Skizze der Geschichte des Erdballs,

entworfen vom Collega H. P. Scholz.

Nirgends herrscht Ruhe in der Natur. Das Reich des Lebendigen und des Todten unterliegt der beständigen Umwandlung. Wohin wir den Blick auch wenden, überall Bewegung und Wechsel. Pflanzen keimen aus Samen, wachsen, blühen, tragen Früchte und welken. Die Thiere verlassen das Ei, oder werden von der Mutter geboren. Sie durchleben die Jugendzeit, das Alter, und sterben. Nachkommende Geschlechter treten an ihre Stelle. Die leblosen Steine, ausgesetzt der Luft, dem Regen, Schnee und den brennenden Strahlen der Sonne, verändern ihre Farbe, lockern sich auf und zerfallen. Der härteste Felsen im Gebirge widersteht der Verwitterung nicht. Wenn im Frühjahr die Flüsse, von den aufthauenden Schnee- und Eismassen des Gebirges überfüllt, Wiesen und Aecker überfluthen und schnell dahin strömen, so lassen sie bei ihrem Abfluß überall feinen Schlamm, Sand und Kies zurück. Sie sammeln denselben im Gebirge und führen ihn in die Ebene. Auch die Ufer ihres Bettes verändern sie, indem sie hier etwas wegschwemmen und es dort wieder anhäufen. Schweift unser Blick in den unendlichen Himmelsraum, so trifft er auch dort keine starre Ruhe. Das reine Blau versteckt sich bald hinter weißen Federwolken, oder trübe Gewitter thürmen am fernen Horizonte sich auf und überziehen das ganze Himmelsgewölbe. Sie entladen sich in strömenden Regengüssen, in zuckenden Blitzen mit rollendem Donner, und ehe wir es ahnten, lacht uns wieder des Himmels ganze Heiterkeit entgegen. Im unzählbaren Heere der Gestirne, die das stille Dunkel der Nacht beleben, sieht das staunende Auge funkelnde Sterne auf- und untergehen. Kometen mit langen Lichtschweifen erscheinen plötzlich, und stehen als gefürchtete Boten kurze Zeit am nächtlichen Himmel. Sie verschwinden, und vergebens harrt der Aberglaube auf die Strafe des Himmels, die der Schweifstern drohend verkündete.

All' diese fortwährenden Veränderungen in der herrlichen Schöpfung Gottes sind aber kein Spiel des Zufalls. Wie die auf- und niedergehende Sonne regelmäßig den Tag von der Nacht scheidet, wie sie durch ihren hohen oder niedrigen Stand am Himmel den Wechsel der Jahreszeiten alljährlich wiederkehren heißt, und wie der Mond mit seiner erleuchteten Scheibe die Monate bestimmt: so erfolgen alle Veränderungen auf und über der Erde nach unabänderlichen Gesetzen. Der nachdenkende Beobachter der Natur erforscht das Leben der Thiere und Pflanzen, er zergliedert dieselben, um ihren innern Bau kennen zu lernen. Aber er findet im kleinsten Leben, in der Milbe und den zartesten grünen Wasserfäden, keine andern Gesetze des Lebens, als im größesten aller Landthiere, im Elephanten, als im uralten Eichbaume. Das Leben ist überall nur eine Verarbeitung, eine Ver-

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

zehrung der Nahrungsmittel bei Thieren und Pflanzen. Die Thiere vergehen, aber jedes zeugt Nachkömmlinge seiner eignen Art. Wir sehen also nur die einzelnen Thiere sterben, aber ihre Art bleibt immer. Wir ärnten alljährlich, und immer erblühen unsere fruchtreichen Kornfelder aus dem ausgestreuten Samen wieder. Jeder Frühling überzieht die Wiesen und Fluren mit neuem Grün, mit neuer Blühtendecke. Es ist keine andere Blume, kein anderes Gras, als im vorigen Jahr. Sterne, die wir über Nacht am Himmel sehen, sehen wir über's Jahr zu derselben Stunde wieder an derselben Stelle funkeln, und doch bewegten sie sich weiter.

Staunend fragen wir: Wer ordnete dies Schaffen, wer bestimmt den gesetzlichen Gang der Erscheinungen? Umgab sie, die herrliche Natur, von ewig her den Menschen in ihrer ganzen Pracht, und wird sie in Ewigkeit hin mit demselben Schmucke prangen? — Wir fragen nicht vergebens. Der menschliche Geist, so hinfällig und gebrechlich seine Hülle, vermittelt uns die Antwort auf solche Fragen. Er schaut in das unsichtbare Leben, in das geheimnißvolle Wirken verborgener Kräfte, und schwingt sich empor in den unendlichen Weltenraum. Keine Zeit, kein Raum fesselt ihn. Mit Blitzesschnelle durcheilt er viele Millionen Meilen am Himmelsgewölbe, und ebenso schnell schweift er über viele Millionen Jahre zurück in die Vergangenheit und vorwärts in die Zukunft. —

So wollen wir jetzt zurückschauen in die Vergangenheit bis an den Anfang aller Dinge, und von dem Entstehen des Weltalls, von dem allmäligen Werden des Sonnenstäubchens, das wir in ihm bewohnen: des Erdballs, ein Bild an unserm Geiste vorüber zu führen versuchen. — Auf Augenzeugen, deren Mittheilungen selbst durchlebter Ereignisse uns völlig sichere Kenntniß des Geschehenen geben könnten, müssen wir bei der Entwerfung unserer Schilderung natürlich verzichten. Aber wir bedürfen ihrer nicht; wir deuten die Umwälzungen früherer Schöpfungsperioden durch Zurückführen auf die Erscheinungen, welche die Erde uns in der Gegenwart bietet. Denn noch heute arbeitet sie, wie alle wissenschaftlichen Erfahrungen bestätigen, ganz mit denselben Mitteln, deren sie seit ihrem Bestehen als Weltkörper zur Ausbildung und Umgestaltung ihrer Oberfläche sich bedient hat; noch jetzt verändert sie, wenn auch langsam und gering, ihr äußeres Ansehn in einer ähnlichen Weise, wie früher. Wo wir auf Erscheinungen stoßen, zu deren Deutung Wahrnehmungen in gegenwärtiger Zeit nicht hinreichen, wenden wir uns zu Erklärungen, die nur auf Aehnlichkeiten mit gegenwärtigen Begebnissen, statt auf Uebereinstimmung mit denselben beruhen, und müssen denselben um so größere Wahrscheinlichkeit beilegen, je mehr sie durch allgemeine Naturgesetze unterstützt werden. Solche Darstellungen — Hypothesen — werden um so häufiger und unabweislicher sich uns aufdrängen, je ferner die Schöpfungsperiode der Gegenwart liegt, je mehr wir uns mit unserer Betrachtung dem Anfang aller Dinge nähern. Sie werden uns also am unabweislichsten sein am Anfang der Skizze, die wir von der Schöpfungsgeschichte des Weltalls und des Erdballs nun zu entwerfen versuchen wollen.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Per inductionem omnia.

Baco v. Verulam.

Im Anfang war der unendliche Weltraum gleichmäßig und gleichartig angefüllt mit höchst fein zertheilten dunstförmigen Substanzen, den Atomen der gegenwärtig zu Weltkörpern verdichteten Materie, wie es ja keinen Körper giebt, selbst den härtesten, den Diamant, nicht ausgenommen, der nicht verflüchtigt d. h. in Luftform verwandelt werden könnte. Eben diese unendlich feine Zertheilung, gegen welche die feinste uns gegenwärtig bekannte — die Gasform — entsetzlich grob erscheint*), war Ursache, daß die einzelnen Bestandtheile chemisch noch nicht auf einander einwirkten: Alles blieb anfangs in chaotischer Mischung schweben. Wo aber Materie ist, da ist auch Anziehungskraft; sie ist von allen Kräften die uranfänglichste; sie ist von dem Begriff der Materie unzertrennlich, und es giebt für sie keine Fernen. So wie die Sonne einen Kometen aus ungemessenen Räumen anzieht und an seiner bald kurzen, bald langen Leine führt, so zieht ein Sonnenstäubchen das andre an, so lange kein größerer Körper da ist, der sie alle anzieht. Ein solcher größerer Körper war aber da, sobald zwei Sonnenstäubchen sich zu einem vereinigt hatten. Sie wurden ein Mittelpunkt, um den sich sofort mehrere häuften, es entstand ein Näherrücken der Theilchen an einander, ein Verdichten der Materie. Diese Verdichtung konnte aber nicht stattfinden ohne Bewegung; die fernern Theilchen rückten zu den nähern, ein Zudrängen nach einem Mittelpunkte ward nothwendig, hiermit aber auch ein Abgrenzen gegen andere Richtungen hin, ein Sondern der allgemeinen, den Weltraum erfüllenden Substanz in viele kugelförmige Theile — Gasbälle —, deren jeder eine Existenz für sich hatte, jeder der Embryo (Keim) eines Sonnensystems war. Solche Massen von Dampf oder Nebel sehen wir noch jetzt in den fernsten Theilen des Himmels. Wir bezeichnen sie als Nebelflecke, Lichtnebel, in denen zuweilen, aber nicht immer, einige Sterne glänzen. Es sind eben große Weltensysteme, deren Bildung noch nicht fertig ist. — Verdichtung erregte nothwendig Temperaturunterschiede, denn jeder Körper, er möge welche Temperatur immer haben, wird wärmer, wenn er verdichtet wird, — selbst die Luft, auf den zehnten Theil ihres Volumens zusammengepreßt, wird zur Glühhitze der Kohle gebracht. So wurden jene Gasbälle, die vielleicht durch gegenseitige Attraction ihre in sich rotirende Bewegung veranlaßten, durch die mit der größern Dichtigkeit wachsende Anziehung ihrer Atome immer dichter, kleiner und wärmer. Vermöge dieser Wärme wurden die ersten sich concentrirenden Massen nicht gleich fest, sondern sie blieben in einem erweichten, breiartigen, glühenden Zustande, und aus solchen glühenden Massen bestanden ohne Zweifel die ersten Kerne des sich aus seiner dunstförmigen Gestalt hervorbildenden Weltalls. Erst jetzt, wo der entstandene Kern einen höhern Hitzegrad behauptete, und Wärme und Licht, die unzertrennlichen Begleiter hoher Temperaturen, ausstrahlte, zog er die zarter gefügten Stoffe an sich heran, wirkte durch jene beiden chemisch auf sie ein, und bildete fortan eine Fackel, die den leichteren lichtlosen Dünsten als Anziehungspunkt diente, indem sie durch die bis dahin finstern Räume des Weltalls ihre ersten, wenn auch schwachen, Strahlen verbreitete. Und wie weit sie mit ihren chemischen Wirkungen reichte, so weit reichte auch die Anziehungskraft des Kernes; durch beide ward der Gasraum dieses Sonnensystems von den Räumen der zunächst gelegenen Kerne gesondert, und die Grenze bestimmt, innerhalb welcher die vollendeten Weltkörper in weiten Abständen sich noch heute bewegen.

