern dass sie auch häufiger stufenförmig über einander sich fanden, weil damals das Meerbecken nicht so tief war; so konnte ein Theil des Wassers wenigstens nur auf diese Weise seinen Platz auf dem Erdballe finden. Die Salzseen oder Meere hätten sich nur nach und nach in Süsswasser verwandelt, vor oder nach ihrer theilweisen Ausleerung.

Hätten wir z. B. den mittleren Werth der Meeres-Tiefe für die ältere Alluvial-Zeit bestimmt, so würde es leicht sein zu sagen, wie tief dieses Meer im nördlichen Europa war, als das erratische Phänomen statt fand, weil man die durch die Blöcke erreichte Höhe im Süden jenes Beckens kennt, wo sie durch Eis-

berge oder Schollen und nicht durch Gletscher wie hie und da in Scandinavien hinkamen.

Von der andern Seite könnte man sich sehr irren, wenn man von dem auf diese Weise bekommenen Resultate auf die Tiefe und Höhe des Meeres am Fusse der Alpen während jener Zeit oder in der tertiären urtheilen wollte, weil wahrscheinlich dann da ein Meer war, das ein etwas höheres Niveau als das Nordmeer Europas einnahm.

3. Die Verschiedenheiten in der Mächtigkeit und absoluten Höhe einer jeden Formation geben uns die Mittel, die Tiefe jedes Meeres an seinen Ufern, so wie weit von diesen zu kennen; doch mögen immer gewisse Stellen, oder oft die tiefsten, keinen Niederschlag empfangen haben. Aber nie ist zu übersehen, dass von der absoluten Höhe immer der mögliche Werth der Hebung abzuziehen ist, die das ganze Land oder der Becken erlitten haben mag. Darum kommt man zu einem viel sicheren Schlusse über die Tiefe eines Meeres, wenn man die Höhe einer Formation nur über diejenige des Beckens misst, worin sie liegt. Die Schichten müssen aber natürlicherweise wagerecht geblieben sein und die Gesteine müssen Petrefacten enthalten, deren Thiere nur littorale waren, oder unter einer gewissen Tiefe des Wassers gelebt haben können. Sind im Gegentheile die Gebirgsarten nur Alluvial- oder Trümmersteine ohne Petrefacten, so gibt ihre Höhe keine sichere Auskunft für die Tiefe des Meeres, weil der Boden des Beckens auch gehoben sein könnte.

4. Man muss immer genau durch die Petrefacten auszumitteln trachten, ob eine Formation am Meeres-Ufer oder selbst in brackischen Wasser-Lagunen, oder ob sie in einem tiefen Meere gebildet wurde. Darum wird die Malacologie und Actinologie und vorzüglich das Studium der Lebensweise der Mollusken und Zoophyten täglich wichtiger für den Geognosten.

Das tertiäre Meer scheint an seinen Ufern meistens zwischen 2 bis 600 oder 800 Fuss Tiefe gehabt zu haben, aber in den Meerengen und Pässen konnte dieser Werth sich bis 900 oder selbst 2000 Fuss steigern. Die grösseren Höhen, die diese Formationen einnehmen, sind durch Erhöhung ihres Bodens, oder durch Umstürzung ihrer Schichten entstanden, wie die Höhe

von 4000 Fuss in der Schweiz, von 16,000 Fuss in Bolivia, u. s. w. Ausserdem werden die erwähnten Höhengrenzen des tertiären Meeres durch die tertiären Schichten bestätigt, die in höher als der Ocean liegenden eingeschlossenen Meere gebildet wurden. Die grösste absolute Höhe des Bodens dieser Inland-Meere konnte von einer geringen Höhe bis zu einigen hundert Fuss, vielleicht selbst zu 500 Fuss in Europa wenigstens steigen, doch darüber kann man noch nicht hinlänglich urtheilen.

Da die tertiären Schichten Becken und Uferbildungen sind, so kann man sich denken, dass in dem grössten Theile des offenen Meeres, vorzüglich in seinen tiefsten Stellen keine solchen Niederschläge Statt fanden, was uns zu der Vermuthung wohl berechtigt, dass wie heute neben den erwähnten Tiefen des tertiären Meeres grössere wohl bis 3 und 4000 Fuss gingen.

Da das Kreidegebilde aus Ufer und tiefern Meer-Formationen besteht, so war das Meer zu jener Zeit an dem Ufer nicht viel tiefer als das tertiäre, namentlich 6 bis 800 Fuss, aber die Kreide bildete sich doch meistens unter Tiefen von 1200 oder 1300 bis 2000 und 3000 Fuss.

Das Jura-Meer oder wenigstens der Theil des Meeres, wo die Jura-Formationen sich bildeten, war meistens immer ein tiefes Meer über 3000 Fuss Tiefe.

