der Stellung des Planeten zur Sonne und nach seiner Grösse bedeutende Verschiedenheiten stattfinden. Ob unter diesen organischen Wesen wie hier auch vernünftige Wesen sich finden, ob auf jenen freundlich leuchtenden Sternen es auch Freuden und Leiden wie auf Erden gibt, ob man auch Staaten und Kirchen, Künste und Wissenschaften kennt, ob man dort auch etwas von einem Sündenfall und einer Erlösung weiss, diese und ähnliche Fragen sind mehr geeignet die Phantasie aufzuregen als den Verstand zu beschäftigen.

Spezielle Untersuchung der Veränderungen an der Erdoberfläche.

Mannigfach bewegt und in vielen Gestalten hervor tretend ist das Leben auf der Oberfläche der Erde; ein andauerndes Werden, ein Erreichen der höchsten Potenz und wieder ein Zurücksinken und Vergehen stellen das Bild von den Erscheinungen an der Erdoberfläche dar. Diese fortdauernden Veränderungen der Materie sind von stetig wirkenden Ursachen bedingt, denn die Materie kommt von selbst weder aus der Ruhe in Bewegung noch aus der Bewegung in Ruhe ausser durch eine Kraft. Diese Veränderungen sind demnach Produkte von Kräften, die in den Wirkungen uns vor Augen treten; unsichtbare Kräfte stellen sich als die gewaltigen Faktoren des Bildungs- und Umbildungsprocesses unseres Planeten dar. Die Physik reducirt alle Erscheinungen auf vier imponderable Agentien: nämlich auf Schwere, Magnetismus, Licht und Wärme.

---

5. Abschnitt.

Die Wirkung der Schwere in Ebbe und Flut.

Es ist eine Eigenschaft der Materie, deren Grund zwar nicht anzugeben, deren Dasein aber nicht wegzuläugnen ist, dass jeder Punkt jeden Punkt anzieht. Dieser Zug, den die Atome auf einander ausüben, heisst Schwere und ist von der chemischen Affinität wohl zu unterscheiden, wonach zwei Atome sich zu einem neuen dritten verbinden. Da die Schwere eine Kraft ist, jede Kraft aber in letzter Instanz als Zug oder Druck definirt werden kann, so folgt nach einem Axiom der Mechanik, nach welchem Wirkung und Gegenwirkung einander gleich sind, dass ein materieller Punkt

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

oder eine Summe solcher Punkte d. h. ein Körper mit derselben Kraft zieht, mit welcher er gezogen wird. So zieht also die Erde jeden Körper, der sich an ihrer Oberfläche befindet, an, und jeder Körper zieht wieder die Erde an. Allein wegen der ungeheuren Masse der Erde wird der Zug der einzelnen Körper auf der Erdoberfläche durch den Zug der Erde überwunden, so dass jeder Körper dem Zuge der Erde folgt d. h. auf die Oberfläche der Erde fällt. Nach den Gesetzen der Physik wird jeder Körper eigentlich nach dem entlegenen Mittelpunkt der Erde hingezogen, so dass dieser der tiefste Punkt wäre, nach dem ein Körper fallen könnte, wenn er an der Erdoberfläche nicht aufgehalten würde.