*) Man hat berechnet, daß der achtzigtausend millionste Theil eines Grans fester irdischer Substanz eine Kubikmeile anfüllen mußte, als die Bestandtheile unseres Sonnensystems den Kugelraum gleichmäßig erfüllten, dessen Umfang etwa die Uranusbahn bezeichnet.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Fassen wir nun unser Sonnensystem näher in's Auge, so erkennen wir es in seinem uranfänglichen Zustande als einen jener ungeheuren Gasbälle, in welchem auf die oben angedeutete Weise durch Verdichtung sich ein Mittelpunkt und später ein festerer Kern bildete. Erhielt derselbe durch irgend eine äußere Gewalt, vielleicht durch die Anziehung entfernter ähnlicher Kerne, eine Bewegung um seine Axe, so mußte an dieser Bewegung nach und nach die ganze ihn umgebende Gasmaterie theilnehmen, mithin der Gasball ein in sich selbst rotirender werden. Anfangs langsam um seine Axe sich wälzend, wurde diese Bewegung, wegen der fortschreitenden Verdichtung der Masse und der damit harmonischen Verkleinerung des Volumens, bald schneller und schneller (denn die Theile des Balles setzten die Bewegung, welche sie aus dem äußersten Umfange desselben mitgebracht hatten, durch das Beharrungsvermögen in gleichem Grade fort; da aber diese Bewegung nun in einem viel kleinern Raume vor sich ging, so erschien sie bedeutend schneller). Mit dem beschleunigten Umschwunge wurde aber die Gestalt des Gasballes mehr und mehr eine sphäroidische, der Linsenform genäherte, indem bei der schnellen Drehung auch die Schwungkraft (Fliehkraft, Centrifugalkraft) sich vermehrte und die leicht verschiebbaren Theilchen des Balles nach dem Aequator hin trieb. Bei fortgesetzter Verdichtung des Ganzen und gleichmäßig vermehrter Fliehkraft der am äußersten Umkreise gelegenen Theilchen konnte es nun nicht ausbleiben, daß zu irgend einer Zeit diese Fliehkraft über die Anziehung, welche der Kern im Mittelpunkt auf jene peripherischen Theilchen ausübte (Centripetalkraft), die Oberhand gewannn, und da dies an allen Orten unter dem Aequator des linsenförmigen Gasballes gleichzeitig erfolgen mußte, ein ringförmiger Theil vom Ganzen sich ablöste. Dieser Ring setzte seine Rotation in der bisherigen Art fort und keinesweges unabhängig von dem innern Gasklumpen, sondern von ihm gehalten und geführt. Später erhielt er durch Störungen, welche auf ihn ausgeübt wurden, Lücken, zerriß an einer oder mehreren Stellen, und wickelte sich danach zu ebenso vielen Kugeln auf, welche so wie sie entstanden waren, ihr Dasein bleibend behaupteten. Es entstand daraus entweder ein einziges neues größeres Sphäroid mit doppelter Bewegung, oder eine Anzahl kleinerer Sphäroide, die alle in ziemlich gleichem Abstande vom Centrum mit denselben doppelten Bewegungen fortrollten*). Einmal nämlich fuhren sie fort um den Centralball in derselben Richtung und Entfernung zu kreisen, wie der Ring, aus dem sie entstanden, dann bewirkte der Gegensatz der schnelleren Bewegung der Theilchen an ihrer Oberfläche im Vergleich zu denen an ihrem Mittelpunkt eine rotirende Bewegung um ihre Axe.

Während dies an der Peripherie des großen Gasballes sich zutrug, verfolgte er selbst seine alte rotirende Bewegung und vergrößerte immer mehr seine Schnelligkeit in der Umdrehung, weil er fort und fort durch Zusammenziehung und Verlust kleiner wurde. Da wiederholte sich nach einiger Zeit die alte Erscheinung: die Centrifugalkraft der Aequatorial-Schicht überwand die Anziehungskraft des Kernes — ein neuer Ring lös'te sich ab. Auch dieser gestaltete sich in der Weise des früheren, und während er sich aufrollte und zum Sphäroid bildete, bereitete sich an der centralen Masse schon ein dritter Gürtel zur Ablösung vor. Derselbe Hergang begab sich nach und nach so oft auf's Neue, wie die Schwungkraft an der Peripherie der stets beschleunigter bewegten Masse die Anziehungskraft der Mitte überwinden konnte. Erst als ein solcher Fall vermöge des geringeren Umfanges, den der Centraltheil nach so vielen erlittenen Verlusten angenommen haben mußte, nicht mehr eintreten konnte, war die Entstehung neuer peripherischer Weltkörper unmöglich geworden.

---

*) Die 39 kleinen Asteroiden verdanken dem zweiten Fall ihre Entstehung, während alle größeren Planeten durch Zusammenballen des Ringes in eine Kugel sich bildeten.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Jetzt endlich hatte sich der Gegensatz zwischen der centralen Sonne und den um sie kreisenden Planeten für immer festgestellt, das Sonnensystem also nach dieser Seite hin sich vollendet. — Allein die Planeten waren inzwischen durch neue Entwicklungsstadien hindurchgegangen. Sie setzten nämlich in sich die Vorgänge fort, die wir bei dem Centralkörper besprochen haben: sie verdichteten sich, die Centrifugalkraft plattete sie ab, trennte, wenn sie groß genug waren, um der Fliehkraft ihrer Aequatorial-Theile das Uebergewicht über die Anziehung des Kernes einräumen zu müssen, Gürtel oder Ringe von ihrem Centralkörper; diese rollten sich zu Kugeln auf und bewirkten den Unterschied von Planeten und Trabanten oder Monden. Kleinere Planeten ließen es zu einer solchen Gürtelbildung nicht kommen (Merkur, Venus, Mars, die Asteroiden), während größere einen (Erde) oder mehrere Gürtel übereinander absetzten (Jupiter 4, Saturn 7, Uranus 6), von denen vielleicht einige noch heute nicht zu Kugeln sich gestaltet haben; denn dafür scheinen die mehrfachen Ringe am Saturn (3) und — falls die Beobachtung richtig — der Ring am Neptun zu sprechen. —

Die vorgetragene Ansicht von Kant und Laplace, in deren Darstellung ich vorzugsweise Burmeister gefolgt bin, harmonirt vollkommen mit den Dichtigkeitszuständen der Planeten und hat in ihnen eine nicht minder sichere Stütze, als in der übereinstimmenden Richtung ihrer Bewegungen, von welcher die von Ost nach West, also entgegen gesetzt, kreisenden Uranus-Trabanten die einzige Ausnahme bilden. Denn da im ganzen Gasball eine fortdauernde Verdichtung durch Massenanziehung stattfand, so mußten natürlich die innern Theile desselben aus dichteren Schichten bestehen, als die äußeren, die inneren Planeten also, weil sie aus diesen Gürteln dichterer Materien entstanden waren, eine größere Dichtigkeit besitzen, als die äußeren, welche sich aus den zuerst abgesonderten äußersten Gürteln leichterer Stoffe gebildet haben*). Die Kometen aber, jene wandelbaren, dunstförmigen, bisweilen in unserm Sonnensystem erscheinenden, und in langgezogenen Bahnen unsere Sonne umkreisenden Gestirne, stehen noch weit hinter dem materiellen Gehalte der lockersten äußeren Planeten zurück, und stellen mit ihrem luftigen, hauchartigen Wesen wahrscheinlich den Urzustand dar, von welchem die durch größere stoffliche Mannigfaltigkeit bevorzugten Planetenkörper vor Millionen von Jahren ebenfalls ausgingen, aus dem sie selbst aber, wie die Beschaffenheit der mehrmals wiedergekehrten und genauer beobachteten Kometen vermuthen läßt, wohl nie zu einer größern Festigkeit gelangen dürften, weil ihren allzu feinen Stoffen die Verschiedenheit der größern Schwere fehlt, die allein eine centrale Anziehung und somit eine allmälig zunehmende Verdichtung zu bewirken im Stande ist. —

---

*) Nach den Ermittelungen der Astronomie haben die Planeten folgende Dichtigkeit: Merkur Dichtigk. des Messings = 8 (d. h. 8mal dichter als Wasser), Venus D. d. gedieg. Spießglanzes = 6; Erde D. d. gedieg. Arseniks = 5; Mars D. d. Granats = 4; Jupiter D. d. alten Eichenholzes = 1,2; Saturn D. d. Pappelholzes = 0,3; Uranus D. d. Eschenholzes = 0,9; die Dichtigkeit des Neptun und der Asteroiden ist noch nicht ermittelt. Die Ausnahme, welche Saturn von obigem Gesetze macht, indem er, obgleich der Sonne näher, doch lockerer ist, als der entfernere Uraus, findet ihre Erklärung wohl in der außerordentlich raschen Rotation des Planeten (eine Umdrehung in 11 St. 53 Min.), welche durch die in ungewöhnlichem Maaße verstärkte Centrifugalkraft seine Masse natürlich sehr auflockern muß, und eben dadurch auch die Mondbiloung, mithin wohl überhaupt die Consolidirung des Planeten, noch nicht hat zum Abschluß kommen lassen. — Daß die Sonne nicht, wie aus dem oben ausgesprochenen Gesetz zu folgern sein würde, der dichteste Körper unsers Sonnensystems ist, sondern an Dichtigkeit dem Jupiter gleicht, scheint wesentliche Folge der Temperaturverhältnisse dieses Gestirnes und der Ausdehnung seiner Masse durch die Wärme zu sein, welche die den dunkeln Centralkörper umgebende, wohl 30,000 Meilen breite, glühende Lichtatmosphäre ausstrahlt. Die ungeheure Masse der Sonne, welche 700 Mal die Masse aller Planeten übertrifft, ist trotz ihrer geringen Dichtigkeit der Zügel, an welchem sie die Planeten festhält und mit unerschütterlicher Sicherheit auf ihren Bahnen leitet.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Wir haben im Vorigen eine Andeutung der möglichen, ja der wahrscheinlichen Entstehungsart der Sonnensysteme und der ihnen zugehörigen Körper gegeben, und können uns nunmehr mit der Betrachtung eines einzigen derselben, der Erde beschäftigen.