Seine Uferbildungen aber, wie die des Lias hätten unter einem Meere von 13 bis 1500 Fuss Statt gefunden. Ein Aehnliches ziemlich seichtes Meer muss man auch für die Corallenbildung des obern Jura annehmen, so z. B. finden wir im westlichen Europa für sie Ufertiefen von ungefähr 800 Fuss und selbst weniger.

Die Trias-Formation gibt uns durch ihre Mächtigkeit Anlass zu glauben, dass das Meer wenigstens 3000 Fuss tief war, worin sie gebildet wurde und nur hie und da mag sie in gewissen Schichten etwas seichter gewesen sein.

Die Zechstein- und rothe Sandstein-Formation waren aber Ufergebilde unter Gewässern die nicht tausend Fuss Tiefe hatten. Corallenbildungen so wie plutonische Gebilde bestätigen hie und da dieses Verhältniss.

Was die primären Formationen anbetrifft, so wären die Meere damals nicht tiefer als 2 oder höchstens 3000 Fuss

gewesen, natürlich mit geringen Ufertiefen wie uns die Corallenbildung es auch zur Genüge bestätigen.

Wenn man nun die Werthen dieser Tiefen während den verschiedenen Zeiträumen übersieht, so bekommt man die Gewissheit, dass Meeresbildungen nie auf ihrem ganzen Boden Statt fanden, wie wir es jetzt noch sehen; neben den Ufer- und Meeresengen-Gebilde und dem, was sich im tiefern hohen Meere wahrscheinlich theilweise durch Strömung bildet, bleiben jetzt und blieben ehemals Theile des Meeresboden ganz frei von neptunischen Schichten. Wie weit aber die plutonischen Gebilde dieses Verhältniss ausgleichen, das ist schwer zu sagen, doch scheint es wirklich, als wenn im ziemlich tiefen Meeren vulkanische Gesteine hie und da abgesetzt wurden und jetzt werden. Doch nicht in den allertiefsten, wahrscheinlich wegen dem zu grossen Drucke.

Diese Werthe der tiefen und allertiefsten Stellen können wir noch für jeden Zeitraum kennen lernen, wenn wenigstens wir recht haben, die Einsenkungscala von der älteren Zeit bis zur neuern, wie diejenige der Hebungen und Wölbungen als eine steigende anzusehen. In diesem Falle können wir die Höhe benützen, die gewisse Formationen durch Hebungen erlitten, deren Zeitpunkt genau durch Lagerungsverhältnisse bewiesen ist.

Die Umstürzungen oder Neigungen der Schichten und die Wiederholung von Hebungen an denselben Punkten erschweren uns wenig dieses Geschäft, weil dasselbe sich in den Senkungen wiederholt hat.

In den ältern Alluvial- und jüngern tertiären Zeiten waren die Meerestiefen und ihre mittlere Tiefe, wenn nicht ganz, doch fast wie die jetzigen, was wir vorzüglich durch die Höhen von vulkanischen Bergen und Ketten beweisen können. In der tertiären Zeit geben uns die Hebungen der Kreide und des Eocen-Gebildes, Meerestiefen von 8, 9, 10 bis 24,000 Fuss, was schon nach der Kreidezeit sogleich der Fall wurde. Die mittlere Meerestiefe der Oceane möchte damals vielleicht 4 bis 5000 Fuss gewesen sein.

In der Kreidezeit geben uns die Höhen der gehobenen Juraschichten Meere von 6000 bis 11,000 Fuss und wahrscheinlich noch etwas grössere Tiefen nach dem Himalaya zu urtheilen.

Ihre mittlere Tiefe möchte ich zwischen 2 und 3000 Fuss schätzen.

In der Jurazeit aber scheinen nach den Höhen des gehobenen Trias keine so tiefen Meeresstellen noch vorhanden gewesen zu sein. Die mittlere Tiefe betrug wahrscheinlich höchstens 3500 Fuss und die tiefsten Stellen 5000 bis 6000 Fuss.

In der Triaszeit scheinen durch die bekannten Hebungen älterer Gebilde so wie auch durch die grossen plutonischen Gebilde die tiefsten Stellen der Meere zwischen 4 bis 5000 Fuss gehabt zu haben und die mittlere Tiefe möchte von 2500 Fuss nicht weit entfernt gewesen sein. Die grösste bekannte Höhe nimmt der Trias in Bolivia ein, wo er auf beiden Seiten der östlichen Cordillere stückweise noch vorhanden ist, und manchmal 20,000 Fuss nach d'Orbigny erreicht (Compt. R. A. Paris 1843 B. 17 S. 388), was man nur durch eine Hebung erklären kann.