Die Schwere als eine der Materie innewohnende Kraft reicht so weit als Materie sich findet also, wie früher gezeigt wurde, durch das ganze Universum. Die Schwere ist das geheimnissvolle Band, das die Sonnen des Weltalls zu geregelter Bewegung verbindet, sie ist das Band, das die Planeten und Kometen in bestimmten Bahnen um den Centralkörper herum führt, dass sie im unendlichen Raum sich nicht verlieren, sie ist es auch, welche die Atome der Erde verbindet, dass kein Stäubchen verloren geht. Die Erde legt aber ihre Bahn um die Sonne nicht allein zurück, sondern sie hat einen Begleiter, den Mond, bei sich, den sie vermöge ihrer Masse halten und führen muss. Andrerseits zieht aber auch der Mond die Erde wieder an und zwar mit derselben Kraft, mit der er selbst gezogen wird. Die Oberfläche der Erde besteht aus einer erstarrten Kruste, die zum Teil mit Wasser bedeckt ist, so dass das Verhältniss von Land und Wasser sich wie 1 : 3 ergibt. Das Festland als starre Masse kann dem Zuge der Sonne und des Mondes nicht folgen; dagegen strömt das leicht verschiebbare Wasser dem Zuge der Gravitation nach. Die Erde rotirt aber auch um ihre Achse, wodurch jeder Körper an der Oberfläche eine centrifugale Richtung in den Weltraum hinaus erhält. Das verschiebbare Wasser wird auch hier leicht gehoben. Es wirken also zwei Kräfte auf die Wassermassen an der Erdoberfläche, nämlich die Gravitation und die centrifugale Kraft in Folge der Rotation.

Schon in den ältesten Zeiten bemerkten die Griechen und Römer an den Meeresküsten, besonders des atlantischen Meeres, dass täglich zweimal ein Steigen und wieder Zurückweichen des Meeres Statt habe. Sie erklärten sich diese Erscheinung so, es sei dies als ein Pulsschlag der alma mater Tellus zu betrachten. Als aber der Menschheit mit dem kopernikanischen System eine neue Weltanschauung aufgegangen war, wurde dieses Phänomen, das unter dem Namen „Ebbe und Flut“ hinlänglich bekannt ist, auf den wahren Grund zurück geführt.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

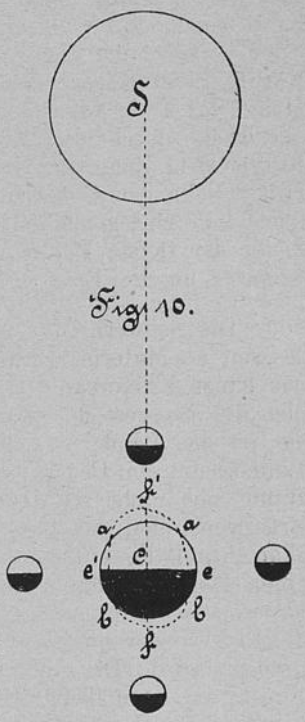

Fig. 10.

Gesetzt nun, es sei in S die Sonne, Fig. 10, so steht diese von dem Mittelpunkte der Erde ungefähr 24000 Erdradien, die Oberfläche der Erde also nur 23999 Radien ab. Der Zug der Gravitation nimmt aber wie jede Wirkung der Imponderabilien im quadratischen Verhältnisse ab; demnach wird die Oberfläche stärker als der Mittelpunkt der Erde angezogen. Das leicht verschiebbare Wasser wird in f′ durch den Zug der Sonne etwas gehoben und von den Punkten a nach f′ hinfliessen. Der Punkt f liegt f′ diametral gegenüber und steht 24001 Erdradien von der Sonne ab, wird daher von der Sonne weniger als das Centrum C angezogen. Es wird daher wegen der Rotation der Erde im Punkte f die centrifugale Kraft das Wasser an der Erdoberfläche heben und von den Punkten b ein Nachfliessen der Gewässer nach f veranlassen. Da aber das flüssige Wasser nur dann ruhen kann, wenn der Zug, den es zum Mittelpunkt der Erde hin erfährt, auf allen Seiten derselbe ist, so muss das Wasser in den Punkten e nach a und b hin nachdrücken. In f und f′ ist demnach ein Aufstauen der Gewässer oder die Flut und in e ein Zurückweichen derselben oder die Ebbe vorhanden. Durch die Flut und die darauf folgende Ebbe wird die Kugelgestalt des Wassers etwas geändert, und wäre die Oberfläche der Erde durchaus ganz gleichmässig mit Wasser bedeckt, so müsste diese Hebung und Senkung der Gewässer ganz regelmäsig zweimal jeden Tag den Erdball umkreisen.