Die Erde schwebt uns nunmehr als gesonderter Theil des großen Gaskörpers unsers Sonnensystems, als aus einem Ringe desselben zusammengeballt, vor; von ihr trennte sich noch der Mond, und ihre übrige Masse zog sich immer mehr und immer stärker in engere Gränzen zusammen, wobei die schwersten, also die metallischen Theilchen sich um den Mittelpunkt gruppirten. Die nächste Folge dieser Zusammenziehung war, daß die Materie, welche wir in ihrem höchst verfeinerten Zustande als Urstoff zum Welten- und Erdenbau betrachten lernten, in ihrer Verdichtung glühend und geschmolzen, flüssig wurde.

Der nun glühend flüssige Erdball strahlte fortwährend Wärme in den unendlichen Weltenraum aus. Dadurch mußte seine Oberfläche allmälig erkalten und sich mit einer festen Kruste bedecken. Aber diese anfangs noch dünne Rinde zerriß das brausende Glutmeer, es quoll hervor und verschlang die festen Schollen, oder schob sie zusammen. Es erkaltete aber bald wieder an der Oberfläche und bildete nun eine neue stärkere Kruste. Die ununterbrochen fortschreitende Abkühlung verlieh allmälig der starren Kruste eine so gewaltige Dicke und Festigkeit, daß sie einer Schale gleich das Glutmeer umschloß, und dessen ungestümer Wogendrang nur in einzelnen Spalten und Rissen noch durchzubrechen vermochte. Mit der Bildung der zusammen hängenden Kruste schied sich die Masse des Erdballs in die fest umhüllte Kugel und die flüchtige Hülle, das Dunstmeer. Es beginnt ein neuer Abschnitt in der Bildungsgeschichte unserer Erde, indem die innere Glutmasse, die feste Rinde und die umgebende Luft gegen einander wirken.

Jene erste Luft, welche den jugendlichen Erdkörper umhüllte, war keineswegs die reine, von Sonnenstrahlen erwärmte und erhellte Luft, in der wir jetzt leben. Sie war glühend heiß, und enthielt alles Wasser der Flüsse und Seen, ja des ganzen unermeßlichen Weltmeeres in Dampfgestalt, außerdem noch eine große Menge anderer Dämpfe von Schwefel, Kohle u. s. w. Ein undurchdringlicher Nebel deckte mit tiefer Finsterniß die Erde. Aber bald sollte sie gelichtet und geläutert werden. Ihre Wärme strahlte von nun ab schneller in den Weltenraum aus, und die innere Glutmasse konnte ihr den reichlichen Wärmeverlust nicht mehr ersetzen, denn sie war durch eine feste Rinde davon geschieden. Die unmittelbare Folge der Abkühlung der Dunsthülle war die Verdichtung vieler Dämpfe in ihr. Wir wollen von diesen Dämpfen nur die wässrigen besonders erwähnen. Wasserdampf fällt bei jeder Abkühlung der Luft in Tropfen nieder. So auch in der Urzeit. Der festgewordene Erdboden bedeckte sich also mit einer ungeheuren Wassermasse.

Das erste Urmeer war über den ganzen Erdboden ausgedehnt, und nur hier und dort ragte ein Felsen hervor, der aus den wie in Eisbergen zusammen geschobenen Schollen der ersten zerrissenen Kruste entstanden war. Jetzt begann der furchtbarste Kampf der Elemente, des Feuers, Wassers, der Luft und der Erde. Die feurige Masse im Innern der Erde tobte gewaltig gegen die starre Decke; sie konnte dem Drange nicht widerstehen, hob sich empor und spaltete. Hervor quoll ein feuriger Strom, wie noch jetzt aus den Vulcanen, und von Neuem wurden Luft und Wasser erhitzt. Beide geriethen in furchtbare Aufregung, und bevor noch die schäumende Wuth und der tobende Sturm sich beruhigt, brach anderwärts die Glutmasse durch und regte den wilden Kampf wieder auf. Aber indem sie fortwährend ihre Kräfte aufbot, schwächte sie sich selbst allmälig, und erstarkte die andern Elemente. Indem nämlich das flüssige Gestein, aus der Tiefe hervorquellend, an der Oberfläche erkaltete, wurde der starre Erdboden dicker; zugleich nahm seine Masse durch die immer

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

noch fortdauernde Abkühlung, die großentheils durch eben diese häufigen mit bedeutender Wärmeentziehung für das innere Glutmeer verbundenen Ausbrüche veranlaßt wurde, auch nach Innen zu, und wurde endlich so mächtig, daß sie die innere Glut in dauernde Fesseln bannte.

Die schäumenden Wogen des Urmeeres begannen ihr vernichtendes Spiel an der Oberfläche der so eben erst erhärteten Erdrinde. Wie noch heute Flüsse, Meer und Regen an dem festen Erdboden vernichtend wirken, wie sie die Gesteinsschichten auflockern, und als Kies, Sand und Schlamm fortführen, so wirkten schon die ersten Gewässer, die das Festland bedeckten. Aber wie der Wogendrang und die Stürme, von unterirdischen Kräften aufgeregt, in der Urzeit viel furchtbarer waren als jetzt, so auch die Verwüstungen derselben. Ungeheure Massen von Sand und Schlamm wurden aufgewühlt und von den Wellen fortgetragen. Aber dem wieder beruhigten Urmeere waren sie eine schwere, drückende Last, und es setzte sie allmälig in wagerechten Lagen an seinem Grunde ab, wo sie von Neuem erhärteten. So entstanden bald hier bald dort aus dem hier emporgehobenen, dort niedergesunkenen Schlamme einzelne Gesteinslagen oder mehrere über einander. Es sind die ersten und untersten der geschichteten Gesteine (Sediment-Gesteine, normale, neptunische) unserer Erdkruste, die wir als älteste Schichten der Uebergangsperiode, als Grauwacken-Formation bezeichnen. Sie liegen auf dem anfangs feurig-flüssigen und durch Abkühlung erhärteten Grundgestein, welches massig und ungeschichtet, krystallinisch ist (Eruptiv-Gesteine, abnorme, plutonische).

Der Kampf der Elemente führte zu ihrer gegenseitigen Absonderung und Reinigung. Wie die Luft eine von zahlreichen Dämpfen erfüllte Dunsthülle war, so enthielt auch das Urmeer viele im Wasser leicht auflösbare Stoffe. Aus jener schieden sie sich aus durch Verdichtung in Folge der Abkühlung, in diesem wurden sie bei der Bildung der neuen Gesteinsschichten verwandt. Durch die Dunsthülle drangen zum erstenmale die Strahlen der Sonne, und theilten die Wolken und Nebel. Es ward Licht.

Die Erde war wüst und leer, aber die Sonnenstrahlen erhellten das Dunkel und belebten die Alles bedeckenden Gewässer. Der Grund des Meeres war weich und locker, erwärmt von der noch durchdringenden Hitze des Erdinnern, das Meer selbst von den schädlichsten Stoffen gereinigt, und die Luft geläutert von erstickenden Dämpfen. So mußte der erste Strahl der Sonne, der das Meer erreichte, belebend wirken. Pflanzen und Thiere, wenn auch noch unvollkommen, nahmen Besitz von ihm, dessen Temperatur bereits bis unter die Siedehitze des Wassers sich abgekühlt hatte. Aber dieses erste Leben der jugendlichen Erde entfaltete keine große Mannigfaltigkeit. Es unterlag bald den noch wild aufgeregten Elementen. Beide, Thiere und Pflanzen, geriethen in den von den Meereswogen getragenen Schlamm, und fielen von diesem umhüllt wieder nieder. Wir suchen jetzt diese ersten Zeugen des Lebens auf der Erde in den ältesten Gesteinsschichten als Versteinerungen, und vergleichen sie mit den Thieren und Pflanzen unserer Meere. Wie die Erde, das Wasser, die Luft damals noch ganz anders waren als jetzt, so auch die lebendigen Geschöpfe. Sie gingen zu Grunde, aber die jugendlich-schöpferische Kraft erzeugte neues Leben, und wenn auch immer und immer in Schlamm und feste Gesteinsschichten gebettet, erlischt die lebendige Welt von nun an nicht wieder auf der Erde. Diese hat ihre erste große Schöpfungsperiode — für uns die mythische — beendet, und beginnt mit der vom Auftreten der ersten Organismen datirenden zweiten großen Bildungs-Epoche die für uns historische Zeit ihrer Gestaltung.