Endlich in ältern Zeiten mögen die Meere keine so tiefen Stellen gehabt haben und nur eine mittlere Tiefe von 2 bis 3000 Fuss; denn alle die hohen Spitzen aus älteren Gebirgen sind die Folgen von spätern Hebungen, indem im Gegentheile alle Ueberbleibsel von den ältesten Inseln oder Ländern sich nur als sehr niedriges Hügelland oder gar als Ebenen jetzt darstellen.

Wenn wir jetzt die gefundenen Werthe der wahrscheinlichen Tiefen des Meeres zu verschiedenen Zeiten sowohl an ihren Ufern als in ihrer Mitte tabellarisch zusammenstellen, so kommen wir zu folgenden höchst interessanten Thatsachen.

1. Wenn die tiefsten Stellen der primären Meere zwischen 2 bis 3000 Fuss nur betrogen, so war der mittlere Werth der tiefsten Stellen in der Trias- und Jurazeit ungefähr 4000 Fuss, in der Kreidezeit 8000 Fuss, in der Tertiärzeit 16,000 Fuss, in der jetzigen Zeit 18,000 Fuss, was uns wieder eine gewisse Scala der Werthe wie die Senkungen des Meeres in die Alluvialzeit gibt (Sitzungsberichte 1850, S. 86).

2. Wegen der Möglichkeit und Unmöglichkeit des animalischen Lebens haben die Meere an dem Ufer immer dieselbe Tiefe wie heute zu Tage gehabt. Mollusken und Zoophyten leben, die erstern ungefähr nur bis 660 Fuss Tiefe und letztere bis zu 976 und möglich 1000 Fuss, aber ihr gewöhnliches Habitat ist eine viel geringere Tiefe, so z. B. wie die Austern unter 40 bis

60 Fuss Wassertiefe. Nun übersehen wir die Werthe der Meerestiefe zur Zeit der Bildung der verschiedenen Formationen, so finden wir für die Tiefe der Meere an ihren Ufern zu allen Zeiten auch nur 100, 200 bis 600 Fuss.

3. Zwischen diesen Ufern und den tiefsten Stellen des Meeres lernen wir durch dieselbe Tabelle, dass diese Tiefe des Meeres zu allen Zeiten 1000 Fuss übersteigt, und vom Trias an wohl schon 3000 Fuss betragen möchte, indem in der Kreide und den jüngern Perioden noch andere Tiefenwerthe sich dazu gesellten, da tiefere Thäler am Meeresboden eine längere Schieferfläche voraussetzen. So findet man das Meer auf diesen letztern geneigten Flächen in der Jurazeit mit Tiefen von 4 bis 5000 Fuss, in der Kreidezeit mit Tiefen von 4 bis 6 und 8000 Fuss, in den tertiären Zeiten mit Tiefen von 4 bis 20,000 Fuss und in der jetzigen Zeit mit Tiefen von 4 bis 24,000 Fuss.

4. Man kömmt am Ende zu dem Endresultat, dass zu allen Zeiten die Zahl von 1500 bis 2000 Fuss den mittlern Werth der Tiefe des Meeres ungefähr ausdrückt, und dass diese Tiefe natürlicherweise diejenige des Meeres in der ersten Urzeit hat sein müssen. Da ich die Mittel an die Hand gegeben habe, diesen Werth auf eine andere Art approximativ zu bestimmen, so wird man diese mehr geognostische-bathographische Bestimmungsmethode durch die mehr geodetische controliren können. Eine zweite Controle ist uns aber schon durch Humboldt's Schätzung des Maximums der mittlern Continental-Höhen und der Höhe des Schwerpunktes des Volums aller Continental-Massen (Afrika nicht mitgerechnet) über den heutigen Meeresspiegel gegeben. Herr von Humboldt findet namentlich nur 157 Toisen oder 942 Fuss für diesen Werth, so dass wenn wir Afrika und die Polarländer dazu nehmen würden, diese Zahl wohl über 1200 wenigstens gehen würde. Da wir aber noch dazu einen gewissen Theil der Länder und überhaupt der Erhabenheiten des Erdballes rechnen müssen, die submarinisch sind, oder wenigstens unter dem Spiegel des Meeres liegen, so wird man endlich sich sehr unsern Zahlen von 1500 bis höchstens 2000 Fuss nähern. Die Bestimmung von La Place von 4000 Fuss für die mittlere Erhebung aller Länder ist ein Irrthum, den Humboldt schon beleuchtet hat.

Auf der andern Seite, da die Werthe der Erhöhungen und Einsenkungen der Erdoberfläche gleich sind, so gibt uns solche Schätzung des Maximum der mittlern Continental-Höhen schon ein Mittel, die Quantität des Meerwassers im Ganzen durch den gegenseitigen Flächenraum der Länder und Wasser zu berechnen. Das gegenseitige Verhältniss der letztern sollte ungefähr wie 1:3 oder $2\frac{1}{2}$ sein. Lyell aber meint, es sei mehr wie 1:4 als 1:3. Er nimmt namentlich für die ganze Oberfläche des Erdballes 148.522,000 Quad. Meilen an, von denen 37.673,000 Quad. Meilen trockenes Land und 110.849,000 Quad. Meilen Wasser sind. (Principles of Geology 1835. B. 1. S. 216.) Bleibt man in dem alten Irrthum De la Placé's der mittleren Tiefe des Meeres zu 2 Meilen oder 4 Lieues (Mem. Acad. d. S. Paris 1776), so kömmt man für das ganze Quantum des Meerwassers auf die 55,091.600 Kub. Lieues oder selbst für alle Wässer des Erdballes auf die 110,183.200 Kub. Lieues des Breislak. (Institut. geolog. 1818, B. I. S. 48.) Wenn Kant die mittlere Tiefe zu einer halben geographischen Meile und Keil zu einer Viertelmeile angaben, wie geschiedter war der alte De la Metherie, der nur 1200 bis 1500 Fuss für die mittlere Tiefe des Meeres annahm, und durch diesen letzten Werth zu einem Quantum von 1.530,320 Kub. Lieues Meerwassers kam, indem er hinzusetzt, dächte man sich die Erdoberfläche ganz flach und überfluthet, so würde die Tiefe dieses Wassers mit diesem angenommenen Quantum-Werth nur 700 Fuss betragen. — (Théorie de la Terre 1795. B. II. S. 347.)

Ohne diesen letzten Satz kritisch zu beleuchten, würde man doch die erste Schätzung des De la Metherie noch zu gross finden, wenn man durch andere Rechnungen verleitet wird, zu glauben, dass das Wasser-Quantum 10,000 Mal kleiner als das Volumen des dichten Theiles der Erde ist (Rozet Traité d. Geologie 1825. S. 15), indem das ganze Volumen des Sphaeroiden nach Breislak nur 1,230.320,000 Kub. Lieues, nach d'Aubuisson aber 1,079.235,800 Kub. Myriameter (Traité de Geognosie 1819. Bd. I. S. 25.) und nach Rivière 1,082,634,000 K. M. ausmachen würde.

Controliren können wir diese Berechnung über das Wasser-Quantum, indem wir diesen Werth für eine Hülle Wasser von 1500 bis höchstens 2000 Fuss Mächtigkeit um ein Sphaeroid wie unser Erdball bestimmen, aber dann muss man sich das Sphaeroid

ohne seinem jetzigen Gehäuse von Erhabenheiten und Niederungen vorstellen und nur um derselben unter dem Wasser eine Hülle Landes von 1500 bis höchstens 2000 Fuss Mächtigkeit setzen.

Haben wir aber einmal einen Werthbegriff der Meeresboden-Plastik, so können wir daraus ganz logisch auf diejenige des trockenen Landes schliessen. Doch muss ich früher bemerken, dass die höchsten Ketten nur immer auf den höchsten Wölbungen der Erdoberfläche stehen, was ganz naturgemäss scheint, aber auch zu gleicher Zeit ein Fingerzeichen für die Maxima und Minima-Werthe der Hebungen auf dem ganzen Erdballe, so wie in jedem Lande gibt. In andern Worten, wenn wir Höhen von 24 bis 27,000 Fuss in Süd-Amerika und im Himalaya finden oder in dem Austral-Meere solche Tiefen beobachten, so müssen wir darum nicht glauben, dass in der Erde eine solche Hebung- oder Senkungskraft vorhanden ist, sondern nur, dass die letztern Emporhebungen auf einem schon erhöhten Boden, einem Buckel oder Erdbogen und dass die letztern Senkungen auf schon niedergesunkene Theile des Erdballes, Statt gefunden haben. Es konnte sich doch auch ereignet haben, dass eine Kette später ganz gehoben wurde. Durch unsere Alpen sehen wir schon ein, dass eine Ketten-Erhöhung von 8000 Fuss nicht einmal annehmbar ist, denn alle jene Spitzen und Kämme, die über 10,000 Fuss Höhe haben, verdanken ihre hohe Lage nur Schichtenneigungen.

Doch ist auch zu berücksichtigen, dass scheinbar durch ein uns noch unbekanntes physikalisches Gesetz der Werth der grössten Erhebungen oder Spitzen eines Continent mit seiner relativen Grösse gegen einen andern in einem innigen Verbande steht. Der Himalaya, der Chimborasso und der Montblanc würden diese Scala geben und die Mittelpuncte dreier ungeheurer Wölbungen der Erde sein.

Auf der andern Seite finden wir dasselbe Verhältniss in den Einsenkungen des Erdballes, denn die grössten Meerestiefen sind in dem Austral-Meere, wo die Ausdehnung des Landes zum Wasser wie 1:16 ist, so wie auch im südlichen stillen Meere, das so gross wie alle Continente zusammen ist, indem im Gegentheile in dem Nord-Oceane bis 30° n. Br. nur

relative geringere Tiefen sind, und das Land da fast so viel Platz wie das Wasser einnimmt. (Lyell Principles, Bd. I. S. 216.)

Aber hier mischt sich wieder der Factor der innern vulkanischen Thätigkeit ein, denn finden wir im Montblanc metamorphische Schiefer und im Himalaya Flötzgebilde oder Schiefer, so scheinen die höchsten Spitzen der Anden so wie Armeniens nur vulkanische Hügel zu sein, so dass wir nur die Höhe der ältern Rücken, auf denen sie stehen, vergleichungsweise berücksichtigen sollten.

Die vulkanische Thätigkeit ist ein Agens, das wir leider noch nicht gehörig kennen und dessen Hebungskraft wir noch nicht bestimmt begrenzt haben. Wenn wir bei gewissen vulkanischen Insel-Kegeln, wie z. B. am Aetna und Teneriffa, Montblanc's Höhen fast annehmen können, und bei andern Vulkanen noch grössere Höhen finden, so entscheidet diese grosse Anhäufung von feuersüßigem Material nicht die Frage, ob die vulkanische Kraft einen Chimborasso zu 24,000 Fuss Höhe unter einem normalen Meeresspiegel von 1500 bis 2000 Fuss Tiefe hat emportreiben können. Nach Allem dem Bekannten muss man im Gegentheile annehmen, dass jene Insel-Vulkane uns die Grenzen der vulkanischen Emporhebungskraft darstellen und dass sie in Armenien, in den Anden u. s. w. diese Höhe nur durch früher schon entstandene bedeutende Buckel der Erde haben erreichen können. So wissen wir z. B., dass die glühende Lava beständig den Krater des Vulkans Kirauca auf der Insel Hawaii füllt, der doch nur eine Höhe von 3800 Fuss hat. Wir sehen wohl Vulkane, wie der Aetna, periodenweise vulkanische Steine bis 6000 Fuss Höhe, sagt man, in die Luft schleudern, aber die Lava fließt nur aus seinen Seiten, wie bei allen Vulkanen von bedeutender Höhe. In den Anden, wo Trachyt-Glocken oder Erhebungen dieser Gattung vorhanden sind, finden auch die Eruptionen nur ihren Ausfluss am Fusse oder Abhänge der Kegel, die doch manchmal rauchen, und Asche u. s. w. auswerfen.

Dieses Verhältniss des Aufsitzens der Vulkane der Anden auf Erd-Wölbungen scheint theilweise zu erklären, warum die vulkanischen Phänomene und Erdbeben in jenen Ländern viel stärker ausgedrückt sind, weil durch den starken Erdbogen ihre Ursache unter eine mehr gespaltene und leichter zu bewegende, oder zu durchbrechende Hülle sich befindet. —

Ueberhaupt je höher der Vulkan liegt, je mehr ist er Herr seiner Bewegungen, je tiefer im Gegentheile, oder ist er selbst submarin, je schwieriger werden sie ihm und je localer bleiben seine Wirkungen. Darin liegt auch wahrscheinlich theilweise der Unterschied zwischen der jetzigen und ehemaligen Thätigkeit der Vulkane. Diese letztere wäre nach meiner Meinung keine geringere als ehemals, denn ihre Grundursache besteht noch jetzt, aber nur die Nebenbedingungen der möglichen Entwicklungen dieser Kräfte würden ihr mit der Zeit abgekürzt worden sein.

Nach dieser Episode gehen wir wieder zurück zu unserer approximativen Schätzung der Höhen in der Urzeit, so hätten nach den erwähnten Tiefen der verschiedenen Meere zu verschiedenen Zeiten die höchsten Berge in der primären Zeit höchstens zwischen 1500 bis 2000 Fuss Höhe, in der Zechsteinzeit schon 3—4000 Fuss, in der Triaszeit 4—5000 Fuss, in der Jurazeit 5—6000 Fuss, in der Kreidezeit 6—11,000 Fuss, in der tertiären 8—20,000 Fuss gehabt, und in der jetzigen ist dieser Werth 10—26,000 Fuss. Der mittlere Werth dieser höchsten Spitzen wäre aber für die Trias- und Jurazeit ungefähr 4000 Fuss, für die Kreidezeit 8000 Fuss, für die tertiäre Zeit 10,000 Fuss gewesen, und wäre jetzt 12,000 Fuss.

Das nächst gebirgigste Land oder sogenannte hohe Mittelgebirge hätte von der ältesten Zeit bis jetzt an Ausdehnung wie die schiefe Fläche der Meerestiefe zugenommen, und man könnte die grösste Höhe der Hauptgebirge der Trias schon zu 3000 Fuss, in der Jura-Periode zu 4—5000 Fuss, in der Kreidezeit zu 6—8000 Fuss, in der tertiären Zeit zu 4—10,000 Fuss, und jetzt zu 6—12,000 Fuss ungefähr bestimmen. Der mittlere Werth aber gäbe nur 2000 Fuss Höhe für die Triaszeit, 3000 Fuss für die Jurazeit, 7000 Fuss für die Kreidezeit und 8000 Fuss für die tertiäre Zeit.

Die höchste Höhe des sanften hügeligen Landes könnte man in der Primär-Zeit zu 1000 Fuss Höhe, in der Zechsteinzeit zu 1500 Fuss, in der Triaszeit zu 1600—1800 Fuss, in der Jurazeit zu 2000 Fuss, in der Kreidezeit zu 2500 Fuss, in der tertiären Zeit zu wenigstens 3000 Fuss

annehmen. Ihre mittlere Höhe, die jetzt zwischen 1500 und 3000 Fuss variirt, würde aber in der Primär-Zeit nur ungefähr 600 Fuss, in der Zechsteinzeit 1000 Fuss, in der Triaszeit 1500 Fuss, in der Jurazeit 1800 Fuss, in der Kreidezeit 2000 Fuss, in der tertiären Zeit 2500 Fuss und in der Alluvial-Zeit 3000 Fuss betragen haben.

Was die mittlere Höhe des niedrigsten Theiles der Länder anbetrifft, wenn Humboldt den Grenzwert der Continental-Höhe für Europa auf 630 Fuss, für Asien auf 1080 Fuss, für Nord-Amerika auf 702 Fuss und für Süd-Amerika auf 1062 Fuss schätzt (Berghaus Annalen 1842, Bd. 2, S. 12), so kann man wohl daraus ziehen, wie gering er in der primären Zeit gewesen sein mag. In Europa z. B. gibt die mittlere Höhe der ganz flachen Theile jetzt nur einen mittlern Werth von 300 Fuss.

Da der mittlere Werth der höchsten Gebirge, der Mittelgebirge und des hügelichen Landes in der Alluvial-Zeit zu demjenigen in der primären Zeit ungefähr wie 4 oder 5 zu 1, in der Zechsteinzeit ungefähr wie 3:1, in der Triaszeit wie 2:1, in der Jurazeit wie 2,2:3, in der Kreidezeit wie 2,3:3 und in der tertiären Zeit wie 2,5:3 sich verhält, so bekommen wir, wenn wir dieses Resultat für unsere Untersuchung benützen, für die mittlere Höhe der niedrigsten Theile des Landes in der verschiedenen primären Zeit 60 bis 80 Fuss, in der Zechsteinzeit 100 Fuss, in der Triaszeit 150 Fuss, in der Jurazeit 180 Fuss, in der Kreidezeit ungefähr 200 Fuss, und in der tertiären Zeit 250 Fuss. Diese Werthe wären natürlich in umgekehrter Weise diejenigen der Tiefe der Meeres-Theile, die den Ufern am nächsten während den verschiedenen geologischen Perioden waren.

Mit Hilfe solcher philosophischen Zusammenstellungen von Höhen wie sie Strantz geliefert hat (Berghaus Annal. 1830, B. II. 1832, B. VI. 1835, B. XI. 1836, B. XIII. 1839, B. XIX. 1841, B. 23), könnte man zur Noth auch ähnliche approximative Werthe über die Breite der Kette, die Höhe der Hochebenen und Pässe, die Breite der Thäler, die Länge des Laufes der Flüsse u. s. w. für die verschiedenen geologischen Perioden ausmitteln. Nur Eines will ich aber berühren, nämlich den allgemeinen Neigungswinkel der Tief- und Mittelländer, die Hr. Strantz

für die ersten jetzt auf 5—10° und für die andern auf 10—20° schätzt. Nun ist es ganz naturgemäss zu denken, dass diese Werthe sich von der ältesten Zeit bis jetzt immer vergrössert haben, was uns berechtigt, nicht nur ein viel flacheres Land als jetzt in der Urzeit anzunehmen, sondern auch damals selbst flache Ufer zuzugeben. Das Gegentheil musste sich aber in Gebirgen zeigen, weil jetzt vielmehr Vorgebirge oder Mittelgebirge als ehemals die hohen Ketten schützen, so dass jetzt der Neigungswinkel dieser gesammten Erhöhungen kleiner ist als damals.

Ueberhaupt ist bekannt, dass dieser Werth meistens mit der Kleinheit eines Berges steigt und mit seiner Grösse abnimmt. Aber dieser Werth des Neigungswinkel der Fläche muss dann von Uranfang bis jetzt für die Gebirge abgenommen haben, was uns auf der andern Seite dazu führt anzunehmen, dass die fließenden Wasser stärker, ihre Verwüstungen und Anschwemmungen bedeutender waren, je weiter wir zurück in die Urzeit gehen; nur muss wahrscheinlich schon gegen die Kreidezeit der mit der Zeit länger gewordene Lauf der Flüsse, die Resultate des grössern Neigungswinkel mit einem kürzern Lauf der Flüsse etwas ausgeglichen haben.

Probiren wir nun noch endlich die Hauptplätze der Länder in den verschiedenen geologischen Perioden ungefähr auf geognostische Art zu bestimmen, indem wir von der jetzigen Zeit uns zu der ältesten hinauf begeben.

Da die Senkungen in einer gewissen arithmetischen Progression von den ältesten Zeiten immer fort wuchsen und die Hebungen gleichen Schritt mit ihnen hielten, so wird es klar, dass die jetzige Welt viel mehr trockenes Land besitzt als sie am Uranfang besass.

Durch den Platz des grössern Theiles des niedrigen Landes und der Hauptsenkungen in Europa und Afrika, durch die Zerstückelung der tertiären Schichten und Becken, so wie durch die Inseln und die Untiefe gewisser Meere, wie zwischen Norwegen und Spitzberg, in der Nordsee, und in dem Meerbusen von Benin scheinen wir berechtigt annehmen zu können, dass die in der Alluvialzeit verschwundenen Länder nördlich, nordwestlich und westlich von Europa und Afrika lagen. Da aber nach unserer Wenigkeit, es schon in der ältern Alluvialzeit Menschen gab,

so möchte die Mythe der verlornen Atlantis vielleicht doch eine gegründete Tradition sein.

In Nord- und Süd-Amerika deuten ähnliche Verhältnisse auf Versenkungen zur selben Zeit in N. O. Richtung für Nord-Amerika und in S. O. und S. W. für Süd-Amerika, indem im stillen Meere die grosse Aequatorial-Senkung, im Südasiatischen vorzüglich diejenige der Hinterindischen Inselwelt und östlich von Afrika eine in S. O. Richtung Statt fand.

In der tertiären Zeit deuten die verschiedenen Becken auf ungeheure Meere, welche die niedrigsten Theile der Erdoberfläche bedeckten, wie wir es schon auseinandergesetzt haben (Sitzungsberichte, Jänner 1850, S. 96—102).

Da aber diese Theile jetzt die bedeutendsten Bruchstücke der Erdoberfläche ausmachen, so gibt uns dieses Verhältniss schon wieder eine Bestätigung, dass später viel trockenes Land unter dem Meere wieder verschwand.

Auf dieselbe geognostische Weise habe ich schon den Platz gezeigt, den das Meer in den älteren Perioden einnahm.

Viele tertiäre Kreide, Jura, selbst primäres und krystallinisches Land, scheint in der Alluvialzeit vorzüglich im atlantischen Meere versunken zu sein, indem im stillen Meere scheinbar vorzüglich Tertiäres, Primäres und Krystallinisches und südöstlich von Afrika, Stücke aus allen vier Classen von Formationen im Meere verschwanden.

In den mittleren und älteren Flötzperioden konnte man vielleicht annehmen, dass die in Aequatorial-Linien liegenden Länder im stillen Meere, die damals wieder versunkenen australischen Länder und einen Theil der jetzt trockenen Theile beider Indien ersetzten, wo jene Flötz-Gebilde fehlen, da sie sich darum da nicht bilden konnten. Gibt man aber diese Wahrscheinlichkeit zu, so würde man nach ähnlichen Vernunftschlüssen fast glauben mögen, dass das östliche Amerika und ein Theil des westlichen Afrikas in ähnlicher Weise wieder versunken waren. Die Spalte des rothen Meeres könnte vielleicht auch von jener Zeit herrühren, da sie mit so vieler Kreide und tertiärem Gebilde umgeben ist. Später aber, gegen das Ende der Jurazeit wären im Gegentheil diese Länder im Steigen begriffen gewesen, und die Bewegung hätte bis in die Alluvialzeit

gedauert, was wir durch die Kreideberge und die angegebenen jetzt trockenen tertiären Becken beweisen können.

In der primären Zeit wären Inseln in allen Meeren, vorzüglich in Aequatorial-Richtung gewesen, weil diese Lage am meisten mit dem Resultate der Centrifugalkraft zusammenstimmt, die damals in dem Rotations-Processe noch nicht ihre jetzigen Grenzen erreicht hatte.

So weit würden wir uns jetzt schon wagen können, doch mit dem bescheidenen Bewusstsein, dass spätere Beobachtungen manches berichtigen werden. Wenn die Palaeontologie sammt der Naturgeschichte die Zoologen und Botaniker im Stande setzten, uns nicht nur die verschiedenen vergrabenen Faunen und Floren lebendig graphisch darzustellen, sondern auch den ganzen philosophischen Plan des Entstehens und der Entwicklung des Organischen zu enthüllen, so gibt uns die Geologie und physikalische Geographie ähnliche Mittel an die Hand, die Palaeo-, Hydro- und Orographie, so wie überhaupt die Palaeo-Plastik der Erdhülle in allen ihren Veränderungsstufen bis jetzt zu verfolgen. Wie wir jetzt schon geognostische Karten einzelner Länder besitzen, werden wir einmal geologische für den ganzen Erdkreis, für jede Zeitperiode bekommen, in welchen nicht nur der Platz der verschiedenen Formationen, sondern auch der Werth der damaligen verschiedenartigen Hebungen und Senkungen, oder die Höhe, Ausdehnung und Breite des Neigungswinkels der Berge, des Laufes der Flüsse und der Tiefe der Meere, der Werth der damaligen Temperatur und magnetischen Verhältnisse, so wie die Geographie der verschiedenen Floren und Faunen im Allgemeinen angedeutet sein werden.

Die Palaeo-Meteorologie muss jetzt unser besonderes Studium sein, damit wir die Rolle sowohl der Imponderabilien als die möglichen Metamorphosen unserer Atmosphäre und ihren Einfluss auf das Dichte und Flüssige der Erde gänzlich kennen lernen.

Eines bliebe dann noch übrig, das ist die Bestimmung des Zeitraumes, die während jeder geologischen Periode, und während jeder dieser physikalischen, meteorologischen und organischen Veränderungen verfloss.

Diese Frage nun hängt wieder nicht nur von unserer geognostischen Kenntniss der Schichtenfolge jeder Formation, von der genauen Beschreibung ihrer Floren und Faunen und ihrer vollständigen Geogenie ab, sondern auch von den noch jetzt theilweis unbekanntenen Momenten, die zu den Bewegungen der Erdoberfläche und den anderen Veränderungen am meisten Anlass gaben.

Wir werden auch dahinter kommen, aber jetzt fehlt uns noch zu vieles dazu, daher alle Werke über das Alter der Erde und ihre Chronologie bis jetzt Phantasie-Bilder bleiben.

Herr J. Schabus, absolvirter Zögling des k. k. polytechnischen Institutes in Wien, las folgenden Aufsatz:

„Ueber die Krystallformen des Bleichlorides $PbCl$, des Eisenchlorürs $FeCl, 4HO$ und des Eisenchlorür-Kaliumchlorides $KCl, FeCl, 2HO$.“

Sämmtliche Krystalle, deren Messungen ich hiermit die Ehre habe der hohen Classe vorzulegen, wurden im chemischen Laboratorium des Herrn Professors Schrötter erzeugt, und zwar die des Bleichlorides von Herrn Pohl, Assistenten der Chemie, die des Eisenchlorürs und der Doppelverbindung aber von den Herren Hopfgartner und Hornig, Hörer des praktisch-chemischen Curses.

1. Das Bleichlorid $PbCl$.

Fällt man die Lösung eines Bleisalzes mit Chlorwasserstoffsäure oder einer andern Chlorverbindung, so erhält man ein weisses krystallinisches Pulver; während aus einer Auflösung von Bleichlorid in heissem Wasser lange Nadeln sich abscheiden. Sowohl die Krystalle des Pulvers als auch die Nadeln zeigen, wenn man sie unter dem Mikroskope betrachtet, dieselben Krystallformen, welche durch Stehenlassen einer Lösung von Bleichlorid in Chlorwasserstoffsäure erhalten werden. Aus einer solchen Lösung scheiden sich nämlich weisse Krystalle ab, die nach 6 — 8 Monaten eine Grösse von $\frac{1}{2}$ — $1\frac{1}{2}$ Linien in ihrer grössten linearen Ausdehnung erhalten, beinahe wasserhell und durchsichtig werden und sehr gut spiegelnde Flächen besitzen,