Die Schöpfung.

Zur

Belehrung des Volks.

Motto: Die Himmel erzählen die Ehre Gottes und die Veste verkündiget seiner Hände Werk. Psalm 10, 2.

Nach den vorzüglichsten Naturforschern

zusammengefaßt

von

H. Crome.

1873.

Commission bei Franz Fischer in Halberstadt.

Die Schöpfung.

Zur

Belehrung des Volks.

Motto: Die Himmel erzählen die Ehre Gottes und die Veste verkündiget seiner Hände Werk. Psalm 19, 2.

Nach den vorzüglichsten Naturforschern

zusammengefaßt

von

H. Crome.

1873.

Wernigerode.
Druck von B. Angerstein.

Vorrede.

Dieses Büchlein soll den Zweck haben auch Diejenigen, welche nicht Gelegenheit hatten, oder haben, sich mit den eigenen Werken der Naturforscher zu beschäftigen, Gelegenheit zu bieten in einer kurzen Zusammenstellung der Weltkörper und deren Entstehung einen Einblick in die Welt und deren Gesetze zu gewinnen, um von den so häufig verbreiteten abergläubischen Ansichten und Vorurtheilen frei zu werden. Möge mein Wunsch, ein Scherflein zum Besten derer, denen die Verhältnisse ein Studium der Natur nicht gestatten, beizutragen, in Erfüllung gehen.

Die hinten befindliche, zur Seite 21 gehörige Karte der Erdrinde stimmt ihrer Reihenfolge nach nicht auf allen Theilen der Erdoberfläche in gegebener Folge wirklich genau so überein, ist aber, um eine anschauliche Uebersicht klar zu gewähren, absichtlich gradlinig angefertigt.

H. Crome.

Erstes Capitel.

Die alten Ansichten über die Schöpfung.

Am Anfang schuf Gott Himmel und Erde! So beginnt unser ältestes Geschichtswerk, die Bibel. Am ersten Tage schuf Gott das Licht und schied Tag und Nacht, am zweiten Tage schuf er den Himmel, am dritten schied er Erde und Wasser und schuf Pflanzen, am vierten schuf er Sonne, Mond und Sterne, am fünften Fische und Vögel, am sechsten Tage Thiere und zum Schluß den Menschen.

Die beiden ersten Menschen Adam und Eva, Adam heißt Erde oder Erdgeborener, Eva heißt Mutter der Lebendigen, wurden, wie die Bibel uns sagt, zur Strafe aus dem Paradiese getrieben, beider Sohn Kain erschlägt seinen Bruder Abel und im Jahre 1656 nach der Schöpfung schickt Gott die Sündfluth um die sündhaften Menschen bis auf Noah, dessen Familie und je ein Paar aller Thiere, zu verderben. 507 Jahre später wird Joseph nach Aegypten verkauft, die Juden bleiben 430 Jahr in Aegypten, 738 Jahre später ward Christus geboren; zählen wir unsere Zeitrechnung von Christi Geburt, 1872 Jahre hinzu, so erhalten wir 5633 Jahre, wie auch die Juden am 3. October 1872 den ersten Tischri 5633 feierten.

Die Babylonier lassen sich 432,000 Jahre lang von sieben Fischmenschen beherrschen bis 3930 v. Ch. eine große Wasserfluth kommt, doch durch den Gott Bel gewarnt, geht Xisurthus, wie Noah, in eine Arche und wird so der Retter des Menschenge-

schlechts, welches vom Bel, nachdem er die Welt aus dem Chaos geordnet, geschaffen war. Später bauen die Babylonier den berühmten Tempel des Bel, das ist der Thurm zu Babel, bei dessen Bau die Sprachen verwirrt wurden.

Die Chinesen, deren erste Urkunden vom Jahre 2397 v. Ch. datiren, lassen ihren Gott Panku unermeßliche Zeit vor 2397 v. Ch. Himmel und Erde trennen, schreiben aber von einer großen Wasserfluth im Jahre 2297 v. Ch.

Bei den Griechen entstand nach der orphischen Kosmogonie, das ist sagenhafte Weltentstehungslehre des Hesiot, welcher 900 Jahre v. Ch. lebte, aus dem Chaos ein Mannweib. Dies Mannweib schuf die vier Elemente, machte aus zwei, der Luft und dem Feuer, den Himmel, aus zwei, der Erde und dem Wasser, die Erde. Im Jahre 1529 v. Ch. wollte Zeus das Menschengeschlecht durch Wasser vertilgen, doch fertigte Deucalion auf den Rath der Götter einen hölzernen Kasten, ging mit seiner Frau Pyrrha hinein und erhielt so das Menschengeschlecht.

Die Aegypter, wohl das älteste Kulturvolk, deren erster König Menes wie die Hieroglyphen ergeben, nach Bögk 5702, nach Bunsen 3643, nach Lepsius 3892 v. Ch. lebte, welche 2788 v. Ch. schon einen Kalender von 365 Tagen hatten, die zwölf Zeichen des Thierkreises kannten und 1500 v. Ch. ihre ungeheuren Pyramiden bauten, welche unter König Ramses, dem Pharao, der nach der Bibel von Joseph nichts wußte, von 1394—1328 v. Ch. am jetzt vollendeten Suezkanal bauten, wobei die Juden so geplagt wurden, daß sie unter dessen Nachfolger Menephta 1320 v. Ch. aus Aegypten zogen, die Aegypter hatten außer zehn anderen Göttern vorzüglich den Ra und Ptah denen untergeordnet Seb und Nutpe, welche den Osiris, die Isis und den bösen Typhon erzeugten. Osiris ward vom Typhon mit zweiundsiebzig Genossen umgebracht, doch Horus, der Sohn des Osiris uud der Isis erschlägt den Typhon und dessen zweiundsiebzig Genossen.

Die Perser lassen ihren Gott Ormuzd aus Feuer und Wasser hervorgehen.

Dies sind die Ueberlieferungen der sechs ältesten und am frühesten unterrichteten Völkerschaften. Scheiden wir nun aus

diesen sagenhaften Ueberlieferungen das für uns verständliche, für die Geschichte Werth habende aus.

Gott schuf die Welt aus Nichts! Er mußte sie aus Nichts schaffen, weil eben sonst schon etwas dagewesen sein müßte, was sich mit dem allmächtigen Gotte nicht vereinen läßt. Denken wir uns die Sonne, sämmtliche Planeten, kurz alle Himmelskörper in Gas aufgelöst und in der Welt vertheilt, so kommt auf viele Millionen Kubikmeilen noch kein Gran ponderabele (wägbare) Masse.

Die Reihenfolge der Schöpfungswerke ist gewiß mit vielem Verstande gemacht, zumal berücksichtigt werden muß, daß die Alten die Erde nur stillstehend kannten. Wir werden später sehen, wie erst Erde und Wasser geschieden werden mußte, wie erst Pflanzen, dann Seethiere, dann höhere Thierarten, zuletzt Menschen geschaffen wurden.

Die Menschen lebten im Paradiese bis Gott sie austrieb.

Giebt es ein hülfloseres Wesen als ein neugeborenes Kind? So läßt sich wohl behaupten, daß Gott, da er den Menschen schuf, den er von allen Kreaturen so herrlich bevorzugt hatte, ja, wie die Bibel so schön sagt, sich zum Bilde geschaffen hat, dies Menschengeschlecht auch erhalten wollte, weßhalb er wohl eine geschützte Stelle im inneren Asien für die ersten Menschen auswählte, um sie, da sie nackt, gegen Kälte und da sie hülflos, gegen reißende Thiere, zu schützen.

Daß die Bibel Adam und Eva, das sind die von Erde geschaffenen Menschen, aus diesem biblischen Paradiese treiben läßt, ist wohl als Glück der ganzen Menschheit zu betrachten, denn wenn die Menschheit in solchem Paradiese blieb, so zu sagen im Schlaraffenlande, wäre sie nie aus den Kinderschuhen oder richtiger gar nicht hinein gekommen.

Den Brudermord Kain's erklären wir dahin, daß Kain, das ist der Ackerbau, Abel, das ist die Viehzucht, vertrieb, denn wie konnte die Erde bebauet werden, wenn das Nomadenleben nicht aufhörte.

Noch fällt uns auf, daß bei den zehn Stammvätern der Juden von Adam bis Noah, also vor der Sündfluth das durchschnittliche Zeugungsalter 150 Jahr, das Lebensalter 834 Jahr, jedoch

das durchschnittliche Zeugungsalter der zwölf Stammväter von Sem bis auf Jakob nach der Sündfluth 44 Jahr, das Lebensalter 263 Jahr ist. Sollten nicht alle Menschen vor der sogenannten Sündfluth in das Reich der Sage gehören? Ich sage sogenannte Sündfluth, denn Luther übersetzt in seiner weltberühmten Bibelübersetzung stets Sindfluth, das ist soviel als große Fluth.

Bei den Babyloniern ist das Sagenhafte der Bevölkerung, 432,000 Jahr unter sieben Fischmenschen, bis zur großen Wasserfluth, klar, auch schreibt man wohl mit Recht die sich der Judensündfluth so auffällig nähernde Jahreszahl 3930 v. Ch. semitischen Einwanderungen zu. Daß bei dem Thurmbau zu Babel eine Sprachverwirrung herrschte, läßt sich wohl denken, indem siebenundzwanzig verschiedene Völkerschaften daran zu bauen gezwungen waren.

Auch die Chinesen erkennen das Unermeßliche der Schöpfung, auch sie haben eine große Wasserfluth, jedoch 1680 Jahre später als die Juden, wie sich wohl annehmen läßt, mußte eine Ueberschwemmung in China, der Lage des Landes nach, eine andere Ursache und andere Quelle haben, als eine Ueberfluthung in Vorderasien und am Mittelmeer.

Die Deucalionische Fluth der Griechen, welche lebhaft an Noah und dessen Arche erinnert, ist wohl ganz dieselbe Sage in verjüngter Auflage. Sie soll 2448 Jahre später statt gefunden, haben, woraus sich schließen lässt, wie spät die Kultur zu den Griechen kam.

Die Mythe der Aegypter von Osiris, Isis und Typhon bezieht sich nur auf den Nil, von welchem das Gedeihen des Landes kam. Osiris ist der Nil; der fällt nach der Ueberschwemmung zurück, durch den Typhon, das ist die Hitze, verdrängt mit 72 Genossen, das 72 heiße Tage, doch kehrt die Ueberschwemmung jährlich zurück, daß ist: Horus, der Sohn des Osiris und der Isis erschlägt den Typhon und dessen 72 Genossen.

Gestützt nun auf die zum Theil zweifelhaft gegebenen Zeitbestimmungen, mehr aber auf die durch die Chemie ermöglichte Berechnung der Bestandtheile unserer Erde behaupten Scaliger geb. 1540 zu Agen und Calvisius geb. 1556 zu Groschleben

das Jahr eins unserer christlichen Zeitrechnung sei das 3950te Jahr nach der Schöpfung, Petavius geb. 1583 zu Orleans sagt, es sei das 3984te. Usher geb 1580 zu Dublin hält es für das 4004te., Frank geb. 1809 zu Liocourt für das 4182te und Cuvier geb. 1769 zu Mömpelgard, einer der hervorragendsten Naturforscher, der energische Gegner von Lamark geb. 1744 in der Picardie und Darwin geb. 1809 in Shrewsburi, behauptet die letzte maßgebende Umwälzung der Erdoberfläche, folglich auch die Bildung des jetzigen Menschengeschlechts kann nicht viel über fünf bis sechstausend Jahre her sein.

Französische Ingenieure allerdings schätzen die Nilanschwemmung auf 5″ in hundert Jahren, dann sind zur Anhäufung von 60′ zwölftausend Jahre nöthig. In dieser Tiefe fand man Töpfergeräthschaften, auch ein kupfernes Messer, woraus sich auf Menschen wohl schließen läßt; doch dürften die Nilanschwemmungen in früheren Jahrhunderten mehr Schlamm abgesetzt haben.

Im Allgemeinen nimmt man eine Steinperiode an, wo die Geräthschaften und Waffen aus Feuerstein und Nephrit, dann eine Bronzeperiode, wo obiges aus einer Bronze von vier Theilen Kupfer und einem Theile Zinn bestand und eine Eisenperiode. Für Deutschland freilich beginnt die Bronzeperiode erst 1700 v. Ch. Wir haben Pfahlbauten 4000 Jahr alt mit Stein- und Bronzegeräthschaften gefunden. Morlot nimmt für Bronzezeit 4000 Jahr, für Steinzeit 7000 Jahr an.

Um einen Ueberblick zu geben, der annähernd mit der Wahrheit übereinstimmen dürfte, nehmen wir den Beginn der Steinzeit 9000 v. Ch. an und rechnen diese Zeit, in welcher sich die Menschheit von wenigen Geschaffenen erst vermehren, den Geist ausbilden und auf Waffen wie Geräthschaften verfallen mußten, bis 2100 v. Ch. Die Bronzezeit rechnen wir von 2100 v. Ch. bis 100 v. Ch., denn es ist erwiesen, daß die Römer 100 Jahre v. Ch. die Eisenbereitung schon ganz bedeutend betrieben.

In der Regel wird nun Alles spätere zur Eisenzeit gerechnet; ich möchte aber erstens wegen der Ueberflügelung des Eisens, zweitens um die Zeitabschnitte mit der fortgeschrittenen Vervollkommnung und den immer stärker und schneller fortschreitenden Erfindungen die Eisenzeit mit 1430 abschließen, in welchem

Jahre Berthold Schwarz, der Erfinder des Schießpulvers, wegen Hexerei in das Gefängniß gesetzt wurde, zur selben Zeit, wo Johannes Gutenberg zu Straßburg die Buchdruckerkunst erfand.

Die Pulverzeit rechnen wir von 1430 bis 1806, wo Robert Fulton, 1765 in Pennsylvanien geb., das erste Dampfschiff erbauete, also die Dampfkraft, welche Salomon de Caus 1615 erfand, der Menschheit in so hohem Grade dienstbar machte. Die Dampfzeit rechnen wir von 1806 bis 1850 wo, nachdem Oerstedt in Kopenhagen 1820 die magnetische Kraft des elektrischen Stromes durch Zufall entdeckt hatte, die elektro-magnetischen Telegraphen allgemein eingeführt wurden und jetzt die ganze Erde mit elektro-magnetischen Dräthen umsponnen ist.

Zweites Capitel.

Weitere Erforschungen zur Kenntniß der Welt und ihrem Entstehen.

Ptolomäus geb. 125 zu Alexandria, stellte zuerst ein Weltsystem auf mit sieben Planeten; allerdings dachte er sich die Erde noch als Mittelpunkt. Diese sieben Planeten waren: Mond, Mercur, Venus, Sonne, Mars, Jupiter, Saturn.

Wir sehen und bewundern mit Recht, wie er die richtige Reihenfolge inne hielt, indem er den Mond und die inneren Planeten Mercur und Venus vor und Mars, Jupiter und Saturn, nach ihrer Entfernung, nach der Sonne setzt.

Nun kommen wir zu den weltberühmten Forschern des Mittelalters. Kopernikus geb. zu Thorn 1473, Tycho de Brahe geb. 1546 zu Kundstrup in Schonen, Galilei geb. 1564 zu

Pisa, Kepler geb. 1571 zu Magstadt und Newton geb. 1642 in der Grafschaft Lincoln.

Kopernikus veröffentlichte 1530 sein Werk, worin die Sonne der Mittelpunkt der Welt und die Erde ein Planet; er belehrt uns, daß Mercur in 87 Tagen, Venus in 224 Tagen, Erde in 365 Tagen (unserem Jahre also), Mars in 1 Jahre 321 Tagen, Jupiter in 11 Jahren und Saturn in 29 Jahren die Sonne umkreisen.

Tycho de Brahe, ein um die Sternkunde hochverdienter Mann, hielt allerdings, wenigstens öffentlich, die Erde noch als Mittelpunkt fest, jedoch soll er dies nur aus Höflichkeit gegen seine in Vorurtheilen befangene Umgebung gethan haben.

Kepler, ein Schüler des Vorigen, fand am 15. Mai 1618: daß die Quadrate der siderischen Umlaufszeiten zweier Planeten sich zu einander verhalten, wie die Würfel ihrer mittleren Entfernung von der Sonne, daß also die Erde sich um die Sonne bewege.

Galilei muß 1633 zu Rom, durch die fanatischen Priester mürbe gemacht, allerdings laut die Bewegung der Erde um die Sonne abschwören, während er leise murmelt: „Und sie bewegt sich doch."

Decartes geb. 1596 in La Hay in der Touraine, ließ leider, da er diese Verurtheilung Galilei's hörte, sein eilf Jahre lang mühsam bearbeitetes Werk aus Angst vor der Inquisition nicht erscheinen.

Newton entdeckte, den Kepler'schen Satz verfolgend, daß die Attraktion der Sonne im umgekehrten Verhältniß des Quadrats der Entfernung wirke und entdeckte die Fluxion des Lichts, was zur Berechnung der Himmelskörper sehr beitrug.

Seit nun Hans Lippershey aus Mittelburg in Seeland am zweiten October 1608 das Fernrohr erfunden, welches dann mehr und mehr verbessert wurde, konnten uns bei der Newton'schen Fluxionslehre, bei Alexander von Humboldts, geb. 1769 zu Berlin, Kosmos, bei den ausgezeichneten Werken eines Mädler geb. 1794 zu Berlin und Fechner geb 1801 zu Groß-Fährchen in der Niederlausitz, bei der Spectralanalyse von Kirchhoff, geb. 1824 zu Königsberg, kein Himmelskörper unbekannt bleiben und muß-

ten wir bald zur Ansicht des Anaxagoras, geb. 500 v. Ch. zu Clazomenä, obgleich spät, vielleicht verspätet durch die Verdummungstheorien der Geistlichkeit im Mittelalter, zurückkehren, welcher schon vor über zweitausend Jahren lehrte, daß die ganze Welt aus einer Bewegung der chaotischen Materie und einem centrifugalem Umschwunge entstanden sei, dessen Nachlassen die Meteorsteine bewirke. Freilich dachte sich Anaxagoras diese Umdrehung ost-westlich, wie sie scheinbar ist, zumal die Erde als feststehend galt.

Alexander von Humbold sagt in seinem Kosmos:

„Wie der Mensch sich nun Organe schafft um die Natur zu befragen, wie die Philosophie ihrem alten dichterischen Gewande entzogen, den ernsten Charakter einer denkenden Betrachtung des Beobachteten annimmt, treten klare Erkenntniß an die Stelle dumpfer Ahndungen. Die dogmatischen Ansichten der vorigen Jahrhunderte leben dann nur fort in den Vorurtheilen des Volks und in gewissen Disciplinen, die, im Bewußtsein ihrer Schwäche, sich gern in Dunkelheit hüllen."

Nach diesen trefflichen und treffenden Worten hören wir noch Bernhard von Cotta, geb. am 24. October 1808 auf der Zillbach, er sagt im Jahre 1872: „Während man bis vor kurzem von diesen Theorien der Erdbildung vielleicht mit Bewunderung ihrer scharfsinnigen Erfindung, aber doch mit einer gewissen Bedenklichkeit sprach, wenn nicht gar sie wegen mangelnden thatsächlichen Beweises geradezu verwarf, hat die Spectralanalyse im schönsten Bunde mit Physik und Astronomie mit einem Schlage volles Licht geschaffen und den mangelnden Nachweis vollgültig geliefert. Dank ihrer Belehrung wissen wir jetzt, daß es unzählige Himmelskörper giebt, theilweise noch in gasförmig lockerem Zustande, theils in beginnender Verfestigung bei noch glühend heißer Beschaffenheit der Oberfläche bis herab zu den völlig erkalteten und starren Planeten und Monden. Sie hat uns gezeigt, daß der allgemeine Entwicklungsgang der Bildung der Himmelskörper fortschreitend vom gasförmigen zu dem glühenden und erkaltenden Zustande ein so naturgemäßer wie durch alle beobachteten Thatsachen bestätigter sei. Wir haben durch sie eine wahre Embryologie der Gestirne erhalten, nach deren Gesetzen sich sicherlich auch

unser Sonnensystem, unsere Erde entwickelt hat. Die Annahme, daß unsere Erde einst eine gasförmige Masse darstellte, dann zu einem feurigflüssigem Zustande überging und von diesem durch endlos lange Zeiten sich weiter und weiter gestaltete und umgestaltete, hat aufgehört, eine Theorie zu sein, sie ist als so fest begründet anzusehen, wie die Gewißheit, daß ein alter Eichbaum einmal aus einer kleinen Eichel aufgekeimt ist."

Wenn wir nun, nachdem wir zuerst die mythischen Ueberlieferungen, dann die durch religiösen Fanatismus beschränkten Forschungen des Mittelalters, endlich die durch die neuesten Entdeckungen vollkommneren Forschungen gesehen haben und zu dem jetzt wissenschaftlich fest bestimmten übergehen, müssen wir auch uns an das feststehende, gemessene, halten und unter Welt unsere Welt, unser gemessenes, erforschtes Sonnensystem verstehen, was uns nicht hindert, andere Welten, das heißt andere uns nicht zugängliche Gebiete für möglich, ja wahrscheinlich zu halten.

Ich halte es für nöthig, dies hier zu sagen, denn vielfach glaubt man durch das Messen wird Alles kleiner und das Unendliche hört auf unendlich zu sein, während im Gegentheil wir durch das Messen erst eine klare Idee von der Unendlichkeit Gottes und seiner Schöpfung erhalten.

Das Licht legt in einer Stunde 148 Millionen Meilen zurück; trotzdem gebraucht es zwei Millionen Jahre um von den fernsten Nebelflecken zu uns zu gelangen. Diese Nebelflecke dürfen wir, wie schon oben gesagt, nicht als Grenze des Unendlichen sondern nur als Grenze unseres Sonnengebietes, unserer Welt betrachten.

Der Durchmesser dieses unseres Sonnengebietes oder unserer Welt hat vier Billionen Meilen. Wie nun unsere Erde an beiden Polen etwas abgeplattet ist, so ist, durch dasselbe Naturgesetz unsere Welt noch viel mehr abgeplattet und hat daher die Form einer Linse. Diese Linse mit vier Billionen M. Durchmesser ist so groß, daß, wie schon vorn gesagt, wenn wir uns sämmtliche Himmelskörper als Nebel oder Gas aufgelöst denken auf viele Millionen Kubikmeilen noch kein Gran wägbare Masse kommt.

Wie bekannt, ist jeder chemische Prozeß mit Bewegung verbunden und erzeugt Wärme.

Die Wärme, welche durch den chemischen Prozeß der Verdichtung des Chaos in unsere heutigen Weltkörper erzeugt ward, berechnet Professor Helmholtz zu Heidelberg, geb. 1821; den Abstand vom Neptun zur Sonne, also 621 Millionen Meilen, als Halbmesser der mit Gas gefüllten Kugel gedacht, auf so stark, daß sie im Stande gewesen wäre, sämmtliche Weltkörper als Wasser gedacht, dies Wasser auf 28,000,000° Celsius zu erhitzen.

Weniger Hitze schon mußte, als Gott sein „Werde" sprach, die Strömung des Gases nach dem Mittelpunkte ablenken und in eine rotirende Bewegung setzen. So verdichtete sich der Mittelpunkt durch die am schwersten schmelzbaren Elemente immer mehr, die Drehung ward immer schneller und schneller, bis endlich die äußeren Theile, also die Peripherie unserer Weltliuse, nicht mehr folgen konnten, sich sozusagen losrissen und einen rotirenden Ring für sich bildeten.

Diese Ringe zerreißen, das heißt sie verdichten und vereinigen sich durch das Gesetz der Schwere zu einer Kugel und dies sind unsere Planeten, ihr früherer Ring ist ihre Bahn, in welcher sie durch das Gesetz der Attraktion zum Mittelpunkte der Sonne gehalten werden.

Die äußeren, zuerst losgetrennten Ringe, wie die aus denselben entstandenen Sterne flogen jedoch noch mit solcher Geschwindigkeit um ihre eigene Axe und um die Sonne, daß sich auch von ihnen noch wieder mehrere Ringe ablösten, wodurch die Trabanten oder Monde entstanden. Bei den zuerst losgetrennten Planeten wie Neptun, Uranus, Saturn, Jupiter bildeten sich, da die Materie noch nicht so erstarrt war, mehrere Ringe jetzt Trabanten, bei der Erde nur noch einer, uns allen bekannt, der Mond; dann beim Mars und den inneren Planeten Venus und Mercur gar keiner.

Beim Saturn und dessen Trabanten, welche noch nicht zerrissen sind, haben wir die noch fortschreitende Schöpfung vor Augen, indem diese Trabanten noch als geschlossene Ringe um den Saturn kreisen.

Sämmtliche so entstandene Himmelskörper müssen sich also aus Westen nach Osten drehen, da so alle Bewegung ausging. Nie können sich je zwei Himmelskörper berühren, weil alle denselben Attraktionsgesetzen unterworfen sind.

Drittes Capitel.

Die Himmelskörper.

Die Sonne ist der Centralkörper unseres Planetensystems und die Quelle des Lichtes und der Wärme für alle Himmelskörper; statt wie die Erde an den Polen scheint die Sonne am Aequator abgeplattet, was von ihrer geringen Dichtigkeit kommen dürfte.

Der Durchmesser der Sonne ist 192,600 Meilen lang.

Der Umfang des Sonnenaequators mißt 605,000 Meilen.

Die Oberfläche der Sonne beträgt 116,480 Mill. Quadratm.

Der körperliche Inhalt der Sonne beträgt 3739 Bill. Kubikm.

Ein Dampfwagen, der in der Stunde fünf Meilen fährt, würde in fünf und vierzig Tagen um die Erde fahren aber erst in vierzehn Jahren um die Sonne kommen. Wäre die Erde im Mittelpunkte der Sonne, so könnte sich der Mond in seinem 51,762 Meilen betragenden Abstande frei um die Erde bewegen und doch würden noch über 40,000 Meilen bis zur Oberfläche der Sonne bleiben.

Da die Sonne nur ein Viertel so dicht ist als die Erde, so beträgt die Summe ihrer materiellen Theile das 359,551 fache der Erde. Die Sonne bewegt sich in 25 Tagen, 8 Stunden, 9 Minuten um sich selbst. Die mittlere Entfernung von der Erde beträgt 20,666,800 Meilen. Am ersten Januar ist die

Sonne der Erde am nächsten und am zweiten Juli am fernsten. Das Licht kommt von der Sonne zur Erde in acht Minuten. ☉ Zeichen der Sonne.

Die Planeten.

Man theilt die bekannten acht Hauptplanete ein in innere und äußere oder mittlere und große. Nach ersterer Eintheilung sind Mercur, Venus, Erde die inneren, weil sie innerhalb der Erdbahn, Mars, Jupiter, Saturn, Uranus und Neptun die äußeren, weil sie außerhalb der Erdbahn um die Sonne kreisen. Nach letzterer Eintheilung sind Jupiter, Saturn, Uranus und Neptun die großen, Mars, Erde, Venus und Mercur die mittleren und als kleine gelten Ceres, Pallas, Juno und Vesta, welche jetzt zu den Asteroiden gezählt werden.

Mercur ist der der Sonne am nächsten kreisende Planet, seine mittlere Entfernung von der Sonne sind 8,0 Millionen Meilen, seine Rotation, das ist Umdrehung um sich selbst, vollbringt er in 1 Tag 5 Minuten, seine siderische Umlaufszeit, das ist seine Bahn um die Sonne, vollbringt er in 88,0 Tagen, also mit einer Geschwindigkeit von 6,62 Meilen in der Secunde; sein Durchmesser beträgt 671 Meilen, seine Dichtigkeit 6,71, er ist also, wie auch Venus und Mars, dichter als die Erde, während die größeren Planeten bedeutend weniger dicht sind als die Erde. Das Zeichen für Mercur ☿ hat er von seiner Schnelligkeit, indem dies das Zeichen für Quecksiber ist. Auch bezeichnet man wohl den Mittwoch, früher Wodanstag damit, indem Mercur identisch mit Wodan ist.

Venus, der zweitnächste Planet hat eine mittlere Entfernung von der Sonne von 15,0 Millionen Meilen, Rotation 23 Stunden 21 Minuten, siderische Umlaufszeit $222,_{7}$ Tage also Geschwindigkeit in der Secunde 4,9 Meilen, Durchmesser 1694 Meilen, Dichtigkeit $5,_{11}$. Sein Zeichen ♀ soll der Spiegel der Venus sein und gilt deßhalb auch für Freitag, weil die Venus der Römer die Freia der Deutschen war.

Erde, der dritte Planet, hat mittlere Entfernung von der Sonne $20,_{7}$ Millionen Meilen, Rotation 23 Stunden 56 Minuten, das ist ein Tag, siderische Umlaufszeit $365,_{2}$ Tage, das ist ein Jahr, Geschwindigkeit in der Secunde $4,_{119}$ Meilen,

Durchmesser 1718 Meilen, Dichtigkeit $5,_5$. Das Zeichen ♁, der Reichsapfel.

Die Erde hat einen Trabanten, den Mond, welcher 51,762 Meilen von der Erde entfernt ist, er umkreist die Erde in 27 Tagen, 7 Stunden, 43 Minuten, $11,_5$ Secunden, sein Durchmesser ist 468 Meilen, Dichtigkeit $3,_5$. Zeichen ☽.

Mars, mittlere Entfernung von der Sonne $31,_5$ Millionen Meilen; Rotation 1 Tag 37 Minuten, siderische Umlaufszeit 1 Jahr $321,_7$ Tage, Geschwindigkeit in der Secunde $3,_4$ Meilen, Durchmesser 892 Meilen, Dichtigkeit $5,_{21}$, das Zeichen ♂ soll wohl einen Wurfspies vorstellen als Attribut des Kriegsgottes, gilt auch für Dienstag vom Kriegsgotte Zio.

Jupiter, mittlere Entfernung von der Sonne $107,_5$ Millionen Meilen, Rotation 9 Stunden 55 Minuten, siderische Umlaufszeit 11 Jahr, $314,_8$ Tage, Geschwindigkeit in der Secunde $1,_{81}$ Meilen, Durchmesser 19,294 Meilen, Dichtigkeit $1,_{32}$. Zeichen ♃ soll den alten Anfangsbuchstaben des Worts Zeus bedeuten und gilt auch für Donnerstag von Donnar oder Thor dem Zeus oder Jupiter der Deutschen. Der Jupiter hat 4 Satelliten oder Monde.

Saturn, mittlere Entfernung von der Sonne $197,_5$ Millionen Meilen, Rotation 10 Stunden 29 Minuten, siderische Umlaufzeit 29 Jahr 167 Tage, Geschwindigkeit in der Secunde $1,_{34}$ Meilen, Durchmesser 15,507 Meilen, Dichtigkeit $0,_{76}$, Zeichen ♄, soll vielleicht eine Sichel vorstellen, weil der Gott Saturn oft mit Sichel dargestellt wird und bedeutet auch Sonnabend oder Saturnstag. Der Saturn hat 8 Satelliten, welche, wie schon im zweiten Kapitel erwähnt, noch nicht in Körper abgeschlossen sind, sondern noch als Ringe kreisen.

Uranus, mittlere Entfernung von der Sonne $396,_5$ Millionen Meilen, Rotation 7 Stunden 5 Minuten, siderische Umlaufszeit 84 Jahr, $5,_8$ Tage, Geschwindigkeit in der Secunde $0,_9$ Meilen, Durchmesser 7466 Meilen, Dichtigkeit $0,_{178}$, Zeichen ♅; er hat 6 Satelliten.

Neptun, mittlere Entfernung von der Sonne $620,_8$ Millionen Meilen, Rotation ist noch unbekannt, siderische Umlaufszeit 164 Jahr 225 Tage, Geschwindigkeit in der Secunde $0,_{76}$

Meilen, Durchmesser 7830 Meilen, Dichtigkeit $1,_{25}$, Zeichen ♆ der Dreizack des Neptun. Vom Neptun sind 2 Satelliten bekannt.

Asteroiden.

Die Asteroiden sind auch Planeten und haben alle Eigenschaften der Planeten, sie bewegen sich um die Sonne und empfangen ihr Licht von derselben. Es giebt 81 bekannte Asteroiden, welchen auch Namen beigelegt wurden, doch werden sie der Kürze halber nach Nummer 1 bis 81 gezählt. Sie kreisen in einer bestimmten Zone in einer Entfernung zwischen 45 bis 65 Millionen Meilen um die Sonne, ihre siderische Umlaufszeit ist zwischen 3 bis 6 Jahr.

Fixsterne.

Fixsterne sind Sterne, welche ihre Stellung nicht verändern und eigenes Licht haben, daher ihr Licht in's röthliche scheint, während die Planeten einen blasseren Schein haben; Das eigene Licht verdanken sie ihrer chemischen Zusammensetzung; die Sterne, welche uns den prachtvollen Anblick am Himmel gewähren. Diese Sterne bilden oft Gruppen am Himmel, welche nach entfernten Aehnlichkeiten benannt werden, wie z. B. die zwölf Zeichen des Thierkreises, dann der Bär, der Hund, das Siebengestirn u. s. w. Die Fixsterne werden eingetheilt in Sterne erster bis zwölfter Größe, doch sind für unbewaffnete Augen nur die Sterne erster bis sechster Größe sichtbar. Der schönste Fixstern ist der Sirius, doch nur von der südlichen Halbkugel sichtbar, im Sternbilde des großen Hundes, er ist $18,_5$ Billionen Meilen von uns entfernt und sein Licht gebraucht $14,_1$ Jahr, um zu uns zu kommen. Viele andere Fixsterne sind unendlich weiter entfernt, z. B. Capella, im Sternbilde des Fuhrmanns, $92,_8$ Billionen Meilen, dessen Licht $70,_8$ Jahre gebraucht, um zu uns zu kommen.

Die Sternbilder des Thierkreises sind zwölf, welche die Sonne zu durchlaufen scheint und in deren jedem sie einen Monat verweilt. Sie heißen der Reihe von Westen nach Osten nach: Widder ♈, Stier ♉, Zwillinge ♊, Krebs ♋, Löwe ♌, Jungfrau ♍, Wage ♎, Scorpion ♏, Schütze ♐, Steinbock ♑, Wassermann ♒ und Fische ♓. Die drei ersten sind die Frühlings-, dann folgen die Sommer-, dann die Herbst- und die

letzten drei sind die Winterzeichen. Auch sind die sechs ersten die nördlichen, die sechs letzten die südlichen. Das Thierkreislicht, Zodiakallicht, wird für einen Nebelring gehalten, welcher zwischen den Bahnen des Mercur und des Mars um die Sonne rotirt.

Die Milchstraße besteht aus einer ungeheuren Menge, dicht gedrängter, ganz kleiner Sterne, deren Zahl auf 18 Millionen geschätzt wird.

Kometen sind Sterne, welche einen Schweif, die Chinesen sagen Besen, haben und in unregelmäßiger Zeit um die Sonne kreisen, auch von der Sonne ihr Licht erhalten. Die Dichtigkeit der Kometen ist viel tausendmal geringer, als die atmosphärische Luft, sonst würden sie, da sie anderen Himmelskörpern oft sehr nahe kommen, durch die Attraktionskraft Einfluß auf diese Himmelskörper üben. Sie sind so undicht, daß die Erde am 27. November 1872 durch den Biela'schen Kometen ging.

Sternschnuppen und Meteorsteine sind kleine, sich mit planetarischer Geschwindigkeit nach den Gesetzen der Gravität um die Sonne drehende Massen. Wenn diese Massen in ihrem Laufe der Erde begegnen, werden sie an der Grenze unserer Atmosphäre leuchtend und lassen öfter steinartige, auch eisenartige Fragmente, oft mit lautem Knall, herabfallen. Sternschnuppenschwärme haben wir hauptsächlich am zehnten August und zwölften bis vierzehnten November.

Meteorsteine sind schon 300 Centner schwer gefallen, sie bestehen hauptsächlich aus nikelhaltigem Eisen.

Das Nordlicht ist nur eine durch den Elektro-Magnetismus der Erde veranlaßte Erscheinung.

Eine Sonnenfinsterniß tritt ein, wenn der Mond in seiner Bahn um die Erde, zwischen Sonne und Erde zu stehen kommt, wie eben eine Mondfinsterniß eintritt, wenn die Erde zwischen Sonne und Mond steht.

Viertes Capitel.

Die Erde.

Im zweiten Kapitel haben wir gesehen wie alle Planeten, also auch die Erde entstand, indem eine äußere Schicht der um den Centralkörper geballten gasartigen Masse, dem Umschwunge nicht mehr folgen konnte, sich als Dunstring lostrennte, sich dann in eine Kugel concentrirte und so aus dem Dunstringe die Erdbahn um die Sonne wurde. Wie bei dieser Concentration die noch im Gaszustande, dann aus diesem Zustande sich verfestigende Materie sämmtliche, sowohl physikalische, wie chemische Gesetze in einem nicht zu berechnenden Grade zur Geltung brachte, läßt sich kaum fassen ohne über die entwickelte Hitze, wie Bewegung zu erschrecken.

Es ist klar, daß die Elemente, welche zum Schmelzen die höchste Hitze nöthig haben, sich zuerst abkühlen und so den Mittelpunkt bilden mußten; also mußte das Platina, nur durch Knallgas schmelzbar, schon fest sein, während Gold, Schmelzpunkt 1102° und Silber, Schmelzpunkt 1020°, noch flüssig waren, das Quecksilber, Schmelzpunkt 360°, noch dampfte und das Eisen, Schmelzpunkt 1600°, erst glühte.

Der in der Bildung begriffene Erdkörper erstarrte und erkaltete je mehr desto fester er sich zusammenzog, die Atmosphäre stürzt als Wasser auf die noch warme Erde und bildet ein Alles umgebendes Meer. Dies Wasser dringt natürlich sofort in die Risse und Spalten, welche durch das Zusammenziehen und wohl auch Abstoßen bei Bildung des Erdkörpers entstehen, wird durch die Hitze im Erdinnern in Dampf verwandelt, kämpft hier so lange, bis Abkühlung, bei zugleich hergestelltem Gleichgewichte, eingetreten ist und so entstand Festland, Inseln und Meer.

Die Abkühlung der Erde wie aller Planeten berechnet sich nach Millionen von Jahren, wovon wir eine kleine Idee dadurch

erhalten haben, daß wir wissen, wie ein Lavastrom 30 Jahre und ein Vulcan über hundert Jahre zu seiner Abkühlung gebraucht.

Es bildeten sich nun die Mineralien oder anorganischen Naturkörper in der Reihenfolge, welche wir gleich sehen werden, aber wie viele, viele Jahre mußten vergehen, bevor diese Erdrinde für organische Körper, die Pflanzen, vorbereitet war. Wie lange mußten erst Pflanzen wachsen und gedeihen, bevor pflanzenfressende Thiere und wieviel pflanzenfressende Thiere mußte es erst geben, bevor fleischfressende Thiere, zuletzt Menschen leben und sich ernähren konnten?

Die Vegetation unserer sämmtlichen Wälder liefert in 100 Jahren eine Schicht Steinkohle von 7'''; demnach sind zur Bildung des Saarbrückener Kohlenbeckens 672,788 Jahre nöthig gewesen.

Der Niagara gebrauchte 35,000 Jahre zur bisherigen Aushöhlung seines Felsenbettes vom Ontariosee und wird in 70,000 Jahren den Eriesee erreichen.

Lyell, geb. 1797 in Schottland, ein berühmter Naturforscher, behauptet, daß zur Bildung des Nildelta 67,000 Jahre und zur Alluvialbildung oberhalb des Delta weitere 33,500 Jahre nöthig waren.

Mögen diese Fälle genügen, um einen kleinen Begriff von den Zeiträumen zu geben, welche wir nicht messen können und mit Recht ewig, ohne Anfang und ohne Ende, nennen.

Bevor die Erde ihre jetzige äußere wie innere Gestalt und Beschaffenheit erhielt, machte sie zu verschiedenen Zeiten, verschiedene Bildungsstufen durch, welche wir sowohl nach Zeit wie Beschaffenheit eintheilen in die plutonische oder Primärzeit, die Uebergangszeit, die Secundärzeit, die Molasse oder Tertiärzeit, das Diluvium oder Quartärzeit und das Alluvium. Hierzu die hinten beigefügte Karte.

Wie in der griechischen Mythologie Pluto ein Vorgänger Vulcan's ist, so sind auch die plutonischen Erhebungen und Gesteine älter als vulcanische, weßhalb sie auch Urgebirge heißen. Diese Gebirge bestehen aus Granit, Gneiß, Glimmer und Schiefer als Hauptbestandtheilen mit einigen Unterarten, welche wir gleich sehen werden.

Plutonische Gesteine bilden die erste, also primäre Zeit und finden sich in ihnen weder Versteinerungen von Pflanzen noch von Thieren.

Granit hat ein spec. Gew. von 2,6 ist ein krystallinisch-körniges Silicatgestein, gemengt aus Feldspath, Quarz und Glimmer.

Die Hauptmasse ist Feldspath und zwar zweierlei, erstens Orthoklas, roth, weiß, selten gelb und grün, fein krystallinisch und perlmutterglänzend im Bruch und zweitens Oligoglas: schmelzbar, weiß oder grau, wenig glänzend.

Quarz ist grau, bricht muschelig, glänzt glas oder fettartig. Es giebt dreierlei Quarz: erstens krystallinischer Quarz

a. Bergkrystall heißt, wenn er gelb ist, Citrin, wenn er nelkenbraun ist, Rauchtopas, ist er schwarz, Morio und violblau Amethyst.
b. gemeiner Quarz.
c. Eisenkiesel.

Zweitens dichte Quarze: a. Hornstein, b. Kieselschiefer, c. Jaspis. Drittens: Gemenge von krystallinischem Quarz und amorpher, das heißt gestaltloser Opalmasse. Hierzu gehört der Feuerstein.

Glimmer giebt es Kaliglimmer, welcher weiß und Magnesiaglimmer, welcher dunkel ist.

Chemische Zusammensetzung des Granit:

73,4	Kieselerde,
14,9	Thonerde.
1,7	Eisenoxydul.
0,2	Manganoxydul.
1,7	Kalkerde.
0,3	Bittererde.
4,3	Kali.
2,9	Natron.

Gneiß, ein krystallinisch-schiefriges Gemenge von Quarz, Feldspath und Glimmer, unterscheidet sich vom Granit nur durch die Anordnung seiner Bestandtheile. Chemische Zusammensetzung

63,0—70,0	Kiselerde.
13,0—20,0	Thonerde.
1,0 — 8,5	Eisenoxydul und Oxyd.

0,4—4,6 Kalkerde.
0,12—3,6 Magnesia.
1,7—5,3 Kali.
0,5—3,6 Natron.

Schiefer, ein aus Thon in festes, schiefriges umgewandeltes Gestein, dessen es dreierlei: Dachschiefer, Tafelschiefer und Griffelschiefer giebt; seine chemischen Bestandtheile sind:

64,5 Kieselerde.
17,3 Thonerde.
7,46 Eisenoxyd.
1,16 Kalkerde.
2,6 Bittererde.
2,0 Kali.
(4,6 Glühverlust.)

Grünstein; Gabbro, Trapp, Hyperstenfels giebt Chaussee- und Pflastersteine.

Hornblende, spes. Gewicht 2,8—3,5 besteht erstens aus Thonerde und eisenoxydfreien, zweitens, aus thonerdefreien aber eisenoxydhaltenden und drittens aus Thonerde und eisenoxydhaltenden Silicaten, aus welchen der Asbest entsteht. Basaltische Hornblende enthält:

40,7 Kieselerde.
14,8 Thonerde.
5,8 Eisenoxyd.
7,2 Eisenoxydul.
14,1 Magnesia.
12,6 Kalkerde.
1,6 Natron.
1,5 Kali.
0,3 Wasser.

Porphyr, spec. Gew. 2,6—2,89, ein Kieselgestein mit dichter Grundmasse, in welchem Krystalle von Feldspath, Quarz, Glimmer und Hornblende, ausgeschieden liegen, enthält:

71,0—81,0 Kieselerde.
8,0—16,0 Thonerde.
1,0—5,0 Eisenoxydul oder Oxyd.
0,25—3,2 Kalkerde.
0,—1,5 Magnesia.

1,3 — 7,9 Kali.
0,— 3,5 Natron.

Es giebt rothen, schwarzen und grünen zu Prachtbauten, Säulen, Schailen u. s. w. Die berühmtesten Schleifereien sind zu Elfdalen in Schweden, Jekaterinburg im Ural und Kolywan am Altai.

Durchschnittlicher Inhalt der plutonischen Gesteine:

64% Kieselerde.
15 „ Thonerde.
6 „ Eisenoxydul u. Oxyd.
4 „ Kalkerde.
4 „ Magnesia.
3 „ Kali.
2 „ Natron.

Das Uebergangsgebirge hat seinen Namen, weil es in seinen älteren Schichten, obgleich sie nicht zur Primärzeit gehören, versteinerungslos ist und in seinen jüngeren Schichten schon Versteinerungen der Secundärzeit führt. Es besteht aus Gesteinen, welche nicht aus der Urzeit stammen, sondern zu deren Entstehen schon Verwitterungen und Umwälzungen nöthig waren. Seine Bestandtheile sind ältere oder silurische und jüngere oder devonische Grauwacke, Steinkohle, Roth oder Todtliegendes und Zechstein.

Grauwake, der graue grobkörnige Sandstein, worin die Erzgänge aufsetzen, ist vorherrschend im Kambrischen, Silurischen, Devonischen und Kulmgebirge. Kambrisch ist nur das ältere silurische System.

Silurisches Gebirge besteht aus Thonschiefer, Sandstein, Grauwakenschiefer. Erzgänge, selbst Gold führende, finden sich im silurischen Gebirge; der Name kommt von Wales, dem Lande der alten Silurier.

Devonisches Gebirge, der Name ist von der englischen Grafschaft Devonshire, besteht aus Thonschiefern, Grauwake, gewöhnlichen kieselichen Sandsteinen; es ist das älteste, Versteinerungen führende Gebirge der ganzen Erde.

Kulmgebirge ist das jüngere devonische Gesteinsystem.

Steinkohle, überall bekannt, ist gebildet aus Holzarten vor kaum zu berechnender Zeit, da ein Buchenhochwald nur eine Kohlenschicht von 60 Centimeter giebt.

Die Steinkohle ist eine Verbindung von Kohlenstoff mit Wasserstoff, Sauerstoff und geringen Mengen Schwefel und Stickstoff.

Steinkohle:

englische:		preußische:	
80,4	Kohlenstoff.	79,59	Kohlenstoff.
5,19	Wasserstoff.	4,44	Wasserstoff.
9,3	Sauerstoff.	6,58	Sauerstoff. Schwefel.
1,2	Stickstoff.		
1,24	Schwefel.	9,4	Asche.
5,03	Asche.		

Aus Steinkohle entstehen durch Erhitzen, wo Bitumen, ein dunkles Harz, abgesondert wird, Cohks (Coaks), durch Poliren Gagat, welch' Letzteres als Knöpfe, Broche und Anderes sehr verbreitet ist.

Die beste, älteste und bestheizendste Steinkohle, blauschwarz und ohne Rauch brennend, ist Anthracit

Temperatur beim Verbrennen ist

beim Anthracit:	1360°	Celsius.
„ Steinkohle:	1360	=
„ Coaks:	1340	=
„ Holzkohle:	1340	=
„ Braunkohle:	1300	=
„ Torf:	1210	=
bei wasserfreiem Holz:	1200	=
bei Holz mit 20% Wasserstoff u. Sauerstoff:	1150	=

Durchschnittlich würden sämmtliche Brennmaterialien 1000° Celsius mehr geben, wenn nur Sauerstoff und nicht Luft, also auch Stickstoff, Zutritt zum Feuer hätte.

Die Steinkohlenproduction war im Jahre 1864 zur Tonne 20 Centner gerechnet:

in Nordamerika:	20	Millionen Tonnen.
in England:	86	„ „
in Frankreich:	10	„ „

in Preußen u. Sachsen: 12 Millionen Tonnen.
in Belgien: 10 " "
in Böhmen: 2 1/2 " "
in Spanien: 400,000 Tonnen.

Das Rothliegende, rothes Todtliegende, die untere Dyasgruppe während Zechstein die obere ist, ist eine Ablagerung von Konglomeraten, Sandsteinen und schieferigen Thonen und geht abwärts in das Steinkohlengebirge über. Der Name kommt von der Erzlosigkeit.

Zechstein, obere Dyasgruppe (Dyas=Zweiheit) auf dem Rothliegenden unter dem bunten Sandstein lagernden kalkig=mergelicher Schichtencomplex. Im Zechstein steht viel Gyps und Steinsalz, z. B. bei Staßfurth.

Secundärgebirge, welche, schon der Name deutet es an, die Gesteine und Schichten enthalten, welche aus einem Vorgehenden entstanden sind. Die Secundärperiode begreift die Trias, Jura, Wäldern und Kreidegruppen in sich. Man findet in diesen Gruppen außer Pflanzenversteinerungen und niederen Thieren auch Fische und Saurier; letzteres sind versteinerte Eidechsenarten.

Tryas (Dreiheit) besteht aus: Buntem Sandstein, Muschelkalk und Keuper.

Bunter Sandstein, eine mächtige durch Enthalten bunter Thonbrocken sich auszeichnende Sandsteingruppe über dem Zechstein und unter dem Muschelkalk. Der bunte Sandstein wird durch das Ausspülen der Thongallen löcherig, er enthält viel paläophytische Versteinerungen auch Labyrinthodenten (Wickelzähner), zu ihm gehören die bunten Klippen Helgolands.

Muschelkalk, genannt nach den in ihm gefundenen Muscheln, auch Flossensauriern, während er keine Säugethier= oder Vögelreste enthält, liegt über dem bunten Sandstein unter dem Keuper, enthält viel Steinsalz, so bei Friedrichshall, dann Bittersalz, silberhaltigen Bleiglanz, Galmei oder Zinkspath, ochrigen Eisenstein, so in Tarnowitz in Preußen, welches im Jahre 1856 allein 746,813 Centner Zink im Werthe von 4,837,500 Thlr. lieferte.

Keuper lagert auf dem Muschelkalk und wo dieser fehlt, z. B. in England, auf dem bunten Sandstein.

Der untere Keuper besteht aus einer Letten, einer dolomitischen Kalkstein- und einer Gypsformation. (Dolomit besteht aus kohlensaurem Kalk und Bittererde)

Der mittlere Keuper besteht aus buntem Mergel mit mächtigen Gypsstöcken und Stubensandstein, worüber, durch bunten Mergel getrennt, der obere Keuper, wegen der in Unmasse enthaltenden Knochen auch Knochenschichtsandstein, Bonebedsandstein genannt.

Jura, auch Lias oder Orlithformation, umfaßt alle Ablagerungen zwischen dem letzten Trias oder Keuper und den ersten Kreidebildungen. Lias ist der untere oder schwarze Jura, sehr reich an fossilen Resten, allein vierzig Saurierarten, 132 Knorpelfisch, 12 langschwänzigen Krebs und 34 Insectenarten. Man findet im Jura überhaupt 4063 Thierarten. Die Juraformation wurde gebildet durch marine Ablagerungen und besteht meistens aus dunklen Thonen, Mergel und Kalkstein.

Theilweise ist der Jura von der über ihm lagernden Kreide getrennt durch die Wäldernformation, ein großartig dickbestandener Wald der Vorzeit im Südosten Englands und Nordwesten Deutschlands.

Kreidegruppe umfaßt die jüngsten secundären kalkig-thonig-sandigen Ablagerungen, jünger als Jura und älter als Tertiärgebirge. Hierher gehört die weiße Kreide, woher der Name; jedoch besteht die Gruppe meist aus Quadersandstein. Schreibkreide besteht zumeist aus zahllosen Kalkgehäusen mikroskopischer Thiere.

Tertiärgebirge, Molasse von der Weichheit der Sandsteine genannt, jünger als das Kreidegebirge, älter als das Zeitalter des Menschen, besteht aus unverkittetem Gestein, Sand, Kies, Gerölle, jedoch zum Theil schon so gebunden, daß sie Bau und Mühlsteine liefern. Wichtig sind die Tertiärgebirge durch Braunkohlen, Gyps, Steinsalz und Eisenerz.

Die Tertiärgruppe scheidet sich in: Untere Braunkohle, Grobkalkformation, Obere Braunkohle mit losem Sand; in ihnen findet man Säugethierreste.

Die Braunkohle enthält chemisch:

60% Kohlenstoff.

5% Wasserstoff.
35% Sauerstoff, mehr Kohlengehalt als unser Holz und ist entstanden durch Vermoderung vegetabilischer Faser unter Wasser. Die Braunkohle ist erheblich geringer als Steinkohle. 1 Volumen Steinkohle ist gleich 2,86 Volumen Braunkohle.

Diluvium oder quartäre Bildung, zusammengesetzt aus Lehm (Löß), Mergel, Sand, Kies, Geröll, Süßwasserkalk, Rasen-eisenstein und altem Torf nennt man es Lößformation.

Lehm enthält 30—50% Thon mit Eisenoxyd, Quarzsand, Glimmertheilchen, Kalktheilchen u. s. w.

Mergel besteht aus kohlensaurer Kalk oder Kalkbittererde mit 10—50% Thon.

Thonerde oder Aluminiumoxyd besteht aus zwei Aequival: Aluminium und 3 Aequival: Sauerstoff.

Das Diluvium ist gebildet durch alte Anschwemmungen vor Auftreten der Menschen, es entstand durch Senkungen großer Erdstriche, welche das Polarmeer überfluthete.

Eigenthümlich sind die im Diluvium in beträchtlicher Zahl vorhandenen erratischen Blöcke, auch Findlinge genannt, welche durch obgenannte nordische Ueberfluthung uns zugeführt sein sollen, woher man dies auch die Eiszeit nennt. Alexander von Humbold schreibt jedoch diese erratischen Blöcke nicht Eisschollen, sondern Durchbrüchen bei Hebung der Gebirgsketten zurückgehaltener Wassermassen zu. Der südlichste, norddeutsche erratische Block ist der Schwedenstein bei Lützen; der größte war der sogenannte Markgrafenstein, woraus die große Granitschale vor dem Museum in Berlin gearbeitet ist.

Im Diluvium finden sich ausgestorbene Arten jetzt noch lebender Thiergeschlechter. Das wollhaarige Mammuth, die Mastodanten, Riesenhirsche, Urstiere, Höhlenbären, Höhlenvielfraß, Nagethiere, der Moschusochs und Andere. Der Name Diluvium kommt von großer Fluth in Anknüpfung der Sindfluth, der Deucalionischen u. s. w

Die jüngste Erdschicht, das Alluvium, besteht aus den letzten erfolgten und noch jetzt erfolgenden Anschwemmungen, ist

zusammengesetzt aus Thon, Lehm, Sand, Kies, Kalktuff, Sinter und Gebirgsgruß.

Man findet in 600′ tiefem Alluvium zehn übereinanderliegende Wälder der Sumpfcypresse, deren jemaliges Alter auf 400 Jahr zu schätzen ist, woher sich ergiebt, daß 4000 Jahr zu dieser Alluvialbildung nöthig waren. Der 487′ tiefe, artesische Brunnen zu Kalkutta im Alluvium, durchschneidet nur Süßwasseralluvium, woraus sich die Mächtigkeit schließen läßt.

Nachdem wir so sämmtliche Zeitperioden und Schichten unseres Erdballes kennen gelernt, müssen wir noch einen Hauptbildungsfactor, den Nachkommen des Pluto, den Vulcan in Betracht ziehen.

In der plutonischen Zeit wurden, wie schon gesagt, die Urgebirge gehoben aber nicht ohne Risse und Spalten zu hinterlassen. Sind nun gleich plutonische Erhebungen zur Zeit, wegen der durch Abkühlung erhärteten Erdrinde, nicht mehr möglich, so machen sich die doch noch zu sehr im Erdinnern angehäuften Dämpfe durch obige Spalten Luft und das sind unsere Vulcane.

Die Vulcane bergen aus dem Innern stammende roth und weißglühende Massen aber kein Feuer, weil der dazu gehörige Sauerstoff fehlt. Die Kraterweite ist sehr verschieden.

Der Aetna auf der Insel Sicilien hat	1500′	Kraterweite.
Der Vesuv bei Neapel hat	1870′	
Der Kirauea auf Hawaii hat	15,000′	

Die niederen Vulcane werfen aus ihren Kratern Lava aus, während die hohen Vulcane nicht im Stande sind, die Lava zu heben. weßhalb sich dann Seitenausflüsse bilden.

Die Lava besteht aus

48,5	Kieselerde.
30,2	Thonerde mit Eisenoxyd.
11,9	Kalkerde.
6,9	Bittererde.
0,65	Kali.
2,0	Natron.

Ein Lavastrom braucht dreißig Jahre zur Abkühlung. Ein neuer Vulcan glüht noch nach hundert Jahren.

Oft sind Erdbeben mit Ausbrüchen der Vulcane verbunden, indem durch die gewaltsame Heraufpressung, Erdschichten von

bedeutender Größe erschüttert werden. So erstreckte sich das Erdbeben von Lissabon am 1. November 1755 über 700,000 Quadratmeilen.

Das Erdbeben von Antiochia am 30. Mai 526 tödtete 250,000 Menschen.

Das Erdbeben von Kantania im Jahre 1169 tödtete 14,000 Menschen.

Das Erdbeben von Kantania im Jahre 1693 tödtete 110,000 Menschen, 50 Ortschaften.

Das Erdbeben von Lissabon am 1. Novbr. 1755 tödtete 24,000 Menschen.

Das Erdbeben von Kalabrien am (5. Febr. / 28. März) 1783 60,000 Menschen, 200 Ortschaften.

Das Erdbeben von Quito am 4. Febr. 1794 tödtete 40,000 Menschen.

Das Erdbeben von Caracas am 26. März 1812 tödtete 10,000 Menschen.

Das Erdbeben von Guadeloupe am 8. Febr. 1843 tödtete 6000 Menschen.

Die meisten Erdbeben finden im Perigäum, das ist: Erdnähe des Mondes, das Gegentheil: Erdferne, heißt Apogäum, statt, woraus man auf eine durch den Mond im Erdinnern verursachte Ebbe und Fluth schließt.

In Folge solcher Erdbeben, aber auch in Folge mit der Zeit entstehender mechanischer Gründe entstehen auch Senkungen und Erhebungen. So sank das todte Meer 2000′ unter den Meeresspiegel. In den Jahren 1277—1287 sanken von Ostfriesland 50 blühende Ortschaften unter das Meer, welches jetzt den Dollart bildet. Auf Jamaika sanken im Jahre 1692 Tausend Morgen; im Augenblick trat das Meer an die Stelle. Auf Java sanken im Jahre 1772 90 Quadratmeilen mit 40 Dörfern und 3000 Menschen.

Am merkwürdigsten sind in dieser Hinsicht die Säulen im Tempel zu Puzzuoli, welche im Jahre 1794 ausgegraben wurden. An denselben befanden sich 14′ von ihrem Fuße Löcher von Bohrmuscheln, sie mußten also gesunken, gehoben und wieder gesunken sein.

Als fortwährend steigend ist Schweden, ja das ganze Ufer des bothnischen Meerbusen zu erwähnen, welche jährlich um $^1/_2$'' steigen, was in 100 Jahren 4' ergiebt; nach Alexander von Humbold sollen sie sich in 8000 Jahren um 320' erhoben haben. Hier sei bemerkt, daß sich die niederen Berge früher als die hohen erhoben haben, weil zum Durchbruch der immermehr erkalteten Erdrinde mehr Aufwand an Kräften wie Material nöthig war, wodurch natürlich das spätere Gebirge höher werden mußte.

Gedenken wir nun noch der heißen Quellen, zum Beispiel in Karlsbad, wo das Wasser mit 60° Reaumur zu Tage tritt und dem Erdinnern jährlich 130,000 Centner kohlensaures Natron und 200,000 Centner Glaubersalz entführt.

Fünftes Capitel.

Die äußerliche Beschaffenheit der Erde.

Die Oberfläche der Erde zerfällt in zwei Abtheilungen. Die erste Abtheilung behandelt die eigentliche Gestalt und die dieselbe begränzende Oberfläche. Die zweite Abtheilung behandelt den diese Oberfläche umgebenden Luftgürtel, die Atmosphäre.

Im dritten Kapitel haben wir die Erde als einen Planeten kennen gelernt, welcher von der Sonne 20,666,800 Meilen entfernt ist und dessen Bahn um die Sonne, die Ekliptik, 130,938,000 Meilen beträgt. Die Erde ist eine Kugel, welche an ihren beiden Polen um soviel eingedrückt ist, daß der Durchmesser, welcher beide Pole verbindet, fünf Meilen kürzer ist als der Durchmesser des Aequators. Aequator oder Gleichmacher ist diejenige Kreislinie, welche die Erde in die nördliche und südliche, ganz gleiche Halbkugeln theilt. Der Durchmesser von Pol zu Pol, also die Erdaxe, mißt: 1713 Meilen, der Durchmesser des Aequator

mißt 5 Meilen mehr: 1718 Meilen. Der Umfang eines Kreises über beide Pole: Meridian! mißt: 5390 Meilen. Der Umfang des Aequators, 10 Meilen mehr, mißt also: 5400 Meilen. Die so gemessene Erdkugel ergiebt eine Erdoberfläche von 9,261,203 Quadratmeilen und so beträgt also der Körperinhalt 2,650,180,306 Kubikmeilen. Diese Erde macht unseren Tag, indem sie sich in, nicht ganz genau, 24 Stunden um sich selbst dreht; Tag und Nacht eben durch die Umdrehung, wodurch sie der Sonne abwechselnd zwölf Stunden die östliche und zwölf Stunden die westliche Halbkugel zudreht; das Jahr, indem sie in ohngefähr 365 Tagen ihren Lauf um die Sonne vollendet.

Da die Erdkugel nicht mit ihrer Axe senkrecht auf dem Himmelsaequator steht, sondern in einem Winkel von 23 ½ Grad also bei ihrer täglichen Drehung und ihrem jährlichem Umlaufe um die Sonne nicht gerade den Aequator der Sonne am nächsten bringt, sondern die Sonnenlinie den Aequator nur zweimal schneidet und zwar am 21. März und am 22. September, den Tag- und Nachtgleichen oder Aequinoctium und zweimal im Jahre; einmal nördlich am 21. Juni und einmal südlich am 21. Dezember, den Sonnenwenden oder Solstitium vom Aequator am entferntesten ist, entstehen die Jahreszeiten vom 21. März, dem Frühlingsäquinoctium bis 21. Juni dem Sonnensolstitium: der Frühling, vom 21. Juni dem Sonnensolstitium bis 22. September dem Herbstäquinoctium: der Sommer, vom 22. September dem Herbstäquinoctium bis 21. Dezember dem Wintersolstitium: der Herbst, vom 21. Dezember dem Wintersolstitium bis 21. März dem Frühlingsäquinoctium: der Winter.

Die Erde ist durch von Pol zu Pol reichende Linie oder Meridiane in 360 Längengrade und durch 90 nördliche und 90 südliche mit dem Aequator parallele Kreise in 180 Breitengrade getheilt.

Wir zählen den ersten Meridian oder Mittagslinie, weil alle unter einem Meridian Wohnenden zu derselben Zeit Mittag haben, von der Insel Ferro, die Franzosen 20° östlichen über Paris.

Wir erhalten so zwischen dem 1. Grade (Ferro) und, nach Osten zu, dem 180. Grade die östliche Halbkugel und vom 180. bis 360. oder vom 1. (Ferro) bis, nach Westen zu, also west-

licher Länge dem 180. Grade die westliche Halbkugel. Vom Aequator nördlich bis zum 90. Grade, dem Nordpol, die nördliche, vom Aequator südlich bis zum 90. Grade, dem Südpol, die südliche Halbkugel.

Die Breite zwischen den Sonnenwenden heißt: heiße Zone und beträgt wie der Neigungswinkel der Erde 23 1/2 Grad auf jeder Seite des Aequators. Je 23 1/2 Grad von dem Aequator bildet der Wendekreis nördlich des Krebses, südlich des Steinbocks die Grenze der heißen Zone.

Je 23 1/2 Grad von den Polen begränzt im Norden der nördliche, im Süden der südliche Polarkreis die kalten Zonen.

Zwischen den Wendekreisen und den Polarkreisen liegen die zwei, eine nördliche, eine südliche, gemäßigten Zonen.

Die Erdoberfläche besteht aus Land und Wasser und zwar in einem Verhältniß von Land = 1 zu Wasser = 2,75 also noch 1 3/4 mal mehr Wasser als Land. Von den 2,433,883 Quadratmeilen Land kommmen auf

Europa:	182,571	Quadratmeilen.
Asien:	793,946	
Afrika:	543,570	
Amerika:	750,255	
Australien:	163,741	

Als Hauptbildungsverbreiter müssen wir das Verhältniß der Küstenvertheilung zur Landmasse eines Welttheiles annehmen, so kommen auf 1 Meile Küste

in Europa nur	37	Quadratmeilen.
in Nordamerika	56	
in Neuholland	73	
in Südamerika	94	
in Asien	105	
in Afrika	154	

Die größte Meerestiefe, zwischen Brasilien und den Erfrischungsinseln 30° südlicher Breite, 10° westlicher Länge, beträgt 48,000 Pariser Fuß und die höchste Berghöhe, der Everestberg im Himalayagebirge 28° nördlicher Breite, 104° östlicher Länge, 27,212 Pariser Fuß, wonach das Meer 20,788 Pariser Fuß tiefer ist als der höchste Berg.

Die die Erde bewohnenden 1,091,000,000 Menschen vertheilen sich auf die fünf Menschenracen zu

522,000,000 Mongolen.
369,000,000 Kaukasier.
196,000,000 Aethiopier.
3,000,000 Malayen.
1,000,000 Amerikaner.

Der Religion nach vertheilen sie sich auf

530,000,000 Budhaisten.
265,000,000 Christen.
140,000,000 Heiden.
151,000,000 Muhamedaner.
5,000,000 Juden.

Die Atmosphäre, welche die Erdkugel umgiebt und für die ganze organische Schöpfung unentbehrlich nöthig ist, da sie das Licht der Sonne mildert, die Wärme vermehrt, das Athmen ermöglicht, überhaupt zu allen mechanischen wie chemischen Naturprocessen nöthig ist, ist in einer Höhe von einer Meile kaum noch zum Athmen hinreichend, jedoch nach Arago, geb. 1786 zu Estagel bei Perpignan und Delambre geb. 1749 zu Amiens, reicht sie in einer Entfernung von 10 Meilen noch hin, das Licht zurückzuwerfen. Wollaston geb. zu Chiselhurst in Suffolk 1766 nimmt die Grenze der Atmosphäre dort an wo die Theilchen der Atmosphäre noch durch ihr Gewicht den Attraktionsgesetzen gehorchen. Der Druck, welchen die Atmosphäre auf einen Menschen ausübt, ist, da der Mensch zu 20 Quadratfuß gerechnet wird und die Luft auf jeden Quadratfuß 23 Centner Druck ausübt, 460 Centner.

Die Luft besteht aus 79% Stickstoff und 21% Sauerstoff. Hierbei sei gleich angeführt, daß das Wasser aus 89% Sauerstoff und 11% Wasserstoff besteht.

Das Zeichen für Sauerstoff ist O. von Oxigen=Säureerzeuger.
Das Zeichen für Stickstoff ist N. von Nitrogen=Salpetererzeuger.
Das Zeichen für Wasserstoff ist H. von Hydrogen=Wassererzeuger.

Sauerstoff ist ein geruchlos und geschmackloses Gas, findet sich in der Atmosphäre, im Wasser und wird von den Pflanzen ausgeathmet.

Sauerstoff oxidirt, das heißt er geht Verbindungen ein und erzeugt Säuren, die niedrige Verbindungsstufe ist Oxydul, die hohe Stufe ist Oxyd.

Durch Oxyde entstehen I. Säuren, II. Basen, III. Salze.

I.

Sauerstoff mit Stickstoff giebt Salpetersäure.
" " Kohlenstoff giebt Kohlensäure.
" " Kiesel giebt Kieselsäure.
" " Schwefel giebt Schwefelsäure.
" " Phosphor giebt Phosphorsäure.
" " Chlor giebt Chlorsäure.

II.

Sauerstoff mit Kalium giebt Kali.
" " Natrium giebt Natron.
" " (Stickstoff) (Wasserstoff) giebt Ammoniak.
" " Calcium giebt Kalk.
" " Magnesium giebt Magnesia.
" " Aluminium giebt Thonerde.
" " Eisen giebt Eisenoxyd.

III.

Sauerstoff mit je einer Säure und einem Base bildet Salz. Dieses wird genannt indem man die Säure als Eigenschaft dem Base vorsetzt, zum Beispiel: Schwefelsaurer Kalk. Kohlensaures Natron.

Stickstoff ist ein farblos, geschmacklos und geruchloses Gas etwas leichter als gewöhnliche Luft, welches sich nie freiwillig verbindet, es giebt mit Sauerstoff Salpetersäure, mit Wasserstoff Ammoniak, diese Bildung geschieht nur durch Verwesung. Im Ammoniak ist ein Theil Stickstoff, drei Theile Wasserstoff.

Wasserstoff ist frei, ein Gas ohne Farbe, Geschmack, Geruch und unsichtbar, kommt jedoch nur künstlich frei vor, meist gebunden mit Wasser. Gewöhnliche Luft ist $14\frac{1}{2}$ mal, Sauerstoff 16 mal so schwer als Wasserstoff. Das Wasserstoffgas ist brennbar; der Wasserstoff verbindet sich mit

Sauerstoff zu Wasser.
Stickstoff zu Ammoniak.

Kohlenstoff zu Kohlenwasserstoff.
Schwefel zu Schwefelwasserstoff.
Phosphor zu Phosphorwasserstoff.
Chlor zu Salzsäure.

Trockne Verbindung fester Körper mit Wasserstoff nennt man Hydrat.

Die Luft wird nun nicht an allen Orten gleichmäßig erwärmt und dies ist die Ursache, daß in der Luft Bewegung entsteht. Diese Bewegung nennen wir Wind.

Wind ist also die wahrnehmbare Bewegung der atmosphärischen Luft. Wahrnehmbar weil die Luft nie ruht, wenn die Luft sich zum Beispiel zwei Fuß in der Secunde fortbewegt, so rührt sich noch kein Blatt. Beim Sturm erreicht die Fortbewegung der Luft 140 Fuß in der Secunde.

Der Wind entsteht, wie oben angeführt, durch ungleiche Erwärmung der Lnft. Die Sonnenstrahlen erwärmen die Luft am Erdboden am stärksten, weil der Erdboden die Sonnenstrahlen reflektirt, durch die Erwärmung wird die Luft ausgedehnt, wird natürlich leichter und steigt in die Höhe; jemehr erwärmt, folglich ausgedehnt wird, desto mehr folgt nach und so entsteht eine aufsteigende Luftströmung. Da das Land bei Sonnenschein, also am Tage, wärmer als das Meer, so weht bei Tage der Wind vom Meere, denn die Luft steigt, wie wir gesehen, vom Erdboden auf und die nicht so erwärmte Luft des Meeres nimmt deren Stelle ein. Nachts, wo das Meer wärmer, ist es umgekehrt. Nach diesem selben Processe muß unter dem Aequator fortwährend die stärkste Aufsteigung sein; hierzu kommt, daß sich die Erde unter dem Aequator viel schneller dreht als an den Polen. Ein Punkt am Aequator macht täglich 5400 Meilen, am Pol nichts. Aus diesen Wärme- und Rotationsverhältnissen erklärt sich das Entstehen des Windes.

Eine andere Erscheinung der Atmosphäre, wenn auch nicht durch Wärme, ist Ebbe und Fluth. Dieselben treten im Mondtage (24 Stunden 49 Minuten) zweimal abwechselnd ein und werden hervorgebracht durch die Attraktion, welche der Mond auf das Wasser ausübt; indem das leichtere Wasser der Einwirkung mehr nachgiebt als das feste Land, gleichsam vorauseilen

möchte. Steht der Mond zwischen Sonne und Erde, also bei Neumond, oder auf entgegengesetzter Seite der Erde, also bei Vollmond, wo er sich in derselben Linie mit Erde und Sonne befindet, so ist die Fluth am stärksten und heißt Springfluth. Steht der Mond, von der Sonne gesehn, seitwärts der Erde, also nicht in gleicher Linie sondern im Winkel, beim ersten und letzten Viertel, so ist die Fluth am schwächsten und heißt Nippfluth; da diese Mondeinwirkung nur das Wasser im Zenith des Mondes und des entgegenliegenden Punktes betrifft, so muß an den in der Mitte dieser beiden Punkte, oder was dasselbe ist, den je 90° entfernten Punkten das Wasser dieser Fluth in Folge des Ausgleichungsgesetzes des Wasserstandes nachfließen folglich von den betreffenden Ufern zurücktreten oder „ebben", so entsteht die Ebbe.

Nach den Bewegungen der Atmosphäre kommen wir zu den Niederschlägen aus der Atmosphäre, zuerst zum

Regen: Wassertropfen, welche aus der Atmosphöre auf die Erde herabfallen.

Die Erde, zumal die Gewässer der Erde, giebt immer Wasserdünste von sich; von diesen Wasserdünsten kann die Atmosphäre nur eine bestimmte Menge aufnehmen und zwar je wärmer es ist desto mehr. Wird dies Maß überschritten, so entsteht Feuchtigkeit in der Luft, welche sich, wenn es anstatt wärmer kälter wird, als Nebel äußert. Wird es noch kälter, so fallen die Wasserdünste als Tropfen hernieder und das ist der Regen. In Deutschland fallen jährlich 25 Zoll Regen und zwar im Frühling $5\frac{1}{2}$ Zoll, im Sommer 9 Zoll, im Herbst 6 Zoll, im Winter $4\frac{1}{2}$ Zoll.

Im Winter bei niedriger Temperatur gefrieren in hoher Atmosphäre die Wasserdünste, fallen aber doch nach demselben Gesetze des Regens als feine Eiskrystalle herab und kommen, nachdem sie sich durch kondensirte Feuchtigkeit, welche sie annehmen, entweder, oder durch Aufthauen unterwegs vergrößert als Schnee zu uns.

Bei schnellem Temperaturwechsel, zumal im Frühling, wo Windstöße oft mit Windstillen wechseln und hierdurch die Temperatur der Atmosphäre sehr verschieden und stark elektrisch ist, bildet sich oft um mehrere Schneeflocken eine Eiskruste und kommt

so als Graupeln zu uns. Die höchste Potenz der Graupeln ist der oft gefährliche Hagel.

Die Graupeln kommen aus bedeutend höheren Schichten als Hagel, denn es graupelt in solcher Höhe, wo es nie hagelt. Ein Graupelkorn, obgleich nur eine Linie stark, hat doch, wie oben gesagt, unter der Eiskruste noch Schneeinhalt.

Wie Dufour bewiesen hat, daß in Mischung von Oel und Chloroform Wasser bei 10 Grad Kälte flüssig bleibt und nur sofort gefriert, wenn Eis hinzukommt, so kann sich auch Wasser in höheren Luftschichten halten ohne zu gefrieren, wie Vogel annimmt, und dies Wasser, oder richtiger dieser Wasserdampf unter dem Gefrierpunkte gefriert auch nur, wie oben, sobald aus höheren Luftschichten die festen Graupelkörner herabfallen, diese unter dem Gefrierpunkte stehenden Wasserdampf anziehn und von ihm, als Eisschicht umgeben, verstärkt als Hagel zu uns kommt.

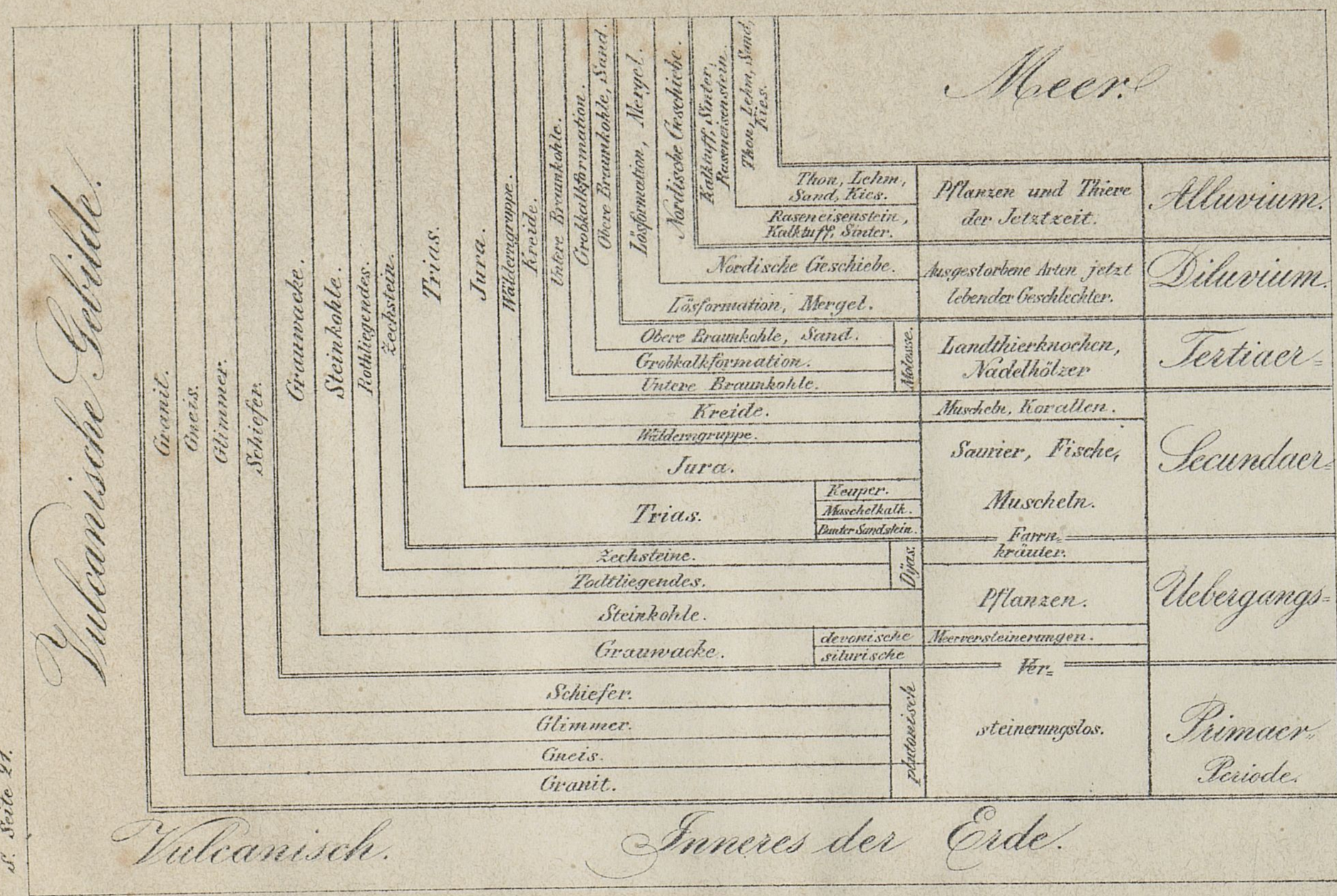
Außer den Bewegungen und Niederschlägen der Atmosphäre haben wir noch die Elektricität derselben zu betrachten, welche uns am deutlichsten im Gewitter entgegentritt.

Ein Gewitter ist ein Regen oder Hagelwetter, welches mit elektrischen Entladungen begleitet ist.

Der Blitz ist die Entladung der in den Wolken angehäuften Elektricität, er erzeugt den Donner im Augenblick der Entladung, doch hören wir den Donner später, weil das Licht schneller ist als der Schall.

Blitzableiter machen den Blitz nicht nur dadurch unschädlich, daß sie denselben zur Erde leiten, sondern hauptsächlich, weil sie durch Ausströmen der negativen Elektricität der Erde die positive Elektricität der Luft neutralisiren.

Das Wetterleuchten ist der Schein von fernen Blitzen, welche hinter dem Horizont unseres Blickes explodiren.


Vulcanische Gebilde.
Granit.
Gneis.
Glimmer.
Schiefer.
Grauwacke.
Steinkohle.
Rothliegendes.
Zechstein.
Trias.
Jura.
Wälderngruppe.
Kreide.
Untere Braunkohle.
Grobkalkformation.
Obere Braunkohle, Sand.
Lösformation, Mergel.
Nordische Geschiebe.
Kalktuff, Sinter, Raseneisenstein.
Thon, Lehm, Sand, Kies.
Meer.
Thon, Lehm, Sand, Kies.
Raseneisenstein, Kalktuff, Sinter.
Pflanzen und Thiere der Jetztzeit.
Alluvium.
Nordische Geschiebe.
Lösformation, Mergel.
Ausgestorbene Arten jetzt lebender Geschlechter.
Diluvium.
Obere Braunkohle, Sand.
Grobkalkformation.
Untere Braunkohle.
Molasse.
Landthierknochen, Nadelhölzer
Tertiaer-
Kreide.
Wälderngruppe.
Jura.
Trias.
Keuper.
Muschelkalk.
Bunter Sandstein.
Muscheln, Korallen.
Saurier, Fische, Muscheln.
Farrn-kräuter.
Secundaer-
Zechsteine.
Todtliegendes.
Steinkohle.
Grauwacke.
Dyas.
Pflanzen.
Meerversteinerungen.
devonische
silurische
Ver-
Uebergangs-
Schiefer.
Glimmer.
Gneis.
Granit.
plutonische
steinerungslos.
Primaer-
Periode.
Vulcanisch.
Inneres der Erde.

s. Seite 21.

pfung.

es Volks.

.....

erzählen die Ehre Gottes und die
iget seiner Hände Werk. Psalm 19, 2.

.....

en Naturforschern

gefaßt

me.

rode.
ngerstein.