Der Mond steht der Erde ungefähr 400 mal näher als die Sonne, also kommt bei Ebbe und Flut auch ein 400 mal stärkerer Zug des Mondes als der Sonne zum Ausdruck; da aber der Mond nur $^1/_{80}$ der Erdmasse besitzt, so ist sein Zug, wenn der der Sonne gleich 1 gesetzt wird, ausgedrückt durch $\frac{400}{2.80} = \frac{5}{2}$. Die Mondflut tritt aber nicht mit der Culmination des Mondes für einen Ort, sondern einige Zeit später ein, da sich die Gewässer erst in der Richtung des Zuges in Bewegung setzen müssen. Am folgenden Tage tritt Flut und Ebbe 42 bis 60, durchschnittlich 49 Minuten später ein, was genau der Zeit entspricht, in welcher der Mond in den Meridian des Ortes eintritt.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Es versteht sich nach diesen Angaben von selbst, dass dann die grössten Fluten zu erwarten sind, wenn Sonne und Mond in einer geraden Linie stehen, was zur Zeit des Neu- und Vollmondes der Fall ist. Sehr mächtig tritt die Flut besonders dann auf, wenn zur Zeit des Periheliums also Anfangs Januar der Mond im Perigäum als Neumond steht. Diese Fluten haben den Namen Springfluten. Dagegen hebt sich die Gravitation der Sonne und des Mondes zum Teil auf, wenn der Mond im ersten oder letzten Viertel steht, weil Sonnenebbe und Mondflut zusammentreffen. Diese niedrige Flut heisst Nippflut oder taube Flut. Die Springfluten steigern sich in gewaltigem und zerstörendem Maasse, wenn zu gleicher Zeit auch noch Stürme den Ocean aufwühlen; denn durch die Stürme werden ebenfalls die Gewässer des Meeres mit Macht an die Gestade hingeschleudert, wodurch neuerdings ein Aufstauen des Wassers erfolgt, die sogenannten Sturmfluten. Die höchsten Fluten hat man an den europäischen Küsten im Hafen von Brest bis zu 18 m, bei St. Malo bis zu 15 m Höhe beobachtet. Die überhaupt höchste Flut stellt sich in der Fundibai in Neuschottland ein. Das Wasser staut sich dort, wenn Spring- und Sturmflut zufällig mitsammen eintreten, bis zu 22 und mehr Meter auf. Zu dieser mächtigen Flut trägt wohl auch die Bodenconfiguration ein Bedeutendes bei. Denn wenn die Flut bei ihrem Fortschreiten in scheerenartige Buchten einläuft, so wird dadurch das Gewässer aufgestaut, ohne dass irgendwo ein Abfluss möglich wäre ausser durch den Eingang, durch welchen aber die Flut nachdrängt. Diesse aufgestauten Gewässer können erst dann wieder abfliessen, wenn die Flut auf dem offenen Ocean vorüber ist, und die Ebbe sich einzustellen beginnt. Ebenso ist ein bedeutender Unterschied, ob die Flut direkt mit der ganzen Wucht gegen eine Bucht anläuft, oder ob sie dieselbe unter einem Winkel trifft, da im letztern Fall ihre Kraft durch die Gestade der Bucht etwas gebrochen, also das Wasser weniger aufgestaut wird.

Dieses Phänomen von Ebbe und Flut ist aber nicht so zu denken, als strömten die Wassermassen von Ost nach West rings um die Erde herum; denn dieser kolossale Meeresstrom müsste bei einer so ungeheuren Geschwindigkeit alle entgegen stehenden Hindernisse vor sich niederwerfen, und die Continente würden wohl in kurzer Zeit in den Meeresgrund hinab geschwemmt sein: sondern die Flut ist ein Zug, den das Meer durch die Gravitation der Sonne und des Mondes bis in seine untersten Tiefen erfährt und diesem Zuge gemäss von den Seiten zuströmt. Diesen Zug übt nun der Mond, der die für die Verhältnisse des Universums höchst unbedeutende Entfernung von 51000 Meilen von der Erde hat, in der Weise, dass er die Gewässer des Meeres hebt und diese Stauung in

