

Lauf verändert haben, wie dies namentlich von der Weser keinem Zweifel unterliegt (S. 27). Dieser Fluß folgte wahrscheinlich früher dem Thale zwischen der Weserkette und dem Teutoburger Walde, in welchem jetzt die Verre und Haase fließen, jene nach Osten zur Weser sich wendend, diese nach Westen zur Ems. Nur 90 Fuß brauchte sein Wasserspiegel zu steigen, so war die Scheide beider Flüsse des Thales überschritten und die Wasser der Weser flossen mit der Haase zur Ems; ein Verhältniß, das in der That früher stattgefunden zu haben scheint. Damals fehlte der Durchbruch in der mehrere hundert Fuß hohen Weserkette, welchen die Porta westphalica bildet, und erst als dieser entstanden war, nahm die Weser durch ihn ihren Lauf. Wie er entstand, ist freilich nicht mit Gewißheit zu ermitteln, schwerlich aber durch bloße Auswaschung des secartig vor ihm aufgestauten Flusses allein, da der Durchschnit viel höher beginnen mußte, als das Wasser im Thale jemals gestanden haben kann. Hier dürfte eine ursprüngliche oder später bei nachfolgenden Revolutionen gebildete Querspalte im Höhenzuge der Weserkette die erste Veranlassung des Durchbruchs gewesen sein. Dies ein Beispiel möge statt vieler ähnlicher genügen, die Wichtigkeit der aufgestellten Lehre zu erläutern und die Wahrheit jener Aeußerung Ritter's<sup>6)</sup> zu bethätigen, daß wiederholte Veränderungen im Wasserneze des anfänglich durch vulkanische Kräfte ungleich emporgehobenen Festlandes wesentlich zur Ausbildung seiner heutigen Beschaffenheit beigetragen haben.

## 16.

## Perioden der Schöpfung.

Die Mittheilungen der vorigen Abschnitte wollten es versuchen, meinen Lesern ein Bild von der Gestaltung des Erdkörpers an sich und den

6) Vergleiche dessen Erdkunde I. Bd. S. 68 u. f. — Kürzlich hat Girard eine solche Aenderung auch im Lauf der Oder nachgewiesen, und dargethan, daß dieser Fluß früher durch das Spreethal in die Havel sich ergoß, im havelländischen Bruch setzte, dadurch in die untere Havel gelangte und so mit der Elbe in die Nordsee abfloß. Vielleicht lief in ähnlicher Weise damals die obere Elbe mit der Aller zur Weser, und gleichzeitig die Weser wirklich mit der Verre und Haase zur Ems. (Vergl. Monatsbericht der Berliner geogr. Gesellsch. Jahrg. 1844. S. 122.)

Revolutionen zu entwerfen, die ihn im Laufe seiner Entwicklungsphasen veränderten. Wie unvollkommen dieses Bild auch sein mag, und wie wenig genügende Aufschlüsse es Denen vielleicht gewährt, welche an herrschende Traditionen gewöhnt, eine kurze Angabe der einzelnen auf einander folgenden Perioden in strenger Scheidung erwarten mochten; so viel dürfte Allen aus meiner Darstellung sich ergeben haben, daß der Entwicklungsgang nicht nach Jahrtausenden übersichtlich bemessen werden kann, und die Gegenwart mit ihrem historischen Alter, wollen wir selbst der jüdischen Aera folgen, immer nur als ein Minimum jenes Zeitraumes zu betrachten ist, auf den die nachweisbaren Umänderungen der Erdoberfläche hindeuten. Denn lange vor Eintritt des gegenwärtigen Zustandes hat es Verhältnisse gegeben, die den heutigen analog waren, davon überzeugen uns die untergegangenen Geschöpfe; aber selbst in diesem bei weitem größeren Zeitraum ihrer Bevölkerung durch lebendige Wesen hat die Erde wohl nur den kürzern Theil ihres ganzen Daseins vollbracht. Auf jeden Fall ist aber das Auftreten lebendiger Geschöpfe ein wichtiger Wendepunkt in unserer Geschichte und ihr Erscheinen der Beginn einer Periode, deren Beziehungen zur Gegenwart wie zum Zeitraum vor derselben am besten als die Geschlechtsreife des jugendlichen Planeten bezeichnet werden kann, der dann später das wahre Mannesalter durch allmäligen Uebergang sich angeschlossen. Müssen wir demnach darauf verzichten, die Schöpfungsperioden, gleich den Abschnitten der Weltgeschichte, nach Jahrtausenden zu bestimmen, so dürfen wir doch vielleicht nach anderen Momenten Hauptabschnitte feststellen, und in dieser Beziehung würde das Auftreten der organischen Welt auf der Oberfläche unseres Planeten einen wichtigen und bedeutungsvollen Markstein zwischen der mythischen und geschichtlichen Vorzeit unserer Erde abgeben. Alles, was über diesen Zeitpunkt hinausreicht, beruht auf Hypothesen, Muthmaßungen und Theorien, deren Begründung durch faktische Thatfachen kaum möglich ist, und also füglich mit jenen Zeiträumen historischer Darstellungen verglichen werden kann, in denen der Forscher mühsam und gleichsam nur ahnend aus sagenhaften Ueberlieferungen den wahren Thatbestand zu entwickeln sucht, indem er die Mythen ihres schönsten Schmuckes, der Dichtung, beraubt und sie auf den wirklichen nackten Inhalt zurückführt. So müssen auch wir mit den Schöpfungsmythen verfahren, welche der von jeher über seinen Ursprung, wie über seine Zukunft, gleich besorgte Mensch nach den Verschiedenheiten nationaler Anschauungsweisen sich gebildet hat. Die erste mythische Periode der Schöpfungsgeschichte umfaßt also die ganze Zeit von der Entstehung

der Erde aus der chaotischen Mischung des Weltalls bis zur Bildung des organischen Lebens auf ihrer Oberfläche, und dehnt sich mithin über einen Zeitraum aus, der allein schon viel größer sein muß, als der spätere, jüngste, von der Entstehung der ersten Menschen bis zur Gegenwart reichende, auf welchen die Mythen das Alter der Erde zu beschränken pflegen. — So wünschenswerth es daher auch sein mag, die erste große Periode nach den einzelnen Entwicklungsphasen in untergeordnete Abschnitte zu theilen, so müssen wir doch auf eine solche Scheidung wohl für immer verzichten, da es uns durchaus an Anhaltspunkten dazu fehlt. Dürfen wir also auch den vorgetragenen Entwicklungsgang durch allmälige Erkaltung als den wahrscheinlichsten ansprechen, so können wir doch nicht angeben, in welcher bestimmten Succession auf einander die einzelnen Schichten sich bildeten; wann die Entstehung der krystallinischen Materien anzunehmen sei, welche wir als die äußerste feste Rinde in jener Zeit ansprechen, und wie lange Zeiträume erforderlich waren, um nach ihrer Entstehung die Festwerdung des Wassers in tropfbarer Form zu gestatten. Daß dazu eine Abkühlung der Oberfläche bis  $+ 80^{\circ}$  Reaum. eintreten mußte, ist keineswegs, wie wir oben (S. 156) sahen, nothwendig, vielmehr konnte der Druck aller in dem peripherischen Gasraume enthaltenen Dämpfe sehr wohl die untersten Schichten schon tropfbar machen, während die feste Rinde noch heißer als  $80^{\circ}$  war; dann mußte das entstandene Wasser selbst eine viel höhere Temperatur annehmen und sogleich wieder in Dampfform sich verwandeln, wenn der Druck der Gase über ihm im Geringsten nachließ, was durch fortschreitende Compression der untersten Schichten denkbar wäre. Beide Gewalten standen sich also fortwährend hemmend gegenüber, und bewirkten für die gasförmige Atmosphäre eine solche Anhäufung von Wasserdämpfen in ihr, daß sie unsern dicksten Nebeln noch an Consistenz überlegen war, mithin den von der Sonne ausgehenden Lichtstrahlen vielleicht noch gar keinen Durchgang verstattete. Tiefe Finsterniß deckte damals, als der glühende Fluß im Innern kein Licht mehr ausstrahlen konnte, die Oberfläche unseres Planeten und hinderte eben so sehr, wie die Hitze, welche zur selbigen Zeit an der Grenze seiner tropfbaren und flüssigen Materie noch herrschte, die Entstehung organischer Wesen. Wir kommen also auch von dieser Seite her zur Annahme zurück, daß organisches Leben erst entstand, als die Erde ihrer heutigen Beschaffenheit sich genähert hatte, und bereits alle die wesentlichen Eigenthümlichkeiten besaß, welche ihren dermaligen Charakter als Himmelskörper ausmachen.

Beginnen wir mit diesem Zeitpunkte die zweite große Periode der Schöpfung, so finden wir beim Eintritt derselben unsere Erde in ihren wichtigsten materiellen Verhältnissen vollendet; sie hatte eine klarere Atmosphäre, durch welche die Sonne mit ihren belebenden und erquickenden Strahlen sich verbreiten konnte; sie hatte einen Ocean, den Organismen bevölkerten, deren Eigenthümlichkeit von den heutigen in keinem Hauptcharakter wesentlich verschieden war; sie hatte auch schon hervorragende Inseln mit Bergzügen und Thälern, auf denen eine der heutigen Pflanzenwelt zwischen den Tropen ähnliche Vegetation wucherte; aber sie hatte keine luftathmenden Rückgratthiere, keine Vögel, keine Säugethiere und noch viel weniger Menschen. Eine solche Organisation hat sich nicht bloß nach allen späteren Umwälzungsepochen aufs Neue gebildet, sondern auch in immer edleren Formen wieder erzeugt, zugleich aber erst nach und nach jene Differenz der Zonen entwickelt, welche die Gegenwart selbst von den allerjüngsten Epochen, die ihr vorangingen, so merkwürdig unterscheidet. Hierüber läßt die Vergleichung der vorweltlichen Organismen mit den gegenwärtigen keinen Zweifel. — Die Zonenunterschiede in gegenwärtiger Zeit sind abhängig von der Stellung der Erde zur Sonne, von der schiefen Neigung der Achse, um welche sich die Erde täglich dreht, gegen die Ebene der Bahn, in welcher sie um die Sonne läuft, und endlich zum Theil auch von der elliptischen Form der Bahn selbst. Um daher jene Unterschiede der Zonen in früheren Jahrtausenden begreiflich zu machen, suchte man ein anderes Stellungsverhältniß der Erde zur Sonne nachzuweisen, konnte indes dafür keine entscheidenden Gründe ausfindig machen, ja selbst bei dieser Annahme die früheren Zustände keineswegs genügend erklären. Deshalb ist man neuerdings von Hypothesen, welche die Beziehung der Erde zur Sonne im Laufe der Schöpfung ändern oder die Ursachen und Wirkungen einer solchen Aenderung begreiflich machen wollten, wieder zurückgekommen, und hat sich bei dem unabwieslichen Resultate beruhigt, daß die Erde noch heute nach denselben ewigen Gesetzen wandelt, nach welchen sie von Anbeginn ihrer Individualität als Weltkörper sich bewegt hat. —

Die Abnahme der Temperatur auf der Oberfläche der Erde, wenigstens in den gemäßigten und kalten Zonen, wofelbst sie im Zusammenhange mit den wiederholten Umwälzungen sicher eingetreten ist, bedarf also zu ihrer Erklärung einer andern Ursache, und eine solche scheint sich ganz natürlich in dem fortschreitenden Erkaltungsproceß nach Entstehung der Organisation darzubieten. Diese fortschreitende Erkaltung, welche allerdings die wahrscheinlichste Annahme zur Erklärung des in Rede stehenden Unter-

schiedes sein dürfte, ist auf mehrfache Art zu denken, und muß deshalb etwas ausführlicher besprochen werden. Zunächst würde die Nothwendigkeit derselben bald nach Entstehung der Organisation geradezu bewiesen sein, wenn sich ein langsames Kälterwerden noch während des historischen Alters der Erde darthun ließe. Ein solches könnte aber nicht bloß aus direkten Beobachtungen der Temperatur, woran es fehlt, abgeleitet werden, sondern auch aus den Bewegungen der Erde. Gesezt nämlich, sie kühlte sich fortdauernd mehr ab, so würde ihre Materie immer dichter, ihr Volumen oder ihre räumliche Ausdehnung aber zugleich kleiner. Dadurch müßte die Achsendrehung der Erde beschleunigt, die Zeit also, in welcher sich die Erde um ihre Achse bewegt, verringert werden, und der Tag jetzt kürzer sein, als früher. Nun haben wir aber sehr genaue Beobachtungen über die Dauer des Tages aus dem Jahre 140 v. Chr., welche der Astronom Hipparch zu Alexandrien anstellte, denen zu Folge sich der Tag auch nicht um den hundertsten Theil einer Secunde während beinahe 2000 Jahren geändert hat, mithin die Umdrehungszeit dieselbe blieb, also auch die Erde sich während dieser 2000 Jahre nicht mehr abkühlte. Findet heutiges Tages wirklich noch ein Verlust von Wärme durch Ausstrahlung aus der Tiefe statt, so ersetzt denselben die Bestrahlung der Erde durch die Sonne, und beide Verhältnisse sind nunmehr seit mindestens 2000 Jahren zu einem solchen Grade der Ausgleichung gelangt, daß ein Wärmeverlust auf der Erdoberfläche durch Ausstrahlung in den Weltraum nicht mehr eintreten kann. Wenn also die Erde, und wahrscheinlich schon seit der letzten Umwälzungsepöche, keine Wärme mehr verliert, warum sollte ein solcher Verlust in früherer Zeit, seit sie sich in denselben Beziehungen zur Sonne befindet, stattgefunden haben? Diese Frage ist zu wichtig für die Entwicklungsgeschichte der Erde, als daß wir sie übergehen dürften. Zunächst könnte man zur Beantwortung derselben annehmen, daß die neptunischen Schichten noch nicht so zahlreich waren wie jetzt, und eben deshalb der von unten aufsteigenden Wärme einen leichteren Durchweg verstatteten. Allein die geschichteten Niederschläge sind keine neuen Produkte, welche von außen her den früheren hinzugefügt wurden; sie sind Verwitterungen älterer normaler und abnormaler Gesteine, die bereits an einer anderen Stelle und in einer anderen Form als Rindenbestandtheile des Erdkörpers vorhanden waren. Derselbe konnte also durch neue Schichten weder größer werden, noch seine Rinde dicker, da mit dem Auftreten späterer Straten nur eine Verfestung der Materie von einer Stelle an eine andere verbunden war. Es ändert sich dabei weder die Dicke noch die Größe der Rinde im

Ganzen, sondern bloß an einzelnen Stellen, und wo das Wasser neu entstandene Tiefen fand, da senkte es sich in dieselben und glich die Unebenheit wieder aus. Viel wahrscheinlicher ist es dagegen, daß die Durchbrüche der plutonischen Materien nach außen es waren, welche die allmälige Abnahme der Temperatur mit sich führten. Diese Durchbrüche fanden seit den ältesten Zeiten her statt; anfangs, wie es scheint, als Wirkungen des mit dem fortschreitenden Erfalten gleichmäßig zunehmenden Druckes der äußersten schon festen Schichten auf die noch in der Tiefe stekenden flüssigen Stoffe, später und zumal seit Entstehung wässeriger Niederschläge, als Hebungen eingepreßter, durch die höhere Temperatur in der Tiefe expandirter Dämpfe; — sie wiederholten sich, wie wir gesehen haben, in allen Perioden, nach und nach an lokaler Intensität zunehmend, an allgemeiner Verbreitung aber verlierend, bis sie zu dem Grade der Ausgleichung gekommen sind, welcher wiederum die Gegenwart vor den früheren Perioden auszeichnet. Es leidet nun keinen Zweifel, daß vor den Durchbrüchen alle Wärme, welche die annoch geschmolzenen plutonischen Massen in dieser Qualität erhielt, dem Erdkörper im Ganzen zukam, also auch eine höhere Temperatur desselben bewirken mußte. Die emporgehobenen plutonischen Massen entzogen durch ihre langsamere und, wie Beobachtungen nicht unwahrscheinlich machen, wohl Jahrtausende fortdauernde Wärmestrahlung der Erde einen Theil ihrer Hitze; allein sie wirkten zugleich erwärmend auf die Atmosphäre in ihrer Nähe, und erhielten in ihr einen gleichmäßigen tropischen Zustand. Auf solche Weise wurde der Wechsel der Zonen, wie ihn die Gegenwart darbietet, so lange noch jene großartigen Durchbrüche von unten erfolgten, um so weniger möglich gemacht, als die von Organismen bevölkerten Theile der Erde damals einen ungleich kleineren Raum einnahmen, anfangs bloß in Inseln unmittelbar um jene erhobenen, glühendheißen Massen bestanden, und erst nach und nach, als die Hebungen zunahmen, sich vergrößerten. So konnte denn füglich alles hervorragende, von organischen Wesen bevölkerte Land eine höhere, gleichmäßige Temperatur und einen tropischen Charakter besitzen, ja es konnte denselben durch diese ganze Periode, so lange noch bedeutende Gebirgserhebungen stattfanden, beibehalten, wie es die auf uns gekommenen Reste dieser Geschöpfe wahrscheinlich machen. Was früher von Island als historische Ansicht erwähnt wurde, das gilt faktisch für den ganzen Erdkörper während der zweiten großen Schöpfungsperiode; er erkaltete in derselben langsam weiter fort, weil durch die heftigen und großartigen Durchbrüche von unten ihm ein nicht unbedeutender Theil seiner Hitze entzogen wurde, erhielt aber durch diese Hitze, so lange ihre

Ausstrahlung in die Atmosphäre fort dauerte, den tropischen Charakter und die allgemeine gleichmäßige Temperatur auf der ganzen bewohnten Oberfläche. Dieses Verhältniß hörte auf, sobald die letzten großartigsten Durchbrüche erfolgt und ihre Wärmemengen durch Erkaltung in dem Weltraum verloren gegangen waren, und nun stellte sich nach und nach jenes Mittel der Ausstrahlung von unten und Bestrahlung durch die Sonne von außen ein, welches die Gegenwart von jener zweiten Periode der Erdbildung unterscheidet. Wir hätten schon hierin einen hinreichenden Grund, an diese zweite Periode die wesentlich veränderte Gegenwart als dritte anzureihen, indem wir sie von ihr physikalisch durch den so merkwürdigen Zonenunterschied, wie physiographisch durch das Auftreten des Menschengeschlechts unterscheiden. Daß der Mensch nicht vor der letzten Umwälzungskatastrophe die Erde bewohnt habe, ist schon früher mehrmals berührt worden, und wird weiterhin am Schlusse noch ausführlicher dargehan werden.

Die dritte große Periode der Schöpfung beginnt also mit dem Eintritt der Zonenunterschiede und dem Erscheinen des Menschengeschlechts auf der Erdoberfläche; sie reicht von da bis in die gegenwärtige Zeit. Es ist die Periode der Ruhe und des Gleichgewichtes, der Stabilität und Vollendung, welche schon durch diese Charaktere den Stempel der Ewigkeit zu besitzen scheint. Ob derselbe ihr in der That zukomme und die Erde fortan keine gewaltsamen Revolutionen mehr zu erdulden habe, steht dahin, und scheint allerdings fraglich zu sein, wenn die Betrachtungen, welche wir jetzt anknüpfen müssen, ihren sichern Grund haben. — Mannigfache, schon an einer früheren Stelle (S. 279) besprochene Thatsachen schienen anzudeuten, daß der Uebergang von der vorhergehenden Periode durch ein auffallendes urplötzliches Sinken der Temperatur in der nördlichen Halbkugel eingeleitet wurde. Die Ursachen eines so schnellen Wechsels sind aus der Abkühlungstheorie nicht zu erklären; weshalb die ganze Lehre bei den Anhängern derselben vielfachen Widerspruch findet, und lebhaft von ihnen bestritten wird. Auch gestehe ich frei, daß ich mich nicht mit ihr befreunden kann; um so weniger, als es durchaus unmöglich scheint, eine nur einigermaßen genügende Erklärung für ein so sonderbares Phänomen entdecken zu können. Indes hat die kürzlich erschienene Darstellung eines französischen Gelehrten<sup>1)</sup> es versucht, den Schleier zu lüften, welcher den Geologen und Physiographen bisher die Aussicht verhüllt haben sollte, und hat ihren Blick

1) Vergl. J. Adhemar, die Revolutionen des Meeres. Leipzig 1843. 8.

auf Verhältnisse gerichtet, auf welche sie, mit anderen Untersuchungen beschäftigt, weniger zu achten veranlaßt worden waren. —

Die vorgetragenen Thatsachen von der Stabilität der Erdwärme dürften beweisen, daß ein plötzliches Sinken der Temperatur bis zum Gefrierpunkte durch kein rein geologisches Phänomen sich erklären lasse; weshalb schon von selbst die Vermuthung sich aufdrängt, es möchte die Ursache, falls das Faktum wirklich eingetreten ist, in den Stellungsverhältnissen der Erde zu anderen Himmelskörpern und zunächst wohl zur Sonne begründet sein. Angeblich bietet dazu die von Westen nach Osten fortschreitende, wenn auch höchst langsame Drehung der großen Achse unserer Erdbahn eine Veranlassung dar. Auf die Lage dieser Linie stützt sich nämlich die jedesmalige Länge der Jahreszeiten, und ihre jetzige Stellung bringt es mit sich, daß gegenwärtig Frühling und Sommer der nördlichen gemäßigten Zone zusammen um sieben Tage länger sind, als Herbst und Winter; mithin am Südpol das umgekehrte Verhältniß stattfindet. Das gegenwärtige bleibt aber nicht so wie es ist, denn die Ursache desselben, die Stellung der großen Achse unserer Erdbahn, ändert sich, mithin auch die Folge davon; es wird vielmehr der Ueberschuß immer kleiner, bis beide Summen gleich groß sind; dann wächst die bisher kleinere, wird nach und nach die größere, und nimmt, sobald sie ihr Maximum erreicht hat, wieder ab. Der Cyclus dieses Wechsels beträgt beinahe 21,000 Jahre. Wenn nun eine solche Periode stattfindet, so muß der reinste Gegensatz des jedesmaligen Zustandes nach 10,500 Jahren eintreten, mithin in diesem Zeitraum das Verhältniß der beiden langen Jahreszeiten fortwährend sich verkleinern, während die beiden kurzen sich vergrößern; zugleich aber müssen im Laufe der anderen 10,500 Jahre die beiden ersten wieder wachsen, und die beiden anderen demnächst wieder schwinden. Die Beobachtungen der Astronomen haben nun gezeigt, daß der Zeitpunkt, in welchem Frühling und Sommer der nördlichen Halbkugel zusammen die größte Ausdehnung besaßen, in das Jahr 1248 fiel, als Friedrich II. aus dem Hause Hohenstaufen die deutsche Kaiserkrone trug. Damals waren unser Frühling und Sommer zusammen acht Tage länger, als unser Herbst und Winter; seit dieser Zeit aber haben beide Jahreszeiten zusammen an Länge abgenommen, Herbst und Winter sind dagegen gewachsen. Dies wird fortgehen bis zum Jahre 11,784 unserer Zeitrechnung, dann werden die beiden letzteren ihre größte Ausdehnung erreicht haben, wie sie eine solche bereits 21,000 früher, das heißt 9252 Jahre vor Christi Geburt, besaßen. Zwischen beiden Grenzen wird es aber jedesmal einen Zeitpunkt geben, in welchem die beiden kalten den beiden

warmen Jahreszeiten völlig gleich sind, und diese beiden Zeitpunkte werden von den beiden Extremen um 5250 Jahre entfernt liegen. War also im Jahre 1248 der oben bezeichnete größte Gegensatz vorhanden, so war ziemlich genau 4000 Jahre vor Christi Geburt dieser Zeitpunkt der völligen Gleichheit eingetreten, und damals Frühling und Sommer zusammen genau eben so lang, wie Herbst und Winter zusammen. „Es ist merkwürdig,“ sagt Littrow bei dieser Auseinandersetzung, „daß die meisten unserer Chronologen die Zeit der Entstehung der Erde oder, wie man vielleicht angemessener sagen sollte, die Zeit der ersten Spuren des Menschengeschlechtes auf unserer Erde, in jene Epoche gesetzt haben 2).“

Kommen wir nun zu der Anwendung dieses Verhältnisses auf die Geologie und die Perioden der Erdumwälzung. Daß eine den Astronomen so bekannte Thatsache von den Geologen hätte übersehen werden können, ist nicht gut denkbar, auch keineswegs der Fall; vielmehr haben sich schon mehrere darauf bezogen 3). Allein die Anwendung, welche davon gemacht wurde, ergab kein genügendes Resultat, weil man glaubte, die größere Nähe, in welcher sich die Erde während des Frühlings und Sommers der südlichen Halbkugel zur Sonne befindet, müßte den Einfluß eines längern Frühjahrs und Sommers der nördlichen Halbkugel wieder ausgleichen, weil sich alsdann die Erde in der Sonnenferne befindet. Hiegegen ist aber von Adhemar eingewendet worden 4), daß es nicht auf die Quantität Wärme ankomme, welche die Erde empfängt, sondern auf die, welche sie behält. Da nun am Südpol die Nächte während des Winters so gut länger sind, wie am Nordpol, und zugleich der Südpol jetzt einen längeren Winter hat, als der Nordpol, so folgt daraus eine größere Zahl von Nachtstunden im Vergleich mit der Menge von Tagesstunden für den Südpol; während es am Nordpol umgekehrt sein wird. Demnach strahlt der Südpol, wenn er gleich nicht weniger Wärme an den Tagen erhalten dürfte, als der Nordpol, doch während der längeren Nächte mehr aus, und seine mittlere Temperatur ist deshalb gewiß niedriger als die des Nordpols, so lange er in der Stellung, wie jetzt, verbleibt. Das wird er aber nur bis zum Jahre 6500 unserer Aera, um welche Zeit Frühling und Sommer eben so lang sind wie Herbst und Winter; nach diesem Jahre werden Früh-

2) Die Wunder des Himmels. S. 193.

3) N. Philipps, über die nächsten Ursachen der materiellen Erscheinungen des Universums. Aus dem Englischen. Stuttgart. 1826. 8.

4) A. a. D. S. 19.

ling und Sommer der südlichen Halbkugel wachsen und größer werden, als Sommer und Winter derselben Hemisphäre, während auf der nördlichen Halbkugel das umgekehrte Verhältniß eintritt. Was also jetzt für den Südpol gilt, wird dann für den Nordpol gelten, sein Polareis, welches aller Wahrscheinlichkeit nach schon jetzt langsam wachsend allmählig zunimmt, da wir die Zeit der größten Wärme für unsere Halbkugel bereits überschritten haben, wird nach dem Jahre 6500 immer mehr zunehmen und gegen 11,750 unserer Zeitrechnung seine größte Ausdehnung erreichen. Dasselbe Verhältniß fand im Jahre 9250 vor Beginn unserer Aera statt, und bezeichnet also diejenige Epoche, wo nach der Behauptung einiger Geologen eine ungeheure Eiskruste die ganze nördliche Halbkugel bis wenigstens zum 60° der Breite hin bedeckte.

Die soeben mitgetheilten Betrachtungen Adhemar's scheinen ihm nun eins der merkwürdigsten geologischen Probleme, den Ursprung der angebliebenen Eismassen vor Beginn der gegenwärtigen Epoche, auf eine natürliche Weise zu erklären und deshalb für entschiedene Resultate zu gelten. Ihre weitere Verfolgung hat ihn indes zu noch anderen Aufschlüssen geführt, die hier ebenfalls eine Erwähnung finden mögen. Eismassen von einer Ausdehnung, wie die eben angedeutete war, haben natürlich auch eine entsprechende Dicke, und erreichen, selbst wenn sie anfangs auf dem Wasser schwammen, den Boden des Meeres<sup>5)</sup>. Ist dies geschehen und dauert zugleich ihre Vergrößerung fort, so wird bei der auffallenden Ungleichheit der Eismassen an beiden Polen auch das Gleichgewicht zwischen ihnen gestört und der Schwerpunkt der Erde der größeren Masse genähert. An dieser Verrückung des Schwerpunktes aus dem Centrum nehmen aber, um das Gleichgewicht wieder herzustellen, alle beweglichen Massen der Oberfläche Antheil, vor allen das Wasser des Oceans; es zieht sich von der Seite, wo die geringere Eismasse sich befindet, gegen die Seite der größeren, und legt dadurch das Land in der Nähe jener trocken, während es dasselbe in der Nähe hier bedeckt. Gegenwärtig, wo sich die größere Eismasse am Südpol befindet, ist daher der Nordpol fast überall von Festland umgeben, und die Umrisse der hauptsächlichsten Continentalmassen spizen sich gegen den Südpol sichtlich zu, weil die Tiefe des Meeres nach ihm hin immer

5) Man kann annehmen, daß von einem schwimmenden Eisberge höchstens ein Achtel über dem Wasserpiegel sich befindet, also sieben Achtel unter ihm; zu großen Eisbergen gehört also eine sehr bedeutende Meerestiefe, wenn dieselben noch im Wasser schwimmen sollen. —

wächst, mithin immer weniger Land über seine Oberfläche hervorragen kann. Dies Verhältniß dauert aber auch nur seine Zeit, dann wird sich die Masse des Eises am Nordpol vergrößern, während die des Südpoles anfängt zu erweichen und abzuschmelzen. Hat diese Erweichung ihren höchsten Grad erreicht, so zerbricht die Masse in sich, es tritt Eisgang ein, und der Schwerpunkt geht plötzlich auf die Seite des andern Poles über, wobei die Wasser des Südpoles gegen den Nordpol stürzen, die Umgebungen desselben unter ihrem Spiegel begrabend. Alsdann bedeckt eine plötzlich hereingebrochene allgemeine Fluth die Ebenen der nördlichen Halbkugel, spült die auf ihrem Boden bisher angeessenen organischen Geschöpfe gegen den Pol und hüllt sie mit in die großen Eismassen ein, welche die Gegenden hier bedecken.

So weit haben wir unsern Lesern die Ansicht von Adhemar mitgetheilt, ohne sie durch Einwürfe zu unterbrechen; wir wollen nun die letzteren hören. Wäre nämlich jene Ansicht richtig, so ginge unsere gegenwärtige Epoche einem unfehlbaren Untergange, der gegen das Jahr 6500 eintreten müßte, entgegen, und in diese Zeit hätten wir also, wenn auch nicht das Ende der Welt, doch das Ende der jetzigen Menschheit zu setzen. Daß diese trostlose Zukunft meinen Gefühlen widerspreche, hatte ich schon in der ersten Ausgabe eingestanden; ich hatte vielmehr die Hoffnung ausgedrückt, daß der Fehler in der Schlussreihe bald von Physikern aufgedeckt werden möge, meine eigenen Bedenken annoch zurückhaltend. Inzwischen ist nun eine solche Erörterung gegeben worden<sup>6)</sup>; man hat sich überzeugt, daß die Ungleichheit der Eismassen zu geringe sei, um ein so bedeutendes Phänomen zu bewirken; man hat ferner darauf hingewiesen, daß der höchste Kältepunkt nicht gerade auf den Pol selbst falle, sondern nur in dessen Nähe, daß also, weil das meiste Eis nicht am Pole, vielmehr in der Nähe des größten Kältegrades entstehen müßte, der Schwerpunkt nur in der Richtung auf diesen höchsten Kältepunkt hätte verrückt werden können, damit aber eine Verschiebung der Umdrehungsachse des Erdkörpers verbunden gewesen wäre, und eine solche allen anderen wissenschaftlichen Resultaten widerspreche. Weiter möchte ich noch hinzufügen, daß selbst, wenn jene beiden Einwürfe die Zulässigkeit der Adhemar'schen Hypothese nicht schon beseitigt hätten, sie das fragliche Phänomen der gewaltsamen Wasserversetzung von einem Pole zum andern nur dann erklären würde, wenn man

6) Bei der 23. Versammlung der deutschen Naturforscher zu Bremen wurde dieselbe, von Hrn. v. Bruchhausen der Versammlung schriftlich vergetragene, Ansicht ausführlich besprochen und untersucht. Siehe deren: Amtlichen Bericht u. s. w. S. 33.

zugiebt, daß die erweichte größere Eismasse plötzlich zertrümmert worden sei. Eine solche plötzliche Zertrümmerung konnte allein eine plötzliche Wasserversetzung bewirken; während ein langsames Abschmelzen und Kleinerwerden des Eises, dessen Nothwendigkeit ich nur einsehe, kein gewaltsames Zerbrechen, also auch keinen Eisgang, wie Adhemar sich ausdrückt, herbeiführte. Endlich hat man als Einwurf gegen Adhemar nicht zu übersehen, daß die letzte Wasserversetzung vor der jetzigen Epoche, wenn sie eine Folge der von ihm aufgestellten Ursachen gewesen ist, von Norden nach Süden strömen mußte, viele geologische Erscheinungen es aber wahrscheinlicher machen, daß das Wasser während der Diluvialepoche gegen den Nordpol hin abgestossen sei. Um diesen Einwand gehörig zu würdigen, muß man nicht außer Acht lassen, daß zwar die Verbreitung der erraticen Blöcke eine sehr bedeutende Ausdehnung des nordischen Gewässers nach Süden hin darthut, aber die rückschreitende Bewegung desselben nach Ablauf der Diluvialperiode keineswegs südwärts strömte, sondern nordwärts. Es scheinen daher physische, astronomische und geologische Thatfachen auf gleiche Weise die Zulässigkeit der Adhemar'schen Hypothese in der von ihm aufgestellten Weise zu verbieten, und somit die Stabilität der gegenwärtigen Erdepoche zu beweisen. Denn sollte auch wirklich eine periodische Wasserversetzung von Norden nach Süden oder in umgekehrter Richtung jemals stattgefunden haben, so konnte sie nur langsam, wie alle periodischen Schwankungen, eintreten, mithin keine gewaltsame Umwälzung herbeiführen. Ein langsames Steigen und Fallen der Wassermasse an den Polen mag aber immerhin erfolgen, es wird nie ein drohendes Ereigniß für das Menschengeschlecht werden können, sondern höchstens an den Küstengebieten der Continente kleine Niveauveränderungen hervorbringen.

Das ganze, jetzt genugsam erörterte, Verhältniß, welches auf den heutigen Verschiedenheiten der Zonen beruht, würde übrigens nur für die dritte Hauptperiode der Schöpfung Geltung gewinnen, weil in den früheren die zur Einleitung desselben erforderlichen Zonenunterschiede noch nicht in dem Grade vorhanden waren. Wir könnten also aus der periodischen Wasserversetzung von einem Pol zum andern, welche in Grenzen von 10,500 Jahren schwanken würde, keineswegs die Entstehung der früheren neptunischen Niederschläge ableiten, sondern müßten bei der mehrmals erwähnten Ansicht beharren, daß stets erneute Durchbrüche plutonischer oder vulkanischer Massen es waren, welche die Wasserversetzungen innerhalb der zweiten Schöpfungsperiode veranlaßten, und die Entstehung der wässerigen Niederschläge einleiteten. —

Was endlich die Eintheilung dieser zweiten Hauptperiode in untergeordnete Abtheilungen betrifft, so haben wir schon früher bei Darstellung der auf einander folgenden neptunischen Schichten innerhalb derselben die Unmöglichkeit eingesehen, aus den Schichten selbst die Merkmale für eine solche Eintheilung herzuleiten; wir haben deshalb uns mehr für die Beachtung der organischen Beischlüsse, als für die anorganischen Bestandtheile der Schichten zur Bestimmung der Unterschiede entscheiden müssen, und werden auch jetzt kein anderes Resultat erwarten dürfen. Ueberblicken wir aber die Organisation während der ganzen zweiten Hauptperiode, und vor allen die thierische, als die edlere und höhere Formenreihe, im Allgemeinen, so scheinen sich zu einer ferneren Eintheilung des Entwicklungsganges der Schöpfung während derselben allerdings genugsame Data zu ergeben. Als ein erster und wichtigster Gegensatz dürfte das Fehlen oder Vorhandensein luftathmender Rückgratthiere zu betrachten sein, und da dieselben nicht tiefer als in den obersten Schichten der Kohlenformation vorkommen, so läßt ihr erstes Auftreten an dieser Stelle einen Hauptwendepunkt des organischen Charakters vermuthen. Alles, was an Organismen unter jenem Niveau sich findet, ist der Gegenwart, wenn auch nicht ganz fremd, doch höchst unähnlich, und besitzt namentlich in der Pflanzenwelt einen so entschieden tropischen Charakter, daß es durchaus gerechtfertigt zu sein scheint, mit dem Kohlengebirge eine erste Unterabtheilung der zweiten Hauptschöpfungsperiode abzuschließen, und sie nach den vorherrschenden Rückgratthieren, den Fischen, als Periode der Fischorganisation zu bezeichnen. —

Die ersten luftathmenden Rückgratthiere, nämlich Amphibien, erscheinen unmittelbar über den Kohlen, werden im bunten Sandstein häufiger und erreichen im Jura ihr Maximum. Hier finden sich auch Spuren von Säugethieren, jedoch nur in einer einzigen Schicht; sie bedingen durch ihr spärliches Auftreten und ihren gänzlichen Mangel in der Kreide eine gewisse Monotonie der höheren Organisation, welche jedoch durch eine Anzahl höchst eigenthümlicher, den Säugethieren und Vögeln zum Theil analoger Amphibienformen wieder ausgeglichen wird. Das Vorherrschen diktyledonischer Gewächse erhöht diese Eigenthümlichkeit. Ich erkenne daher in der Trias, Jura- und Kreideformation eine zweite Unterabtheilung der zweiten Periode an, welche durch das gleichzeitige Beisammenleben den gegenwärtigen Formen höchst ähnlicher und höchst unähnlicher Bildungen merkwürdig ist, und nach dem Vorherrschen der Amphibien: Zeitraum der Amphibienorganisation genannt werden kann.

Eine dritte, durch die zum Theil spezifische Uebereinstimmung lebender

und untergegangener Formen ausgezeichnete, dadurch von den beiden früheren durchaus verschiedene Periode umfaßt die Tertiärformationen in sich. Während derselben hat die Erde ihre merkwürdigen, paradoxen Formen der Vorzeit bereits verloren, mehr und mehr, namentlich in der Pflanzenwelt, ihren entschieden tropischen Charakter abgelegt, und sich der Gegenwart so genähert, daß sich für alle Haupttypen der thierischen Geschöpfe Analoga in ihr nachweisen lassen und nie mehr jene Verbindung der Eigenthümlichkeiten zweier verschiedener Gruppen in eine angetroffen wird, welche im Jura besonders so höchst überraschend und räthselhaft ist. Die Tertiärgebilde sind also das wahre Uebergangsglied von der Vorzeit zur Gegenwart, und begreifen eine Epoche in sich, welche durch das Vorherrschen der Säugethiere nach ihnen Zeitraum der Säugethiere sich benennen läßt.

Analog würde die durch den Besitz des Menschen ausgezeichnete Gegenwart Zeitraum der Menschheit genannt werden können. —

## 17.

## Organisation, ihr Wesen und ihre Bedingungen.

Die Frage aufzuwerfen, warum es organische Wesen auf der Erde überhaupt gebe, würde eben so ungereimt sein, wie eine Untersuchung über die eigentlichen Gründe jedes materiellen Seins in der ihm bestimmten Form überhaupt; eine solche Erörterung liegt außerhalb des Gebietes wissenschaftlicher Forschungen, deren eigentlicher Boden es ist, das Wie der Erscheinungen, die vorliegen, aufzuklären, aber nicht zu beantworten, warum denn gerade diese und keine anderen Verhältnisse eingetreten seien. Wir haben es daher bei allen unseren Untersuchungen immer nur mit dem Begreifen der vorliegenden Erscheinungswelt zu thun, und fragen nach den Gründen, welche ihre Existenz und Fortdauer bewirken, aber nicht nach den uns stets unbegreiflich bleibenden Ursachen, warum sie gerade so und nicht anders entstanden. Daher begnügen wir uns auch mit dem unabwieslichen Resultat, daß die Erde, sobald sie einen gewissen Grad der Ausbildung erlangt hatte, sich mit den Organismen bevölkern mußte, und schließen