Die Schichten der ältesten Uebergangs- oder der Grauwacken-Formation hatten sich also, wie wir oben gesehen, schon abgelagert; sie wurden hier und da durchbrochen von der unterirdischen

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Glutmasse, die wie Lava sich über sie ergoß. Die Schichten wurden aus ihrer wagerechten Lage gerückt, verschoben, und dadurch, so wie durch das überfließende Gestein entstanden die ersten Berge, und das Meer wurde zurückgedrängt. Als große Inseln ragten diese Berge über das Meer hervor, und hatten, wie die Eilande in unsern Zeiten, ihre Höhen und Thäler, Flüsse und Seen, trockene und feuchte, sonnige und schattige Stellen. Ueberall aber war auf ihnen allen in Folge der zahlreichen sie schaffenden Durchbrüche der glühenden plutonischen Masse ein tropisches Klima verbreitet. Ein fruchtbarer Boden bildete sich auf ihnen, der in frischer Jugendfülle sich mit den üppigsten Waldungen schmückte. Stämme, Zweige und Blätter verschlangen sich in ein undurchdringliches, düstereinförmiges Dickicht, das mit der Pflanzenfülle tropischer Wälder hier die Gebirgsbusen und Thalmulden, dort die flachen Küstenbuchten des Meeres bekleidete. Auf einer solchen reichen Vegetation bildete sich nach ihrem Absterben immer schnell wieder eine neue, wie wir dies heute noch in den Tropen sehen; in feuchten Gegenden bildeten sich torfartige Lager. Diese vegetabilischen Schichten sanken unter, sei es durch die eigne Schwere, sei es durch die Gewalt der in Folge neuer plutonischer Durchbrüche andrängenden Fluthen begraben, und wurden vom angeschwemmten Sand oder Schlamm bedeckt, den das über sie hinwegfließende Meer herbeiführte. Ein neuer Wald prangte alsbald über dem verschütteten. Aber auch er wurde von den Fluthen zerstört und mußte den folgenden tragen. Die verschütteten Wälder verkohlten und bildeten die Schichten, die wir jetzt in den Steinkohlen ausbeuten. So entstanden die mächtigen Ablagerungen der zweiten Uebergangs- oder der Steinkohlenformation. — Auch während ihrer Bildung brachen noch Glutmassen aus der Tiefe hervor, und verschoben die Schichten aus der wagerechten Lage. Die feste Erdrinde war aber nach Innen schon weiter abgekühlt und erhärtet, und außen von den dicken Schichten des Kohlensandsteins bedeckt. Die Glutmasse drang daher nicht mehr so häufig in Spalten hervor, sondern hob häufig nur die Schichten sattelförmig empor, oder trieb die unterliegenden Gesteine an die Oberfläche. An vielen Gebirgen, die auf diese Weise bis jetzt schon entstanden waren, häuften die Gewässer die dritten Gesteinsschichten der Uebergangsperiode an, die wir Zechstein- oder Kupferschiefer-Formation nennen. In der darauf folgenden Zeit wurden Durchbrüche von unten immer seltener, die unterirdischen Kräfte waren gebändigt; sie hoben oder senkten große Gebirgsmassen, erschütteten zwar noch die Erdrinde, aber es flossen keine Gesteinsmassen mehr über Hunderte von Meilen und mit vielen tausenden Fuß Dicke. Die Erdoberfläche erhielt während der Ablagerung der die secundäre Formation ausmachenden Salz-, Jura- und Kreide-Gruppe eine sehr mannigfaltige und ganz veränderte Gestalt. Die einzelnen Inseln im Urmeere wurden zahlreicher, neue Schichten lagerten sich daran und dazwischen, sie wurden durch Boden-Hebung zu größern Massen trocknen Landes verbunden, dessen Ufer vielfach vom Meere eingeschnitten und überfluthet waren, dessen Inneres von Thälern durchschnittene Gebirge, Wälder, Ebenen, Flüsse, Sümpfe und Teiche hatte. Natürlich entfaltete mit der Vervollkommnung der Erdoberfläche auch das pflanzliche und thierische Leben einen immer größern Reichthum und Mannigfaltigkeit.

Als endlich die Gesteinsschichten der Tertiärformation sich abzulagern begannen, nahm die Erdoberfläche allmälig ihre gegenwärtige Beschaffenheit an. Die tiefen Meeresbusen, welche in das Festland hineinragten, füllten sich aus, das Meer zog sich weiter und weiter zurück, und die Tiefen der Erde waren nur noch in großen Schlünden, ganz ähnlich unsern feuerspeienden Bergen, geöffnet, aus denen flüssiges, glühendes Gestein sich ergoß. Die unterirdischen Kräfte hoben die jüngsten Gebirgsmassen empor und eine letzte von den Polen her mit ihren eisigen Gewässern die ganze Erde überströmende und später wieder dorthin zurückkehrende Fluth, Diluvialfluth genannt,

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

beendete, zahllose einst mit den Schollen des Polareises herbeigeführte Felsblöcke (erratische Blöcke) auf der nördlichen und südlichen Hemisphäre als ihre Zeugen zurücklassend, die großartigen Ereignisse in der Urgeschichte der Erde. Sie schloß die zweite große Schöpfungs-Epoche derselben, die Periode ruheloser Jugend, stürmischer Entwickelung.

Nach ihr beginnt die bis in die Gegenwart reichende dritte große Schöpfungs-Epoche der Erde, die Periode gereiften Alters, ruhiger Vollendung. Wie die vorige vom Auftreten der ersten Organismen, so datirt die jetzige vom Erscheinen des Menschengeschlechtes auf der Erdoberfläche und von dem Eintritt der klimatischen Zonenunterschiede. — So lange nämlich die aus dem innern Glutmeere der Erde durch zahlreiche Durchbrüche glühender Massen ausstrahlende Hitze größer war, als die von den Sonnenstrahlen erzeugte, mußte es auch auf der ganzen Erde immer gleich warm sein. Als die ersten Pflanzen und Thiere geschaffen wurden, war die Wärme der Luft und des Meeres schon weit unter die Hitze des kochenden Wassers gesunken, denn in diesem können die weichen Thiere des Meeres nicht leben. Viel wärmer als jetzt war es aber in jener Zeit noch überall. Ein tropisches Klima herrschte, wie wir weiter oben gesehen haben, auch zur Zeit der Steinkohlenbildung auf der ganzen Erde. Durch die fortschreitende Abkühlung wurde die feste Erdrinde dicker, und die Wärme auf der Oberfläche geringer. Endlich drang nur noch wenig glühende Masse und somit auch wenig Wärme aus der Tiefe durch, und die Sonnenstrahlen begannen empfindlich zu wirken. Dies war die Zeit der Braunkohlenbildung oder die der jüngsten Tertiärformation, in welcher auch zum erstenmale Säugethiere geschaffen wurden, die vorher noch nicht da waren. Erst in dieser Zeit begann ein Wechsel der Jahreszeiten, ein Unterschied von warmen und kalten Ländern. Wir sehen aber aus allen Pflanzen und Thieren, die zu jener Zeit lebten, daß dieser Wechsel nicht so auffallend, so ausgeprägt war, als jetzt. Erst nach Verlauf der Diluvialfluth, nach dem Untergange der Urwelt und mit der gegenwärtigen Schöpfung sind die Verhältnisse der Erde so geordnet, wie wir sie noch heute finden. Die Urgeschichte der Erde schließt also mit der Diluvialfluth ab. Seitdem ist die unterirdische Glutmasse gebändigt, die Gewässer und das Festland gegen einander abgegrenzt, und der Luftkreis gereinigt; der Kampf der Elemente ist ausgeglichen, wenn auch nicht völlig beruhigt — denn absolute Ruhe ist auch in der Jetztzeit auf der Erdoberfläche nirgends zu finden.

Ausbrüche der Vulkane und verheerende Erdbeben verkünden uns noch heute die unermüdliche Thätigkeit des glühenden Erdinnern, und lassen uns erkennen, wie gewaltig in der Urzeit durch dieselben nur ungleich stärker wirkenden Kräfte die Oberfläche der Erde umgestaltet worden. Ein zwar verkleinertes doch klares Bild von den Durchbrüchen plutonischer Massen in den frühern Schöpfungsperioden giebt uns der Ausbruch eines Vulkanes. — Schon tagelang vor dem Beginn der Eruption steigt eine Dampf- und Rauchsäule (Fumarole) aus dem Krater des Berges. Der Pinie ähnlich, dem stolzen Baume des wärmern Italiens, dessen Laub, von wenigen Zweigen in gleicher Höhe getragen, über dem schlanken Stamm hoch in der Luft schwebt, überschattet sie die Gegend. Dunkler und dunkler, dichter und dichter werdend, senkt sie sich tiefer auf den Berg, ihn, einer schwarzen Wolke gleich, oft dem Auge des bangen Beobachters verhüllend. Leises Beben des Bodens beginnt, ein unterirdisches Geräusch, wie Rauschen eines Wasserfalles, wird hörbar; es rückt näher und näher, wird lauter und lauter, steigert sich endlich zu den furchtbarsten Detonationen. Von ihrem Donner erzittert die Luft, bersten die Mauern der Gebäude. Da, wie von einem Blitz entzündet, flammt plötzlich mitten durch die Rauchmasse eine glänzende Feuersäule empor, als mächtige Feuergarbe Tausende von Fußen aus dem Krater sich erhebend. Nach allen Richtungen zucken blitzähnlich aus