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

einem Tag rings um die Erde herum führt. Die Wassermassen treten daher innerhalb $6^1/_4$ Stunden allerdings von einem Erdquadranten in einen andern über, aber nur als Hebung, der dann die Senkung nachfolgt. Um von Kleinem auf Grosses zu schliessen, so werden ja auch ganz auf dieselbe Weise, wenn man in ruhig stehendes Wasser einen Stein wirft, durch den Druck des Steines auf die Wasserteilchen Wellen erzeugt. Die vom Stein getroffenen Wasserteilchen weichen aus und drücken so auf die benachbarten, diese wieder auf die nächsten, wodurch das Wasser bis zu einer dem Drucke proportionalen Tiefe in oscillirende Bewegung geräth. Daher kommt auch das Fortschreiten der Erhebungen und der folgenden Vertiefungen. Und eine solche einmalige Oscillation des Wassers heisst ein Wellenberg mit dem darauf folgenden Wellenthal. Ebbe und Flut ist demnach nichts anderes als eine grossartige Oscillation der Gewässer.

Laplace hat die Gravitationsverhältnisse zwischen Mond und Erde genau beobachtet, einmal um die Bahn des Mondes und dann die Abplattung der Erde zu bestimmen. Er zog auch Ebbe und Flut in den Kreis seiner Beobachtungen. An allen Hafenplätzen, wo die civilisirten Völker Handel treiben, sind Türme erbaut und mit Pegeln versehen, um die Höhe von Flut und Ebbe ablesen zu können. Wenn man aber das Steigen und Sinken des Wassers angibt, liest man eigentlich ein astronomisches Element, nämlich den Zug, den Sonne und Mond zusammen und jeder dieser Himmelskörper einzeln ausüben. Nun kennt man die Grössenverhältnisse unseres Planeten ganz genau, so dass man mit ziemlicher Sicherheit angeben kann, wie viel Quadratmeilen Oberfläche ungefähr vom Wasser bedeckt sind; ebenso kennt man die Tiefe der Meere, die man im Mittel auf 3000 m annehmen kann. Mit diesen Elementen an der Hand ergibt die Rechnung, dass durch Flut und Ebbe ungefähr 200 Cubikmeilen Wasser in Bewegung sind, eine Masse, vor welcher alle menschlichen Arbeiten verschwinden. Denn Alles, was Menschenhände in Bergwerken von der Stelle geschafft haben, beträgt, wenn man hoch greift, kaum 2 Cubikmeilen, während durch die Gravitation 200 Cubikmeilen in 25 Stunden den Erdball umfluten.

Durch Laplace wurde zugleich auch berechnet, wann und wie gross die höchsten Flutwellen eintreten würden. Aus den angegebenen Erörterungen folgt ohne Zweifel, dass die höchsten Fluten sich dann zeigen, wenn zur Zeit des Periheliums Neumond stattfindet. Für die Seevölker, welche wie in Holland ihre niedrigen Gestade durch Dämme vor dem Wogenandrang schützen müssen, ist es sehr wichtig die Zeiten der höchsten Fluten zu kennen. Man sah sich vor, und der Calcul des Laplace wurde am voraus bestimmten Tage durch die eintretende Thatsache vollständig bestätigt.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Die Flut und die darauffolgende Ebbe ist also nach dem Vorangehenden ein Wellenberg mit dem folgenden Wellenthal; folglich können die Gesetze, welche die Experimental-Physik für die Wellenbewegung aufstellt, auch auf Flut und Ebbe ihre Anwendung finden:

1) Die Höhe der Welle ist stets der Tiefe des Thales gleich.

2) Wenn die Wassermasse, die den Wellenberg bilden soll, durch einen unverhältnissmässig engen oder seichten Kanal geht, so lösen sich einzelne Berge ab, welche mit verschiedenen Geschwindigkeiten fortschreiten; es bilden sich sogenannte Transmissionswellen.

3) Wenn mehrere Wellen sich durchkreuzen, so müssen die Berge und die Thäler sich durchschneiden. Dabei geben zwei Berge einen verstärkten Wellenberg, zwei Thäler ein verstärktes Wellenthal. Trifft aber ein Wellenberg mit einem Wellenthal zusammen, so bleibt das Niveau des Wassers unverändert, was die Interferenz der Wellen gibt.

4) Eine Welle wird von einer Wand unter demselben Winkel zurückgeworfen, unter welchem sie gegen dieselbe anläuft; Brechung der Wellen.

5) Wenn eine Welle durch die Oeffnung einer Wand geht, so bilden sich an den Punkten der Wand rechts und links Wellen, die der ursprünglichen Richtung der Wellen seitabliegen, was die Beugung der Wellen heisst.

Die Flutwelle würde ganz genau dieselbe sein und in gleicher Geschwindigkeit die Erde umkreisen, wenn die Tiefe des Meeres überall die gleiche wäre. Allein wie auf dem Festlande ungeheure Gebirgskämme empor steigen, Berge mit Thälern und Hochebenen mit Tiefländern abwechseln, ebenso bietet der Meeresboden, soweit man ihn kennt, dieselben Verschiedenheiten dar. Da gibt es submarine Gebirgszüge, die auf einige hundert Meter bis an die Oberfläche des Wassers sich heben; da gibt es submarine Hochplateau und Tiefebenen, deren Grund zur Zeit das Senkblei noch nicht gefunden hat. Wenigstens weist der atlantische Ocean, der einerseits wegen der frequenten Schifffahrt zwischen Europa und Amerika anderseits wegen der in neuester Zeit bewerkstelligten Kabellegung zwischen diesen beiden Erdteilen aufs genaueste untersucht worden ist, diese Bodenbeschaffenheiten auf, und ähnlich verhält es sich den angegebenen Forschungen gemäss auch in den übrigen Meeren der Erde. Die Flutwelle wird also einen anscheinend höchst unregelmässigen Verlauf haben. Es bricht sich die Flut an den Küsten der Continente und wirft die Welle

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

wiederum zurück, oder es tritt die Beugung der Wellen ein, Untiefen und Kanäle verzögern die Geschwindigkeit. Zudem haben die meisten Meere der Erde eine zu geringe Ausdehnung von Ost nach West, um eine ganze Flutwelle vollständig bilden zu können. Selbst der atlantische Ocean, der eine Breite von 40—50 Grade hat, ist zu schmal und an manchen Stellen zu seicht, um einer vollen Flutwelle Raum zur Ausdehnung bieten zu können. Nur im stillen Ocean und in der Südsee bilden sich Flutwellen, welche von dort nach den angegebenen Gesetzen der Wellenbewegung sich in den andern Meeren verbreiten. Whewell und Joule haben die Flutwellen genau beobachtet, und ersterer gibt folgenden Verlauf derselben an: Die Flutwelle des stillen Oceans beugt um Neuholland in den indischen Ocean ein. Die Hauptwelle eilt in zwölf Stunden an das Cap fort, während die gebeugte Welle an den Küsten Asiens und Afrikas sich bricht, mächtige Seeströmungen veranlasst und namentlich im roten Meere eine ungeheure Flut herbeiführt. Am Cap beugt die Hauptwelle von Süd nach Nordwest in den atlantischen Ocean ein und gelangt in acht Stunden nach Westindien und Nordamerika, in dreizehn Stunden an die englische Küste. Um durch den engen und seichten Kanal La Manche in die Nordsee einzutreten, wird ihre Geschwindigkeit bedeutend vermindert; denn sie braucht durch diesen Kanal allein eine Zeit von ungefähr sieben Stunden. Während dieser Zeit ist aber auch eine um die Spitze Schottlands gebeugte Welle in die Nordsee eingetreten, so dass an den Küsten dieses Meeres die durch den Kanal eingedrungenen und die um Schottland gebeugte Welle sich verstärken.

Merkwürdig, übrigens ganz dem Gesetze der Wellenbewegung entsprechend, beobachtet man an einigen Punkten der Erde nur eine einmalige Flut an jedem Tage. Diess ist der Fall am Georgs-Sund in Neuholland und bei der Insel Formosa am Festlande von China. Die Hauptwelle schreitet wie oben angegeben von Ost nach West fort, erfährt aber an der Südwestspitze von Neuholland eine Beugung. Da der australische Ocean und ebenso der asiatische Archipelagus sehr insel- und klippenreich sind, so schreitet die gebeugte Welle nur sehr langsam fort; und so trifft es sich, dass die gebeugte Flutwelle erst nach $6^1/_4$ Stunden also dann an jenen Punkten ankommt, wenn von der fortschreitenden Hauptwelle dort Ebbe eingetreten ist, wodurch die Interferenz der Wellen bewirkt wird.

In Binnenmeeren z. B. im mittelländischen Meere ist die Flut sehr gering, die Nippflut wenig bemerkbar, da die geringe Ausdehnung dieses Meeres eine Entwicklung der Flutwelle nicht gestattet. Wenn die gebeugte Welle bei Gibraltar aus dem atlantischen Ocean

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

eindringt, so beträgt ihre Höhe wegen des engen Kanales kaum $^1/_3$ m; nur bei Triest und Venedig steigt sie, weil aus dem adriatischen Meere ein Abfluss nicht möglich ist, wieder auf 1,3 m. In der Ostsee ist wegen der engen Kanäle und der geringen Tiefe des Meeres eine Flut kaum bemerkbar. Ueberhaupt ist die Flut in den Meeren in der Nähe des Aequators wegen der fast senkrecht wirkenden Gravitation der Sonne und des Mondes bedeutender als in höheren Breiten, und jenseits der Polarkreise sind nur noch Hoch- und Sturmfluten wahrnehmbar. Wenn die Flut an klippenreiche Küsten schlägt, so eilen die oberen Teile der Welle weiter, während die unteren verhindert sind, gleichen Schritt zu halten; diese stauen sich und branden brausend empor, wodurch wirbelnde Bewegungen an der Oberfläche des Wasserspiegels entstehen. Aehnliches kann man ja auch in Flüssen sehr häufig sehen, und diese Wirbel sind es auch, die dem Schiffer gar deutlich verrathen, dass Klippen in der Tiefe Gefahr drohen. Beim Rückfallen der Flutwelle fallen auf der einen Seite die Gewässer rasch ab, so dass die oberen nachstürzen. Es bilden sich dadurch Meerwirbel, die in trichterförmiger Oeffnung in die Tiefe zu fliessen scheinen. Ein solcher Meerwirbel ist z. B. die Charybdis.

Die genaue Kenntniss vom Eintritt der Flut und der darauf folgenden Ebbe hat nicht bloss einen theoretischen Nutzen für die Wissenschaft zur Lösung mancher Probleme, sondern auch einen praktischen für das Leben der Nationen; es ist nämlich diese Kenntniss von nicht unbedeutender Wichtigkeit für den Seehandel. Aus diesem Grunde wurde auf allgemeines Uebereinkommen der Völker an allen Häfen der Erde die Zeit des Eintrittes von Flut und Ebbe genau verzeichnet. Nach diesen Angaben wurden von Joule isorachische Meerkarten angefertigt d. h. alle jene Oerter, die zu gleicher Zeit Flut haben, durch Linien verbunden. So wurden die sogenannten Hafenzeiten bestimmt. Jedes Seeschiff besitzt nämlich Tabellen, in denen die Zeiten der Flut für jeden einzelnen Hafen genau verzeichnet sind, damit hiernach das Einlaufen in einen Hafen reguliert werden kann; denn Schiffe mit bedeutendem Tiefgang können zur Zeit der Ebbe nicht jeden Hafen anlaufen.

Diese Erörterungen über Ebbe und Flut geben noch zu folgenden Betrachtungen Anlass. Durch Ebbe und Flut sind, wie oben angegeben ist, ungefähr 200 Cubikmeilen Wasser in Bewegung gesetzt, und zwar geht diese grossartige Oscillation von Ost nach West also der Rotation der Erde entgegen. Man hat daher nicht ohne Grund gefragt, ob denn diese ungeheure Wassermasse, da sie sich der Rotation der Erde entgegen stemmt und ein Ersatz für die Ueberwindung dieses Widerstandes nicht da ist, nicht irgend wie hemmend auf die Rotationsgeschwindigkeit der Erde einwirke,

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

sodass vielleicht nach Millionen von Jahren die Rotation der Erde aufhören, und diese in den Zustand des Mondes übergehen werde, der eine Schussbewegung mit einmaliger Achsendrehung hat. Laplace hat die mittlere Tiefe des Meeres ungefähr zu 3000 Meter genommen und das Trägheitsmoment des Wassers mit dem Radius und dem Trägheitsmoment der Erde verglichen und gefunden, dass die Tiefe des Meeres und die Kraft des Wassers zu gering sei, um eine Aenderung der Rotations-Geschwindigkeit herbei zu führen. Die Rechnung von Laplace wurde auch durch die Astronomie bestätigt, indem hier nachgewiesen ist, dass sich seit 2000 Jahren die Länge des Tages nicht um $^1/_{100}$ Sekunde geändert hat. Der Astronom Hipparch um 160 v. Chr. hat auf astronomischem Wege die Länge eines Sterntages festgesetzt, um die Mondfinsternisse zu berechnen; und heute ist die Länge des Sterntages also auch die des irdischen genau dieselbe.

Die Wirkung der Schwere, wie sie in Ebbe und Flut auftritt, gibt uns noch eine Betrachtung über die muthmassliche Bildung der ersten Gebirgsformationen auf der Erde an die Hand. Dass die Erde bei ihrer Schöpfung in feuerflüssigem Zustande sich befunden, und da die Hitze das Volumen der Körper ausdehnt, in Folge dessen eine viel grössere Gestalt besessen habe als zur Zeit, ist ein Satz, den der astronomische und physikalische Calcul als notwendiges Postulat zur Erklärung der Thatsachen voraussetzt, und den die Geologie wohl über allen Zweifel erhaben bestätigt. Die Gravitation der Sonne und des Mondes wirkte aber damals so gut wie jetzt, ja weil die Erde wegen der Hitze ein viel grösseres Volumen haben musste, viel intensiver als jetzt. Welch mächtiges Auffluten musste in jenen Zeiten an der Oberfläche dieses Feuermeeres Statt finden! Bei der einförmigen Beschaffenheit der Oberfläche des Planeten lief die Flutwelle damals ohne Zweifel mit grosser Regelmässigkeit um den Erdball. Nach einer ungezählten Reihe von Jahren fing die Oberfläche in Folge der ausgestrahlten Wärme, für welche ein Ersatz nicht eintrat, zu erkalten an und stellenweise zu erstarren. Da kam die Flut. Die erstarrten Teile konnten dem Zuge nicht mehr folgen; doch die feuerflüssige Masse drängte nach, und so musste an der Oberfläche nothwendig ein Bersten und Zerklüften eintreten, wobei vielleicht einzelne erstarrte Teile senkrecht aufgehoben oder über einander geschoben wurden. Auf diese Weise mochten wohl die ersten Gebirgsformationen entstanden sein. Ein Analogon hiefür ist heute noch die Bildung der Eisgebirge in den Polarmeeren. Das Meer friert zu; da kommt eine mächtige Flut; das Wasser sprengt die Eisdecke und schiebt die Schichten oft zu mächtigen Bergen über einander.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf