

IV.
L. 26009
D. 22.25
45

Zwölf Fragmente

über

Geologie.

1863.

Franz R. Freih. v. Marenzi.

26009. III L. g. 2

Zwölf Fragmente

über

Geologie,

oder

Beleuchtung dieser Wissenschaft

nach den Grundsätzen der Astronomie

und der Physik,

von

Franz N.:Freih. v. Marenzi.

2c. 2c.

1863.



Mit vier Figuren-Tafeln.

Laibach.

Druck von Ign. v. Kleinmayr und F. Bamberg.

Bestandtheile

über

Geologie

von

Dr. phil. Hermann Wagner

Lehrer an der Universität zu Bonn

und der Polytechnischen Schule zu Karlsruhe

von

Dr. phil. Hermann Wagner

in

1863



Mit vier farbigen Tafeln.

Verlag

Verlag von J. Neumann, Neudamm und H. Schönbach.

Seiner k. k. Hoheit

dem

Durchlauchtigsten Prinzen und Herrn

Erzherzoge

Ernest von Oesterreich,

königl. Prinzen von Ungarn und Böhmen &c. &c.,

Ritter des goldenen Vlieses, Großkreuz des österr.

kais. Leopold-Ordens, Besitzer des Militär-

Verdienst-Kreuzes &c. &c. &c.,

Inhaber des Infanterie-Regiments Nr. 48, und

Commandanten des 3. Armee-Corps,

in tiefster Ehrfurcht gewidmet.

Seiner K. K. Majestät

dem

Durchlauchtigsten Fürsten und Herrn

Erzherzogs

Ernest von Oesterreich,

höchstd. Fürsten von Steyer und Kärnten etc. etc.,

Wille des hohen Hofes, Erbprinzen des Erzherz.

holl. Krone, Erbprinzen des Erzherz.

Erzherz. Erzherz. etc. etc.,

Inhaber des Infanterie-Regiments Nr. 18, und

Commandanten des 2. Bataillon, etc.,

in dieser Weise beauftragt.

Eure kaiserliche Hoheit!

Der allgemeine Ruf, welcher der erlauchten Person Eurer kaiserlichen Hoheit als Beschützer und Förderer von Kunst und Wissenschaft zur Seite steht, und wovon namentlich die lebhafteste Theilnahme den sprechendsten Beweis gibt, welche Eure kaiserliche Hoheit in jüngster Zeit der Weltumsegelung zu Theil werden ließen, die von Sr. Majestät Fregatte Novara zur Ehre und zum Nutzen des Reiches ausgeführt worden ist, macht mich so frei, Euer kaiserlichen Hoheit eine geringe Schrift in tiefster Ehrfurcht zu widmen, deren Inhalt einige in der Gegenwart noch offene geologische Fragen behandelt, und die demnach dem Programme dieser kaiserlichen Expedition nicht sehr ferne steht.

Weil aus leicht erklärlichen Gründen von mir keine Entfaltung tieferer wissenschaftlicher Gelehrsamkeit erwartet werden kann, so bezeichne ich selbst offen den Standpunkt meiner Schrift als jenen eines Laien, oder wie ein geistreicher Hohepriester der Astronomie sagt: als jenen eines Freiwilligen im Dienste der Naturwissenschaften.

Als solcher gebe ich die Wahrnehmungen meiner Jugend so, wie ich sie an den österreichischen Gebirgen und vorzüglich an den Hochalpen gemacht, und wie ich sie in späteren Tagen bestätigt gefunden habe.

Diese hohen Gebirge sind sehr sprechende Zeugen der Veränderungen, welche die Erde in den Jahrtausenden ihrer Existenz durchgemacht hat, ehe sie schließlich zu den bleibenden gegenwärtigen Formen gelangen konnte.

Bei der Wahl eines geeigneten Standpunktes zur genaueren Beobachtung dieser Formen, und bei einer den Grundsätzen der Physik entsprechenden Analyse derselben, gelangt man zu so einfachen, und nach meinem Dafürhalten, auch zu so klaren Anschauungen über die wichtigsten Fragen der Geologie, daß wohl kein Zweifel über die Richtigkeit dieser Anschauungen obwalten kann.

Der gegenwärtige Formenbau der Erde, die dunklen Phänomene der Erderschütterungen und der Vulkane, ja das ganze jetzige geologische Wissen, werden durch klare Grundsätze erläutert, welche um so verlässlicher oder mindestens um so bestechender sind, als selbe den gemeinschaftlichen Hauptcharakter aller Naturgesetze an sich tragen, jenen nämlich: der Einfachheit! Das Wagniß, welches für einen Laien mit der Behandlung eines vorwiegend rein wissenschaftlichen Gegenstandes verbunden ist, geruhen Eure kaiserliche Hoheit durch den Hinblick auf die Thatfache zu entschuldigen: daß Laien der beobachtenden Naturwissenschaften schon manchen recht brauchbaren Beitrag zur Erweiterung derselben geliefert haben.

Waren ja sogar einige dieser im unbefoldeten Dienste Uranien's stehenden Jünger, in unseren Tagen so glücklich, durch Entdeckung neuer Mitglieder unseres Sonnensystems, ihre Namen in die unvergänglichen Jahrbücher der Entfaltung des menschlichen Geistes einzuschreiben, und solcherweise neben den Gestirnen zu glänzen, welche sie zuerst der erstaunten Welt vorführten.

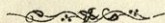
Euer kaiserl. Hoheit

unterthänigster Diener

der Verfasser.

Inhalt der zwölf Fragmente.

	Veranlassung	Seite
		1
I.	Fragment. Zusammenhang der Geologie mit der Astronomie und mit der Physik. Die Petrefacten	3
II.	„ Astronomische und physikalische Hypothesen der Erdbildung. Zeiteintheilung	12
III.	„ Bildung der Himmelskörper unseres Sonnen- systems aus der Sonnen-Atmosphäre	15
IV.	„ Folgen des ursprünglich feuerflüssigen Zustandes der Erde auf die erste Ablagerung ihrer Bestandtheile	23
V.	„ Einfluß der Bewegung der Erde im kalten Welt- raume, auf ihren Wärme- und Volumens-Verlust	27
VI.	„ Nähere Bestimmung des Wärme- und des Volu- mens-Verlustes der Erde	33
VII.	„ Ursachen der Niveau-Unterschiede auf der Erdober- fläche. Die Hohlräume im Innern der Erde	37
VIII.	„ Einfluß des Centralfeuers der Erde auf die Bewe- gungen und auf die Bildungen der Erdoberfläche	44
IX.	„ Bildung des festen Landes und der Gebirge. Einsturz-Hypothese. Vulkane. Erdbeben	49
X.	„ Wirkungen der Volumens-Verminderung der Erde auf die Verbreitung der Meere	62
XI.	„ Die organische Schöpfung	67
XII.	„ Epilog und Schluß	72



Inhalt der Schrift

I.	Einleitung	1
II.	Die Bedeutung der Geologie für die Naturgeschichte	2
III.	Die Bedeutung der Geologie für die Naturgeschichte	3
IV.	Die Bedeutung der Geologie für die Naturgeschichte	4
V.	Die Bedeutung der Geologie für die Naturgeschichte	5
VI.	Die Bedeutung der Geologie für die Naturgeschichte	6
VII.	Die Bedeutung der Geologie für die Naturgeschichte	7
VIII.	Die Bedeutung der Geologie für die Naturgeschichte	8
IX.	Die Bedeutung der Geologie für die Naturgeschichte	9
X.	Die Bedeutung der Geologie für die Naturgeschichte	10
XI.	Die Bedeutung der Geologie für die Naturgeschichte	11
XII.	Die Bedeutung der Geologie für die Naturgeschichte	12

Verichtigung.

Auf Seite 68, erste Zeile, muß es heißen, statt: hülle — fülle.

Veranlassung.

Die Entstehung der Erde, die wir bewohnen; die Kenntniß der physikalischen Verhältnisse derselben in Zeitepochen, welche den unserigen vorangingen; die Erforschung der Gesetze, nach welchen in der Vorzeit die Materialien und Formen gebildet wurden, aus welchen die uns zugängliche Erdoberfläche besteht, und welche uns überall in zahlreichen wunderbaren Räthseln entgegentreten; die Erkenntniß der Gesetze, nach welchen die physikalischen Erscheinungen und Veränderungen, sowohl auf der Scholle, welche das Feld unserer Nahrung und Thätigkeit ist, wie auch in den Tiefen unter unseren Füßen vor sich gehen; die Ergründung der geheimnißvollen Kräfte der Natur, welche durch Vulkane und Erdbeben das Menschen-Geschlecht ängstigen und bedrohen; alle diese Gegenstände haben für uns ein so leicht begreifliches Interesse, daß es uns nicht Wunder nehmen kann, wenn wir so viele Jünger der Wissenschaft mit denselben beschäftigt sehen.

Die Thätigkeit des Astronomen, welcher seine nächtliche Ruhe der Beobachtung der Himmelsräume opfert; jene des Nordpol-fahrers, des Weltumseglers, des Reisenden in den Wüsten und Wildnissen ferner Welttheile; des Gletscherforschers, des Geologen, des Meteorologen, des Physikers &c. &c. ist im großen Ganzen nur der Berichtigung unserer naturwissenschaftlichen Anschauungen und den Entdeckungen gewidmet, welche auf den verschiedenen Feldern dieser unbegrenzten und uner schöp flichen Wissenschaft noch gemacht werden können.

Vermehrte Land- und Wasser-Communicationen; die Fortschritte der Chemie und Physik; das Mikroskop und die Photo-

graphie; die Vermehrung und Verbesserung der Kartenwerke 2c. haben alle die Forschungen der Natur jetzt nach Feldern geleitet, welche den früheren Jahrhunderten noch unbekannt, ja die ihnen ganz unzugänglich waren. Sie liefern gegenwärtig in ganz kurzen Zeiträumen solche Massen wohlbestellten Materials zur Ordnung und Sichtung und zur besseren Auffassung der uns in der Natur umgebenden zahllosen Verschiedenheiten jeder Art, daß wir bereits die verwegene Hoffnung nähren können, das naturgemäße einfache Gesetz zu finden, nach welchen der Schöpfer sein großes wunderbares Werk erschaffen und geregelt hat.

Und je mehr die dichten Nebel fallen und jene finsternen Vorurtheile verschwinden, welche unsere Vorfahren in Unwissenheit und Aberglauben befangen hielten, desto näher stehen wir der Auffindung dieses jetzt noch verborgenen Gesetzes. Je bestimmter, klarer und zuverlässiger wir aber die Erdoberfläche kennen lernen und ergründen, desto üppiger werden auch die Früchte gedeihen, aus welchen der Mensch sein tägliches Brot bereitet; um so heiterer und inbrünstiger wird auch die dankbare menschliche Brust sich gegen den gütigen Vater im Himmel erheben, dessen gnädiges Füllhorn diese zahllosen Gaben unablässig herabsendet.

Erstes Fragment.

Zusammenhang der Geologie mit der Astronomie und mit der Physik. Die Petrefacten.

Schon ältere Freunde der Naturwissenschaften und der Astronomie, wie z. B. der deutsche Kant im J. 1755 zu Königsberg, haben über die Bildung der Planeten unseres Sonnensystems, oder über die f. g. Entstehung der Welt, eine Hypothese aufgestellt, welcher zu Folge alle Planeten unseres Sonnensystems, und folglich auch die dazu gehörige Erde, unmittelbar aus der Sonnen-Atmosphäre hervorgegangen sein, oder aus selber sich gebildet haben sollen. Sie begründeten diese Hypothese vorzüglich durch jene merkwürdige, jetzt allgemein bekannte, und mit höchster, d. h. mit einer auf Ziffern und auf mathematische Wahrheiten beruhenden Verlässlichkeit beobachteten Uebereinstimmungen, welche die Bewegung der Planeten um die Sonne zeigen, und durch welche sie gezwungen worden sind, eine allen Planeten gemeinschaftliche und gleiche Quelle dieser Uebereinstimmungen anzunehmen.

Daß alle Planeten, ohne irgend einer Ausnahme, und ebenso auch deren treue Begleiter, die Sateliten oder Monde, von Westen nach Osten und in Ebenen um die Sonne sich bewegen, welche nur wenig gegen den Sonnen-Aequator geneigt sind; daß die Rotation der Planeten um die eigene Ase, in gleichem Sinne wie die Rotation um die Sonne, und mit nur sehr wenig gegen die Sonnenbahn geneigten Axen vor sich geht; daß alle Planetenbahnen beinahe kreisförmig sind; daß endlich die Dichten der Planeten im Allgemeinen zunehmen, je näher sie der Sonne sich befinden; diese eigenthümlichen Erscheinungen sind wahrlich auffallend genug: um den Astronomen zu nöthigen, für dieselben eine allgemein gleiche Entstehungs-Ursache vorauszusetzen. Er

wird zugleich veranlaßt, bei dieser Voraussetzung das Walten des Zufalls auszuschließen, welches mit der bewunderungswürdigen Ordnung und Harmonie des Weltgebändes, die wir selbst in jedem kleinsten seiner Theile erblicken, als gänzlich unverträglich erscheint. Es kann in der That nicht das Walten des Zufalles gewesen sein, welches diese herrliche Ordnung und Harmonie unter allen Gliedern des Planeten-Systems herstellte! Denn hiezu wäre, bei der großen Zahl der Planeten, welche wir bereits kennen, und bei der größeren Zahl derselben, die wir in Zukunft noch kennen zu lernen hoffen dürfen, eine so oftmalige Wiederholung dieses Zufalles erforderlich gewesen, daß solche Wiederholung an sich schon die Annahme derselben gänzlich ausschließt.

Obgleich nun, seitdem diese Hypothese zum ersten Male aufgestellt wurde, die Astronomie viele der wesentlichsten Entdeckungen am gestirnten Himmel gemacht hat: wie jene so außerordentlich interessante des Neptuns, und jene nicht minder anziehenden der zahlreichen Asteroiden; und ungeachtet in neuerer und in neuester Zeit die Beobachtungskunst der Astronomen durch verbesserte Methoden und Instrumente außerordentlich vervollkommen wurde, so stehen dieselben doch noch ungebrochen in ihrer ursprünglichen Fassung aufrecht. Ja selbst die riesenhaften Fortschritte, welche die Physik und die Erdkunde durch anhaltend fortgesetzte, genaueste Versuche und Erforschungen und mit Hülfsleistung ganz neu erfundener Instrumente gemacht haben, und wobei sie, sozusagen gleichsam eine neue Welt (die mikroskopische Welt, das treue photographische Naturbild, die Dampfkraft, die magnetische Zeichensprache und 1000 Anderes) entdeckten, so konnten sie an dieser Hypothese doch kein Unrecht finden. So erklärt uns diese jetzt noch, wie vor einem Jahrhunderte, ganz leicht und einfach die Wunder am gestirnten Himmel, welche wir sonst entweder gar nicht oder nur durch ungerechtfertigte und willkürliche Voraussetzungen zu erklären im Stande wären.

Wir müssen demnach diese Hypothesen jedenfalls zu denjenigen rechnen, welche die harte Probe großer Fortschritte in der

Wissenschaft bereits überstanden haben, und die daher als mit der Wahrheit nahe übereinstimmend angesehen und aufgenommen werden dürfen.

Es wird gewiß ein fernerer Prüfstein ihrer Richtigkeit sein, wenn die Folgerungen, welche wir in den gegenwärtigen Blättern zur näheren Beleuchtung einiger geologischen Hypothesen und zur Erklärung der gegenwärtigen Formen und einiger Phänomene unserer Erde aus ihr ableiten werden, und bei welcher wir streng in den Grenzen wissenschaftlicher Deduction bleiben wollen, uns in keinen Widerspruch mit den sicheren und genauen Beobachtungen dieser Wissenschaft verwickelt.

Denn der Zustand, in welchem sich gegenwärtig die Erde befindet, kann unseren Denkgesetzen zu Folge nur aus jenen Zuständen abgeleitet werden, in welchen sich dieselbe in früheren Epochen ihrer Existenz befunden hat. Und wie allgemein Ursache und Wirkung sich gegenseitig verbinden, so müssen auch alle Wandlungen des Lebens unserer Erde, von ihrer frühesten bis zu ihrer spätesten Zeit, eine Reihenfolge von Ergebnissen jener Verhältnisse und jener Naturgesetze sein, welche bei der ersten Bildung des großen Elypsoiden, als welcher die Erde gegenwärtig dasteht, bis jetzt thätig gewesen sind.

Diese Verhältnisse und diese Naturgesetze waren aber, sowohl für den Astronomen als auch für den Geologen die gleichen, und demnach müssen auch die in Rede stehenden Hypothesen über dieselben nicht nur die in den weiten Räumen des Himmels beobachteten Erscheinungen und Gesetze erklären, sondern sie müssen auch auf die Erklärung der auf der Erdoberfläche so zahlreich vorkommenden und sich überall aufdrängenden Verschiedenheiten der Formen und der Bestandtheile, wie auch auf jene der häufig sich wiederholenden Thätigkeit der Vulkane, der Erdbeben, der neuen Bergbildungen 2c. 2c. Anwendung finden.

Wäre dieses nicht der Fall, so würden die astronomischen Lehrsätze und Entdeckungen bei Weitem nicht jenen praktischen Werth besitzen, welchen sie ohne Zweifel erlangen, wenn sie uns

auch zu einer genaueren Erkenntniß der nährenden Mutter Erde verhelfen.

Denn, so wichtig auch für den Menschen die richtige Kenntniß der Erscheinungen am Himmel, für seine Forschungen, für seinen Seehandel, für seine Zeitrechnung und für viele andere Bedürfnisse des Lebens immerhin sein mag, so ist demselben die genaueste Kenntniß der Erscheinungen auf der Oberfläche der Erde selbst doch noch weitaus wichtiger.

Und dieß zwar nicht bloß bezüglich der obersten Erdschichte, auf welcher er wohnt und durch welche er seinen Pflug zieht, sondern leichtbegreiflich auch bezüglich aller erreichbaren Tiefen unter derselben, als den Lagerstätten der darin verborgenen Schätze, der Salze, der Metalle, der Brennstoffe u. dgl. m.

So geht denn auch das gegenwärtige rastlose Streben aller Naturstudien dahin, die in den Zweigen der bezüglichen Wissenschaft noch bestehenden Lücken so vollkommen als möglich auszufüllen, und den wahren Zusammenhang aller jener Wunder und aller jenen Räthsel zu ergründen, in deren Mitte das Menschen-Geschlecht als die Krone, und als der Schlußstein einer grenzenlosen und einheitlichen Schöpfung sich befindet.

Es darf uns nicht Wunder nehmen, wenn in unserer, wie gesagt, so vorgeschrittenen Zeit in keinem naturwissenschaftlichen Zweige die Lücken so bedeutend gefunden werden, als gerade in der Geologie! Denn diese Wissenschaft ist vergleichsweise noch eines ganz jugendlichen Alters, und umspannt einerseits mit ihrer Forschung die gesammte Erdoberfläche, während sie andererseits zur Erleichterung dieser Forschungen sich, so zu sagen, gar keines Vermächtnisses der Vorzeit, wie andere Zweige der Naturwissenschaft, erfreuet.

Noch vor 200 Jahren wurden Anoniten und andere Petrefacten für Spuck böser Geister gehalten; die Erde war noch vor Kurzem in der menschlichen Anschauung keine Kugel, und sie stand still als einzige Welt, um welche das ganze grenzenlose Firmament täglich rotirte!

Andererseits findet das Auge des Geologen, wohin es auch sich wenden mag, in dem auf der Erdoberfläche überall herrschenden ungeheueren Chaos der Formen und der Materialien nur Trümmer der früheren Bildungs-Verhältnisse der Erdoberfläche vor. Selbst in den gewaltigsten und großartigsten Denkmälern des durchlebten früheren Lebens der Erde, wie in den höchsten Gebirgsketten und in den ausgedehntesten Sandwüsten Asien's und Afrika's, treten den Geologen nirgends unveränderte größere Reste dieser früheren Verhältnisse oder der überstandenen Katastrophen entgegen.

Die fortschreitende Zersetzung der Materialien, aus welchen die Erdrinde besteht, hat durch den Einfluß der Atmosphärien, welche den Granit mürbe machen und zerbröckeln, und durch die Wirkung der Wässer, welche Bergketten durchsägen und vernichten, und die das Material eines Landstriches in die Tiefen des anderen hinabführen; sie haben überall nur ganz unbedeutende Bruchstücke zur Erkenntniß des früher Gewesenen zurückgelassen!

Unter diesen Verhältnissen würden die in den geschichteten Steinlagen der Erdoberfläche vorkommenden Petrefacten einen sehr willkommenen Zeitfaden darbieten, um sowohl das in den Formen und in den Bestandtheilen derselben herrschende und oben angedeutete Chaos zu entwirren, wie auch, um leicht und verläßlich das Alter der verschiedenen Lagerschichten zu bestimmen, welche mit der Ausnützung der darin verborgenen Mineralien im nächsten Zusammenhange stehen. Auch würden dieselben sehr viel zur näheren Erkenntniß der so höchst interessanten physikalischen Verhältnisse der Vorzeit unserer Erde beitragen.

Denn, wenn es gelingen könnte, eine Alterskette unter den uns bekannten, jetzt petrificirten, aber einstens lebendigen Organismen der Thier- und Pflanzen-Welt aufzufinden, so wäre damit auch unmittelbar die so gesuchte wirkliche Alterseinteilung und die Bildungs-Folge der geschichteten f. g. Formationen und aller ihrer Unterabtheilungen gefunden.

Aus dem Vergleiche der Fundorte, an welchen die Versteinerungen getroffen werden, und der Functionen, welche denselben im Leben nach ihrem erkennbaren Baue zugekommen sein dürften, würden sich nicht nur die eben angedeuteten Fragpunkte ziemlich verlässlich beantworten, sondern auch eine nähere physikalische Geschichte der früheren Epochen der Erde ergeben, welche für die Zwecke aller Forschungen im Gebiete der Natur im höchsten Grade lehrreich und nützlich wäre.

Die Auffindung einer Alterskette der Petrefacten kann aber nur dann wirklich gelingen, wenn

1. unumstößlich nachgewiesen würde, daß gewisse Versteinerungen nur in gewissen, wenig zahlreichen Steinschichten vorkommen, keine der ersteren aber allen letzteren gemeinschaftlich eigen sind, und
2. wenn verlässliche Merkmale an den Versteinerungen selbst aufgefunden werden, welche ihre Alters-Classificirung mindestens einigermaßen möglich machen.

Denn bei einem gehäuften gemeinschaftlichen Vorkommen von Petrefacten in allen den bisher bekannten Steinschichten, oder aber beim Mangel charakteristischer Merkmale an den Petrefacten selbst, wie soll da die gesuchte Alters-Classification der geschichteten Steinlager der Erde je ermöglicht werden?

Leider ist die Petrefacten-Kunde gegenwärtig noch lange nicht im Stande, einer und geschweige den beiden eben gestellten Bedingungen zu entsprechen, und es darf sogar leider nicht verschwiegen werden, daß bis jetzt nicht einmal die Hoffnung für eine zukünftige Lösung dieser Bedingungen durch sie vorhanden sei.

Es ergibt sich dieß schon aus den folgenden allgemeinen Bemerkungen:

- a) Daß bis jetzt in dieser Beziehung genauere Beobachtungen nur an einzelnen Punkten des festen Landes gemacht wurden, und daß ganze große Erdstriche noch jeder Forschung entbehren;
- b) daß die Meere mit ihren unerforschlichen Tiefen $\frac{3}{4}$, sage Dreiviertel der ganzen Erdoberfläche bedecken, und daß

selben solcherweise den bei Weitem größten Theil der festen Erdrinde, nämlich sämtliche Meeres-Unterlagen, jeder näheren sowohl, als auch einer nur ganz oberflächlichen Untersuchung entziehen.

Dabei verdecken die Meere nicht bloß die Gebilde der in ihren Tiefen befindlichen festen Erdrinde, in welcher, aller Wahrscheinlichkeit nach, noch gar viele wichtige und aufklärende Entdeckungen zu machen wären; sie verbergen auch einen großen Theil der gegenwärtigen organischen Geschöpfe, welcher in diesen Tiefen lebt.

So leuchtet es denn auch von selbst ein, daß, nachdem wir keine Hoffnung haben, in diesen Richtungen jemals große Entdeckungen zu machen, wir auch überzeugt sein dürfen, daß die in den Forschungen der Geologie vorkommenden Lücken und die argen Schwierigkeiten, in welchen sich diese Wissenschaft mit ihren widerspruchsvollen Hypothesen verwickelt sieht, wahrscheinlich für ewige Zeiten unausgefüllt und unaufgelöst bleiben werden.

Sind nun schon diese wenigen allgemeinen Bemerkungen für jeden Unbefangenen genügend, um alle bisherigen geologischen Hypothesen als im höchsten Grade gewagt und als unverläßlich erscheinen zu lassen, so sind noch andere besondere Verhältnisse in der Wissenschaft vorhanden, durch welche die gänzliche Unhaltbarkeit der jetzigen geologischen Systeme, und namentlich die Eintheilung der Gebilde nach den angenommenen Alters-Formationen, gänzlich verworfen werden.

Diese Verhältnisse liegen in den gemachten Wahrnehmungen der Petrefacten-Kunde selbst, welche es nicht in Abrede stellen kann, daß viele gleiche generische Formen, sowohl der Thier- als der Pflanzen-Welt, wirklich in allen bis jetzt bekannten Schichten getroffen werden, und dieß zwar sowohl in jenen, welche man für die ältesten hält, wie die Grauwacke und die Steinkohle, als auch in jenen, welche man mit Grund als die jüngsten erkennt. Ein Beispiel hievon sind die Nautilen, die Amoniten, die Echiniden, Stelleriden, Encriniten zc., die Palmen,

die Coniferen, die Fucoiden und vorzüglich aber die einst so räthselhaften Trilobiten, welche für die ältesten lebenden Geschöpfe der Thierwelt gehalten werden, und welche nun als noch lebend nachgewiesen sein sollen.

Sicher ist es, daß, nachdem alles organische Leben stets an die gleichen unveränderlichen physikalischen Bedingungen der unorganischen Natur, wie an Wärme, Feuchtigkeit, Licht u. c. gebunden ist, schon das Vorkommen auch nur eines einzigen Geschlechtes der Petrefacten in mehreren der s. g. geologischen Gruppen oder Formationen die gänzliche Unhaltbarkeit dieser Unterscheidung erweisen muß.

Denn diese Unterscheidung beruht auf der Annahme vieler großer und allgemeiner Katastrophen, welche in früheren Zeit-Epochen die Erde betroffen haben sollen, und wobei nicht nur alle bestandenen physikalischen Verhältnisse und Formen der Erdoberfläche plötzlich verändert, sondern auch folgegemaß die gesamte lebende Schöpfung vernichtet worden sein soll: um neuen Formen, neuen physikalischen Verhältnissen und neuen Schöpfungen lebender Wesen Platz machen.

Wenn daher Petrefacten gefunden werden, welche, wie eben bemerkt, durch alle oder durch viele der s. g. Formationen gelebt haben, so ist dieses der unwidersprechlichste Beweis: daß auch die physikalischen Verhältnisse der Erde bei der Bildung dieser Formationen unter sich nicht so bedeutend verschieden gewesen sein können, um die gänzliche Vernichtung aller organischen Gebilde nothwendig herbeizuführen. Es entfällt aber hiemit auch die Nothwendigkeit der Hypothesen von oft wiederholten großen und allgemeinen Zerstörungs- und Neubildungs-Katastrophen gleichsam von selbst, welche anläßlich dieser Petrefacten bis jetzt mit Vorliebe festgehalten, jedoch keineswegs genauer begründet wurde.

Wenn aber von der Entstehungstheorie der jetzigen organischen und unorganischen Gebilde der Erde die Hypothese der wiederholten Zerstörungen und Neubildungen derselben beseitigt wird, so stellt sich die Gesamtheit aller in dieser Richtung

beobachtet werden den Erscheinungen auf der Erde als das hin, was sie dem Menschen-Geschlechte schon in der Zeit der ältesten Ueberlieferungen und Offenbarungen erschien: als das Werk eines großen einheitlichen Gedankens, einer göttlichen Schöpfung, deren einzelne Glieder die wohl verbundenen Theile eines und desselben harmonischen großen Ganzen sind.

Die Formen dieser Schöpfung haben zwar im Laufe der Jahrtausende viele Wandlungen durchgemacht; die Verbreitung der unorganischen wie der organischen Gebilde konnte in Folge dessen auf der Erde nicht immer die gleiche gewesen sein; mit dem zunehmenden Alter derselben änderten sich die physikalischen Verhältnisse ihres Lebens, sowie noch jetzt jene ihrer Bewohner im Alter sich verändern; einzelne Glieder und Geschlechter dieser letzteren konnten ganz von der Erde oder von einzelnen Strichen derselben verschwinden, wie dieß noch heutzutage geschieht; aber alles Dieses erfolgte nur allmählig und nach den ewig unwandelbaren Gesetzen der Natur, welche ihre Zwecke vom Anfange bis zum Ende durch Phänomene ohne Sprünge und ohne Ueberstürzungen durchführt.

Zweites Fragment.

Astronomische und physikalische Hypothesen der Erdbildung. Beiteintheilung.

Wir wenden uns nun zu dem eigentlichen Zwecke dieser Blätter: zu der Nachweisung jener Ursachen, welche die jetzt vorhandenen Gebirge der Erde hervorgebracht haben, und zu der Erklärung jener Kräfte dieser Erde, welche gegenwärtig bei den Erdbeben und bei den vulkanischen Ausbrüchen thätig sind.

Unser Ausgangspunkt werden die eingangserwähnten astronomisch = physikalischen Hypothesen der Entstehung der Planeten aus der Sonnen = Atmosphäre sein, die wir nach unseren, über dieselbe bereits gemachten Bemerkungen, als dem heutigen Stande der Naturwissenschaften vollkommen entsprechend, acceptiren.

Es soll unsere Aufgabe sein, aus denselben correct, und mit Weglassung jeder Weitschweifigkeit, alle jene Folgerungen zu ziehen, welche zu unserem ausgesprochenen Zwecke passen.

Die erwähnten Hypothesen stellen bekanntlich folgende Sätze auf:

1. Die Erde bildete sich aus der Sonnen = Atmosphäre;
2. sie war im Anbeginne ihrer Bildung ganz im feuerflüssigen Zustande;
3. in Folge dessen hatte sie ein viel größeres Volumen, als gegenwärtig;
4. zwischen ihrer Aze und dem Durchmesser des Aequators bestand ein viel größerer Unterschied, als jetzt, und
5. ihre Atmosphäre enthielt das gesammte Wasser unserer Meere, alle Salze, Schwefel und Schwefelmetalle und überhaupt viele andere Bestandtheile der jetzt festen Erd-

rinde aufgelöst in sich; daher sie bedeutender als heutzutage sein mußte.

6. Die Ursache der Abnahme der Erdwärme ist die Bewegung der Erde im kalten Weltraume;
7. im Erdinnern befindet sich noch jetzt ein mächtiges Centralfeuer, und
8. die Abkühlung der Erde hat seit der historischen Zeit keine Fortschritte gemacht.

Diese unumstößlichen Grundsätze bilden den festen Rahmen, innerhalb welchen eingeschlossen, die Erde aus der Hand des Astronomen und des Physikers in jene des Geologen übergeht.

So eng dieser Rahmen im ersten Augenblicke auch erscheint, so ist er doch bei genauerer Analyse weit genug, um alle die zahlreichen Beobachtungen der Geologie, welche bis jetzt gemacht worden sind, in sich aufzunehmen, und um zugleich den Werth der verschiedenen Hypothesen zu prüfen, welche die Geologen in den verschiedenen Richtungen ihrer jungen Wissenschaft für diese Beobachtungen aufgestellt haben.

Wenn die ganze Reihenfolge der Veränderungen, welche die Erde vom Anbeginne bis jetzt erlitten hat, der Zeit nach in Perioden eingetheilt wird, so ergeben sich drei wesentlich verschiedene Abschnitte ihres Entwicklungs-Zustandes, und zwar:

1. Die Zeit, in welcher die Erde noch keine feste Oberfläche gehabt hat;
2. jene, in welcher die feste Oberfläche zwar schon gebildet, aber für eine organische Schöpfung noch nicht geeignet war (wegen allgemeiner Ueberfluthung durch die Gewässer, wegen noch andauernder größerer Hitze, oder wegen sonstigen ungünstigen physikalischen Verhältnissen), und
3. die Zeit seit der Schöpfung des organischen Lebens.

Wir werden Kürze halber die erste Epoche die Urzeit, die zweite die Uebergangs-Zeit und letztere die Schöpfung-Zeit nennen.

Diese letztere zerfällt in zwei wesentlich verschiedene Abschnitte, in jenen nämlich der vorhistorischen Zeit und in jenen der historischen, deren Abschluß die Gegenwart ist.

Und nun gehen wir zu den Schlußfolgerungen der astronomischen Hypothesen mit möglichster Kürze über, indem wir, so viel es nothwendig ist, jeden einzelnen der oberwähnten acht Sätze näher beleuchten.

Drittes Fragment.

Bildung der Himmelskörper unseres Sonnensystems aus der Sonnen-Atmosphäre.

Der erste dieser Sätze lautet: „Die Erde bildete sich aus der Sonnen-Atmosphäre.“

In Folge dieser Entstehung der Erde aus der Sonnen-Atmosphäre kann die Conglobirung derselben zu dem großen Volumen, welches sie im feuerflüssigen Zustande gehabt haben muß, oder besser gesagt: zu ihrer gegenwärtigen Masse nicht in einem sehr kurzen Zeitraume vor sich gegangen sein.

Denn, um alle Elemente jener Zone der Sonnen-Atmosphäre aufzunehmen, welche der Erde zu ihrer Bildung angewiesen waren, und von welcher wir wissen, daß der mittlere Durchmesser nicht weniger als 42 Millionen Meilen betragen haben kann, war mindestens die Zeit eines ganzen Umlaufes um die Sonne oder jene eines ganzen Jahres von 365 Tagen erforderlich.

Wenn wir aber bedenken, daß die Erde diesen Bildungs-
lauf mit einem ganz kleinen Volumen und Durchmesser begonnen haben muß, und daß ihr Volumen und ihre Masse erst nach Maßgabe ihrer Fortbewegung in der ihr zu Theil gewordenen Bahn durch die Anziehung der auf derselben gelegenen Elemente der Sonnen-Atmosphäre sich vermehrt haben kann, so dürfte dieß die Andeutung genügend begründen, daß sogar mehr als die einmalige Rotation um die Sonne erforderlich gewesen, um alle in so weiten Fernen gelegenen Bildungs-Elemente zu sammeln.

Denn die anfänglich kleine Flachkugel, als welche die Erde eine selbstständige Rotation um sich selbst und um die Sonne begann, konnte unmöglich schon beim Beginn dieser selbstständigen Bewegung die Kraft besitzen, die weitaus größere Masse des

ganzen Atmosphäre = Ringes an sich zu ziehen, der zu ihrer Bildung bestimmt war. Die Anziehungskraft steigerte sich erst mit dem zunehmenden Volumen, mit der fortschreitenden Bewegung und mit der längeren Dauerzeit derselben.

Um dieß bildlich zu verfinnlichen, sei das Rechteck a, b, c" d", Fig. I. die auf den Sonnen = Aequator senkrechte und abgerollte mittlere Durchschnittsfläche des der Erde zur Bildung angewiesenen Atmosphären = Ringes (den wir in Fig. II. darstellen).

Die Linie m, n, o, p sei in beiden Figuren die Axe des Ringes und zugleich die Bahn der werdenden Erde.

Beginnt nun die Erde E im Punkte m ihren Bildungslauf, so wird sie nach dem ersten Jahre am Ende ihrer Bahn angelangt, in q das Volumen E¹ erlangt und den im kegelförmigen und elyptischen Raume e, f, g, h enthaltenen Theil der Sonnen = Atmosphäre in sich aufgenommen haben. Alle übrigen Atmosphären = Theile aber in (Fig. I.) zwischen a, b, e, f und g, h, c, d bleiben zur Abforbirung in den folgenden Jahren vorbehalten, bis endlich nach einer gewissen Zahl Umläufe um die Sonne alle im Bereiche der progressiv wachsenden Erde befindlichen Theile des zukommenden Atmosphären = Ringes ihr einverleibt sind.

Dieser nämliche Bildungs = Prozeß muß in analoger Weise auch bei allen anderen zahlreichen Planeten vor sich gegangen sein, welche zu unserem Sonnensysteme gehören.

Wir können aber unmöglich voraussetzen, daß die Störung, welche ein neu sich bildender Planet im ganzen ihm zukommenden Atmosphären = Ringe durch Erzeugung eines elyptisch kegelförmigen hohlen Raumes, durch seine Attractions = Kraft und durch den Stoß der Bewegung erzeugte, nicht auch weitere unmittelbare Folgen nach sich gezogen hätte.

War die Planeten = Bildung selbst die Folge einer im Gleichgewichte der Sonnen = Atmosphäre eingetretenen Störung, so konnte die fortgesetzte Störung dieses Gleichgewichtes auch keine anderen Folgen, als fortgesetzte Conglobirungen gehabt haben. Wo ein sich bildender Planet durch seine Fortbewegung leeren Raum

hinter sich zurückließ, da strömte die von selbst nicht absorbirte Atmosphäre seiner Bildungs-Zone nach, und veranlaßte die Entstehung weiterer Himmelskörper.

Jede Planeten-Bildung aber muß am regelmäßigsten vor sich gegangen sein, wenn der Ausgangspunkt der Bewegung des neuen Planeten entweder unmittelbar in der Ase des zukommenden Atmosphären-Ringes oder aber zunächst derselben in einer zum ganzen Bildungsraume verhältnißmäßig kleinen Entfernung von derselben gewesen ist.

Fand der Beginn der Bildung nicht in dieser angedeuteten Nähe Statt, sondern in größerer Entfernung von der Cylinder-Ase, oder gar in der Nähe der Seiten-Oberfläche des Cylinders, so konnte die Planeten-Bildung selbst auch nicht so regelmäßig, wie im anderen Falle, vor sich gehen.

In jenem mußte der nach seinem ersten Umlaufe am ursprünglichen Ausgangspunkte wieder angelangte Planet alle späteren Gebilde, welche auch nur auf seiner eigenen Bahn entstanden sein konnten, in sich aufnehmen, und so allmählig bei den nachfolgenden Umläufen den ganzen zukommenden Atmosphären-Ring gleichsam absorbiren: wie dieß bei Mercur, Venus und Mars vielleicht der Fall war.

Oder die späteren Bildungen blieben zwar besondere Körper, wurden aber in das Verhältniß der Monde gebracht, welche mit selbstständigem Kreislaufe um den Hauptplaneten, dessen Wanderungen um die Sonne zu folgen angewiesen sind: in der Weise, wie dieß bei der Erde, dem Jupiter, Saturn, Uranus u. bezüglich ihrer Monde eingetreten ist.

Im andern Falle, jenem der unregelmäßigen Bildung, mußte sich aber ein ganz anderer Erfolg ergeben.

Der ferne vom Sonnen-Aequator A, B, Fig. III., und von der in selbstem liegenden Ase M des Atmosphären-Cylinders C, A, B, D entstandene Planet m erhielt, aus leicht erklärlichem Grunde, eine größere Neigung seiner Umlaufsbahn, als wenn er im Aequator A, B entstanden wäre; die späteren Bildungen n,

o, p, q, r, welche nicht auf der gleichen Umlaufslinie, sondern in anderen Punkten des Ringes entstanden waren, erhielten demnach jede eine andere Bahneigung und eine andere Umlaufszeit um die Sonne; endlich konnte keine Vereinigung der im gleichen Ringe entstandenen mehreren kleinen Planeten erfolgen, weil die verschiedenen Bahnen gar keine Berührungspunkte hiefür darboten.

So mußte der ganze Ring einer solchen unregelmäßigen Bildung gleichsam in Atome zerstäubt bleiben, und kein Planet desselben konnte eine größere Masse erhalten, als beiläufig jene, welche er im ersten Umlaufe um die Sonne zu erlangen im Stande war.

Die Bildung der zahlreichen Asteroiden mit den so verschiedenen Bahnelementen, welche alle einem und demselben Bildungsringe angehören, dürfte wahrscheinlich hieher gehören. Diese letztere Vermuthung würde sehr bekräftiget werden, wenn es sich in der Folge zeigen sollte, daß jene dieser Asteroiden, welche eine minder geneigte Bahn haben, und welche daher im dichteren Theile der Sonnen-Atmosphäre entstanden sind, eine größere Masse besitzen, als jene mit geneigteren Bahnen, welche sich in der specifisch leichteren Atmosphäre bildeten.

Es gehört durchaus nicht in den Bereich dieser Blätter, eine Hypothese über die Veranlassung der in der Region der Asteroiden von der allgemeinen Regelmäßigkeit der übrigen Planeten-Bildungen herrschenden Anomalie aufzustellen.

Sa, es ist gar nicht nothwendig, eine besondere hiezu anzunehmen, da die vorstehende Bemerkung und Dasjenige, was wir über die Bildung der Erde später sagen werden, hiefür eine genügende Erklärung gibt.

Wir werden jedoch im Verlaufe dieser Blätter sehen, daß es nur eines und desselben Naturgesetzes bedurfte, sowohl, um die Mannigfaltigkeit der Formenbildungen auf der Erde, wie auch in den Himmelsräumen unseres Sonnensystems zu erklären.

Wir haben hier noch eine Betrachtung über Bildungen in der Sonnen-Atmosphäre anzufügen, welche zu den unregelmäßigen

gehören, und welche, wenn unsere aufgestellte Ansicht über die Planeten-Bildungen richtig ist, sogar noch größere Unregelmäßigkeit aufweisen müssen, als jene der Asteroiden.

Es sei A, C, B, Fig. IV., die Hälfte der auf ihren Aequator senkrecht durchschnittenen Sonnen-Atmosphäre; S sei die Sonne, A, C und C, B seien die äußerste Begrenzung der Atmosphären und C, S der Aequator derselben.

In Analogie mit den Beobachtungen, welche wir an der Atmosphäre der Erde machen, müssen wir auch annehmen, daß diese Sonnen-Atmosphäre in größerer Entfernung von der Sonne, also in den Richtungen von S gegen C und von S gegen A und B allmählig von geringerer Dichte, und demnach in der Art schichtenförmig unterschieden gewesen sei, daß am Aequator C, S und in größerer Nähe der Sonne auch die größere Dichte des Stoffes sich befand.

Wenn wir uns nun im Aequator mehrere Punkte, wie m, n, o, p, q und r, in verschiedener Entfernung von der Sonne denken, so ist es klar, daß m sich in einer verhältnißmäßig dichteren Atmosphäre und n, o, p, q und r in einer successive minder dichten sich befinden müsse.

Wären diese Punkte m, n, o, p, q und r die Ausgangspunkte von eben so vieler Planeten-Bildungen und die um selbe in Fig. V. gezogenen Ellipsen, die Durchschnitte der diesen Bildungen (nach Fig. VI.) zukommenden Atmosphären-Ringe, so ersehen wir auch, daß die Stoffe, aus welchen die verschiedenen Planeten entstanden, eine große Verschiedenheit hatten.

Ferner, aus welchen die entfernteren Planeten sich bildeten, war an sich unverhältnißmäßig minder dicht, als der Stoff, aus welchem die der Sonne näheren entstanden.

Aber auch in jedem einzelnen Bildungsringe war im Aequator desselben (im Aequator der Sonnen-Atmosphäre) eine größere Dichte vorhanden, als in den von diesem Aequator entfernteren und gegen die äußersten Grenzlinien der Sonnen-Atmosphäre A, C und C, B liegenden Schichten.

Sonach bestand eine doppelt abnehmende Scala der Dichte in der Sonnen-Atmosphäre, welche auf die Bildung der Planeten und bezüglich auch auf deren specifische Schwere ihren Einfluß ausüben mußte. Wir finden diesen Einfluß, soweit die Berechnungen gegenwärtig reichen, bei allen älteren Planeten vorhanden, indem dieselben in ihren verschiedenen Entfernungen von der Sonne eine hinlängliche Regelmäßigkeit aufweisen.

Ob die Asteroiden sich diesem Gesetze fügen, und ob namentlich jene mit geneigteren Bahnen keine bedeutenden Anomalien aufweisen werden, wird die Zukunft zeigen, wenn hiezu ihre Berechnungen ausreichen werden.

kehren wir wieder zu unseren Figuren IV. und V. zurück, so sehen wir, daß nach Bildung der Planeten m, n, o, p, q und r noch eine große Masse Sonnen-Atmosphäre übrig blieb, welche, wie uns diese Figuren zeigen, ganz aus dem Bereiche der Planeten-Bildungen geblieben ist.

Diese Masse bestand größtentheils aus den äußeren, minder dichten Schichten der Sonnen-Atmosphäre, und nur in den Zwischenräumen a, a, a, a der verschiedenen Bildungsringe der Planeten aus dem dichteren Aequatorial-Stoffe derselben.

Daß auch aus dieser Masse Himmelskörper gebildet wurden, dürfte kaum zu bezweifeln sein. Aber diese Bildungen konnten im Allgemeinen keine regelmäßigen werden, und selbst im Bezuge auf das über die unregelmäßigen Bildungen von uns bereits Erwähnte, mußten dieselben noch sehr bedeutende Unterschiede aufweisen.

Nur in den Zwischenräumen a, a der Planetenringe konnten selbstständige kleine Planeten, Asteroiden oder Aeroliten-Schwärme mit mehr oder weniger geneigten Bahnen entstanden sein.

In den vom Aequator der Sonnen-Atmosphäre entfernten Schichten (b) jedoch, deren geringere Dichte wir angedeutet haben, können nur Himmelskörper von sehr geringer Dichte und dabei nur mit Bahnen entstanden sein, deren Neigungen jene der Planeten und der Asteroiden bei Weitem übertrafen.

Daß wir hierunter nur die Kometen, mit ihren im Allgemeinen so verschiedenen und veränderlichen Formen und Bahnen meinen, braucht wohl in einer Zeit nicht näher angedeutet zu werden, welche kürzlich erst Gelegenheit hatte, einige der auffallendsten Erscheinungen dieser einst so gefürchteten und jetzt für so harmlos erkannten räthselhaften Himmelskörper durch den Anblick kennen zu lernen.

Ist alles Dasjenige, was wir über die Bildungen von Körpern in unserem Sonnensysteme gesagt haben, nur einigermaßen richtig, so würde die abenteuerliche Hypothese der Zerspaltung eines großen Planeten, zur Bildung jener Cohorte kleiner Planeten oder Asteroiden von selbst entfallen, die zum Ruhme der Wissenschaft, in neuester Zeit entdeckt und in das Planetensystem unserer Sonne eingeführt worden sind, da, wo früher eine Lücke nachgewiesen wurde.

Auch würden wir eine begründete Hoffnung erlangen zwischen Jupiter und Saturn, und überhaupt zwischen allen älteren Planeten noch neue Asteroiden, sowie zwischen Mars und Erde zu entdecken; wir dürften hoffen, die Räthsel der Aeroliten-Schwärme zu lösen; endlich würde eine ganz einfache Ansicht über die Ringe des Saturns aufgestellt werden können, auf welche wir später zurückkommen wollen.

Ehe wir von diesem Fragmente scheiden, sei noch die Bemerkung erlaubt: daß ein so großartiges und gewaltiges Ereigniß, wie die Bildung der so zahlreichen Mitglieder unseres Planetensystemes aus der Sonnen-Atmosphäre es gewiß in jeder Beziehung ist: schon beim Beginne dieser Bildungen, nicht ohne bedeutenden Störungen in der Schichten-Anordnung, und namentlich in dem früher bestandenen Dichten-Verhältnisse dieser Schichten, vor sich gegangen sein könne.

Solcherweise wurden jene schon ursprünglichen Störungen in der Sonnen-Atmosphäre, welche zu Planeten-Bildungen u. Veranlassung gaben, durch diese Bildungen noch bedeutend gesteigert. Es mußten Ueberwerfungen und Ortsveränderungen aller Art in den Bestandtheilen der Sonnen-Atmosphäre eintreten,

welche es mit sich bringen, daß zur Zeit der Planeten-Bildung die beiden durch den Sonnen-Aequator getheilten Hälften dieser Atmosphäre nicht mehr als vollkommen gleichartig angesehen werden können. Diese Ungleichartigkeit der Schichten-Anordnung und des Stoffes, aus welchem sich die Planeten bildeten, dürfte aber, wie wir später näher andeuten werden, nicht ganz ohne Einfluß auf die ungleiche Vertheilung der festen und flüssigen Bestandtheile und ihrer Formen geblieben sein, welche wir in den beiden, durch den Erdäquator getrennten Hälften der Erdfugel sehr wohl beobachten.

Viertes Fragment.

Folgen des ursprünglich feuerflüssigen Zustandes der Erde auf die erste Ablagerung ihrer Bestandtheile.

Nach der vorgesehneten zweiten astronomischen Hypothese, welche vom jetzigen Stande der Wissenschaft als unumstößlich angenommen wird, war die Erde beim Beginne ihrer Bildung im feuerflüssigen Zustande.

In Folge dieser Annahme muß der Hitze-Grad der Erde, während der Dauer dieses ganz feuerflüssigen Zustandes, ein ganz außerordentlich hoher gewesen sein, und wir können denselben annähernd aus den pyrometrischen Graden beurtheilen, welchen die bis jetzt bekannten Schmelzversuche einiger Erd- und Steinarten unserer gegenwärtigen Erdoberfläche gegen die Siedhitze des Wassers nachweisen.

Dieser ganz feuerflüssige Zustand der Erde mußte es auch mit sich bringen, daß die Bestandtheile derselben, welche bekanntlich eine sehr verschiedene specifische Schwere besitzen, nach Maßgabe dieser Unterschiede, näher oder entfernter vom allgemeinen Anziehungs- oder Mittelpunkte des Spheroiden abgelagert wurden, als welchen wir uns die sich bildende Erde vorstellen müssen.

Mit Hinblick auf die Rotation der Erde um ihre Axe mußten gleichsam concentrische Kugelschalen entstehen, deren dichtesten und specifisch=schwersten zunächst dem Mittelpunkte, die mindest dichten und specifisch=leichtesten aber zunächst der Peripherie derselben zu liegen kamen.

Es ist dieß die natürliche Folge der Vorstellung eines ganz feuerflüssigen Körpers, mit selbstständiger Bewegung oder Rotation um die eigene Axe, dessen Bestandtheile in Bezug auf Schwere und Wärme=Capacität wesentliche Unterschiede zeigen.

Daß eine und dieselbe Kugelschale, oder daß die Lager-schichten von gleichen Entfernungen vom Mittelpunkte der Erde, sehr verschiedene Bestandtheile enthalten konnten, bedarf insoferne keiner Erläuterung, als bekanntlich die ungleichen Stoffe, aus welchen die Erde besteht, sehr häufig eine und dieselbe, oder eine beinahe ganz gleiche specifische Schwere besitzen.

Weil jedoch nach den Grundsätzen der Physik, die Wärme-Leitungsfähigkeit der Körper mit der specifischen Schwere oder mit der Dichte derselben, höchst selten in gleichem Verhältnisse steht, so kamen während dem Bildungs-Prozesse der Erde im feuer-flüssigen Zustande, gute und schlechte Wärmeleiter neben einander zu stehen.

Denn es lagerten sich, wie gesagt, die Stoffe einzig nach ihrer relativen specifischen Schwere näher oder ferner vom Mittelpunkte der Erde ab, nicht aber nach der hiebei gar nicht maßgebenden größeren oder geringeren Wärme-Leitungsfähigkeit derselben. So kam z. B. Gold neben Platin, Blei neben Silber, Wismuth und Eisen neben Zinn und Zink zu liegen, welche die beinahe gleiche specifische Schwere aufweisen.

Und dieses angedeutete Lagerungs-Verhältniß mußte nicht nur in den großen Tiefen mit den genannten und mit den noch unbekannten, daselbst verborgenen und wahrscheinlich noch viel schwerern Metalle des Erdkernes stattfinden, sondern überall, in allen Entfernungen vom allgemeinen Schwerpunkte der werdenden Kugel, und daher auch auf jenen obersten Schichten, welche wir die Erdrinde nennen, eintreten.

Um dieß durch Ziffern recht anschaulich zu machen, wurde die folgende Tabelle zusammengestellt, in welcher bezüglich der specifischen Schwere, der Wärme-Leitungsfähigkeit, der Schmelzbarkeit und der Ausdehnung in der Wärme einiger bekannter Körper, die Ergebnisse der neuesten und nach dem gegenwärtigen Stande der Wissenschaft verlässlichsten Versuche angegeben werden.

T a b e l l e.

Namen der Körper	Specifische Schwere	Wärme- Leitungs- fähigkeit nach Wiedemann	Schmelz- punkt in Graden nach Celsius	Ausdehnung bei Wärme- Unterschieden von 0 bis 80° Reaumur
Platin . . .	—21. —	— 8,4.—	— 170.W.	$\frac{1}{1167}$.
Gold . . .	—19. —	—53,2.—	— 1200.—	$\frac{1}{682}$.
Blei . . .	—11. —	— 8,5.—	— 334.—	$\frac{1}{351}$.
Silber . . .	—10 $\frac{1}{2}$.—	— 100.—	— 1000.—	$\frac{1}{524}$.
Wismuth . .	—10. —	— 1,8.—	— 275.—	$\frac{1}{719}$.
Kupfer . . .	— 8,5.—	—73,6.—	— 1080.—	$\frac{1}{350}$.
Mangan . . .	— 8.—	— ? —	—12100.—	—
Eisen . . .	— 7.—	—11,9.—	— 1100.—	$\frac{1}{300}$.
Zinn . . .	— 7.—	—14,5.—	— 235.—	$\frac{1}{460}$.
Zink . . .	— 7.—	—77,4.—	— 433.—	$\frac{1}{340}$.
Spießglanz . oder	— 6,6.—	?	— 513.—	$\frac{1}{923}$.
Antimon . .	— 6,6.—			
Flußspath . .	— 3,4.—	?	?	?
Steine . . .	2,7—2,4.	— ? 24. D.	?	$\frac{1}{1770}$. Morg.
und				
Erde . . .	?	11. D.	?	$\frac{1}{8000}$. Töpferthon.

Anmerkung: W. bedeutet Wedgewod'scher Pyrometer.

D. „ Deprez.

Diese Tabelle zeigt uns in ihrer ersten Colonne die Stufenfolge der Schwere einiger, in dieser Beziehung mit großer Verlässlichkeit untersuchten Stoffe und daher die Scala ihrer gegenseitigen Ueberlagerung.

Die zweite Colonne gibt uns die Wärme-Leitungsfähigkeit der in dieser Beziehung bis jetzt leider nur wenig zahlreich gemach-

Fünftes Fragment.

**Einfluß der Bewegung der Erde im kalten Weltraume, auf
ihren Wärme- und Volumens-Verlust.**

„Die Ursache der Abnahme der Erdwärme ist die Bewegung der Erde im kalten Weltraume.“

Ehe wir ordnungsmäßig zu Punkt 3 und 4 unserer astronomischen Hypothesen übergehen, müssen wir hier einige Betrachtungen über die Abnahme der Erdwärme voraussenden, da diese mit den Phänomenen der Volumens-Verminderung wie Ursache und Wirkung so auf's innigste verbunden ist, daß letztere ohne erstere gar nicht gedacht werden können. Diese Voraussendung wird daher wesentlich zur Klarheit unserer Ansichten über Volumens-Verminderung, und über die damit eng verknüpften anderen Erscheinungen auf der Erde beitragen, da immer aus erklärten Ursachen sehr leicht die Schlussfolgen abgeleitet werden können.

Angenommen daher, daß die Bewegung der Erde im kalten Weltraume die Ursache der Abnahme der Erdwärme sei, so müssen wir vor Allem auch annehmen: daß der kalte Weltraum, in welchem die Erde ihre Laufbahn um die Sonne noch gegenwärtig vollbringt, zu allen Zeiten von gleicher Temperatur gewesen sei. Insoferne wäre dessen Einwirkung auf die Abkühlung der Erde, auch als eine der Zeit ihrer Bewegung in derselben ganz verhältnißmäßige, zu denken.

Nachdem uns jedoch bekannt ist, daß alle Körper bei höhern Wärme-Graden mehr Wärme ausstrahlen, als bei niedrigeren, und da wir zugleich wissen, daß größere Wärme-Grade die Körper verhältnißmäßig auch stärker ausdehnen, als niedrigere; so erschen wir hieraus leicht, daß der Wärme-Verlust der Erde, mit der Zeit ihres Bestandes, keineswegs in gleichem Verhältnisse vor sich

gehen konnte; daß vielmehr selbe in der Urzeit viel bedeutender als in späteren Zeitepochen gewesen sein mußte. Der Wärme-Grad, welchen die Erde in der Urzeit hatte, in jener Epoche ihres Bestandes, in welcher der Granit noch flüssig war, brachte es nämlich mit sich, daß das Volumen der ganzen Erde ein größeres sein mußte, als in späteren Epochen: in jenen, in welchen ein bedeutender Theil der ursprünglichen großen Wärme, bereits an den kalten Weltraum abgegeben worden war.

Bei größerem Volumen und bei daher größerer Oberfläche mußte aber eine verhältnißmäßig größere Wärme-Ausstrahlung als in der gleichen Zeit, bei später vermindertem Volumen und bei verminderter Oberfläche stattfinden.

Denn die Ausdehnung der Oberfläche, welche mit dem stets gleich kaltem Weltraume in Berührung sich befindet, muß als in einem gleichen Verhältnisse, mit dem aus dieser Berührung hervorgehenden Wärme-Verluste stehend, gedacht werden.

Somit waren in der Urzeit zwei Elemente vorhanden, welche eine verhältnißmäßig größere Wärme-Abnahme der Erde als später veranlaßten; nämlich der größere Hitze-Grad der Kugel, welche an und für sich eine stärkere Wärme-Ausstrahlung herbeiführte, als bei später verminderter Wärme; dann das größere Volumen oder die größere Verührungsfläche der Erdkugel mit dem kalten Weltraume.

Es ist hiebei in der Natur der Sache gelegen, daß die Abkühlung der Erde, an den mit dem kalten Weltraume in nächster Berührung stehenden höchsten Schichten ihrer Atmosphäre beginnen, von diesen successive auf die tieferen Lagen derselben und dann erst auf die feuerflüssige Kugel übergehen mußte. Bei der feuerflüssigen Kugel selbst, konnte die Abkühlung keinen andern als diesen gleichen Weg beobachten, und von der Oberfläche nach dem Innern fortschreiten.

So war es also die Atmosphäre der Erde, mit ihrem ganzen ursprünglichen Gehalte von Stoffen, welche jetzt feste Körper geworden sind, oder die nun in den Meeres-Gewässern aufgelöst

sich befinden, welche zuerst und verhältnißmäßig viel schneller als jene Bestandtheile abgekühlt wurden, welche bei der ersten Bildung von der Peripherie entfernter abgelagert wurden, und welche die damals oberste, jetzt feste Schichte der Erde gebildet haben.

So dürfte die Atmosphäre eine sehr lange Zeitepoche des Kampfes bestanden haben, ehe es ihr gelang, ihre Gewässer auf der Erdoberfläche abzulagern, und wir dürfen uns vorstellen: daß die Atmosphäre bis zu dieser Zeitepoche einen hochschwebenden dichten Dunstkreis um die ganze Erde bildete, welcher derselben den Anblick der Sonne, des Mondes und überhaupt des ganzen Firmamentes verwehrte.

Als die Abkühlung der Erde beim Beginne jener Periode ihrer Bildung, welche wir die Uebergangs-Periode nannten, so weit fortgeschritten war, daß die Festbildung des feuerflüssigen Granits und so auch jene der andern Felsarten beginnen konnte, gestalteten sich diese Festbildungen zu wahren Hindernissen der fernern regelmäßigen Wärme-Ausstrahlung der Erdoberfläche. Denn bekanntlich sind Fels- und Erdarten, im Vergleiche mit den Metallen, sehr schlechte Leiter, und nachdem diese vermöge ihrer größeren Dichte von jenen überlagert wurden, so mußten sie durch die Erhärtung der Felschichten auch an der Wärme-Ausstrahlung bedeutend verhindert werden.

Ja, wir müssen ein Maß der Mächtigkeit annehmen, bei welcher die Felschichten der Erdoberfläche, welche, wie gesagt, im Vergleiche mit Metallen als schlechte Leiter anzusehen sind, die Wärme des Innern der Erde nicht mehr an die Atmosphäre gelangen lassen.

Wie bei Wasser-Leitungsröhren der Durchmesser derselben in einem nicht zu überschreitenden Verhältnisse zu deren Länge stehen muß: damit der Luftdruck und die Reibung des Wassers an den Wänden der Röhren den Ausfluß nicht hindere, ebenso muß auch zwischen der strahlenden Wärme einer Kugel und dem Widerstande, welchen eine steinerne Hülle der Wärme-Ausstrahlung entgegensetzt, ein festes Verhältniß bestehen. Wir kennen

zwar dieses Verhältniß nicht, müssen aber nach Punkt 5 der astronomischen Hypothese annehmen, daß seit dem Beginne der historischen Zeit, welche nun schon Jahrtausende zählt, die Mächtigkeit der felsigen Erdoberfläche bereits die Größe dieses Verhältnisses erreicht habe, oder selben doch so nahe gekommen sei: daß die Erwärmung der Erdoberfläche durch die Sonne der innern Ausstrahlung der Erde nahezu das Gleichgewicht halte.

Und weil das organische Leben an eine solche Temperatur der Luft an ihrer untersten Schichte gebunden ist, in welcher das thierische Eiweiß nicht gerinnt, so kann auch in der vorhistorischen Schöpfungszeit, von welcher wir zahlreiche versteinerte, ehemals lebende Geschlechter kennen, keine bedeutend höhere Temperatur als die gegenwärtige unserer Tropen geherrscht haben. Denn obwohl die mittlere Jahres-Temperatur des Erdbodens daselbst 22° Reaumur nicht übersteigt, so erglüht doch der Boden im Sommer häufig bis zu 48 und 50° Reaumur, bei welchen Pflanzen und Thiere nicht mehr gedeihen, weil sie nahezu das Gerinnen des Eiweißes hervorbringen.

Sonach kann auch in der ganzen Schöpfungszeit keine größere Abnahme der Erdwärme an der Oberfläche als von höchstens 10 bis 15 Grade stattgefunden haben, während sie in der Uebergangszeit von nahe an 1000 Graden anfänglicher Hitze bis unter jene 80 Grade, welche bei Annäherung der Schöpfungszeit herrschten, abgenommen haben muß.

Die Wärme-Ausstrahlung der Erde erfolgte, in Uebereinstimmung mit dem bekannten physikalischen Gesetze, nicht an allen Theilen ihrer Oberfläche gleichmäßig, sondern, wie wir bereits bemerkt haben, insoferne sehr ungleich, als gute oder schlechte Wärmeleiter auf denselben nebeneinander abgelagert waren, oder als die Lager der verschiedenartigen Wärmeleiter in größere oder geringere Tiefen hinabreichten.

Demnach war auch die Abnahme der Wärme auf der Erdoberfläche, welche von der Wärme-Leitungsfähigkeit ihrer Bestandtheile abhängt, nicht an allen Punkten derselben die gleiche, wodurch

sowohl auf der Erdoberfläche selbst, wie auch in größeren Tiefen die Festbildungen einen sehr ungleichen Schritt eingehalten haben müssen. An jenen Stellen der Schichten, wo gute Wärmeleiter die Ausstrahlung der inneren Hitze begünstigten, erhärteten die schlechten Wärmeleiter bei ihrer Berührung mit dem kalten Weltraume oder mit bereits erkalteten Schichten früher als die guten. Diese hingegen wurden durch das heftigere Zuströmen der Wärme aus dem Innern der Erde nach jenen Punkten der Oberfläche, welche die Wärme-Ausstrahlung beförderten, länger flüssig erhalten. Und so muß auch vor gänzlicher Erstarrung der Erdoberfläche eine Ueberlagerung von festen, halbfesten und von noch ganz flüssigen Theilen auf derselben stattgefunden haben, wie wir es durch Fig. VII. darzustellen versuchten. Das gleiche Verhältniß des Verhaltens der verschiedenen Erdbestandtheilen bei ihrer Erstarrung dürfte in allen Tiefen stattgefunden haben, und als ein constantes Gesetz angenommen werden können. Hierbei versteht es sich von selbst, daß die noch flüssigen Theile der einzelnen Schichten in Folge des auf selbe von Oben geübten Druckes alle erreichbaren leeren Räume der anliegenden Festbildungen ausfüllten. Solcherweise wurden Erzgänge das neusterweise Vorkommen gewisser Mineralien und die innige Verbindung von solchen zu Stande gebracht, welche vermög specifischer Schwere, Schmelzbarkeit und Wärme-Leitungsvermögen weit getrennte Lagerstätten haben sollten. Die Bildung von Salzlagern im Innern der Erde findet hiedurch eine leichte Erklärung, da das Eindringen der salzigen Wässer der Meere in die Risse und Klüfte der noch heißen Erdschichten einen Verdampfungs-Prozeß zur Folge haben mußte, in welchen die Wässer gezwungen wurden, ihren Gehalt an Salzen und an andern festen Stoffen, bis zur völligen Ausfüllung der Klüfte und Risse, daselbst zurückzulassen.

Dahingegen bildet die Hypothese einer Eiszeit, welche in neuester Zeit durch Agassiz und dessen Jünger zur Erklärung gewisser Vorkommnisse auf der Erdoberfläche aufgestellt wurde, eine so große Anomalie im constanten Gesetze der Erdauskühlung, daß wir dafür keine Begründung zu finden vermögen.

Diese Eiszeit müßte jedenfalls in der vorhistorischen Zeit aufgetreten sein, welche jedoch heißer als die historische war; andererseits bedingt sie zugleich eine späther eingetretene Wiederzunahme der Wärme der Erde zu ihrer Beendigung, wofür jedoch kein Grund ersehen, und die daher auch nach gänzlich unerwiesenen Hypothesen nicht leicht begriffen werden kann.

Vermeintliche Eisschliffe der Felsen, selbst in größten Höhen, können bei genauer Untersuchung als Wasserschliffe einstiger Ströme erkannt werden *), und für den Transport eratischer Blöcke, selbst in weiteste Fernen von ihren ursprünglichen Lagern, genügen wahrlich jene bewegendenden Kräfte, über welche wir uns in diesen Fragmenten, als den Bildnerinnen aller Formen der Gegenwart, näher verbreiten.

Durch die ungleiche Erhärtung nebenliegender Theile einer und derselben Schichte mußte nach Verschiedenheit der physikalischen Beschaffenheit dieser Theile auch das gleiche Niveau derselben gestört werden. Entweder wurde der schlechte Wärmeleiter in größere Tiefe hinabgedrückt und vom besseren, noch flüssigeren Wärmeleiter überdeckt; oder aber umgekehrt, der schlechte Wärmeleiter wurde gleichsam schwimmend gehoben und dann vom guten Wärmeleiter an seinen Grundlagen wieder unterspült.

In jedem Falle aber entstanden Unebenheiten und mehr oder minder bedeutende Höhen-Unterschiede in den einzelnen Schichten, welche vielleicht mit den jetzigen Eisbergen der Polarmeere verglichen werden können, und welche jedenfalls bei gänzlicher Erhärtung dieser Schichten constant verblieben. So war Höhe und Tiefe schon im Urbeginne der Festbildungen der Erde ein Charakterzug derselben, und so darf es uns nicht Wunder nehmen, daß derselbe bei weiterer Entwicklung der Schichten-Erstarrung unserer Erdoberfläche die bedeutenden Dimensionen der Gegenwart angenommen hat, von 24.000 und mehr Wiener Fuß.

*) Es verdient in dieser Beziehung ein Artikel der Blätter für Krain vom J. 1861, unter dem Titel: „Die vorhistorischen Seen Oberkrain's und die Wasserschliffe der Save,“ nähere Berücksichtigung, da in demselben sehr genaue Beobachtungen angegeben sind.

Sechstes Fragment.

Nähere Bestimmung des Wärme- und des Volumens-Verlustes der Erde.

Das Prinzip, welches bei Verminderung des Volumens der Erde und der Ausmaße ihrer Aze und ihres Aequator-Durchmessers vorwaltete, kann kein anderes gewesen sein, als jenes Gesetz, nach welchem die verschiedenen Körper, aus welchen die Erde zusammengesetzt ist, sich bei Abnahme ihrer Wärme verhalten.

Wenn wir auch dieses Gesetz noch sehr wenig kennen, so geht doch aus den Bemerkungen, welche wir über den Wärme-Verlust der Erde, in ihren früheren Zeitepochen, so eben gemacht haben, hervor: daß auch die Verminderung des Volumens derselben, und so auch jene der zwei eben genannten und mit dem Volumen eng verbundenen Masse, in der Urzeit und im Anfange der Uebergangszeit, verhältnißmäßig viel bedeutender als in der Folge gewesen sein müsse. Denn es findet auch hier die Bemerkung Anwendung, welche wir über die Abnahme der Wärme in den ersten Zeitepochen des Bestandes der Erde gemacht haben: daß die größeren Wärme-Grade ein größeres Volumen, und dieses einen größeren Wärme-Verlust, durch die größere Berührungsfläche mit dem kalten Weltraume, nothwendigerweise bedingen: daß ferner, Wärme-Verlust und Volumen-Veränderung niemals gleichen Schritt mit der Zeit gingen, und daß vielmehr erstere schon vom Anfange des Erdbestandes an unregelmäßig, aber nach dem Fortschritte der Zeit, doch im Allgemeinen verhältnißmäßig stets kleiner werden mußten.

Als bei Annäherung der Schöpfungszeit, der Granit und andere Felsarten bereits erhärtet waren, mußten jedoch Volumen, Aze und Aequators-Durchmesser der Erde, bereits auf ihre gegen-

wärtigen Dimensionen herabgelangt sein, da bekanntlich der feste Granit nicht dichter als der flüssige ist, obwohl zwischen beiden ein Wärme-Unterschied von 1000 Graden liegt.

Demnach konnten auch die theilweise aus flüssigem und theilweise aus schon erhärtetem Granite, oder aus ähnlichen krystallinischen Felsarten, bestehende oberste Schichte der damaligen Erdoberfläche, nicht ausgedehnter als zu jener Zeit gewesen sein, in welcher die Erhärtung der Erdoberfläche bereits an allen Orten derselben erfolgt war.

In der Schöpfungszeit selbst kann die Abnahme des Volumens der Erde nur mehr als sehr gering angenommen werden, da, wie wir bereits erwähnt haben, die Wärme-Abnahme derselben, von welcher das jeweilige Volumen abhängt, in dieser Zeit ebenfalls nur sehr gering gewesen ist. Die höchste Temperatur, bei welcher ein organisches Leben noch gedacht werden kann, erreicht in keinem Falle 75° Reaumur, bei welcher alles animalische Eiweiß gerinnt, und bei welcher auf einer Höhe von ungefähr 5400 Fuß, also schon auf dem Schneeberge bei Wien, das reine Wasser den Siedpunkt erreicht. Würden aber selbst diese 75° R. als die Temperatur angenommen werden, welche zu Anfang der Schöpfungszeit in den jetzigen gemäßigten Zonen der Erde im Sommer geherrscht hat, so würde für die ganze Wärme-Abnahme derselben, in der langen vorhistorischen Zeit, nicht mehr als 45° R. betragen haben, da man mit der Gegenwart analog, die Sommer-Wärme um 28 bis 30° höher als die mittlere Jahreswärme annehmen muß.

Im Verhältnisse zu dieser Temperatur würden die Felsbestandtheile der Erdoberfläche, so viel sie uns bekannt sind, nur um $(\frac{3}{6000}) \frac{1}{2000}$, und die Erde im Mittel, mit Berücksichtigung ihrer Dichte linear, an ihre Aze, und am Aequatorsdurchmesser nur um $\frac{1}{4000}$ oder gar nur um $\frac{1}{10000}$ sich zusammengezogen haben.

Bei den bekannten Dimensionen dieser 2 Linien mit 1713 und 1719 deutschen Meilen, und respective von 856 $\frac{1}{2}$ und 859 $\frac{1}{2}$ für deren Hälften, würden also, selbst unter Annahme einer

Temperatur der Erde von 75° R. bei Beginn der Schöpfung diese Masse nur um $\frac{1}{10}$ oder höchstens $\frac{1}{5}$ Einer deutschen Meile, oder 400, höchstens 800 Klafter größer, als gegenwärtig gewesen sein.

Wenn wir diese geringe Verminderung der Dimensionen der Erde, auf die vielen Jahrtausende vertheilen, welche seit Beginn der Schöpfungszeit, bis zum viel kürzeren historischen Abschnitte derselben, nothwendig verflossen sein müssen, so erscheint uns dieselbe jedenfalls als sehr unbedeutend, ja als ganz verschwindend klein. Wir vermögen daher nicht, dieselbe als die Veranlassung größerer Erdbewegungen anzusehen.

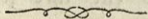
Und doch fallen gerade in die Schöpfungszeit, in welcher eine bei 800 bis 1000 Grad Wärme-Unterschied sich fast nicht mehr zusammenziehende Erdoberfläche schon gebildet war, alle jene für das organische Leben und die für die jetzige Oberflächen-Bildung der Erde so wichtigen Veränderungen, deren Spuren wir gegenwärtig auf derselben beobachten. Denn in diese Zeit fällt die größte Thätigkeit der Vulkane, welche mit feuerflüssigen Materialien belebte Erdstriche überzogen und zerstörten; die Bildung der Gebirgsketten und Hochplateaux; die häufigen Begrenzungs-Änderungen der Meere; die theilweise noch unmeßbaren Vertiefungen derselben; und endlich die Trockenlegung aller jetzigen Continente und Inseln; mit einem Worte: die Bildung aller jenen Formen und Stoff-Verhältnisse der Erde, welche für die organische Schöpfung und für ihre jetzige herrliche Entfaltung so werthvoll geworden sind.

Nachdem zur Erklärung aller dieser Phänomene, die einfache Einwirkung der unbedeutenden Wärme-Abnahme und die eben-erwähnte geringe Volumens-Verminderung der Erde, welche sie seit der Annäherung der Schöpfungszeit, und in der sehr langen vorhistorischen Epoche derselben erlitten hat, nicht mehr genügt;

so müssen wir jetzt die Bestandtheile der Erdoberfläche selbst, und jene der darunter liegenden Schichten näher untersuchen, um in selben die Elemente der Erdbewegungen zu entdecken, welche in der Schöpfungszeit so mächtig thätig waren. Denn nur in diesen unteren Schichten der Erdoberfläche, und in dem noch feuerflüssigen Innern der Erde selbst, können die Veranlassungen liegen und gesucht werden, welche alle genannten Erscheinungen hervorgebracht haben.

Wir finden diese Veranlassungen vor unseren Augen liegend, in der Verschiedenheit der Bestandtheile, aus welchen die einzelnen Schichten der Erde gebildet sind, und deren ursprüngliche Ablagerung, wie wir im ersten Fragmente erwähnt haben, nach Verhältniß der größeren oder geringeren Dichte, näher oder entfernter vom Mittelpunkte der Erde erfolgte.

Dem Menschen ist es zwar nicht vergönnt, mit seinen Blicken tief unter jene oberste Kruste der Erde zu dringen, welche ihm als sein fester Wohnsitz angewiesen wurde; den Forschungen seines Geistes jedoch, die der Unterstützung des materiellen Auges nicht immer bedürfen, ist es möglich, aus jener Kenntniß der Naturgesetze, welche er durch verläßliche Beobachtung erlangt hat, auch Ergänzungen oder Erweiterungen derselben abzuleiten, und diese mit den bekannten Naturgesetzen und mit ihrer steten, so bewunderungswürdigen Einfachheit, in Einklang zu bringen.



Siebentes Fragment.

Ursachen der Niveau-Unterschiede auf der Erdoberfläche. Die Hohlräume im Innern der Erde.

Wenn wir unsere Forschung nach den tieferen Schichten der Erdoberfläche, und nach dem feuerflüssigen Innern derselben richten, so finden wir zur Erklärung der oberwähnten Erscheinungen, schon in der Verschiedenheit der Bestandtheile, aus welchen die einzelnen Schichten der Erde gebildet sind, und über deren ursprüngliche Ablagerung wir im ersten Fragmente des Näheren Erwähnung gemacht haben, genügende Anhaltspunkte.

Wir wissen nämlich, daß die Ablagerung der verschiedenen Materialien, aus welchen die Erde gebildet wurde, nach Verhältniß ihrer specifischen Schwere, näher oder entfernter vom Mittelpunkte derselben erfolgte.

Es lagerten sich ursprünglich die Metalle in größeren Tiefen der Erde, als die Fels- und Erdarten, und so lagen unter jenen Schichten der Erde, welche eine geringere Ausdehnbarkeit in der Wärme besitzen, andere Schichten, deren Ausdehnbarkeit, unter gleichen Verhältnissen, eine viel bedeutendere ist. Es war die natürliche Folge dieser fogestalteten ungleichartigen Ablagerung der Schichten, daß bei der Wärme-Abnahme auf der Erde, die unteren Schichten mehr zusammengezogen wurden, als die oberen, und daß demnach Trennungen zwischen denselben entstehen mußten, so wie wir sie täglich beobachten können, wenn z. B. Metall in Glas zu einem Körper zusammengeschmolzen wird.

Diese Trennungen der sich überlagernden Schichten, können bei größerer Ausdehnung derselben sich nicht erhalten, und es müssen die oberen, entweder allmählig auf die tieferen sich herabsenken, oder dieselben stürzen plötzlich auf dieselben herab, im

Augenblicke nämlich, wenn die Trennung größer als die Tragfähigkeit der oberen Schichten wird.

Nun war aber die Erde zur Zeit ihrer Uebergangs-Periode, in welcher diese Erhärtung der Schichten erfolgte, an der Oberfläche von einer Temperatur, welche die gegenwärtige, mindestens um 1000 Grade des Wedgewod'schen Pyrometers übertraf.

Demnach müssen auch diese in Rede stehenden Schichten-Trennungen, damals keineswegs sehr unbedeutend, und jedenfalls in Summe mindestens 4 bis 5 Mal größer, als jene Dimensionen gewesen sein, welche wir für die tieferen Temperaturen, als Verhältnißzahlen des Celsius-Thermometers, für die verschiedenen Mineralien der Erde kennen. Herrscht nun schon in diesen Ziffern, zwischen Stein und Metall, im Minimum ein Unterschied von 1 zu 2, so muß dieser Unterschied, in den so viel höheren Temperaturen, mindestens wie 1 zu 5 angenommen werden.

Dieses Verhältniß mußte aber in der Schöpfungszeit, im feuerflüssigen Innern der Erde bestanden haben, und reicht daher selbst in jenen Fällen aus, als man mit Berücksichtigung des Volumens der Erde von 2660 Millionen Cubik-Meilen und der Dichte von 5 Mal jener des Wassers, nur 350 Meilen des Erdhalbmessers, als den Halbmesser, der im Innern der Erde, noch im feuerflüssigen Zustande befindlichen, ganz metallischen Kugel annehmen wollte, um das Minimum der Summe dieser innern Schichten-Trennungen, mit 1000 Klafter bei dem felsigen und mit 2800 Klafter bei dem metallischen Theile der Erde, also zusammen mit 3800 Klafter festzusetzen.

Diese Ziffer ist aber den höchsten Höhen der Erde nahezu gleich und genügt daher vollkommen, um nicht nur diese Höhen, sondern auch die durchschnittlich größten Tiefen des Oceans zu erklären, die wir kennen oder vermuthen.

Außer diesen Schichten-Trennungen, deren Vorkommen im Allgemeinen als parallel zur Erdoberfläche anzunehmen ist, können jedoch auch jene Trennungen berücksichtigt werden, welche in jeder

besondern Schichte der Erde, durch Nebenlagerung verschiedenartiger Wärmeleiter, durch die Abkühlung und Erhärtung derselben entstanden sein müssen. Denn auch hier herrschen die nämlichen physikalischen Gesetze, zwischen den verschiedenartigen Bestandtheilen einer und derselben Schichte vor, wie sie zwischen den verschiedenen Bestandtheilen verschiedener Schichten, vorgeherrscht haben.

Und so mußten auch die einzelnen Oberflächen = Schichten, innere Trennungen ihrer ungleich ausdehnbaren Bestandtheile zeigen, welche bei einer Oberfläche von mehr als $9\frac{1}{4}$ Millionen Quadrat-Meilen, nahezu $\frac{1}{2}$ Million Quadrat-Meilen, oder von 8000 Quadrat-Klafter auf jede Quadrat-Meile betragen haben dürften.

Diese inneren Trennungen der einzelnen Schichten-Bestandtheile hatten, im Gegensatze zu den früheren, ein nach der Tiefe gerichtetes Vorkommen; sie dürfen aber ebensowenig als regelmäßig gedacht werden, als jene; denn es liegt in der Natur der Sache, daß Schichten-Trennungen alle möglichen Wellenlinien, Schichten-Zerklüftungen aber, die mannigfaltigst gebrochenen Linien annehmen.

Wir bemerken diesen Unterschied sehr genau an den vorhandenen Grotten und Höhlen, die heutzutage bekannt sind, und nennen nur die Adelsberger Grotte in Krain, die Mazoka in Mähren, die Kluft bei Friedrichshall in Norwegen, welche nach Littrow gar $5\frac{1}{2}$ Meilen Tiefe haben soll (?); den unterirdischen Lauf der Recca in Krain, mit den St. Canzians Höhlen und mit dem Timavoflusse. Hier kommen beide Gattungen vereint und in beträchtlichen Dimensionen vor. Daß nach Verschiedenheit der Schichten-Bestandtheile, die auf der Oberfläche sich zeigenden Zerklüftungen, auch lange gerade Linien, und mehr oder minder regelmäßige Kreise oder Ellipsen zc. zeigen konnten, versteht sich hiebei von selbst. Beide Gattungen von Trennungen können am besten versinnlicht werden, wenn eine in concentrischen Schichten, aus Porzellan-Erde, Töpferthon, Gyps, Lehm

und aus anderen erdigen Bestandtheilen naßgeformte Kugel, bei mäßiger Wärme, allmählig getrocknet und gehärtet wird. Netzartige Zerklüftungen werden die Schichten-Oberflächen überziehen, die einzelnen Schichten werden sich an großen Theilen von den Ober- und Unterlagen trennen, und einzelne riesige Spalten, durch viele Schichten bis gegen den Kern der Kugel eindringen, oder aus ihrem Innern sich bis an die Oberfläche fortsetzen.

Bei einer so ausgedehnten Oberfläche, wie jene der Erde von $9\frac{1}{2}$ Millionen Quadrat-Meilen, müssen auch die ursprünglichen Bestandtheile derselben, als Körper von entsprechenden Dimensionen gedacht werden, und wenn z. B. ein Thon- und ein Kalk-, Quarz-, u. s. w. Lager neben einander bestanden, so müssen denselben keine geringeren Dimensionen, als Tausende von Quadrat-Meilen gegeben werden. Kleinere Lager widerstreiten insofern dieser Bedingung nicht, wenn sie wie Inselreihen, oder wie die nordamerikanischen Seen, in naher Verbindung zu einander stehen.

Um sich eine leichtfaßliche Vorstellung von den hier besprochenen zweierlei Bildungen von Hohlräumen im Innern der Erde zu machen, sei A, A Fig. V. eine Erdschichte aus der Uebergangs-Periode, welche kaum erhärtet, noch vollständig wie eine Decke auf ihre Unterlage B, B ruht. Diese Unterlage B, B sei eine im Uebergangs-Stadium, der Ausfüllung und Erhärtung befindliche Schichte, während C, C den noch feuerflüssigen Theil der Erde vorstellt, welcher seinerseits mit B, B überall in Berührung ist.

Ein solcher Zustand der Schichtenlagerung, wie der hier angegebene, kann jedoch in dieser von uns gleichsam sinnbildlich gemachten Darstellung niemals lange bestanden haben; denn durch die schon geschilderten Wirkungen der Wärme-Abnahme auf der Erde, mußten gar bald in der Schichte A, A innere Trennungen oder Klüfte m, m, und zwar vorzüglich an den Grenzen verschiedenartiger Bestandtheile einer und derselben Schichte, zwischen den sich überlagernden Schichten A, A und B, B von verschiedener Dichte, aber Hohlräume n, n entstehen.

Die Dimensionen dieser Klüfte und Hohlräume mußten sich mit der zunehmenden Erdauskühlung vergrößern, und gar bald auch in der Schichte B, B, Zerklüftungen, zwischen B, B und C, C aber, solche Hohlräume m, wie zwischen A, A und B, B erzeugen.

Bei weiterer Ausbreitung des Abkühlungs-Prozesses der Erde, wurde diese geschilderte Bildung der verticalen Klüfte und der horizontalen Hohlräume, so wie auch das Vorkommen der feuerflüssigen Schichten, in immer tiefere Lagen der Erdrinde verlegt, dabei aber gleichzeitig Bewegungen der oberen Schichten erzeugt, welche bei gewissen Dimensionen der Hohlräume und Klüfte, nothwendigerweise in die leeren Räume der Tiefen allmählig nachsinken, oder aber plötzlich einstürzen mußten.

Hiebei ergaben sich, nach Maßgabe der Local-Verhältnisse, einige wesentliche Verschiedenheiten, welche wir durch die Figuren VI. VII. VIII. und IX. bildlich darzustellen versucht haben, welche jedoch wahrscheinlich in jedem geologischen Werke getroffen werden dürften.

Fig. VI. zeigt eine durch Bildung von Hohlräumen in den unteren Schichten B, B und C, C allmähliche concave Einsenkung der oberen Schichte A, A, in welcher trichterförmige Zerklüftungen gebildet werden.

Fig. VII. zeigt das gleiche Phänomen, wenn die Einsenkung gleichzeitig nach mehreren Seiten oder convex erfolgt.

Fig. VIII. zeigt den plötzlichen Einsturz der Schichte A, A in den Hohlraum m, wobei in der Schichte A, A domartige Hohlräume entstehen, auf deren Grunde die Trümmer der eingestürzten oberen Schichte liegen. Die überhängenden Wände stürzen allmählig nach, und nehmen trichterförmige Bildungen an.

Fig. IX. stellt die gewöhnliche Art der Abrutschungen vor.

Die in Figuren VI. VII. und IX. skizzirten Einsenkungen gehören im großen Ganzen mehr der Urzeit an, in welcher die Erdrinde noch wenig Mächtigkeit hatte; die in Fig. VIII. vorgestellten Erdbewegungen aber reichen bis in die Schöpfungszeit

herein, und sind die mächtigen Veranlassungen jenes großen Chaos von Höhen, Tiefen, Formen und Bestandtheilen, welche wir gegenwärtig an den zugänglichen Theilen der Erdoberfläche, überall neben einander beobachten können.

Um dieses ebenerwähnte Chaos genügend zu erklären, dürfen wir jedoch unseren Maßstab nicht nach jenen Grotten, Höhlen und Klüften nehmen, welche wir gegenwärtig unter der Erde treffen und bewundern. Diese sind nur die letzten Reste oder Zeugen, einer durch Jahrtausende fortgesetzten Ausfüllung der im Innern der Erde, durch ihren Abkühlungs = Prozeß entstandenen gewaltigen Bewegung.

Die Einstürze der vorhistorischen Zeit müssen größtentheils als Katastrophen betrachtet werden, welche sich gleichzeitig über viele geographische Quadrat = Meilen, ja über Strecken von 50 bis 60 und mehr Meilen Durchmesser, oder Länge und Breite, ausdehnten. Denn nur bei solchen Katastrophen konnten gleichzeitig auch jene heftigen Erschütterungen des noch flüssigen Innern der Erde erfolgen, von welchen wir jetzt auf der Oberfläche derselben, die ersichtlichsten Spuren erblicken.

Nur gewaltigste Stöße aus bedeutender Höhe herab waren im Stande, die halberhärteten, ober dem flüssigen Erdinnern ruhenden Lagen zu durchbrechen, und das flüssige Erdinnere selbst in jene Aufregung zu versetzen, die erforderlich war, um große Terrainstrecken in die Höhe zu werfen, lange Reihen von Vulkanen zu erzeugen, flüssige Steinmassen über große Strecken zu ergießen, und in Mitte einer großen Trümmer = Verwirrung jene häufig weitverbreitete Gleichförmigkeit zu erzeugen, welche wir zu beobachten viele Gelegenheit finden.

Das einstige Eintreten von dergleichen großen Katastrophen können wir noch gegenwärtig auf der Erde nachweisen, wenn wir die Configurationen der Küsten unserer Meere, die Züge der Gebirge, die Linien der großen Flüsse, wie auch jene der trockenen Thäler, die Lage der Vulkane und überhaupt alle Gebilde der jetzigen Erdoberfläche näher und unbefangen betrachten.

Oder soll es immer nur Folge von Zufällen gewesen sein, daß fast alle Küsten von Bergen begrenzt werden; daß die gewaltigsten Gebirgszüge in der Nähe der Meere, oder von sehr tief liegenden Ebenen, in die Höhe ragen; daß die ausgedehntesten und höchsten Gebirgszüge aller Welttheile, aus geschichteten Gesteinen oder aus Granit bestehen, während vulkanische Formen und Gebilde, in denselben nur an sehr wenigen Punkten getroffen werden; daß zahlreiche Küsten unserer Meere die Form von Becken besitzen, in welche von allen Seiten Gebirge abfallen; daß so zahlreiche Parallelzüge von Gebirgen in großer gegenseitiger Nähe sich befinden; daß die sogenannten Reihen-Vulcane, in der Nähe tiefer Meeresgründe vorkommen, oder daß selbst große und tiefe Meeresbecken einschließen u. s. w.

Alle diese so häufig auf der Erde vorkommenden Erscheinungen können unmöglich dem bloßen Zufalle zugeschrieben werden, sie müssen vielmehr dem constanten Walten jenes von uns beschriebenen physikalischen Gesetzes zugeschrieben werden, dessen Wirkungen, unter gegebenen gleichen Verhältnissen, zu allen Zeiten die gleichen gewesen sein müssen.

Achtes Fragment.

Einfluß des Centralfeners der Erde auf die Bewegungen und auf die Bildungen der Erdoberfläche.

Die siebente astronomische Hypothese lautet: Im Erdinnern befindet sich noch jetzt ein mächtiges Centralfener.

Die Vorstellung, welche wir uns in Folge dieser Hypothese zu machen genöthiget sind, ist keine andere: als daß die im Innern der Erde befindlichen Stoffe, welche wir als die specifisch schwersten erkannt haben, noch gegenwärtig sich in großer Glüh- und Schmelzhize befinden.

Aus dieser Vorstellung ergibt sich, daß das Erdinnere noch gegenwärtig flüssig oder mindestens sehr elastisch sein müsse, und daß es demnach die Eigenschaft habe, in Bewegung gesetzt werden zu können, wenn hiezu genügende Kräfte aufgeboten werden.

Stöße, durch Einstürze von Oben herab mit großer Gewalt ausgeführt, dürfen als solche Kräfte betrachtet werden, da bei der großen Ausdehnung der Erde für die Größe dieser Einstürze, gar keine Beschränkungen gedacht werden können.

Das ganze Marmora-Meer, die Meerbusen von Lyon, von Genua, von Malaga-Tetuan, die ganze Westküste Süd-Amerika's, von Arica bis zum Cap Horn, können als durch je einen einzigen Einsturz: der Golf von Mexico durch zwei: das caraibische Meer durch drei oder vier Einstürze gebildet gedacht werden, und auch wirklich gebildet worden sein.

Die mit solchen Einstürzen verbundenen gewaltigen Stöße, müssen auf das feuerflüssige und sehr elastische Erdinnere, eine ähnliche Wirkung ausgeübt haben, wie jene, welche dergleichen auf andere flüssige oder sehr elastische Körper hervorbringen, und welche aus der Lehre der Wellenbewegung solcher Körper bekannt sind.

Nach Demjenigen, was wir über Volumens-Verminderung der Erde und über die Bildung von Klüften und Hohlräumen in den erhärteten Schichten derselben, in den früheren Fragmenten gesagt haben, war dieses feuerflüssige Innere der Erde, zu allen Zeiten solchen gewaltigen Stößen durch Einstürze von Oben herab ausgesetzt. Es müssen demnach auch zu allen Zeiten die Wirkungen solcher Stöße, den Gesetzen der Wellenbewegung entsprechend, und analog wie bei andern flüssigen oder elastischen Körpern eingetreten sein.

Die herabstürzenden Massen drangen bis auf eine gewisse Tiefe in die unteren feuerflüssigen ein, und wurden in Folge des Rückstoßes dieser letzteren mit großer Gewalt wieder in die Höhe geworfen und zertrümmert; das feuerflüssige Element im Erdinnern gerieth hiebei in eine mächtige Wellenbewegung, die ihre Schwingungen gerade so erweiterte und fortsetzte, wie dieß unter gleichen Verhältnissen, vom Stöße fester Körper auf flüssige oder elastische, überall stattfindet.

An jenen Stellen, wo den Schwingungen der Wellen feste Hindernisse entgegen standen, mußten diese eine heftige Brandung und gewaltige Würfe in die Höhe der wogenden Feuermasse, an den Gegenständen des Widerstandes erzeugen, und die Erschütterung dieser letzteren mußte um so verheerender sein, je stärker der ursprüngliche Stoß, durch die Sturzmasse gewesen ist.

Hindernisse, welche dem Wogen der inneren Feuermasse Widerstand zu leisten im Stande waren, können aber keine andern gedacht werden, als jene Festbildungen im Innern der Erde, welche aus den zunächst oberhalb liegenden erhärteten Schichten der Erdrinde, bis in die Feuer-Cluth des Erdinnern nach Fig. X. herabreichten, und welche daher im Zusammenhange mit der festen Oberfläche der Erde gewesen sind.

Je nach der Beschaffenheit und Lage dieser Hindernisse, und nach der Kraft und Richtung der dagegen gerichteten Wellenstöße, muß auch die Erdoberfläche hievon gewaltsam erschüttert worden sein, und es ist leicht die Combination des Stoßes in der Art

sich zu denken, daß selber senkrecht von Unten nach Oben erfolgte. In diesen letzteren Fällen muß die unterste Schichte der festen Erdoberfläche, wie bei dem bekannten physikalischen Kugel-Experimente des mitgetheilten Stoßes, in die Höhe geworfen und zertrümmert, oder auf die heftigste Weise erschüttert und umgestaltet worden sein.

Daß in Folge solcher Stöße von Oben, auf das feuerflüssige Erdinnere, und in Folge der dadurch erzeugten Wellenbewegungen und Brandungen desselben, die feuerflüssigen Stoffe dieses Erdinnern, wie wir bereits erwähnt haben, in alle erreichbaren Klüfte und Hohlräume der oberen Schichten eindringen, und dort auch zurückgehalten werden konnten, wird kaum gänzlich in Abrede zu stellen sein. Es würde aber die Richtigkeit dieser Voraussetzung eine sehr einfache Erklärung des Vorkommens mancher Erzgänge, mancher Kluft-Ausfüllung durch fremdartiges Mineral, und so auch der Wechsellagerung von Schichten, welche nur durch gewaltige Katastrophen veranlaßt sein können, abgeben.

Auch große Wasserverdampfungen müssen durch die Einsenkungen oder Einstürze der oberen Schichten erfolgt sein, wenn die Gewässer der Meere bis zu den über 80 Grade R. erhigten Schichten des Erdinnern eindringen konnten. Vergleichen können sich, in Folge besonderer Verbindungen, der im Innern der Erde befindlichen Hohlräume und Klüfte, auch noch in der historischen Zeit ereignet haben, und eignen sich dann recht wohl zur Erklärung jener zeitweise eingetretenen, besonders anhaltenden und weit verbreiteten Regengüsse und Ueberschwemmungen, von welchen die Ueberlieferungen erzählen: „daß sie durch die geöffneten Wasser-schleusen des Himmels herbeigeführt wurden.“

Selbst auf die in den Klüften und Hohlräumen der Erde befindliche warme Luft, müssen die in Rede stehenden Katastrophen jedesmal eine gewaltige Wirkung ausgeübt haben. Es mußten die verschiedenartigsten Strömungen und Explosionen dieser unterirdischen heißen Luft, so wie Neubildungen und Erweiterungen der Klüfte und Risse in der festen Erdrinde erfolgt sein, welche

einstheils Zerrüttungen im Innern der festen Schichten, anderntheils heftige Ausströmungen an der Erdoberfläche erzeugt haben müssen. Eine solche war der nach langer Ruhe erfolgte Ausbruch des Vesuvus, welcher Pompeji und Herculaneum in unserer Zeit verschüttete.

Diese durch Einstürze der oberen festen Schichten, auf das feuerflüssige Innere der Erde erzeugten Erschütterungen und sonstigen Phänomene, müssen keineswegs nothwendigerweise immer unmittelbar ober dem Schauplaze der unterirdischen Einsturz-Katastrophen erfolgt sein. Sie konnten vielmehr auch in allen Entfernungen von diesen Stätten des Schreckens und der Zerstörung, aber dann immer nur da stattfinden, wo die Klüfte und Hohlräume, oder geringere Mächtigkeit der schon erhärteten Oberfläche, den wenigsten Widerstand leisteten.

Bei dem Umstande, daß wir seit Beginn der historischen Zeit keine Abnahme der Erdwärme an der Oberfläche der Erde mehr wahrzunehmen vermögen, sind wir genöthigt, die Masse und daher auch das Volumen des Centralfeuers der Erde in dieser Zeitepoche als eine constant gebliebene Größe anzunehmen.

Wenn nicht gänzlich widersprochen werden kann, daß eine gewisse Mächtigkeit der festen Rinde der Erde, und ein gewisser Grad schlechter Wärmeleitung derselben im Stande sei, das Gleichgewicht zwischen der jährlichen Erwärmung der Erde durch die Sonne, und den jährlichen Wärme-Verlust durch innere Ausstrahlung herzustellen; so sind wir auch zu der Hoffnung berechtigt, daß die seit der historischen Zeit constante Größe des Centralfeuers, auch für alle künftige Zeiten eine constante Größe bleiben werde.

Es ist uns dieß eine um so erfreulichere Schlußfolgerung, als wir aus den früheren Fragmenten ersehen haben, daß ohne Abnahme der Wärme keine Volumens-Veränderung und daher auch keine Neubildung von Klüften und Hohlräumen im Innern der Erde möglich sei.

Bei der verhältnißmäßig großen Ruhe, welche die Erdoberfläche in der historischen Zeit gegen die heftigsten Erschütterungen

genießt, welche sie in der vorhistorischen Zeit betroffen haben, sind wir zu der Hoffnung berechtigt, daß die große Erbschaft an inneren Zerklüftungen und Hohlräumen, welche die Urzeit der vorhistorischen Schöpfungszeit hinterließ: schon lange auf jenes Minimum reducirt sei, durch welches die Möglichkeit umfangreicherer Ein- und Umstürze auf der Erdoberfläche gänzlich beseitiget ist. Calao 1746, Lissabon 1755, Brussa 1858 sind zwar noch in schreckenvoller Erinnerung; aber wie geringfügig erscheinen diese Katastrophen, gegen die Umwälzungen der vorhistorischen Zeit, ja selbst gegen die der historischen Zeit angehörige Bildung des todten Meeres in Syrien, welche das letzte, und nun doch schon 3 oder 4000 Jahre alte, größere Ereigniß dieser Art ist.

Neuntes Fragment.

Bildung des festen Landes und der Gebirge. Einsturz-
Hypothese. Vulkane. Erdbeben.

Soll die bisherige geologische Hypothese der Hebung der Gebirge durch die Wirkung innerer Kräfte der Erde fester begründet werden, so müssen früher folgende Fragen näher und bejahend beantwortet werden:

1. Sind die bekannten Hochländer des Festlandes von Asien, Europa und Amerika auch in die Kategorie der Hebungen von Unten zu rechnen?
2. Sollen die ungeheuer ausgedehnten Sandwüsten von Afrika und Asien, welche einstiger Meeresgrund waren, hiezu gezählt werden?
3. Können überhaupt alle Festbildungen, an welchen die Spuren einstiger Meeres-Überspülung zu erkennen sind, als Hebungen angesehen werden? und
4. Wohin sind die Wässer geflossen, welche alle diese einstigen Meeresgründe überflutheten?

Die ersten drei Fragen können unmöglich bejahend beantwortet werden, ohne den Bestand von ungeheueren Höhlungen als Aequivalent der Hebungen im Innern der Erde anzunehmen, welche jedoch, kleine Ausnahmen abgerechnet, bis jetzt weder factisch noch wissenschaftlich nachgewiesen worden sind.

Die schon früher erwähnten Grotten und Erdspalten gehören, ihrer ganz zwerghaften Dimensionen wegen, offenbar nicht hieher, ja selbst die St. Michaels-Grotte von Gibraltar und der meilen-tiefe Schacht von Friedrichshall in Norwegen nicht, welche bloße Klüfte sind.

Vergleichen widerstreiten auch absolut den bekannten Gesetzen der Volumens = Verminderung auskühlender fester Körper und setzen zu ihrer Erzeugung Kräfte voraus, welche wir weder kennen noch auch annehmen dürfen. Denn sie müßten jedenfalls in der Feuerhize des Erdinnern und in den dieses Erdinnere bildenden Stoffen gesucht werden, von welchen wir gar keine geringste Kenntniß besitzen, um von selbst anderes als die große Schwere zu vermuthen.

Nachdem bekanntlich die größten Umwälzungen der Erdoberfläche, welche zu ihrer jetzigen Gestaltung führten, erst in der vorhistorischen Schöpfungszeit eingetreten sind, so müßte die Entwicklung der hebenden Kräfte im Innern der Erde bei einem schon sehr verminderten Wärme = Grade der Erde angenommen werden, was jedoch eben sowohl der Wissenschaft (erste astronomische Hypothese dieser Blätter), wie auch allen Erfahrungen widerspricht.

Denn der Uebergang der Körper von einem kleineren zu einem größeren Volumen erfolgt im Allgemeinen nicht bei einem Wärme = Verluste, sondern bei einer Wärme = Vermehrung derselben. Eine Wärme = Vermehrung auf der Erde kann aber, wie schon bemerkt wurde, als dem constanten Gesetze der Auskühlung widersprechend, durchaus nicht angenommen werden.

Auch widerspricht die im Vergleiche mit der vorhistorischen in der historischen Schöpfungszeit schon seit vielen Jahrtausenden auf der Erde herrschende Ruhe jeder Annahme von so immensen Höhlungen im Innern der Erde, wie sie sonst vorausgesetzt werden müßten. Die gleichsam schwebende Erdrinde würde ja bei jedem Erdbeben in gewaltigen Massen einstürzen, was bekanntlich nicht mehr der Fall ist.

Bezüglich der vierten Frage ist gar keine andere Antwort möglich, als daß die Wässer, welche die jetzigen Festbildungen, die wir als ehemalige Meeresgründe erkennen, einstens überfluthet haben, in tiefer liegende Theile der Erdoberfläche abgeflossen sind. Wir wollen gerne die bestandenen Meere als solche tiefere Theile gelten lassen.

Wenn aber eine gewaltige Kraft, welche Massen, wie die Pyrenäen, Alpen, Cordilleren, Anden, Himalaya &c. heben konnte, für einen Theil der Erdoberfläche als bestanden angenommen wird; so muß billigerweise die gleiche Kraft auch am andern Theile derselben, als vorhanden und thätig angenommen werden.

Die Meeresgründe müßten demnach auch ebenso gehoben worden sein, wie die Continente, und diese allgemeine Hebung würde einer Volumens-Vermehrung der Erde gleichkommen, welche aber der Wissenschaft und der Erfahrung gänzlich widerspricht.

Wir können uns allenfalls noch Kräfte vorstellen, welche momentan eine Volumens-Vermehrung der Erde herbeizuführen im Stande wären; wir vermögen aber keine zu denken, welche das durch Hebung vergrößerte Volumen lange in ungestörter Ruhe gleichsam schwebend zu erhalten vermöchte.

Wenn wir, um die Frage leichter zu beantworten, die Annahme machen wollten, daß die Meeresgründe gar nicht und nur die jetzigen Festländer gehoben worden seien, so widerstreitet dieß schon an und für sich jeder Wahrscheinlichkeit: weil wir nicht zu denken im Stande sind, welche Kraft es gewesen sein könnte, die den kleinen Theil der Erdoberfläche so gewaltig und so großartig als es wirklich der Fall ist bewegt, den bei weitem größeren Theil aber gänzlich in Ruhe gelassen haben sollte.

Eine solche Annahme widerspricht auch gänzlich den vielseitigen Erfahrungen, welche wir über die Niveau-Verhältnisse des Meeresgrundes besitzen, und welche uns die in früheren Epochen der Bildung auf diesem weiten Gebiete stattgehabten großartigen Bewegungen nachweisen.

Uns sind ausgedehnte Bänke von ganz geringer Tiefe, etwa 20 bis 30 Klaftern bekannt, welche große Königreiche an Flächenraum übertreffen und die keineswegs Anschwemmungen großer Flüsse sein können. Wir wissen, daß die Meere, namentlich an ihren so häufig hohen und gebirgigen Küsten, abstürzende Tiefen von 3 =, 4 = und mehr hundert Klaftern unmittelbar am Ufer zeigen, während an flachen Küsten charakteristischer Weise

die Meerestiefen bis auf viele Meilen Entfernung vom Lande meist unbedeutend gefunden werden. Auch haben namentlich die neuesten amerikanischen Tiefmessungen in den Oceanen ganz enorme Einsenkungen des Meeresgrundes, sowohl in einigen Centralpunkten der Oceane, wie auch an anderen Meeren nachgewiesen. Eine solche Annahme wäre endlich auch mit dem factischen Bestande der zahlreichen vulkanischen Inseln, Inselgruppen und Inselreihen in Mitte der Meere nicht zu vereinbaren, welche die unwiderlegbarsten Beweise von Hebungen sind; ebensowenig als sie mit unserer Kenntniß von Neubildungen dieser Gattung vereinbart werden könnte, welche in der neuesten Zeit noch erfolgten.

Auch könnte billigerweise gefragt werden, wie es möglich sei, daß die größte Thätigkeit der hebenden Kräfte auf Linien von so ungeheurer Ausdehnung, wie jene der höchsten Gebirgszüge, an Stellen der Erdoberfläche stattfand, denen unmittelbar andere Stellen zunächst lagen, bei welchen nicht die geringste Spur dieser hebenden Kräfte zu bemerken ist. Denn, wie viele Gebirgszüge streichen nicht neben den Ufern der Meere, oder laufen im Meere mit mächtigen Vorgebirgen aus; und an wie vielen Ufern finden sich nicht große Wassertiefen am Fuße hoher Gebirge, sowohl bei Landseen als im Meere? Sind nicht diese beiden Erscheinungen der unwiderlegbarste Beweis von Einstürzen, welche an diesen bezeichneten Stellen stattgefunden haben?

Solcherweise können wir weder die Ruhe der Meeresgründe während der Hebung der Festländer, noch die gleichzeitige Hebung derselben mit diesen leicht annehmen und voraussetzen, ohne in auffallende Collisionen mit der Wissenschaft sowohl, als mit der Erfahrung zu gerathen.

Eine besondere Schwierigkeit der Erklärung bilden für die Hypothese der Hebungen auch die bereits erwähnten Wüsten Asien's und Afrika's. Dieselben sind bekanntlich von außerordentlicher Ausdehnung, und hochliegende Ebenen, welche nicht den Charakter von Hebungen an sich tragen, sondern jenen von unermesslichen Meeresgründen, von welchen die Wässer sich allmählig zurück-

gezogen haben. Die Wüste Sahara allein hat zwischen 60- und 70.000 geographische Quadrat-Meilen Ausdehnung.

Neu-Castilien in Spanien, die Wasserhaide in Tirol und das Oregon-Wüstengebiet in Nordamerika sind bei 4000, das Plateau von Mexico 6000 Fuß hoch; die sandige Hochebene von Boliva in Central-Amerika und jene von Tibet in Asien reichen sogar bis zu 2000 Wiener-Klafter Höhe, und alle übrigen Sandwüsten Asien's und Afrika's zeigen ebenfalls eine bedeutende Höhe.

Welche unterirdische Kraft könnte nun angenommen werden, die so unermessliche Strecken mit solch' ruhigem Gleichgewichte so bedeutend zu heben im Stande wäre, daß die Fluthen der darüber befindlichen Meere dabei nicht einmal den leichten Sand von der Oberfläche dieser Strecken wegzuführen vermocht hätten?

Die Hypothese, welche wir in dieser Verlegenheit unseren geehrten Lesern als Auskunftsmittel vorschlagen, steht im Einklange mit den Sätzen sowohl der Wissenschaft als der Erfahrung; und widerstreitet der Hoffnung nicht, welche das Menschen-Geschlecht so gerne nährt, jener nämlich: daß die Hütte seiner irdischen Pilgerfahrt, für selbes und für die künftigen Generationen auf festem Grunde gebaut sei.

Wir nehmen an und schlagen zur allgemeinen Annahme vor: daß die Gebirge; die bekannten und noch unbekannten Hochländer aller Welttheile; die Sandwüsten Asien's und Afrika's und überhaupt alle Festbildungen, an welchen die Spuren einstiger Meeres-Überspülung sichtbar sind, im Allgemeinen nicht durch Hebung, sondern durch Einsturz der anliegenden Festbildungen entstanden seien. Ja selbst die thätigen Vulkane und ihre Gebilde: sie mögen nur einzelne hohe Berge oder lange Bogenlinien zahlreicher oceanischer Inseln bilden, sollen keine eigene Bildungskraft besitzen, sondern nur Ergebnisse von Einsturzbewegungen sein!

„Die Bewegung der heißen Erde im kalten Weltraume hatte Volumens=Verminderung derselben zur Folge; mit der Volumens=Verminderung waren aber, wie wir in den früheren Fragmenten gesehen haben, Einsenkungen und Einstürze der oberen Schichten der Erde auf die unteren tiefer liegenden nothwendigerweise verbunden. Diese Bewegungen der oberen gegen die unteren Schichten bildete demnach ein allgemeines Gesetz auf der ganzen Erde, und müssen sichtbare Spuren ihrer langen Dauer und ihrer einstigen Großartigkeit auf der Erdoberfläche zurückgelassen haben. Diese Spuren können keine andern sein, als die bedeutenden Unebenheiten, welche wir auf der ganzen Erdoberfläche, mit Einschluß aller Meeres= und Seegründe, noch gegenwärtig überall beobachten. Weil jedoch die Oeeane und Meere größere Grundfläche als die Festländer besitzen, so sind dieselben auch im größeren Maße Schauplätze der in Rede stehenden Bewegung gewesen, als die Festländer. Deßhalb müssen auch die Oeeane größere Tiefen als die Binnenmeere aufweisen. Die Erdbewegungen erfolgten weder zu allen Zeiten gleichmäßig, noch an allen Orten der Erde gleichförmig. Bei dem jetzigen constanten Wärme=Grade der Erde ist die Periode der großen Einsenkungen und Einstürze schon lange überstanden, daher auch nur sehr partielle und nur ganz unbedeutende Bewegung der Erdoberfläche mehr möglich!“

Alles dieses steht mit den astronomischen und physikalischen Hypothesen und Gesetzen, welche wir erörtert haben, im Einklange; es leitet sich ganz folgerichtig aus unseren fragmentarischen Betrachtungen dieser Hypothesen und Gesetze ab, und erklärt alle noch gegenwärtig auf der Erde beobachteten Erscheinungen. Ja selbst alle jene Lagerungs=Verhältnisse der Schichten in den Gebirgen, auf welche ein geistreicher Naturforscher (Elie de Beaumont) eine relative Altersbestimmung der Gebirge versuchen zu können glaubte. Dabei ist es nicht nothwendig, die Beihilfe neuer oder gar unerwiesener Voraussetzungen zu suchen, so daß die Bedingung, auf welche dieß Alles beruht, ohne Wagniß zur Beherzigung und zur weiteren Forschung empfohlen werden kann.

Genügt aber diese Einsturz-Hypothese auch, um die Verschiedenheit der Hebungen und um alle jene Wahrnehmungen bezüglich der Lage der Gebirge nachzuweisen, welche wir an diesen beobachten, und wovon wir einige am Eingange dieses Fragmentes erwähnt haben?

Fassen wir den Unterschied geradliniger und kreisförmiger Gebirgszüge in's Auge, so erklärt sich dieser Unterschied leicht durch den Unterschied der Zeitperode ihrer Bildung.

Als die Erdoberfläche noch weniger Mächtigkeit hatte, waren, wie gesagt, mehr Einsenkungen und Erdbrüche an der Tagesordnung, welche längs den Trennungslinien der ungleichen Bestandtheile der Schichten erfolgten. Bei größerer Mächtigkeit der Erdoberfläche, und bei tieferer Lage der bewegenden Ursache, verwandelten sich die Bewegungslinien an der Oberfläche in Bogenlinien, welche den Einsturztrichtern entsprechend sind.

Wir möchten daher geradlinige und lange Gebirgszüge die ältesten, bogenförmige und kürzere Gebirge die jüngeren nennen.

Fassen wir die Lage der Gebirge an Meeresküsten oder am Rande tiefliegender Flachländer auf, so erklärt sich dieß sehr wohl durch Dasjenige, was wir im nächsten Fragmente über Erdbeben und Vulkane sagen werden.

Betrachten wir endlich die Materialien, aus welchen die verschiedenen Gebirge der Welt zusammengesetzt sind, und finden wir selbe meist nicht vulkanischer, sondern geschichteter Natur, oder aus Granit und ähnlichen Gesteinen bestehend; so harmonirt diese Wahrnehmung mit der Hypothese der Einstürze sehr wohl, und widerspricht jener der Hebungen, da diese ohne Feuerkraft gar nicht denkbar sind.

Endlich sind auch die noch gegenwärtigen Vulkane unserer Erde ein Beweis des compacten Innern derselben, da große, allgemein verbreitete Höhlungen im Innern der Erde, eine vulkanische Thätigkeit kaum ermöglichen würden.

Unserer Hypothese nach würde es viererlei verschiedene Veranlassungen zu Bildungen von Gebirgen, oder von Niveau-Unterschieden auf der Erdoberfläche gegeben haben, nämlich:

1. Der ursprüngliche Unterschied in der Leitungsfähigkeit der Wärme der verschiedenen die Erde bildenden Stoffe: wodurch ein Unterschied in der Zeit ihrer Festwerdung eintrat;
2. die allmäligen Einsenkungen;
3. die plötzlichen Einstürze mit Erschütterung des feuerflüssigen Erdinnern;
4. endlich die Ausströmungen der in Klüften und Hohlräumen befindlichen heißen Luft.

Es wäre ein verwegenes Unternehmen, wenn man in der Gegenwart eine chronologische, oder gar eine genauere oder nähere Nachweisung der Entstehungsart jener Gebirge geben wollte, welche wir jetzt an der Erdoberfläche antreffen. Denn einerseits ist, wie wir gesehen haben, gar mancher Erdstrich der Schauplatz von vielfachen und ungleichen, ja selbst von sich durchkreuzenden oder gegenseitig zerstörenden Bergbildungen gewesen, und anderseits haben seit der Zeitpoche der Bildung der Gebirge, die Atmosphäre und die fließenden Wässer, durch viele Jahrtausende, einen solchen Umbildungs- und Zerstörungs-Prozeß auf der Erdoberfläche ausgeübt, daß wir dessen tief eingreifender Gewalt überall begegnen.

Dem ungeachtet können wir an einigen Theilen der jetzigen Gebirge doch noch immer deutliche Unterschiede der Formen wahrnehmen, welche vom Materiale unabhängig sind, und durch welche wir demnach die verschiedenen Entstehungs-Arten derselben nachzuweisen im Stande sind.

Das Jura-Gebirge, welches den großen Bogen der westlichen Alpen in vielen schmalen concentrischen Ringen mit tief eingeschnittenen Thälern umlagert; der große Gebirgsstock der norischen und carnischen Alpen mit seinen vielen Längenthälern, der Ravis, Eisak, Gail, Drau, Salzach, Inn, Enns u. a. Flüsse; die Alpeninnen in Mittel-Italien, gleichfalls mit Spuren ehemals bestandener großer concentrischer Ringe; scheinen sie nicht insgesamt einer Bildung anzugehören, mit welcher gewaltige wellenförmige Schwingungen und Stöße des feuerflüssigen Erd-

innern gegen die Erdoberfläche verbunden waren? Kann der Einsturz der von diesen Gebirgsketten eingeschlossenen Tiefländer nicht als die Veranlassung dieser Stöße und Schwingungen angesehen werden? Widerstreitet es vielleicht der Großartigkeit der Erdbewegungen, welche wir an den langen oder gleichförmigen Gebirgszügen aller Welttheile beobachten, und welche jedenfalls das Ergebnis gleichzeitiger und daher plötzlicher Ereignisse gewesen sein müssen, wenn wir voraussetzen: daß die ganze Niederung von Ober-Italien, mit Einschluß des oberen Theiles des adriatischen Meeres, der Schauplatz von zwei oder drei großen Einsturz-Katastrophen gewesen sei?

Oder ist der vom Bogen der Apenninen von Massa bis Terracina eingeschlossene westliche Theil von Mittel-Italien etwa zu ausgedehnt, um die Vorstellung zuzulassen, daß er durch einen plötzlichen Einsturz die Veranlassung zur Bildung der ihn umschließenden Bergkette gegeben habe? — Gewiß nicht! Vorzüglich nicht, wenn wir die Richtung der Alpen-Thäler Ober-Italien's und das Dasein der vulkanischen Monti herici bei Padua, sowie der zahlreichen erloschenen Krater in Toscana und im Römischen nicht übersehen, welche sprechende Zeugen der dort stattgehabten Katastrophen sind.

Man kann es nicht dem Zufalle zuschreiben, wenn alle Thäler Ober-Italien's, welche gegen die Ebene ausmünden, die beinahe gleiche Richtung von N. nach SW. einhalten. Die Bildung so zahlreicher paralleler Gebirgs-Neste, wie jene zwischen dem Langen-See und Friaul, deren Richtung sämmtlich vom Meere abgewendet ist, findet nur durch unsere Einsturz-Hypothese Erklärung: wenn Casale und Vodi, vorzüglich aber, wenn zuletzt die Gegend der jetzigen Po-Mündungen als die beiläufigen Central-Punkte der in Rede stehenden Einsturzbewegungen in Ober-Italien angenommen werden.

Es verdient hier das auffallende Vorkommen der Vulkane eine Erwähnung, welche ihrer bei weitem größten Zahl nach Inselreihen bilden, welche kleinere aber sehr tiefe Meere ein-

schließen. So jene am Caraimischen, am Chinesischen, Japanischen, Kurilischen und Berings-Meere, ja selbst die Festlands-Vulkane, jene des westindischen Isthmus, des Mittel-Meeres, der Westküste von Amerika und von Australien; sie lagern sämmtlich am Rande von Becken, welche als Einsturz-Becken zu erkennen sind, und die uns daher das constante Gesetz ihrer Bildung, ihrer Entstehungsweise und ihrer Thätigkeit nachweisen.

Auch ist ein Blick auf die Nordküste von Afrika und zugleich auf Spanien nicht ohne Interesse, wo wir einen sehr merkwürdigen Parallelismus der Gebirgszüge bemerken, welche zahlreiche Analogien in anderen Theilen Europa's haben, und die nur durch große successive Einbrüche der Erdoberfläche erklärt werden können, deren Ursachen nur unsere Hypothese erklärt.

Haben wir uns aber einmal diesen größeren und einzig passenden Maßstab für die Beurtheilung der Formen unserer Erde angeeignet, so besitzen wir auch den Schlüssel zur Erklärung von wirklichen Beständen, die uns sonst immer räthselhaft bleiben müßten!

Daß vulkanische Kräfte nach unserer Hypothese niemals ganze Gebirgsketten gebildet haben können, ergibt sich aus Demjenigen, was wir früher hierüber an mehreren Orten gesagt haben. Die Auvergne und Toscana sind hievon in Europa sprechende Beispiele, und wir finden diese auch in allen andern Welttheilen wiederholt, wo Vulkane entweder nur einzelne, nicht durch Eruptions-Gestein verbundene Berge, oder bloß Inseln von sehr mäßiger Ausdehnung zu bilden im Stande waren. Vulkane sind und bleiben Ventile, welche nur thätig sind, wenn durch Einsturzbewegungen im Innern der Erde die darin befindliche glühende Luft nach Außen gedrängt wird; umfangreichere Bildungskraft jedoch besitzen sie nicht.

Vulkane und Erdbeben.

Diese zwei bekannten Phänomene, welche der Mensch niemals mit Ruhe hinzunehmen vermag, sind gemeiniglich von Erschei-

nungen begleitet, deren Veranlassung, Zusammenhang und Bedeutung noch ungelöste Räthsel bilden! Die Thätigkeit der Vulkane ist nur eine sporadische, eine meist ganz unerwartete und plötzliche, zuweilen aber eine im Voraus angekündigte; bald ist sie eine mit Wasser, Schlamm oder Lava-Ergießungen begleitete; bald aber eine nur unvollkommene, bloß Dämpfe, Rauch oder Asche ausstoßende; einmal ist die Dauerzeit der Eruption eine sehr kurze, das anderemal eine lang anhaltende 2c.

Ähnliche Verschiedenheit bezüglich der Dauerzeit, Richtung, Gewalt und Verbreitung der Stöße, so wie der unterirdischen Detonationen u. dgl. m. findet auch bei den Erdbeben Statt.

Daß beide Phänomene eine gemeinschaftliche Ursache haben dürften, wird jetzt ziemlich allgemein angenommen. Aber diese Ursache selbst wird nur in unterirdischen Kräften von sehr unbestimmter Definition gesucht, und diese Kräfte genügen keineswegs, um alle die bei diesen Phänomenen vorkommenden Erscheinungen genügend zu erklären.

Eine genügende Erklärung wird dagegen allerdings geliefert, wenn an die Stelle aller bis jetzt hierüber versuchten Hypothesen jene einfache gesetzt wird, welche wir im vorhergehenden Fragmente zur Erklärung der Gebirgsbildungen in Vorschlag gebracht haben.

Einstürze einzelner Theile der oberen Schichten auf die unteren, an jenen Stellen wo Klüfte oder Hohlräume sich befinden, müssen bei angemessener Größe jedenfalls Erschütterungen und wahrnehmendes Getöse verursachen.

Der durch die Erschütterung der Schichten bewirkte Druck auf die warme Luft in den Höhlungen der Erde, muß einerseits Fortpflanzung von Schall und Bewegung erzeugen, anderseits ein Ausströmen derselben durch die vorhandenen oder durch die gewaltsam neu gebildeten Oeffnungen der Erdoberfläche herbeiführen. Reichen die Einstürze der oberen Schichten aus bedeutender Höhe und mit bedeutenden Massen bis auf das feuerflüssige Erdinnere, so müssen die Schwingungen, in welche dasselbe versetzt wird, senkrechte Gegenstöße und Hebungen in gewisser Ent-

fernung vom Einsturzpunkte, und an den Punkten des Widerstandes Brandungen erzeugen, wie wir im siebenten Fragmente andeuteten.

Nachdem wir bereits die Gründe angegeben haben, durch welche die größere Thätigkeit der Vulkane und die mächtigere Gewalt der Erdbeben in der vorhistorischen Schöpfungszeit erklärt wird, so bleibt uns in dieser Beziehung nur noch der Bedeutung dieser zwei Phänomene in der Gegenwart zu erwähnen übrig.

Weil angenommen werden muß, daß in der ganzen historischen Zeit bei der Erde kein fernerer Wärme-Verlust, und auch keine Volumens-Verminderung eingetreten sei, so muß auch angenommen werden, daß die Bedingungen für diese zwei Erscheinungen bei der Erde nicht mehr vorhanden seien.

Es muß demnach einerseits die Mächtigkeit und die Beschaffenheit der Erdoberfläche keine fernere Wärme-Ausstrahlung mehr zulassen, und andererseits können im Innern der Erde keine Volumens-Verminderungen, keine Bildungen neuer Klüfte und Hohlräume mehr eintreten.

Die einstens bestandenen Klüfte und Hohlräume müssen daher bereits vollkommen ausgefüllt, und im Erdinnern kein so bedeutender leerer Raum mehr vorhanden sein, dessen Ausfüllung auf der Erdoberfläche größere Zerstörungen zu erzeugen im Stande wäre.

Die Einsturz- und Ausfüllungs-Bewegung im Innern der Erde ist zwar nicht gänzlich geschlossen, ja sie reicht zuweilen noch bis zum feuerflüssigen Kerne der Erde, und macht dann die Oberfläche in weitesten Kreisen erbeben, oder zündet die schlummernde Gluth der Vulkane an. Jedesmal werden ihr auch Menschen zum Opfer gebracht!

Beispiele haben wir an den noch im jetzigen Jahrhunderte vorgekommenen vulkanischen Inselbildungen und dem Wieder verschwinden derselben, wie z. B. die im J. 1811 mit 300 Fuß Meereshöhe entstandene Insel Sabina in der Nähe von St. Miguel, welche nach 6 Monaten verschwand; dann im J. 1831 die bekannte Isola Ferdinandea, zwischen Sicilien und Pantellaria, von 200 Fuß

Höhe, 2000 Fuß Umfang, welche sehr bald wieder einstürzte. So sind auch schon oft an einzelnen Stellen Vertiefungen des Meeres-Grundes erlothet worden, und wir wiederholen nicht die schon angeführten Beispiele versunkener Städte und größerer Erderschütterungen, welche ebenfalls hierher gehören.

Aber wie gering sind alle diese Bewegungen gegen jene verheerendsten der vorhistorischen Zeit; und wie gering sind nicht die Menschen-Opfer, die ihnen jetzt fallen, gegen die Hecatomben der Thier- und Pflanzenwelt, welche ihnen einstens unablässig geopfert wurden?

Ein Orcan auf dem Oceane; ein winterlicher Schneesturm; eine Lawine im Gebirge; der Eisgang eines mächtigen Stromes; der zündende Blitzstrahl u. s. w.; fordern sie nicht ebenso ihre Opfer an Leben und Habe des Menschen, ohne daß wir dergleichen für Anderes, als für die mit der Existenz auf der Erde ganz innig verbundenen, und für ewige Zeiten unausweichliche Widerwärtigkeiten und Schattenseiten des Lebens ansehen?



Zehntes Fragment.

Wirkungen der Volumens-Verminde- rung der Erde auf die Verbreitung der Meere.

Wir haben schon in den vorhergehenden Fragmenten angedeutet, daß die Ablagerung der Gewässer aus der Atmosphäre auf die Erdoberfläche, erst in der vorhistorischen Schöpfungszeit erfolgen konnte; zur Zeit nämlich, als die oberste Schichte der Erdrinde bereits hinlänglich abgekühlt war, um den tropfbarflüssigen Zustand des Wassers auf derselben zu gestatten.

In dieser Zeit war die Erdoberfläche zwar nicht mehr ganz eben, da wie wir gesehen haben, die bereits in der früheren Uebergangs-Periode stattgehabte Erhärtung des Granits, welche bei der hohen Temperatur von 1000 Graden R. erfolgen konnte, mannigfaltige Höhen und muldenförmige Einsenkungen herbeiführen mußte.

Diese Unebenheiten konnten jedoch bis zum Beginne der, durch die weitere innere Auskühlung der Erde hervorgerufenen großen Einsturz-Bewegungen der Erdoberfläche, welche in der vorhistorischen Zeit stattfanden, nur sehr gering gewesen sein, so daß nur wenige Granit-Inseln aus den allgemein verbreiteten und tiefen Wässern hervorragten.

Demnach waren auch die Meerestiefen vor Beginn der Einsturz-Bewegungen im Allgemeinen gleichmäßiger als später, und nur diese Einsturz-Bewegungen der vorhistorischen Zeit, welche im Verlaufe der Jahrtausende in den Meeren, und namentlich in den jetzigen Oceanen große Becken von sehr bedeutender Tiefe erzeugten: konnten die Trockenlegung einer bedeutenderen Masse Landes herbeiführen.

Dieselbe blieb jedoch bekanntlich in ihrem Areal = Verhältnisse gegen jenes der Meere sehr weit zurück; da sie nur $\frac{1}{3}$ der Gesamt = Oberfläche der Erde, gegen $\frac{2}{3}$, welche die Wässer hievon beherrschen, einnimmt.

Bei diesem großen Uebergewichte des Wassers auf der Erde, und bei der, namentlich in der Mitte der Oceane, noch nicht ergründeten großen Tiefe derselben, würde demnach auch eine verhältnißmäßig nur unbedeutend geringere Tiefe der Meere als die jetzige genügen, um die ganze Erdfugel (wie wahrscheinlich Saturn) mit Wasser zu überfluthen, und ihre Thäler und Fluren, die herrlichen Wohnsitze des glücklichen Menschen = Geschlechtes, in bloße Tummelplätze von Fischen, — in Fluren von Seegras, — in Wälder von Anemonen und Wasserschlangen, — in große Aquarien zu verwandeln.

Daß in der vorhistorischen Zeit und vor Beginn der großen Einsturz = Bewegungen, die allgemeine Ueberfluthung der Erde wirklich stattfand, kann mit ziemlicher Genauigkeit aus dem Umstande abgeleitet und erwiesen werden: daß alle jetzigen Fest = bildungen der Erde, die höchsten Berge sowohl als die unbedeutendsten Hügelreihen, mit einziger und unbedeutender Ausnahme der Vulkane, der einstigen Süßwasserbecken und der Gebilde fließender Wässer, die beweisenden Spuren ihrer Bildung im Meere und durch die Ablagerungen derselben an sich tragen.

So hat es das Menschen = Geschlecht einzig den erwähnten Verhältnissen der verschiedenen Materialien, aus welchen die feste Erdoberfläche besteht, und welche bei der Auskühlung der Erdfugel eine so bedeutende Verschiedenheit in der Volumens = Verminderung zeigten, zu danken: daß so tiefe Meeresbecken entstanden, und daß $\frac{1}{3}$ der Erdoberfläche aus den Wässern hervortreten konnte.

Das Hervortreten des festen Landes aus den Gewässern der Meere, ist eine geologische Entwicklung der Erde, welche, als abhängig von der inneren Einsturz = Bewegung der erkaltenden Bestandtheile derselben, auch einen verhältnißmäßig gleichen Schritt mit dieser Einsturz = Bewegung halten mußte.

Wir haben gesehen, daß die Ausfüllung der Erde und die damit in Verbindung stehende Volumens-Verminderung derselben, nicht zu allen Zeiten gleichmäßig gewesen sein konnte, und daß vielmehr, viele untergeordneten Schwankungen abgerechnet, beide im Laufe der Zeit, und je näher an die Gegenwart, immer kleiner geworden sein müssen.

So muß auch die Bildung der Festländer im Beginne der vorhistorischen Zeit am größten gewesen sein, als jener Epoche, in welcher die aus der Uebergangszeit überkommenen großen inneren Hohlräume der Erde noch auszufüllen waren.

Weil aber die Summe aller gleichzeitig im Innern der Erde vorhandenen Hohlräume gegen die Masse der Gewässer der Erde immer als sehr unbedeutend angenommen werden muß, so kann auch die Trockenlegung des festen Landes stets nur sehr allmählig und langsam, und gleichsam nur ruckweise vor sich gegangen sein.

Wir erhalten hievon eine genauere Vorstellung, wenn wir erwägen, daß der Einsturz eines Hohlraumes von Tausend geographischen Quadrat-Meilen Ausbreitung (daher mehr als das ganze Königreich Böhmen) und von 1000 Wiener-Klaftern Tiefe, bei der jetzigen Ausdehnung der Meere, das allgemeine Niveau derselben nur ungefähr um 2 Fuß und 5" W. Maß herabsenken würde.

So könnte ganz Europa von den Wässern verschlungen werden, ohne daß die seichten Bänke der östlichen Küsten Nordamerika's trockene Länder würden!!

Einen zweiten und sehr sprechenden Beweis über das langsame Zurückweichen der Meere von den Festländern, geben uns auch die große Mächtigkeit der Steinschichten zur Hand, welche einstens im Grunde des Meeres gebildet wurden, und die jetzt selbst bis zu den höchsten Berggipfeln hinaufreichen. Ohne einer im Allgemeinen großen Ruhe am Grunde der Meere, wäre die Bildung von ausgedehnten Steinlagern nicht möglich gewesen, welche durch Gleichförmigkeit und Ausdehnung uns in Gebirgsländern so häufig ermüden, wie z. B. im Tiroler Etschthale.

Es unterliegt keinem Zweifel, daß während der großen Einsturz-Bewegungen der vorhistorischen Zeit, viele Strecken schon trocken gewordenen Landes wieder vom Meere verschlungen wurden, und daß an manchen Stellen durch das fortgesetzte Spiel der Einstürze die Trockenlegung und das abermalige Ueberfluthen durch die Meere, selbst mehrere Male wiederholt werden konnten.

In der historischen Zeit wissen wir jedoch, daß, ganz unbedeutende Punkte abgerechnet, dergleichen nicht mehr vorgekommen sind, und so können wir aus den dafür entwickelten Gründen erwarten, daß alle gegenwärtigen Festbildungen auch für immer dem Reiche der Wässer entzogen bleiben werden.

Das Verhältniß zwischen Wasser und Festland auf der Erde, und die Gewißheit daß diesem Verhältnisse zu Folge, die Einsturz-Bewegungen unter den jetzigen Meeresgründen in größerem Umfange vor sich gegangen sein müssen, als unter den jetzigen Festländern, läßt uns mit Bestimmtheit voraussetzen: daß die bekannte jetzige Ausdehnung der Festländer, zu keiner andern Zeit größer als in der Gegenwart gewesen sein könne.

In dieser Beziehung dürfen wir auch voraussetzen, daß die in der historischen Zeit nachweisbaren Meeres-Abspülungen den Deltabildungen das Gleichgewicht halten, und daß die Archipеле weniger die Reste versunkener Continente, als die Zeugen submariner Einstürze sind, deren Schauplätze niemals den Meeres-Spiegel überragten.

Australien aber, diese große geologische Sphinx, wird ganz einfach zu deuten sein, wenn die Niveau-Verhältnisse dieses Welttheiles besser gekannt, und wenn daher die Möglichkeit des Vergleiches mit andern Festländern näher geboten sein werden.

Die Hypothese der untergegangenen Atlantie widerspricht für die Zeitepoche der historischen Zeit, in welcher sie nothwendigerweise stattgefunden haben müßte, allen physikalischen Gesetzen der Erdbildung und jenen der Volumens-Verminderung bei Abnahme der Wärme. Sie kann daher anstandslos in das Reich der Fabeln verwiesen werden, wohin wir auch die abenteuerliche

Hypothese der Hebung der norwegischen Westküste und jene der gefürchteten Senkung Holland's verweisen möchten. Dieses Land kann zwar durch barbarische Wuth des eigenen Vaters Rhein, oder durch Einbruchs-Gelüste der benachbarten See bedroht und beschädiget werden; aber wie das durch die vielen Jahrhunderte seines Bestandes stets unverrückte Marmorpflaster des Marcusplatzes von Venedig, einen sprechenden Beweis von der Festigkeit einer der holländischen ganz analogen Delta- und Dünenbildung gibt, so dürfte auch die Unterlage Holland's für alle Zeiten so fest wie jene des Marcusthurnes von Venedig sein.

Wir leiten hieraus für uns die große Beruhigung ab, daß auch die Gewalt der Wässer der Meere, dem Menschen-Geschlechte in der Gegenwart nicht gefährlicher als die Vulkane und die Erderschütterungen der festen Erdrinde zu werden vermögen.

So hätte die Allmacht überall das Gleichgewicht und die Ruhe hergestellt; nur in den Leidenschaften der Menschheit fehlt noch dieselbe!!

Eilstes Fragment.

Die organische Schöpfung.

Die Schöpfung, dieses wichtigste und wundervollste Ereigniß in der geologischen Entwicklung unserer Erde, diese große Preisfrage, an deren richtigen oder auch nur annähernd befriedigenden Beantwortung die Menschheit, seit dem Beginne ihrer geistigen Thätigkeit, alle ihre besten Kräfte vergebens aufbietet; diese für die Entwicklungs-Geschichte des Menschen-Geschlechtes so höchst interessante Thatsache; sie scheint für ewige Zeiten dem gegen Offenbarungen einigermaßen rebellischen Geiste, des Herrn der Schöpfung, eine unübersteigliche Schranke und eine wahrhafte Hercules-Säule mit herrischem non plus ultra, für dessen Forschungsbegierde sein zu sollen.

Denn es wird der Mensch in der That nimmer fassen, wie aus einer ganz leblosen und starren, aus einer ganz unorganischen Natur, ohne selbstständigen Formenwechsel ihrer Stoffe und mit nur mechanischen Gesetzen: wie eine dieser unorganischen Natur der Erde so ganz verschiedenartige Schöpfung lebendiger Organismen, mit selbstständigem und periodischem Stoff- und Formenwechsel und mit zahllosen Geschlechtern, Gattungen und Species, hervorgehen konnte?

Der Mensch wird es aber ebensowenig erklären, wie diese lebendige organische Schöpfung der Pflanzen- und Thierwelt und des Menschen-Geschlechtes, welche ihrer inneren Natur nach von der unorganischen ganz verschieden ist: doch in selbe so genau passend und so mit ihr innig verbunden auftreten konnte, daß sie ihre Geschlechter und Gattungen schon viele Jahrtausende hindurch in ihrer ursprünglichen Form, Eigenschaft und Kraft-

hülle unverändert zu erhalten, und von Generation zu Generation zu vererben vermochte.

Wie vermag auch der Mensch eine so innige Verbindung und Verschmelzung von zwei, ihrer Natur nach so wesentlich verschiedenen Schöpfungen zu erklären?

Kann endlich jemals der menschliche Geist die Frage entscheiden, ob in der fortlaufenden Kette der organischen Schöpfung die Frucht und der Samen, das Eichen und die Larve, das Junge und das Kind; oder die Pflanze, das reife Thier und die Mutter den Vortritt im Dasein gehabt haben?

Er vermag dieß Alles bestimmt nicht zu thun; er vermag den Schleier des verhüllten Bildes der organischen Schöpfung nicht zu lüften, und so erübriget ihm auch in dieser Richtung kein anderer Ausweg, als die Unterordnung unter jene Offenbarungen, welche als Stützen seiner vorbestimmten geistigen Schwäche, in Vorhersehung gewährt und überliefert worden sind.

Nach Allem dem, was wir in den bisherigen Fragmenten über die auf der Erdoberfläche, in der vorhistorischen Schöpfungszeit stattgehabten großen Einsturz-Bewegungen gesagt haben, dürfte es sogar eine sehr müßige Bemühung sein, in der Gegenwart noch nach der Wiege des Menschen-Geschlechtes forschen zu wollen, die jedenfalls dieser Zeitepoche angehört.

Denn es ist mit größter Wahrscheinlichkeit anzunehmen, daß in dieser langen und beweglichen Zeitepoche, gar kein irgendwie namhafter Theil der Erdoberfläche in Ruhe und in unveränderter Form geblieben sei. Selbst die höchsten Gebirgsgürtel des Himalaya, der Cordilleren und der Anden, tragen die Wahrzeichen der sie betroffenen großen Verheerungen und Umwandlungen an sich, welche durch die Gewalt der fließenden Wässer und der atmosphärischen Kräfte herbeigeführt wurden.

Die bekannten Hochebenen aller Welttheile sind mit Sand und mit Salzen bedeckt, welche den Beweis ihrer einstigen submarinen Lage herstellen, und bezüglich der jetzigen Tiefländer ist wohl jeder Zweifel über deren jüngste Bildung ganz unmöglich.

So ist es kaum in Abrede zu stellen, daß die einstige Wiege der Menschheit, der bewegten vorhistorischen Zeit angehörig, entweder gänzlich untergegangen, oder aber wesentlich bis zur gänzlichen Unkenntlichkeit, verändert worden sein müsse.

Es wird dieß selbst in jenem Falle anzunehmen sein, als wir uns für berechtigt ansehen sollten, die Erschaffung des Menschen in den Beginn der historischen Zeitepoche zu verlegen.

Es entspricht allerdings der höchsten Wahrscheinlichkeit und einigen geologischen Wahrnehmungen, daß die Schöpfung des organischen Lebens der Erde eine gewisse Reihenfolge in der Zeit für ihre Bildungen einhielt, insoferne nämlich, als gewisse Organismen das frühere Vorhandensein anderer organischen Bildungen zu ihrer Existenz und Fortpflanzung voraussetzen.

Die Thierwelt kann ohne früherer vollkommener Entfaltung der Pflanzenwelt gar nicht gedacht werden, und die Lebensbedingungen der einzelnen Gattungen sind wieder so sehr verschieden, daß einige nothwendigerweise früher als andere in's Dasein gerufen worden sein müssen. Parasitische Pflanzen und Raubthiere müssen später als ihre Opfer entstanden sein; Pflanzen und Thiere, welche kalte Standorte lieben, später als jene, welche an warmes oder an gemäßigtes Klima gebunden sind.

Das Leben auf Hochebenen und Gebirgen und in seichten Meeren mußte sich früher entfalten, als in den Niederungen des trockenen Landes und in tieferen Meeren.

Der Mensch endlich, das in seiner langanhaltenden Kindheit hilfbedürftigste Geschöpf der Erde, kann wohl nur zuletzt, als Alles zu seinem Schutze und zu seiner Pflege Erforderliche bereits vorhanden war, in sein Reich eingesetzt worden sein.

Mit diesem stehen die bis jetzt beobachteten Petrefacten in Uebereinstimmung, welche in der Pflanzen-, Fisch- und in der niederen Thierwelt schon zur Zeit der auf der Erde stattgehabten größten Bewegungen zahlreich vertreten waren, während Thiere höherer Ordnungen, die Säugethiere nur in den jüngsten Bildungen gefunden werden.

Die Erde war in frühern Zeitepochen, wie wir gesehen haben, um Vieles wärmer als jetzt, und selbst in dem letzten Abschnitte der vorhistorischen Zeit dürfte die Polarzone ein gemäßigtes Klima, die gemäßigte Zone aber heißes gehabt haben.

Die Verbreitung des organischen Lebens war daher eine von der jetzigen sehr verschieden, und jede Gattung in höheren Breiten zu finden, als jetzt. Fossile Palmen in England, der in Sibirien gefundene Elefant u. dgl. bestätigen diese Thatsache.

Die Verbreitung der organischen Schöpfung konnte anfänglich auch nur sehr langsam vor sich gehen: denn die zahlreichen Erdbewegungen verwandelten die Schauplätze derselben in wüste und ganz unfruchtbare Strecken, und diese erforderten, nach Analogie mit der Gegenwart, sehr lange Zeiträume zur Bildung fruchtbaren Bodens. Dieß vorzüglich da, wo für umgestürzte Terrainstrecken, die mit den Salzen der Meere überfüllte Sandflächen, gewesene Meeresgründe trocken gelegt wurden, und an Stellen, wo die durch die Erdbewegungen neu entstandenen Niveau-Verhältnisse des trockenen Landes, das schon vorhandene fruchtbare Erdreich verschüttete (Steinkohlen-Flöze), oder aber dieses der zerstörenden Einwirkung der nun sich bildenden Wasser-Rinnfälle aussetzte.

Wir haben jedoch schon gezeigt, daß die auf der Erde in der Schöpfungszeit stattgefundenen Einsturz-Bewegungen niemals solche Ausdehnung und Gewalt hatten, um die ganze bestandene organische Schöpfung zu vernichten, und demnach wiederholte Schöpfungen zur Erklärung der gegenwärtig bestehenden zu erfordern.

Als Beweis dieser Ansicht wurde die geologische Beobachtung angeführt, daß Petrefacten der vermeinten ältesten Schichten-Bildungen unserer Erde in allen bekannten solchen gefunden werden, wie die Ammoniten, die Nautilen, gewisse Infusorien &c., und daß sie demnach in ununterbrochener Existenz geblieben sind.

Und so erwähnten wir auch, daß das Aussterben einzelner Thier- oder Pflanzen-Gattungen, als welches wir den Verlust der großen s. g. vorweltlichen Thiergattungen: Pachidermen, Wiederkäuer und Raubthiere ansehen ein Ereigniß sei, welches noch heutzutage seine Wiederholungen findet, und das auch in Zukunft noch recht häufige Wiederholungen finden wird, weil bekanntlich viele Geschlechter der Thier- und Pflanzenwelt die Cultur des Menschen fliehen. Sie sind unvermeidlich dem Untergange geweiht, wenn der Sumpf oder der Moor, die Wüste oder der Wald urbar gemacht werden, welche ihre Standorte waren, oder aber wenn Waffen für ihre Vernichtung erfunden werden. Das Feueergewehr hatte den Steinbock und die Gemse in Europa schon fast gänzlich ausgerottet, wie es leider vor wenigen Jahren den letzten Riesen der Lüste — den Lämmergeier, in den norischen Alpen ausgerottet hat!

Ob die Verbreitung des organischen Lebens nur von einzelnen Exemplaren ausgegangen sein könne oder nicht, ist wohl kein Gegenstand für die Forschung dieser Fragmente.

Insoferne jedoch, als die Verschiedenheit der Racen beim Menschen-Geschlechte, als ein Argument für den Eintritt mehrerer, entweder nach Zeit oder nach Ort getrennter Schöpfungen angesehen wird, erlauben wir uns die hier gewiß zulässige Frage: ob ein erstes Menschenpaar, dessen Kopfbildung einerseits jene eines Otello, und andererseits die einer Desdemona gewesen wäre, nicht recht wohl sämtliche Racen der Gegenwart erklären würde? Weisen denn nicht noch heutzutage, Kinder eines und desselben Elternpaares, durch ihre verschiedene Gesichts- und Körperbildungen, eben solche Verschiedenheiten wie jene der Racen auf? Sind Albinos und brünette Kinder in einer und derselben Familie nicht wahre Racen-Unterschiede?

Zwölftes Fragment.

Epilog und Schluß.

Fassen wir alle unsere fragmentarischen Bemerkungen in eine kurze Uebersicht zusammen, so erhalten wir das folgende Ergebniß:

Die Erde entstand aus der Aequatorial-Schichte der Sonnen-Atmosphäre, welche aus verschiedenartigen Stoffen bestand, und deren Anordnung nicht in beiden durch den Aequator dieser Atmosphäre geschiedenen Theilen die gleiche war.

Den nämlichen Ursprung haben auch alle übrigen Planeten, Asteroiden, Monde, Kometen und Aeroliten, deren bekannte Verschiedenheit von jener Schichte der Sonnen-Atmosphäre und von jener Sonnen-Entfernung abhängen, in welcher sie ihre Bildung begannen und vollendeten.

Die Bewegung der anfänglich feuerflüssigen Erde im kalten Weltraume ist die Veranlassung des allmäligen Wärme- und des Volumens-Verlustes der Erde, welch' erstere nicht zu allen Zeiten gleichmäßig war, während letzterer, — die Folge der im Innern der Erde sich bildenden Höhlräume, — sehr lange andauern und gewaltig sein mußte.

Die Höhlräume, Klüfte und Risse entstanden durch die Ungleichheit der Materialien, aus welchen die einzelnen Schichten der Erdkugel zusammengesetzt waren, und durch die Verschiedenheit des Verhaltens und der Zusammenziehung derselben beim Wärme-Verluste der Erde.

Die Einstürze der oberen Schichten auf die unteren und auf das feuerflüssige Innere der Erde, sind die natürlichen Ergebnisse dieser Bildung von Höhlräumen, Klüften und Rissen im Innern derselben; sie sind der einfache Prozeß, welcher alle Niveau-Unterschiede auf der Erdoberfläche und im Meeresgrunde erzeugte;

sie sind auch das Prinzip für die Thätigkeit der Vulkane und für die noch in der Gegenwart fortbauernde zeitweilige Unruhe der Erdoberfläche.

Dieser Einsturz-Prozeß ist jetzt schon so gut wie abgeschlossen; er war in der vorhistorischen Zeit am stärksten, niemals jedoch gleichzeitig so allgemein, um die Schöpfung der organischen Gebilde gänzlich zu zerstören, und daher wiederholte Schöpfungen zu bedingen.

Die Petrefacten-Kunde ist in ihrem gegenwärtigen Zustande nicht geeignet, eine Alters-Eintheilung jener Steinschichten unserer Erdoberfläche zu erlauben, in welchen dieselben gefunden werden; und so ist auch eine Alters-Eintheilung der Gebirge umso weniger möglich, als selbe nicht durch regelmäßige Hebungen, sondern, in Bezug auf den jetzigen Bestand, durch chronologisch ganz chaotische Einstürze erfolgt sind.

Eiszeit konnte es bis jetzt noch keine gegeben haben, weil diese dem Gesetze des allmählig fortschreitenden Wärme-Verlustes der Erde widerspricht, und weil keine Ursache nachgewiesen werden kann, durch welche auf die Eiszeit, eine abermalige Wärme-Vermehrung der Erde, hätte herbeigeführt werden können.

Die Schöpfung der organischen Gebilde konnte nicht früher erfolgen, als bis die Erdoberfläche zu deren Aufnahme genügend abgekühlt war. Sie gliederte sich für die verschiedenen Gattungen der Pflanzen- und Thierwelt nach Epochen mehrfach ab; konnte sich anfänglich nur sehr langsam ausbreiten, und entfaltete sich erst lange nach der eingetretenen größeren Ruhe der Erde allgemeiner und kräftiger.

Eine Wanderung aller Pflanzen und Thiere, von den Polen gegen den Aequator, und von den hohen Gebirgen herab in die Tiefländer, zur Erreichung ihrer jetzigen Standorte, mußte in Folge der weiteren Auskühlung der Erde zu ihrem jetzigen bleibenden Wärme-Grade erfolgen. —

* * *

Wenn nach Allem Diesem der Mensch seinen Blick abschweifen läßt, aus der Zeitepoche der Bildung der Erde und unseres gesammten Planeten-Systemes, in jene ferne Zeiten der Schöpfung, in welchen die ganze feurige Atmosphäre der Sonne noch ein großes Lichtmeer um dieselbe bildete, und in welcher alle jetzigen Planeten und Kometen noch die ungetheilten und ruhigen Bestandtheile dieses Meeres waren; so vermag sein Geist die Bildung dieser genannten Weltkörper aus der Sonnen-Atmosphäre, durch eine kühne Anwendung der ihm bekannten physikalischen Gesetze unserer Erde, recht wohl zu erklären.

Er nimmt die Fortbewegung der Sonne im Weltraume als erwiesen an, und leitet die erste Entstehung und die allmälige Fortbildung, der aus der Sonnen-Atmosphäre hervorgegangenen Weltkörper, nach dem unvermeidlichen Gesetze der Auskühlung dieser Atmosphäre, in Folge der Bewegung der Sonne in kaltem Weltraume, in der gleichen Weise ab: wie die Formen und die physikalischen Verhältnisse der Gegenwart unserer Erde, aus diesem Gesetze abgeleitet worden sind.

Kann man sich nach dem jetzigen Stande der beobachtenden Astronomie die Annahme der Fortbewegung der Sonne im Weltraume erlauben: so ist in der That auch die Schlußfolge vollkommen gerechtfertiget, daß diese Fortbewegung der Sonne im kaltem Weltraume, auf ihre Atmosphäre die gleiche Einwirkung wie bei der Erde ausgeübt, und daher analoge Folgen wie bei dieser, gehabt haben müsse.

Demnach mußte auch die Sonnen-Atmosphäre eine von der Peripherie nach dem Centrum gerichtete, allmälige, der Zeit nicht immer proportionelle Auskühlung, und eine anfänglich jedenfalls stärkere, später aber geringere Volumens-Verminderung, ebenso wie die Erde, erleiden.

Die ponderablen Stoffe der Atmosphäre trennten sich von den inponderablen, und während erstere nach Maßgabe der erfolgten

Ausföhlung der Sonnen-Atmosphäre Himmelskörper von verschiedenen Massen und Volumen bildeten, welche unter Einwirkung der innewohnenden Kräfte der Sonne in ihren jetzigen Bahnen festgehalten wurden: zogen sich letztere allmählig gegen den Central-Körper zurück, um welchen sie gegenwärtig als eine hell leuchtende und magnetisch-flammende Lichtkrone lagern.

Die bekannten Verschiedenheiten und Anomalien, welche wir an den zahlreichen Gebilden des Sonnensystemes beobachten, fügen sich sämmtlich diesem unvermeidlichen Ausföhlungs-Gesetze, und zwar ganz einfach und dabei so vollkommen: daß zur Erklärung dieser Verschiedenheiten und Anomalien, jede weitere Hypothese von Störungen der Sonnen-Atmosphäre, ganz entbehrlich wird.

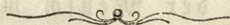
Wir erhalten an die Stelle von Stößen u. dgl., welchen als Quellen dieser Anomalien die Sonnen-Atmosphäre ausgesetzt gewesen sein soll, deren Prinzip jedoch nicht leicht erkannt werden kann: die Wirkung eines einfachen Naturgesetzes, dessen Bestand wir auf unserer Erde nachweisen, und dessen allgemeiner Anwendung auf alle im kalten Weltraume sich bewegenden wärmeren Weltkörper, nicht leicht widersprochen werden kann. —

So begreift der Mensch mit Hilfe dieses Gesetzes leicht die größte Erscheinung des ganzen unendlichen Weltalls, welche er mit seinen sinnlichen und geistigen Kräften zu erfassen vermag, und er stellt seinen Geist gleichsam als Zeugen von Wandlungen des Weltalls hin, von welchen er durch Zeiträume getrennt ist, die er Ewigkeiten zu nennen gezwungen ist.

Glücklich solcherweise in der Auffassung der großen unorganischen Schöpfung, ist er jedoch unglücklich und enge beschränkt in der Ergründung und in der Erklärung der kleineren organischen Schöpfung, in deren Mitte er lebt, und deren edelstes, vollkommenstes und weiter bildungsfähigstes Mitglied er ist.

Wie die kleinste Feder der lebenden Bewohner unserer Lüfte, seiner Kunstfertigkeit die unübersteiglichsten Hindernisse der Nachbildung entgegensetzt, so widersehen sich alle mit der organischen Schöpfung in Verbindung stehenden Fragen, seinen unablässigen geistigen Anstrengungen und Forschungen.

Das Geheimniß, welches die organischen Gebilde umschleiert, vermag der menschliche Geist nicht zu enthüllen, und so bleibt auch derselbe, aller wissenschaftlichen Fortschritte ungeachtet, gegenwärtig noch, sowie ehe und zuvor, für die Lösung dieser so höchst interessanten Fragen, an die Offenbarungen jenes höheren Geistes gewiesen, dessen Blick durch alle Zeiten und durch alle Welten reicht.



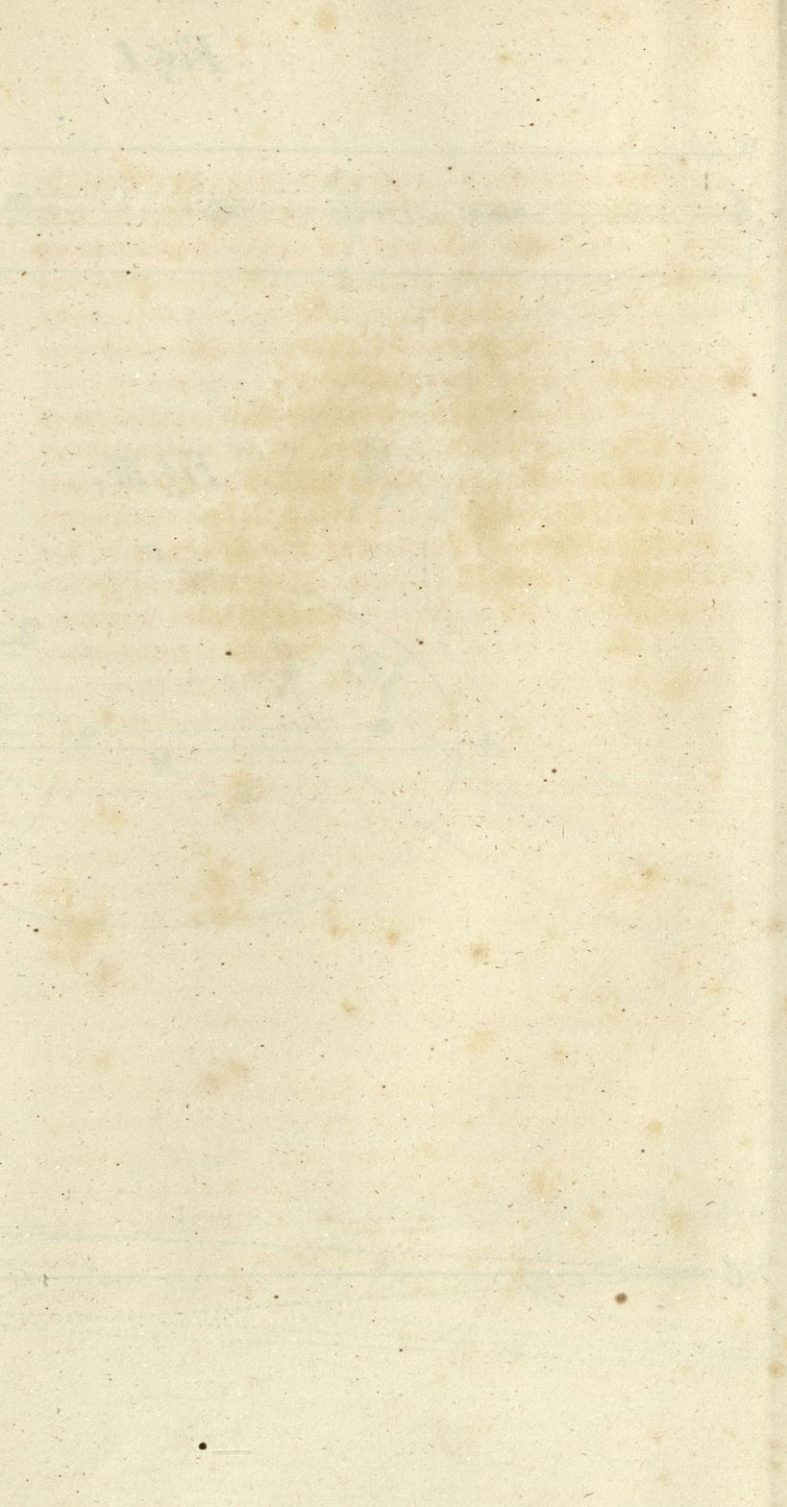


Fig. I.

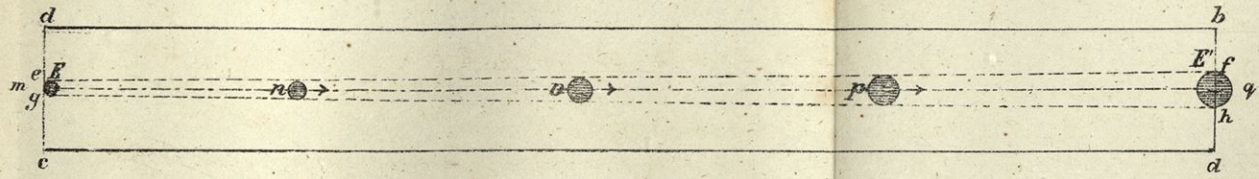


Fig. III.

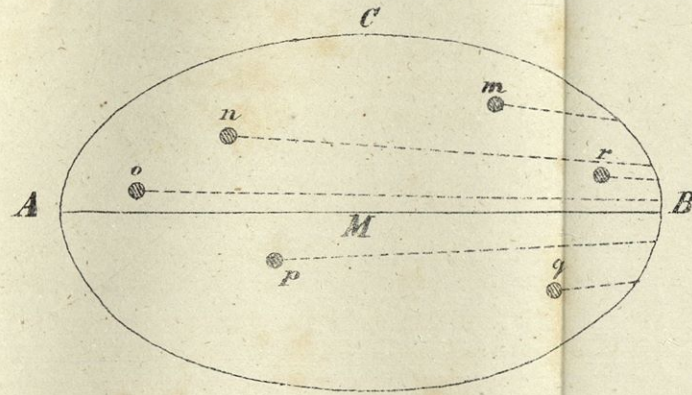


Fig. II.

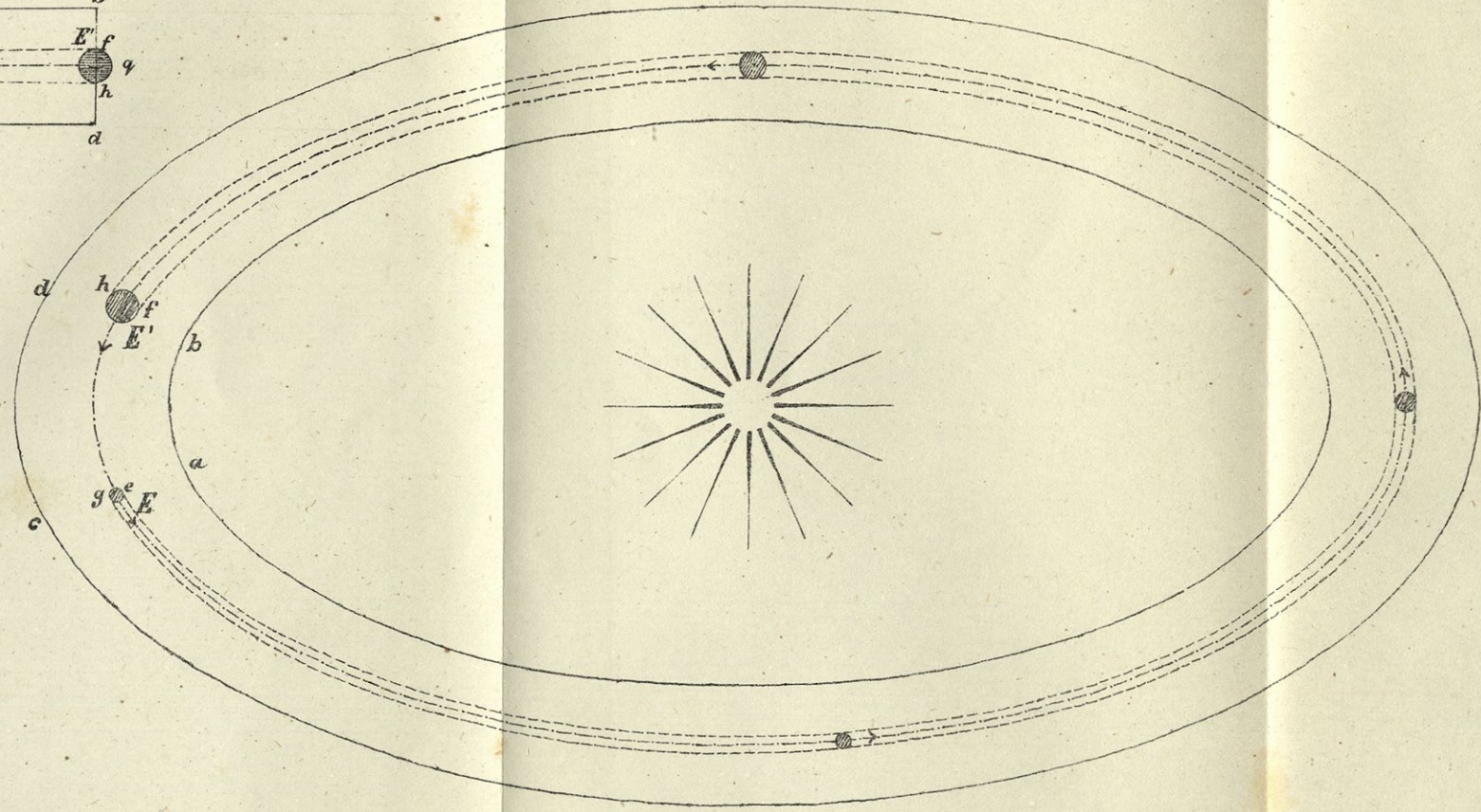


Fig. IV.

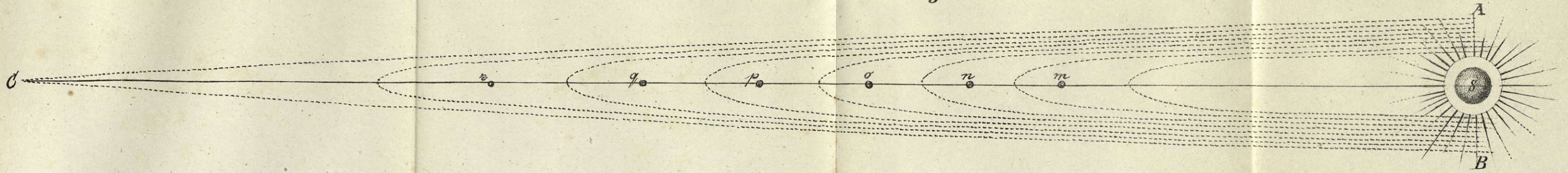


Fig: VI

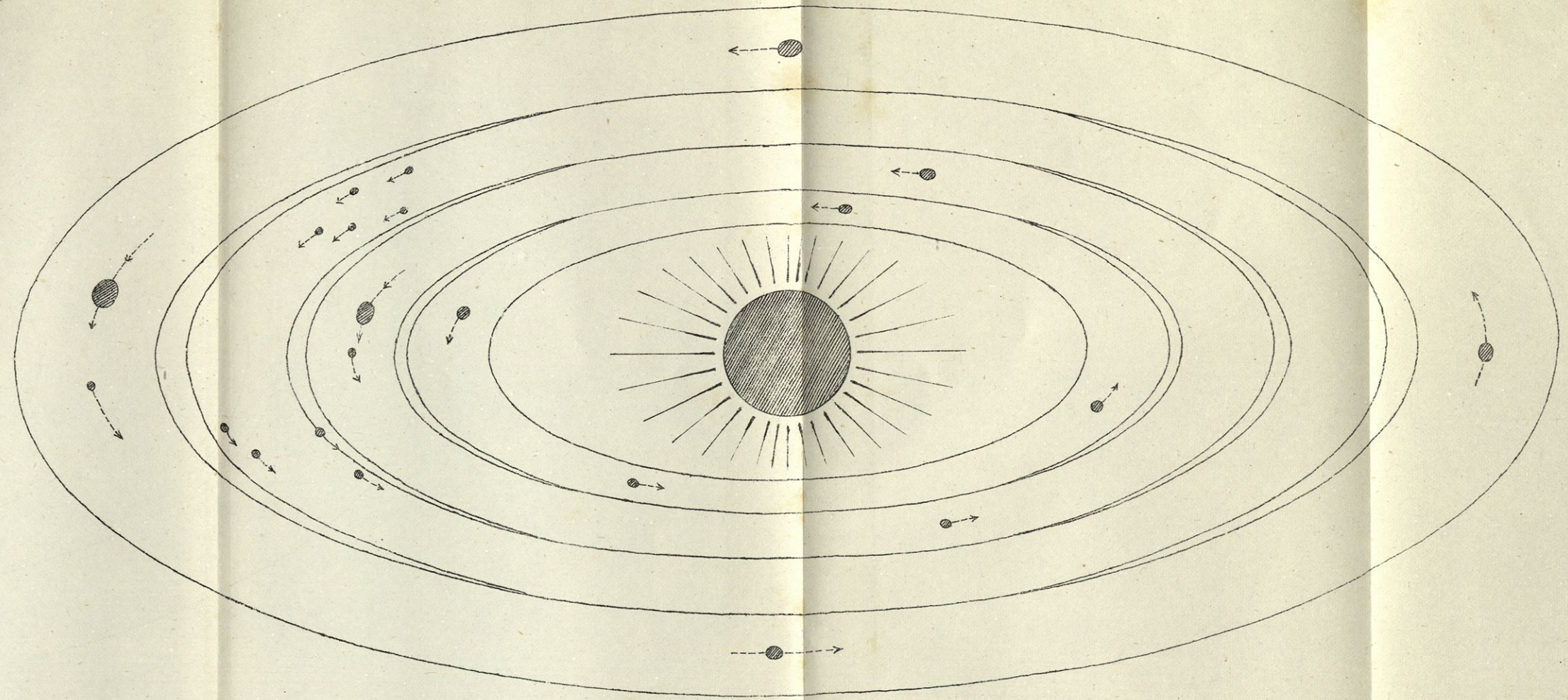


Fig: V

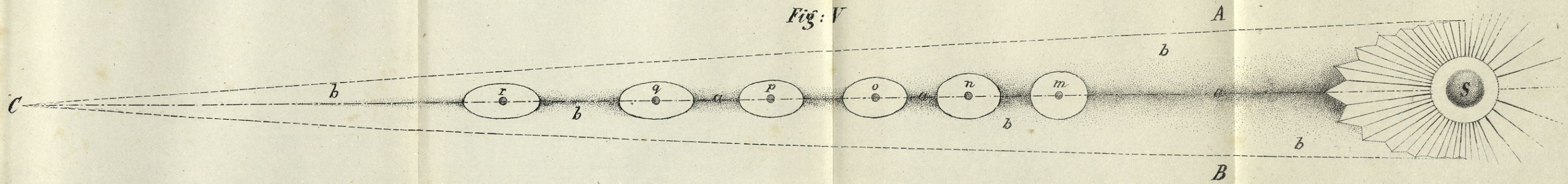


Fig: VII a

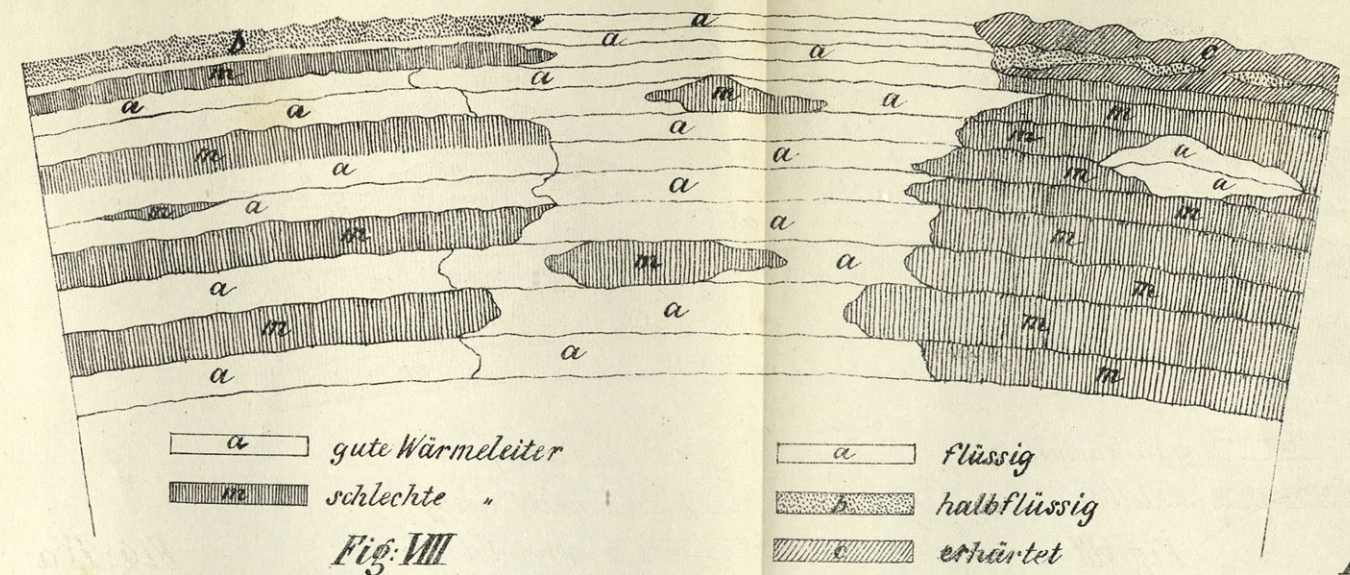


Fig: VII b

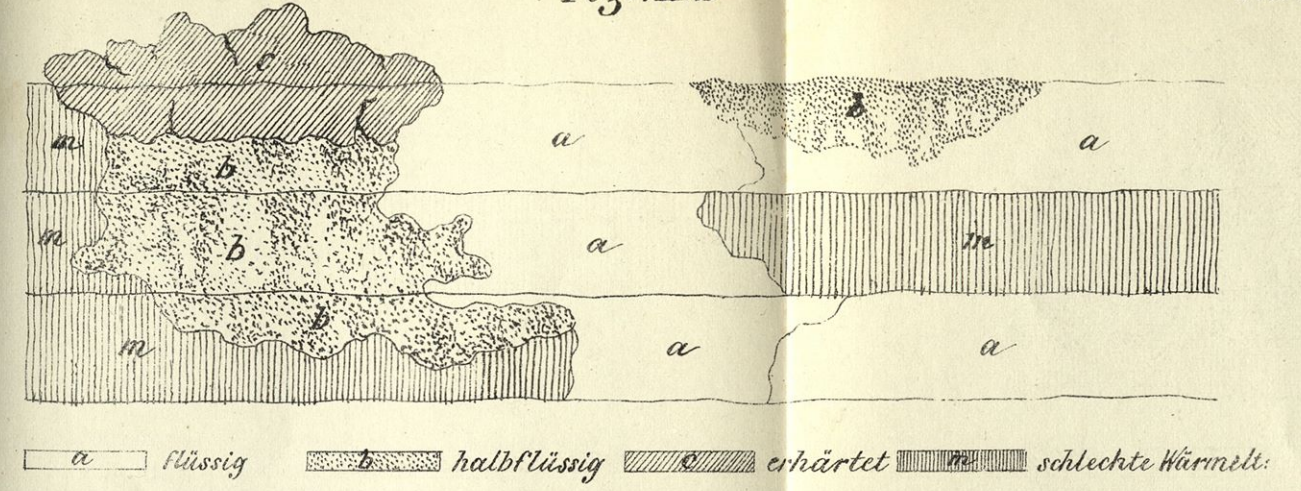


Fig: VIII

Fig: IX a

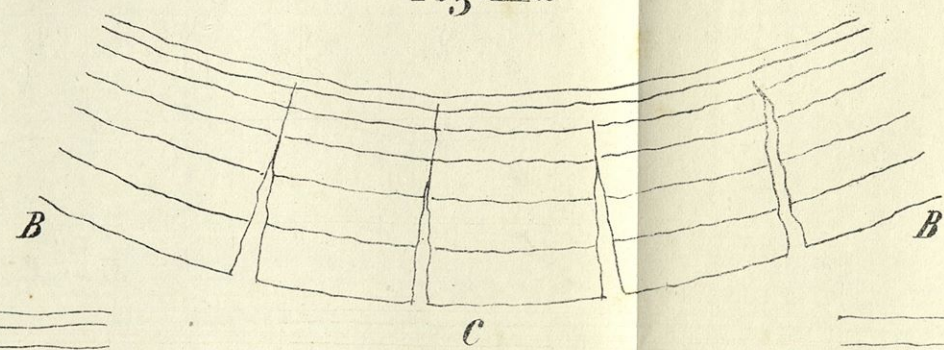
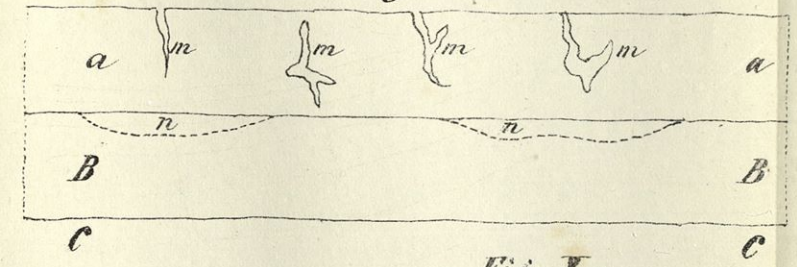


Fig: IX b

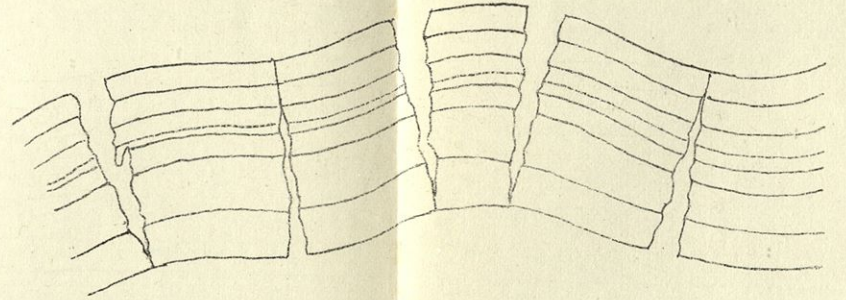


Fig: X a

Fig: X b

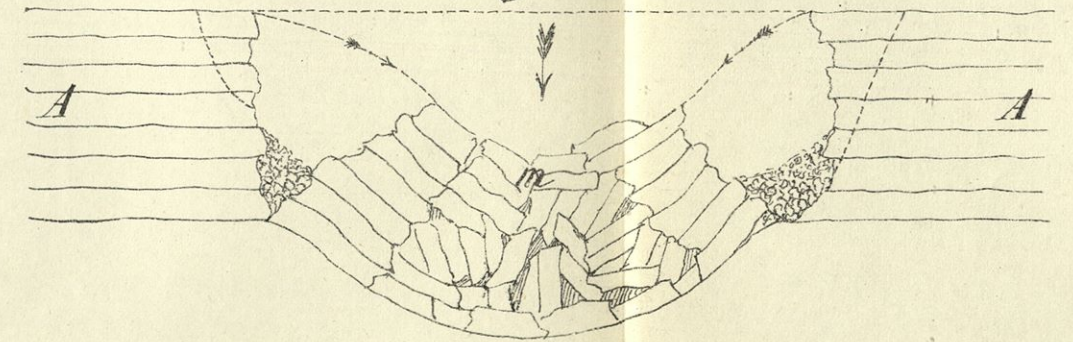
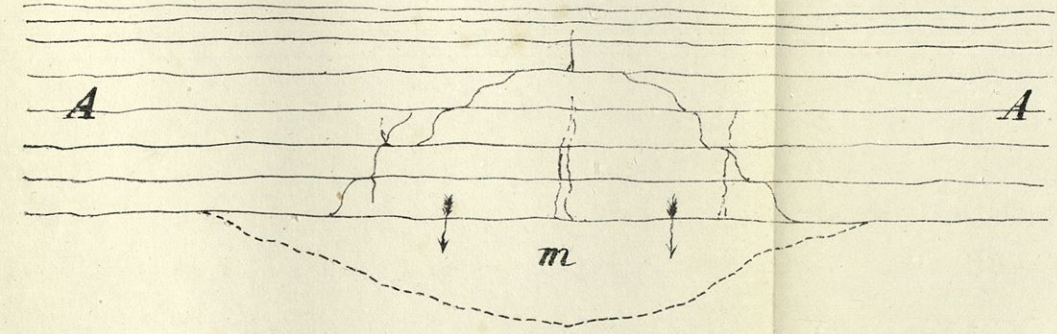
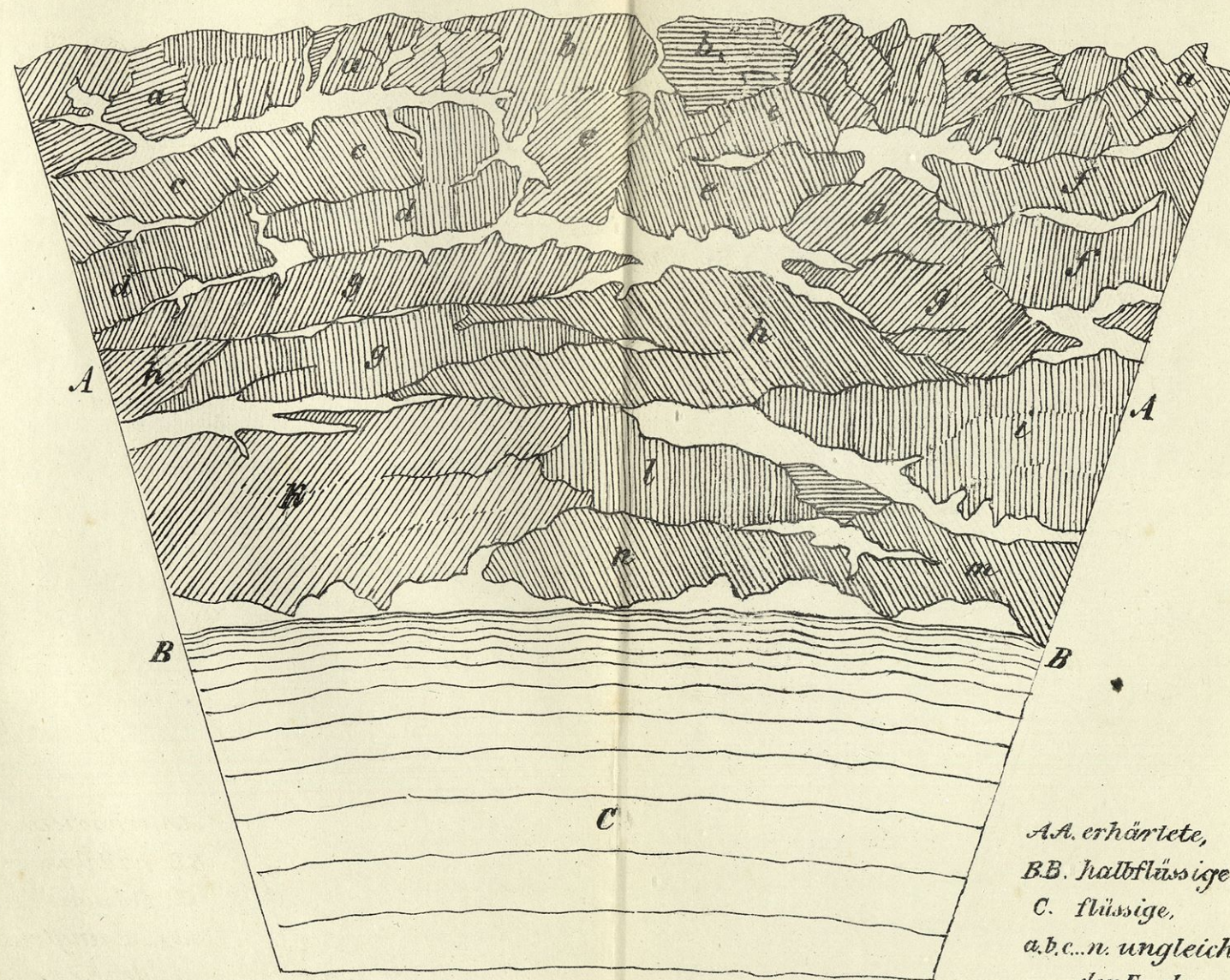
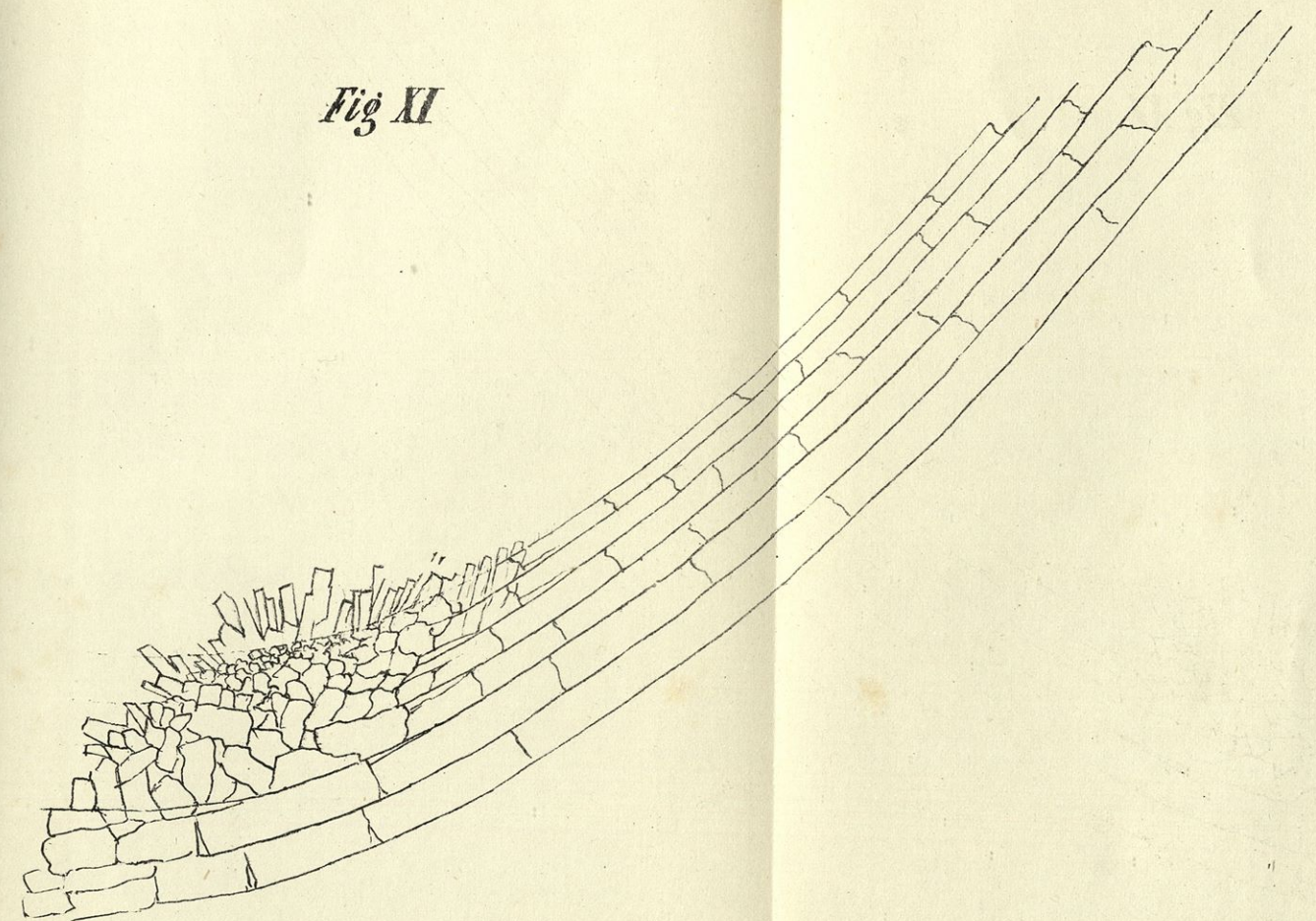


Fig. XIII



AA. erhärtete,
BB. halbflüssige,
C. flüssige.
a, b, c... n. ungleichartige Bestandtheile
der Erde. ∞

Fig. XI



Laibach, 1863.

Druck von Ign. v. Steinmayer und S. Bamberg.