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

ihr weißglühende Lavaklumpen, fallen bombenähnlich rothglühende Schlackenstücke in hohen Bogen an den Seiten des Kegels nieder (Rapilli, Lapilli). Schon beginnt die glühende Lava im Krater emporzusteigen. Da berstet dieser von Neuem. Ungeheure Massen von Asche wirbeln empor, erfüllen die Atmosphäre zum Ersticken, und verwandeln die Tageshelle in das Dunkel der Nacht, durch welches die Sonne als blutrothe Scheibe glanzlos blickt, brennende Fackeln kaum auf wenige Schritte erkannt werden. Von dem Wiederscheine der im Krater sich hebenden glühenden Lava flammt fortwährend, bald lebhafter bald blässer, der untere Theil der Rauch- und Aschenmasse, die oft Hunderte von Meilen über Länder und Meere von den bewegten Lüften getragen wird, in der Umgebung des Berges aber, von den Dämpfen emporgerissen, mit dem aus kälteren Luftschichten herabfallenden Regen vermischt niederfällt, nicht selten in Alles verheerenden Schlammströmen vom Kegel in die Ebene hinabstürzend. Und immer lauter wird das unterirdische Getöse, immer schneller die Donnerschläge, immer höher die Aschensäule, zahlreicher die emporgeschleuderten glühenden Schlacken, stärker das Geprassel ihres Herabfallens. Da naht das entsetzliche Beben des Bodens, der, dem Andrängeu der eingepreßten Dämpfe nachgebend, sich windet und berstet und strahlenförmig nach allen Seiten hin von der Mitte des Berges an die Seiten desselben zertrümmert. Doch das Ende des Unheils steht nahe bevor. Schon zeigt sich die glühende Lava leicht gewölbt über dem niedrigsten Rande des Kraters, fließt an einzelnen Punkten über und schlängelt sich langsam, eine feurige Masse, an den Wänden des Kegels herab. Bald folgt der Hauptstrom nach. Schon hebt er sich höher und höher, schon schwebt er polsterartig gewölbt über den tiefsten Stellen des Kraterrandes, da sinkt er plötzlich unter Donnergetöse hinab und bricht in demselben Augenblicke tief unten an der Seite des Kegels hervor, anfangs fontainenartig emporsprühend, dann breiter, mächtiger sich in die fruchtbare Ebene ergießend, Thäler erfüllend, Hügel wegschmelzend, Tod und Vernichtung weit hin verbreitend. Aus dem durch diesen Abfluß leer gewordenen Krater erheben sich nun ungehindert die Dämpfe, unermeßliche Asche mit sich führend, und abermals zu der riesigen Pinie sich gestaltend, unter deren düsteren Schatten wir schon einmal die geängstete Gegend erblickten. Dieser majestätische Aschenbaum bildet die tragische Schlußscene der ganzen Erscheinung. Er breitet seine Krone unheilschwanger über die Ebene aus, und bedeckt sie, sich senkend, mit seinem düsteren Laube vielleicht auf ewig. — Bis 100 Fuß mächtige Lager von Asche und Schlamm hat der Vesuv, der Zwerg unter den Vulkanen, einst über Pompeji und Herkulanum ausgeschüttet. Ueber ganz Europa wurde die Asche fortgeführt, und erzeugte Monate lang dauernden Höhenrauch, die der Skaptar-Jökul auf Island seit seinem furchbaren Ausbruch im Juni 1783 ein halbes Jahr hindurch ausstieß. Bis Cuba und Haiti im Osten, bis zu der Hochebene von Mexiko im N. und der von Quito im S. erstreckte sich der Aschenfall bei der Eruption des Conseguina (Central-Amerika) im Jahre 1835. Eine totale Verfinsterung der Atmosphäre, in der selbst Lichter und Fackeln kaum auf 2 Schritt einige Helligkeit verbreiteten, überzog einen großen Theil der Republiken Nicaragua, Honduras und San Salvador, und dauerte 3 Tage. In der mit Asche erfüllten Luft war kaum mehr zu athmen, und die geängstete Bevölkerung der Städte Union, San Miguel, Chinandega, Realeja und Leon war nahe daran zu ersticken. — Berücksichtigt man außerdem die Menge von Lavaströmen, welche ein und derselbe Vulkan im Laufe der Zeiten liefern konnte; berücksichtigt man die Größe einzelner dieser Ströme (die 3 Ströme, welche der Skaptar-Jökul am 11. Juni 1783 auswarf, füllten eine 600 Fuß tiefe Schlucht mit einem darin gelegenen See gänzlich, und bildeten, in die Ebene vorgedrungen, Lavaseen von 12—15 Meilen Durchmesser und 100 Fuß Tiefe), so begreift man den Einfluß, den starker Aschenfall und Lavaströme auf die Gestaltung des Terrains ausüben müssen, und welchen Veränderungen die Umge-

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

bungen eines dauernd thätigen Vulkanes im Lauf der Jahrhunderte unterworfen sein können. Man begreift noch mehr den wesentlichen Einfluß, welchen die vulkanischen Bildungen im Lauf unserer ganzen neuesten geologischen Periode, die sicher einen sehr langen Zeitraum von Jahrtausenden über unsere historische Weltperiode zurückreicht, auf die Gestalt der Erdoberfläche ausüben mußten. Und doch treten sie weit zurück gegen den ungleich größeren, den die plutonischen Kraftäußerungen unseres Planeten in den frühern Schöpfungsperioden äußerten. —

Rascher in ihrem Verlauf, aber verheerender, entsetzlicher noch erscheinen die Erdbeben, welche die vergeblich einen Ausgang suchenden im Erdinnern eingeschlossenen Dämpfe durch ihr wüthendes Andrängen gegen die Erdoberfläche bewirken. Schon der Zustand der Atmosphäre verkündet die bevorstehende Katastrophe. Bleigrau wölbt sich der Himmel über der unglücklichen Gegend. Drückende Schwüle, von keinem Luftzuge gekühlt, liegt auf der Ebene. Aengstlich suchen die Thiere des Feldes und Waldes sie bergende Schlupfwinkel, zitternd die Hausthiere die schützende Nähe des Menschen. Diesem selbst erfüllt Unruhe und Bangigkeit das Herz. Unterirdisches Getöse wird vernehmbar, erst leise und fern, dann immer lauter und näher, gleich unterirdischem Donner, bisweilen tagelang die Umwohnenden ängstigend. Leises Beben der Erde beginnt; schwache Erdstöße warnen die zitternde Bevölkerung. Plötzlich ein furchtbarer Stoß. Von Entsetzen ergriffen stürzt da unter dem wirthlichen Dache der Mensch hervor, genöthigt, sehender Zeuge zu sein des entsetzlichen Ereignisses, das einst in gesteigerter Höhe die Erdoberfläche bildete und denselben Boden aus dem Meere emporhob, den es nun seinen Wogen in erneuerter Katastrophe wieder Preis zu geben droht. Wellenförmig wogt der Boden. Eine kurze Sekunde — und die grauenvollste Zerstörung ist vollendet. An hundert Stellen ist die Erde geborsten, und ihre Schlünde stoßen Rauch und Flammen, Ströme siedenden Wassers, kochenden Schlammes aus, oder verschlingen zu Hunderten und Tausenden Menschen und Thiere. Hier sind Berge eingestürzt, dort neue aufgeworfen, hier Flüsse verschwunden, dort andere zu Seen angeschwollen. Zerrissen, zermalmt, wild durcheinander geworfen liegen Aecker und Gärten, Wälder und Auen. Die einstürzenden Gebäude zerschmettern und begraben Tausende der Bewohner unter ihren Trümmern. Das hereinbrechende Meer vergrößert den Schrecken, vollendet die Katastrophe. Seine wild aufgeregten Wogen verschlingen Land und Gebäude, Mensch und Thier. Nach Hunderttausenden zählt man die Opfer des grausigen Ereignisses, und Decennien sind erforderlich, um die Spuren der grauenvollen Zerstörung zu verwischen, welche die entfesselten Naturkräfte binnen wenig Sekunden bewirkten, und oft über Tausende von Quadrat-Meilen fühlbar machen (die Erdstöße des Erdbebens von Lissabon — 1. November 1755 — wurden von Finnland bis zu den canadischen Seen, von Scandinavien bis zu den capverdischen Inseln und den Antillen, also über mehr als 700,000 Quadrat-Meilen wahrgenommen).

Die Uebereinstimmung, in welcher diese entsetzlichen Ereignisse mit entsprechenden Erscheinungen der Urzeit stehen, mögen wir am deutlichsten aus dem gewaltigen Erdbeben erkennen, das vor nunmehr 100 Jahren den Vulkan Jorullo 1700 F. über die Ebene erhob. Sechs Tagereisen westlich von Mexiko lag in der Intendantschaft Valladolid eine überaus fruchtbare, üppig bebaute Gegend. Die große Lieblichkeit und Milde des Klimas hatten schon seit einem Jahrhundert eine starke Bevölkerung dorthin gezogen, und weder die eigne Erfahrung, noch die Tradition aus alten Zeiten sagte irgend etwas von dem Vulkanismus derselben; man hatte niemals auch nur eine Andeutung eines Erdbebens gespürt. Um so heftiger erschrak die zahlreiche Masse der Bewohner, als im Juni 1759 ein gewaltiges unterirdisches Getöse erscholl, das tage- ja wochenlang anhielt, und endlich in Erdbeben der furchtbarsten Art überging, welche zwei volle Monate dauerten. Anfangs September beruhigte

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

sich die Erde wieder, und die entsetzten Einwohner faßten neuen Muth. Doch in der Nacht vom 28. zum 29. desselben Monats begannen die Schwankungen der Erde mit erneuter Wuth, und ein großer, weit ausgedehnter Landstrich, eine Fläche von mehreren Quadrat-Meilen begann sich zu erheben. Sie schwoll wie eine weiche, zur Blase geformte Masse auf, riß sich von dem umgebenden Boden dergestalt los, daß sie sich um 40—50 Fuß darüber erhob und die Schichten deutlich sehen ließ, welche den Boden bildeten, und stieg im Ganzen zu einer domartigen Wölbung von ungefähr 500 Fuß Höhe an, eine Flächenausdehnung von 4—5 Quadrat-Meilen bildend. Von den nahegelegenen Bergen übersahen die aus der heimgesuchten Gegend geflüchteten Einwohner die Schrecknisse dieses Ereignisses. Die Oberfläche des emporgetriebenen Landes schlug Wellen, wie das sturmempörte Meer, Tausende von Hügeln von 10—12 Fuß Höhe hoben und senkten sich abwechselnd; endlich aber brach die Mitte der Blase völlig auf, und von dem Raume wenigstens einer Quadrat-Meile sah man Rauch, Flammen, glühende Steine und Asche viele Tausende von Fußen aufsteigen. Es klaffte die Erde weit auseinander, und aus einem quer durch die ganze Blase gehenden Spalt traten sechs Berge in einer Reihe empor. Unter ihnen erhob sich nach und nach der jetzt Jorullo genannte Vulkan am höchsten, bis 1200 F. über die vorher erhobene Erdmasse, also überhaupt zu 1700 Fuß über die Ebene. Bis zu Ende des nächsten Jahres blieb der Vulkan in fortwährender Thätigkeit, dann beruhigte er sich nach und nach, doch keineswegs vollständig, denn noch immer stößt er Rauch und Dampf aus, obgleich seit seinem Entstehen beinahe ein Jahrhundert verflossen ist. — In ganz ähnlicher Weise haben wir uns die Vorgänge zu denken, unter denen in der Urzeit unsers Planeten die Gebirge emporgehoben wurden, nur werden wir uns natürlich die Erscheinungen, welche diese Gebirgserhebungen, z. B. das Emporsteigen der Andeskette aus einer vom Nord- zum Südpol reichenden Spalte, begleiteten, unendlich gewaltsamer, erschütternder vorstellen müssen.

Doch nicht bloß einen einzelnen Berg, wie den Jorullo oder eine kleine Insel, wie die ephemere Ferdinandea unweit Sicilien, die drei Kameni's in der Bucht von Santorin (griech. Archipel.), sondern auch ganze Küstenstrecken sehen wir, wenn auch nicht so plötzlich, in unserer historischen Zeit sich heben. So haben im Laufe der Jahrhunderte die Küste Chili's und die von Schweden periodische oder fortdauernde Hebungen erfahren. — Andrerseits sind aber auch Beispiele von Senkungen der Erdoberfläche durch vulkanische Thätigkeit in historischer Zeit bekannt. Im Jahre 1819 sank in Folge des Erdbebens von Cutch binnen wenig Stunden im östl. Indus-Delta eine Strecke von 94 geogr. Quadrat-Meilen 4—18 Fuß tief, so daß der größte Theil durch das eindringende Meer unter Wasser gesetzt wurde. Noch 9 Jahr später ragte von der mitversunkenen, aber nicht umgestürzten, Festung Sindree die Spitze eines Thurmes 2—3 Fuß hoch aus der unabsehbaren Wasserfläche hervor. Wahrnehmungen an Ueberresten alter Römerbauten, die jetzt unter Wasser stehen, machen es ferner gewiß, daß die Küste bei Neapel in historischer Zeit gesunken ist und dadurch jene Ruinen unter das Meeres-Niveau gebracht hat.

So sehen wir in der gegenwärtigen Schöpfungsperiode die Kräfte der unterirdischen Glutmasse noch immer thätig, ja wenn man Nachricht von dem täglichen Zustande der ganzen Erdoberfläche haben könnte, so würde man höchst wahrscheinlich sich davon überzeugen, daß fast immerdar an irgend einem Punkte diese Oberfläche erbebt, daß sie ununterbrochen der Gegenwirkung des Innern gegen das Aeußere unterworfen ist.

Nicht minder hat das andere bei der Gestaltung der Erdoberfläche in der Urzeit thätige Element, das Wasser, auch in der Gegenwart noch nicht aufgehört, seine umformende Thätigkeit auszuüben, wenn auch meist auf weniger gewaltsame Weise. Zwar spülen auch heute noch die Meereswogen

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Inseln hinweg, wie wir dies in jüngster Vergangenheit von Wangerooge erfahren haben, und mehr als einmal hat in historischer Zeit die grimme Meerfluth, hereinbrechend über die Länder der Menschen, meilenweite Küstenstrecken verschlungen, und Felder und Wälder, Städte und Dörfer mit Tausenden ihrer Bewohner für immer in das kühle Wellengrab gebettet. Doch so gewaltsam diese Ereignisse erfolgt sind, so geringfügig ist doch ihr Einfluß auf die Umformung der Erdoberfläche im Vergleich zu dem zwar meist weniger in die Augen fallenden, aber doch ungleich bedeutenderen — weil ununterbrochen vor sich gehenden — den das Wasser auch in der Jetztzeit durch Sedimentbildung (Ablagerungen) ausübt. — Noch unter unsern Augen erzeugt das Meer durch chemische Ablagerung festes Gestein. Bei Messina z. B. bildet es so große und feste Ablagerungen, daß dieselben 30 Jahre nach ihrem Entstehen als Mühlsteine verarbeitet werden. Ein eben so neuer Stein ist der Kalkstein bei Guadaloupe, berühmt durch die Menschengebeine, die man — in regelmäßigen Reihen, wie sie einst zur Ebbezeit in das weiche Gestein begraben worden — darin entdeckt hat. Geldmünzen, die man bei diesen Gebeinen gefunden, beweisen schon die neue noch immer fortdauernde Entstehung desselben, und vernichten die Annahme, daß jene Reste von antediluvianischen Menschen herstammten, auch wenn nicht, was doch der Fall ist, die zahlreichen im Gestein eingeschlossenen Muschelschalen und Schneckengehäuse, von nur jetzt im dortigen Meere lebenden Thieren herrührend, es bestätigten. — Mechanisch häuft das Meer gewaltige Sand- und Geröllmassen, die es aus seinem Grunde oder von den Küsten losgewühlt hat und mit sich führt, zu gewaltigen Sandbänken oder zu Dünen auf, die als bewegliche Hügel den Küstenbewohnern einen trügerischen Schutz gegen die Sturmfluth gewähren.

Aber nicht blos der endlose Ocean, auch Flüsse und Ströme sehen wir auf chemischen und mechanischen Wegen sedimentbildend wirken. Wir bewundern die schönen buntfarbigen Sprudelsteine Karlsbads, und haben in ihnen eins der schlagendsten Beispiele, wie große Massen kalkiger Bestandtheile aus dem Wasser, zumal dem heißen, sich absetzen können; um so mehr, wenn wir an die Schnelligkeit denken, mit welcher alles Hineingeworfene von dem steinigen Niederschlage des Sprudelwassers überzogen wird. Sehr viele Quellen, kalte wie warme, bilden ähnliche Niederschläge, und liefern zum Theil bedeutende Kalkmassen, z. B. den Travertin, einen Kalktuff (crystallinische Ablagerung kalkhaltigen Wassers), der als Baustein von den alten Römern benutzt wurde. Dies, wie das häufige Vorkommen von Tropfsteinhöhlen kann uns genugsam von dem bedeutenden chemischen Absetzen kalkiger Bestandtheile aus dem Wasser überzeugen. Für die Kieselerde beweisen die Geiser auf Island entsprechende Vorgänge zur Genüge. — Von der mechanischen Sedimentbildung geben die Ströme, welche, unendliche Massen von Geröll, Sand und Schlamm mit sich führend, diese bis ins Meer tragen und an ihrer Mündung ablagern, den schlagendsten Beweis. Der Nil, der Ganges und der „Vater der Gewässer", der Mississippi, liefern die überzeugendsten Beispiele von solcher Deltabildung, durch welche sie ihre Mündungen alljährlich weiter in das Meer hinausschieben. —

Minder großartige Thätigkeit im Abspülen und Absetzen fester Stoffe, doch eine ununterbrochene, haben wir auch bei jedem kleineren Flusse zu beobachten täglich Gelegenheit. Das Wasser nagt am festen Gestein, löst es auf und trägt seine feinsten Theile fort. Diese häufen sich und fallen zu Boden, wo sie wagerechte Schichten bilden. Angeschwollen reißt der Fluß Felsstücke und Steine los. Werden diese weit getragen und vielfach umhergeworfen, so runden sie sich ab; fallen sie bald nieder, so behalten sie ihre scharfkantige Gestalt. Ebenso wirken, wenn auch langsamer, herabstürzende Regen, und die Abwechselung von Hitze und Kälte. Das im Sommer in die Ritzen und Spalten der Felsen eingedrungene Wasser gefriert im Winter zu Eis; dabei dehnt es sich aus und

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

erweitert die Spalten, die immer größer und zahlreicher werden, bis der Felsen zerbröckelt und zerfällt Das verdunstende Wasser läßt die in ihm aufgelösten Stoffe, als Kalk, Salz u. s. w. zurück. Jeder Tag bietet uns Gelegenheit, diese fortwährenden Umänderungen zu beobachten; jeder Felsen zeigt uns die Verwitterung, jede Quelle, jeder Regen, Bach, Fluß und Meer, jeder Sommer und Winter die Vernichtung und Bildung von Erdschichten. Nicht anders war es in der geologischen Vorzeit, nur gewaltiger und stärker, denn die Elemente kämpften damals noch furchtbar.

Auch Pflanzen und Thiere nehmen jetzt noch, wie in frühern Schöpfungsperioden, Theil an der Umbildung der Erdoberfläche. In Sümpfen und Torfmooren wuchern die zartesten Pflanzen so üppig durcheinander, daß sie sich fast erdrücken. Wasser und Wind führen erdige Bestandtheile dazwischen, die Pflanzen sterben ab, und neue grünen in üppiger Fülle hervor. So hebt sich der Moorgrund höher und höher, wir stechen ihn als Torf aus, und er wächst von Neuem nach. Oft werden ganze Wälder von Sturmwinden umgeknickt, die Stämme vermodern, und in den tropischen Breiten schlagen dann neue Bäume auf den untergegangenen Wurzel. Die großen Ströme Amerika's führen alljährlich ungeheure Massen von Holz aus den undurchdringlichen Urwäldern fort; sie tragen es durch das Weltmeer an ferne Inseln, oder häufen es an andern Orten in ungeheuren Schichten auf. — Von den Thieren sind besonders die in kalkigen Gehäusen lebenden Meeresbewohner schichtenbildend thätig. Die Korallen siedeln sich an ruhigen Felsen des Meeresgrundes an, und bauen hier ihre Wohnungen immer höher, bis sie — unterstützt durch die die Felsen hebende Kraft unterirdischen Feuers — die Oberfläche des Meeres erreichen. Die Wellen führen Sand und Schlamm, die Winde Staub hinzu, und es entsteht allmälig eine Insel, auf der Pflanzen und neue Thiere sich ansiedeln. Die Thiere in den Korallen sind schon klein, und viele Millionen arbeiten am Bau einer Insel, eines Riffes. Viel kleiner noch als sie aber sind die Infusorien, die dem unbewaffneten Auge unerkennbar bleiben, und dennoch bauen diese in großer Schnelligkeit so bedeutende Massen im Meeresgrunde auf, daß sie der Schifffahrt gefährlich werden, und die besuchtesten Häfen unzugänglich machen. Auch Muscheln und Schnecken häufen sich an manchen Stellen des Meeres massenhaft an.

Nicht anders war in der geologischen Vorzeit die die Erdoberfläche umbildende Thätigkeit der Pflanzen und Thiere. Auch die geologische Vergangenheit hatte ihre Torflager, gewaltigere noch als die Gegenwart; wir erkannten sie schon weiter oben als die mächtigen Steinkohlenflötze bildend. Bereits seit den ältesten Schöpfungsperioden hatte das Urmeer seine Korallenriffe, gegen welche die unserer wärmeren Meere unbedeutend erscheinen müssen, wenn wir bemerken, daß die fossilen Korallenstöcke in manchen Gegenden ganze Gebirgsmassen zusammensetzen. Und den außerordentlichen Einfluß, den die gepanzerten Infusorien auf die Bildung der Erdoberfläche in den früheren Zeiten ausübten, werden wir leicht begreifen, wenn wir bedenken, daß ihre fossilen Schalen den sämmtlichen Kreidefelsen der Erde ihr Dasein gegeben haben, anderer minder ausgedehnter Bildungen, z. B. des fossilen Infusorienlagers, auf dem Berlin steht, des Polirschiefers, Tripels und Kieselguhrs nicht zu gedenken, von denen der letztere noch organische Bestandtheile genug enthält, um in Zeiten der Noth als Nahrungsmittel verwendet zu werden.

So sehen wir auch in der jetzigen Schöpfungsperiode dieselben Kräfte, die in der Urzeit die Oberfläche des Erdballs umformten, noch thätig; doch in unvergleichlich schwächerem Grade. Die furchtbaren Erdbeben, Wasserfluthen und Stürme, vor denen wir zittern, sind nur die letzten Zuckungen der gefesselten Urmächte; sie erstrecken sich über viele Hunderte von Meilen, aber eine allgemeine Umgestaltung der Erdoberfläche erzwingen sie nicht. Diese ist vollendet; das Zeitalter des Gleich-

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

gewichtes und der Stabilität ist für sie eingetreten. Fragen wir nun, wie viele Jahrtausende verflossen seien, bis die gegenwärtige Ordnung der Dinge einkrat, oder, mit andern Worten, wie alt die Erde sei: so bedarf es wohl kaum der Erwähnung, daß eine genaue Berechnung nach Jahren unmöglich ist, ja eine auch nur annähernde kaum mit einiger Sicherheit versucht werden kann. Wir vermögen den Zeitraum nicht zu ahnen, welcher verfließen mußte, ehe die geballte Dunstmasse, aus welcher die Erde entstand, sich verdichtete; wir können allenfalls ahnen — aber nur ahnen, nicht aussprechen — welche Zeit mit der Bildung der ältesten Erdkruste verstrich. Schon etwas mehr wissen wir über die Schöpfungsdauer der geschichteten Gesteine. Auch hier giebt uns nämlich die Gegenwart einen Maßstab an die Hand. Für die Bildung schlammiger Schichten dient uns der Nil zur Vergleichung. Dieser Strom hat sein Bett in 1600 Jahren um etwa 6½ F. erhöht, und die ganze Höhe der von ihm abgelagerten Schlamm- und Kiesschichten mißt ungefähr 36 Fuß. Zur Absetzung dieser ganzen Masse war also ein Zeitraum von 9000 Jahren erforderlich. Wenn nun auch die Wirkungen des Urmeeres viel-gewaltiger waren, als die unserer jetzigen Meere und Flüsse, wenn deshalb auch die Bildung mächtiger Gesteinsschichten schneller von Statten ging, waren dennoch Millionen Jahre erforderlich, um meilendicke Gesteinsschichten abzusetzen. Auch die zur Bildung der Steinkohlenschichten nöthige Zeit ist annähernd berechnet worden. Ein Morgen Wald mit den stärksten und üppigsten Bäumen bewachsen, erzeugt jährlich etwa 10 Ctr. Kohlenstoff. Im Saarbrücker Steinkohlengebirge liegen aber auf einem Morgen 4,625,490 Ctr. Kohle. Es war also ein Zeitraum von 462,549 Jahren erforderlich, um diese Steinkohlen zu bilden; dazu nun noch die Zeiträume, in welchen sich die zwischen den Kohlen liegenden Schieferschichten bildeten, und wir erhalten schon für die Bildungszeit einer einzigen Schichtreihe ¼ Million Jahre. Den Zeitraum aber von der Steinkohlenperiode (wo die Erde nach den damals üppig vegetirenden Pflanzen zu schließen, eine mittlere Temperatur von + 22° R. besaß, mithin sich seitdem um 14° R. abgekühlt hat) bis jetzt hat man nach sorgfältigen Versuchen über den Abkühlungsprozeß von Laven und einer geschmolzenen Basaltkugel von 2′ Durchmesser auf 9 Millionen Jahre und für den Uebergang der Erde aus dem glühend-flüssigen in den jetzigen festen Zustand ihrer Rinde auf 353 Millionen Jahre berechnet. Alle diese Beobachtungen geben uns die Gewißheit, daß wir das Alter der Erde nicht nach Jahrtausenden, sondern nach Millionen Jahren messen dürfen; eine der Wahrheit auch nur ziemlich nahekommende Jahreszahl zu ermitteln, werden wir nimmer im Stande sein.

Dasselbe wird natürlich auch mit der Altersbestimmung der einzelnen Gebirge der Fall sein. Ihr absolutes Alter werden wir nie bestimmen können, wohl aber ihr relatives, d. h. die Reihenfolge ihres Emporsteigens im Verhältniß zu einander und zu den sie umgebenden Schichten. Es ist nämlich klar, daß, da alle Schichten ursprünglich horizontal abgelagert sind, jedes emporsteigende Gebirge die bis dahin vorhandenen Schichten durchbrechen und aufrichten muß. Nothwendigerweise wird also sein Emporsteigen stets in die Zeit zwischen der Bildung der obersten an seinem Fuße aufgerichteten und der zunächst darüber liegenden horizontalen Schichten fallen. Danach ergiebt sich, daß zu den ältesten Gebirgen in unserm Vaterlande der Hunsrück gehört, der lange vor der Steinkohlenbildung emporstieg. In immer späteren Perioden erhoben sich: die Ardennen; das Grauwackengebirge des Harzes; der Schwarzwald; der Thüringerwald; das Erzgebirge und der Jura; die Meer-Alpen; das Riesengebirge (nach der Ablagerung der Kreide-, vor der Tertiär- oder Molasse-Formation) gleichzeitig mit dem Granit des Harzes (Brocken), den Pyrenäen und dem Appennin; die West-Alpen gleichzeitig mit den Karpathen, dem Kaukasus, Paropamisus und Himalaya: die Ost-Alpen; die Cordilleren. Ueberblicken wir diese nach ihrem relativen Alter geordneten Gebirgsketten, so fällt

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

in die Augen, daß die ältesten derselben nur niedrig sind und kleinere Strecken durchziehen, jüngere aber immer höher und größer werden, je näher ihre Aufrichtung der Gegenwart kommt. Die Erklärung dafür ist wohl in dem Umstande zu suchen, daß bei den ältesten Hebungen die Spaltung der noch dünnen und weniger widerstandsfähigen Erdkruste keine allzu große Anstrengung der plutonischen Kräfte erforderte, mithin auch nur geringere Resultate an Spaltung der Rinde und Hervorpressen der Glutmasse ergab. In je jüngeren Perioden aber die Hebung erfolgte, desto dicker war die zu sprengende Rinde geworden, desto gewaltigere Anstrengung war zu deren Sprengung nöthig, und desto gewaltiger mußten natürlich auch die damit in directem Verhältniß stehenden Resultate sein. Das Beispiel des Harzes zeigt übrigens, daß manche Gebirge mehrere Hebungen in verschiedenen oft weit auseinander liegenden Zeiten erfahren haben. Auch dies, sowie die Bestimmung der relativen Zeit der Gebirgshebung, ergiebt sich aus den zugleich mit gehobenen Schichten, deren relatives Alter wir, so gut wie die Art ihrer Entstehung, auf's Genauste kennen.

Fragen wir, wie dies möglich, da wir doch nicht Zeugen ihrer Bildung gewesen sind, auch ihre Reihenfolge nur sehr selten vollständig und ungestört von den ältesten bis zu den jüngsten Schichten gefunden wird: so erkennen wir die in ihnen eingeschlossenen fossilen Thier- und Pflanzenreste (Versteinerungen, Petrefacten) als die sicheren, untrüglichen Vermittler unserer Kenntnisse von diesen längst entschwundenen Zeiten. Denn nicht blos das Menschengeschlecht hat eine Geschichte; auch die Pflanzen und Thiere haben die ihre. Diese Geschichte erzählt uns aber kein geschriebenes Buch; keine Sage, kein Märchen, keine heilige Urkunde meldet die Schicksale der vernunftlosen Geschöpfe. Die Natur selbst hat die Geschichte derselben geschrieben; sie hat ihnen Denkmäler errichtet, die älter sind als alle Denkmäler der Menschen, und die nicht untergehen in den Stürmen der Zeit. Gleich „Denkmünzen der Schöpfung" liegen sie in den Tiefen der Erde, in feste Gesteinsschichten gebettet*), und erzählen uns die Geschichten jener uralten Zeiten viel wahrer und aufrichtiger, als alle von Menschenhänden geschriebenen Bücher. Die Gesteinsschichten der festen Erdrinde sind die Blätter, und die in ihnen liegenden Versteinerungen, die Ueberreste von Pflanzen und Thieren, die Buchstaben im Buche von der Geschichte der Urzeit. Diese Gesteinsschichten werden um so älter sein, je tiefer sie liegen, und als Niederschläge aus dem Meere werden sie, wenn dasselbe von lebenden Wesen bewohnt war, Reste derselben enthalten können; oder wenn sich die Wasserfluthen durch irgend welche Ursachen über bereits trocken gelegte, mit Vegetation bedeckte, von Thieren bewohnte Länderstrecken ergossen, so werden wir den darauf gebildeten Niederschlag als das Grab einer ganzen Schöpfungsreihe von Land- und Süßwasser-Bewohnern betrachten müssen. Solcher Revolutionen haben auf unserem Planeten mehrere stattgefunden. Ob dieselben immer die ganze vorhandene Erdoberfläche berührten, oder ob sie mehr lokal waren, und wie weit für den letzteren Fall ihr Wirkungskreis reichte, ist jetzt oft schwer zu ermitteln. Leicht dagegen ist es festzustellen (durch Vergleichung mit ähnlichen lebenden Formen der Jetztwelt, oder, so weit es thunlich, durch Untersuchung des Baues), ob die Organismen, deren Reste wir gerade betrachten, dem Meere, dem süßen

*) Die Reste der Pflanzen und Thiere sind 1) verkohlt (mumisirt), d. h. in Kohlenstoff umgewandelt, ohne Zerstörung z. B. Steinkohlen, Braunkohlen, Tintenbeutel von Tintenfischen, deren gagatähnlich gewordener Inhalt noch wie Sepia benutzbar ist; 2) ausgelaugt (calcinirt) durch Entziehung der organ. Bestandtheile, z. B. Korallen, Muscheln u. s. w.; 3) überrinnt (incrustirt), d. h. mit steinartigem Ueberzug versehen; 4) versteint (petrificirt), d. h. von einer Mineralsubstanz vollständig durchdrungen und ersetzt, also zu einer Steinmasse, häufig mit vollständiger Erhaltung der organ. Textur, verwandelt; 5) abgeformt, und zwar entweder als äußere Abdrücke in einer ursprünglich weichen Masse (Spurensteine), oder als innere Abdrücke eines hohlen Körpers, z. B. eines Schneckengehäuses, durch Eindringen weicher Masse (Steinkerne), oder als Abgüsse, d. h. durch Ausfüllen eines leeren Zwischenraumes mit Mineralsubstanz, der nach Zerstörung des in eine ursprünglich weiche Masse eingeschlossenen organischen Körpers entstanden war.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Wasser oder dem Lande angehörten; leicht daraus ein Schluß auf die damalige Gestalt und das Klima der Erdoberfläche zu machen. Wie die in einem uns zweifelhaften Steingebilde enthaltenen Ueberreste von Pflanzen und Thieren sogleich erkennen lassen, mit welcher Formation der geschichteten Felsarten man es zu thun habe, erklärt sich daraus, daß die Natur die Organismen durch die ganze Reihe der Schöpfungsperioden in einer allmäligen Entwickelung von unvollkommnen zu vollkommneren Formen hat auftreten lassen, mithin die größere oder geringere Vollkommenheit im Bau der fossil uns vorliegenden Reste mit Sicherheit auf diese oder jene Formation schließen läßt, deren einstiges organisches Leben in der großen Entwickelungsreihe organischen Lebens diesem Vollkommenheitsgrade entspricht. In der That hat die Erfahrung gelehrt, daß die tiefsten, mithin ältesten geschichteten Felsarten meist nur wenig entwickelte, unvollkommnere Thier- und Pflanzenorganismen enthalten, daß dieselben aber mit jeder folgenden Schicht der jetzt lebenden Schöpfung ähnlicher werden; ja die in den oberen normalen Formationen enthaltenen Ueberreste füllen sogar oft Lücken in der natürlichen Entwicklungsreihe unserer Thier- und Pflanzengeschlechter aus.

Die Umwandlung der Pflanzenwelt in den einzelnen Schöpfungsperioden hat sich ganz allmälig im Laufe von Millionen Jahren gestaltet, ebenso allmälig, als die Erdoberfläche sich ausbildete. Die Natur schuf zuerst die einfachen Zellenpflanzen (Wasserfäden und Tange) in ungeheurer Menge, die wir im Schiefergebirge begraben sehen; dann kommen im Steinkohlengebirge die blütenlosen Gefäßpflanzen: riesige Schachtelhalme, Bärlappe und Farrn. In den mittlern Gesteinsschichten werden die Farrn und ihre eben genannten Begleiter nach und nach verdrängt durch Gräser, Palmen, Nadelhölzer, bis in der dritten Schöpfung unsere Waldbäume das Uebergewicht bekommen. Aber stimmte die dritte Schöpfung auch im Einzelnen mit der gegenwärtigen überein? Nein! Es wuchsen in ihr noch die Pflanzen unsers gemäßigten Clima's mit denen warmer Länder, Tannen und Buchen mit Palmen und Myrthen, gemeinschaftlich beisammen, und um das Gedeihen der letztern zu erklären, dürfen wir für die damalige Zeit noch nicht den auffallenden Unterschied von Sommer und Winter annehmen, der jetzt bei uns so empfindlich ist. Wenn wirklich damals schon die Jahreszeiten wechselten, so konnte auch der Winter nur sehr mild und mäßig sein, und der Sommer war vielleicht noch bedeutend wärmer als jetzt.

Einen ganz ähnlichen Stufengang der Entwicklung können wir bei dem Thierreiche verfolgen. Die Thiere der ersten Schöpfung bewohnten ausschließlich das Meer, und nur wenige Eidechsen und Schaben belebten die dichten Inselwälder. Polypen, Haarsterne, krebsartige Trilobiten und Fische waren die Bewohner des Urmeeres. In der zweiten Schöpfung ist das Urmeer eben so reich belebt, aber auch die süßen Gewässer des Festlandes ernähren Schnecken, Muscheln und Krebse, das Festland selbst trägt mächtige Ungeheuer. Also haben wir in dieser neuen Schöpfung schon ein viel mannigfaltigeres und darum vollkommneres Leben als in der ältern, untergegangenen. In der dritten Schöpfungsperiode ist zunächst das Erscheinen sämmtlicher Thierklassen von den Infusorien bis zu den Säugethieren wesentlich. In der zweiten Periode fehlen Vögel und Säugethiere noch ganz, und wunderliche Eidechsen vertreten deren Stelle. Sie sind verschwunden, seitdem die warmblütigen Knochenthiere geschaffen sind. Die Frösche, Salamander und Schlangen erscheinen ebenfalls erst in der dritten Periode zum erstenmale, und von den Fischen verschwinden die merkwürdigen Eckschupper mehr und mehr, und die Fische mit wirklichen Gräten häufen sich. Insecten aller Art und verschiedene Spinnen erscheinen in weit größerer Menge als vorher. Dagegen werden unter den Weichthieren die Armfüßler und Kopffüßler viel seltener, indem alle eigenthümlichen Formen früherer Zeiten, zumal Ammoniten und Donnerkeile (Belemniten) verschwinden. Ebenso suchen wir vergebens

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

nach den zahlreichen gestielten Haarsternen der frühern Perioden. Aber gerade der Unterschied dieser dritten Thierschöpfung von der zweiten macht sie der gegenwärtigen Thierwelt ähnlich, und wir bemühen uns vergeblich, einen durchgreifenden Unterschied der letzten urweltlichen Thierschöpfung von der lebenden aufzufinden. Alle Thierklassen, alle Ordnungen in denselben sind in der dritten Periode und in der Gegenwart gleich. Ja selbst alle Thierfamilien der dritten Periode leben heute noch. Dagegen sind im Einzelnen betrachtet die Thiergeschlechter und deren Arten doch mannigfach verschieden, wie der Mastodont vom Elephant, das Pferd mit Afterhufen, das Riesenelenn, die Riesenfaulthiere und viele andre, die wir unter den lebenden vermissen. Ueberdies sehen wir damals zahlreiche Thiere in unsern gemäßigten Gegenden, ja selbst im kalten Sibirien in großer Menge beisammen lebend, welche jetzt nur noch warme Länder bewohnen, wie der Elephant, das Nashorn, Hyäne, Tiger und Affen. Die einzelnen Unterschiede können wir aber in der Geschichte des ganzen Thierreichs nicht zur Feststellung von Schöpfungsperioden benutzen, und wir müssen daher mit der dritten Periode die Geschichte des Thier- wie des Pflanzenreiches als vollendet betrachten.

Und in der That finden wir auch nach dem Untergange der Urwelt durch die große Diluvialfluth ein neues die Jetztwelt charakterisirendes Geschöpf aus der Hand des Allmächtigen hervorgehen, den Menschen, welcher über alle Pflanzen und Thiere erhaben ist, und dessen Geschichte alles Uebrige verdrängt, ungeachtet seines Geschlechtes Dasein auf der Erde im Vergleich zu der unendlich langen geologischen Vergangenheit unsers Planeten kaum den Zeitraum einnimmt, mit dem ein Blitz eine Nacht zu erhellen vermag, ungeachtet seine Dauer durchaus unsicher und unbestimmt, keinenfalls aber eine ewige ist. —

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf