

er Wärmequelle »Urd« kommen, sich mit den Kältequellen vermischen, welche die Kältequelle bei Nifelheim in den Raum aussendete.

In scharfsinniger, geistvoller Weise deutet der Verfasser auf die überraschende Übereinstimmung hin, die zwischen manchen Vorstellungen der Naturvölker und in neuerer Zeit durch wissenschaftliche Forschung gewonnenen Erkenntnissen besteht. Die moderne Wissenschaft hat die dem mythenbildenden Naturvölker dunkel vorschwebenden Vorstellungen geklärt und Form von Gesetzen zum Ausdruck gebracht. So dürfte schon die Überzeugung, daß die Sonne alle Naturvorgänge auf der Erde beherrscht, den Sonnendienst der Erde begründet haben, und Amenhotep IV. verurteilte alle alten ägyptischen Götter und zollte nur der Sonne Verehrung. So liegt auch der Gedanke von der Unverwundbarkeit und Unzerstörbarkeit der Materie allen Schöpfungsmythen der alten Kultur- und Naturvölker zugrunde. Die Vorstellung von einer Schöpfung aus dem Nichts tauchte zum erstenmal in der später ausgeprägten, philosophisch tief bedeutsamen indischen Schöpfungslegende auf, wonach Brahma die Welt durch einen Willensakt geschaffen hat, ohne daß dabei schon vorhandene Materie verbraucht worden wäre.

Die Schöpfungssagen amerikanischer Völker zeigen eine große Ähnlichkeit mit jenen der Kulturvölker der alten Welt, haben sich aber doch höchstwahrscheinlich ganz selbständig entwickelt. Sehr verbreitet ist dort die Ansicht, daß die Welt aus dem Ozean aufgefischt worden sei. Originell ist die Sage, nach welcher die Welt aus dem Schlamme entwickelt habe, den eine Meerestier lebende Schildkröte ausgespien hatte.

Nicht nur über die Schöpfung, sondern auch über den Untergang der Welt berichten die alten Sagen. So ist in den »Sintflutsagen«, deren Riem 68 zusammengestellt hat, und wovon die meisten auf Amerika zurückzuführen sind, deutlich der Gedanke hervor, daß die Welt durch den steten Wechsel von Zerstörung und Wiedergeburt erneuert worden sei. Auf eine Periode der Verwüstung der Erde durch ein Elementarereignis erfolgt eine erneute Entwicklung derselben. Im allgemeinen herrschte aber in diesen alten Völkern die Ansicht vor, daß jede Entwicklungsperiode einen Rückschritt, besonders in moralischer Hinsicht, bedeute. So erzählt die chaldäische Sage vom Paradies und vom Sündenfall, und die ägyptische von den glücklichen und vollkommenen ersten Menschen, den Sonnenkindern. Nach der skandinavischen Sage brachte der schreckliche Fimbul-Winter trübselige Lebensbedingungen und den Verfall menschlicher Sitten mit sich.

Mit den Chaldäern, dem sternkundigsten unter den Völkern, beginnt die große Epoche der Sternkunde, die heute noch nicht ganz überwunden ist. Die sorgfältigen Himmelsbeobachtungen der Chaldäer reichen außerordentlich weit zurück. Ihre besondere Aufmerksamkeit hatten die Planeten erregt, in deren Umlaufbahnen sie den Ausdruck der Willkürlichkeit eines selbständigen, göttlichen Wesens sahen. Die tägliche Erfahrung lehrte sie auch, daß das Erscheinen gewisser Sterne den Sommer verkündete, während andere Vorboten des Winters waren. Der für die organische Welt und somit auch für die Menschen bedeutungsvolle Wechsel der Jahreszeiten, Dürre und Regen, schienen daher von den besetzten Himmelskörpern abzuhängen.

Aber die Himmelsgötter beherrschten nicht nur die Vorgänge in der Natur, sondern auch Tod und Leben eines jeden lebenden Wesens, seine Anlagen und sein Schicksal wurden durch sie bedingt. Die fünf Planeten oder die »Dolmetscher« kreuzten auf ihren Bahnen »30 beratende Götter«; jedem der zwölf obersten Götter hatten die Chaldäer ein Sternbild zugewiesen und je einen Monat des Jahres nach ihnen benannt. Der Mensch war und mußte so werden wie die Himmelsgötter es zur Stunde seiner Geburt bestimmt hatten; und das Schicksal, das die Götter über den Menschen verhängt hatten, glaubte man aus den Konstellationen der Sterne erfahren zu können.

Auch in Alexandrien, in Ägypten gelangte die Astronomie sowie die Naturwissenschaft überhaupt zu reicher Entfaltung. Die alexandrinischen Gelehrten hatten bereits einige Jahrhunderte vor Christi Ideen ausgesprochen, die vielfach an das Weltsystem des Kopernikus anklingen. Diese Anschauungen alexandrinischer Naturforscher sowie die einschlägigen Lehren griechischer Naturphilosophen wurden aber durch die metaphysisch-spekulativen Systeme eines Plato und eines Aristoteles in den Hintergrund gedrängt. Insbesondere übte die aristotelische Lehre vom Weltgebäude während des ganzen Mittelalters eine alle wissenschaftliche Forschung hemmende Macht aus. Erst nach langen, schweren Kämpfen vermochten die Erkenntnisse und Entdeckungen des Kopernikus, Kepler und Galiläi sich ihr gegenüber durchzusetzen.

Charakteristisch für die Weltanschauung der gebildeten Kreise im 17. Jahrhundert sind die Phantasien Swendborgs, der in seinen »Visionen« vorgibt, mit Geistern in Verbindung zu stehen, die ihm von der Beschaffenheit anderer Welten und deren Bewohnern Nachrichten brächten. Allgemein wurde damals angenommen, daß die Sterne und auch die Monde bewohnt wären. Man konnte sich eben nicht denken, daß die Planeten nur da wären, um die Sonne zu umkreisen und mit ihrem spärlichen Lichte der Erde zu leuchten.

»Man kann nicht daran zweifeln,« sagt Swendborg, »daß diese Himmelskörper bewohnt seien, denn sie sind Erden, und wo es eine Erde gibt, gibt es auch Menschen, da doch der Mensch der Endzweck jeder Erde ist.« Diese naive, metaphysisch-teleologische Auffassung findet sich noch bei Kant, der in seiner »Theorie des Himmels« ausführlich beschreibt, wie er sich die vernünftigen Wesen anderer Planeten beschaffen denkt. Ja, der große Astronom Herschel glaubte sogar, daß die Sonne bewohnt sei, und daß die dunklen Flecken die festen Teile der Sonnenoberfläche wären, die man durch die leuchtenden Sonnenwolken hindurch erblicke.

In den folgenden Kapiteln gibt der Verfasser eine klare, übersichtliche Darstellung von dem Entwicklungsgange der Astronomie während der letzten Jahrhunderte, und erwähnt schließlich all der Errungenschaften, welche die astronomische Forschung in jüngster Zeit erzielt hat. Zum Schlusse weist der Verfasser auf das Problem des Lebens hin. Er spricht sich für die Hypothese aus, wonach das Leben sowie die Materie und Energie ewig ist. Die Lebenskeime wären nach Ansicht des Verfassers von einem früher bewohnten Planeten durch Strahlungsdruck auf unsere Erde gelangt, wo sie sich weiterentwickelten.

Vortreffliche Illustrationen veranschaulichen die Schilderungen, in welchen der Verfasser den Wandel des Weltbildes bei den verschiedenen Völkern zu den verschiedenen Zeiten darstellt. Dieses durch eine Fülle origineller Gedanken ausgezeichnete Werk, in welchem der Verfasser seine wissenschaftlichen Darlegungen leichtfaßlich und einleuchtend zu gestalten weiß, dürfte in den weitesten Kreisen des Lesepublikums das lebhafteste Interesse erwecken. S. v. O.

Aus den Vorträgen der Wiener Urania.

Das Erdbeben von Messina und seine Ursachen.

Vortrag von Dr. Wilhelm Meyer.

Mit 4 Abbildungen.

In einem zweiten Vortrage machte Dr. Meyer den Versuch, die naturwissenschaftlichen Forschungsergebnisse zu einer Erklärung der Katastrophe auszunützen.

Es kann nach all den erfahrenen Einzelheiten keinem Zweifel unterliegen, daß das jüngste calabrisch-messinische Erdbeben in die große Gruppe der tektonischen Beben*) einzureihen ist, oder mit anderen Worten, daß es nicht durch vulkanische Kräfte, sondern durch die gebirgsbildenden Innenkräfte der Erde bewirkt worden war. In dem heimgesuchten Gebiete kommen nämlich beide genannten Arten von Erdbeben häufig vor. Sie sind in ihren Wirkungen leicht zu trennen, denn die vulkanischen Explosionsbeben erschüttern stets nur ein sehr beschränktes Gebiet, die tektonischen Beben aber sind weithin, oft über den ganzen Erdkreis hin fühlbar. Die ersteren sind in der Regel von Vulkanausbrüchen begleitet und gefolgt, was bei letzteren nur zufällig der Fall sein kann.



Abbildung 1.

Dr. Meyer hat einige ganz interessante Naturerscheinungen als Wirkungen des Bebens beobachtet und auch photographisch aufnehmen können: Längs des Hafendamms ist das Straßenpflaster in einer breiten

*) Man vergleiche unsere Skizze »Über Erdbeben« von Dr. A. Till in Nr. 4 dieser Wochenschrift.

Spalte aufgerissen und nach dem Meere hin auseinandergezerrt (Abbildung 1). Wir erblicken darin eine sehr charakteristische Wirkung der Auslösung einer Spannung im Erdboden, durch die während des Bebens solche Einsenkungen und Zerrungen entstehen.

In Abbildung 2 sieht man das Erdreich in der Nähe der Küste scharf abgebrochen und um zwei Meter abgesunken. Auch diese Bruchlinie streicht längs des Hafendamms in westöstlicher Richtung.



Abbildung 2.

Abbildung 3 zeigt ein weiteres, höchst bemerkenswertes Detail. Das Straßenpflaster ist auf eine weite Strecke hin wellenförmig aufgeworfen, so daß man gleichsam die erstarrten Erdbebenwellen vor sich hat. Man kann die Länge der Wellen messen, die überall die gleiche ist. Auch die Wellen verlaufen genau West-Ost.

Auffallend ist, daß die Palmen auf dem Platze (Abbildung 4) ungestört und aufrecht grünen wie immer, während unmittelbar daneben der Laternenpfahl um einen Winkel von 30 Grad aus der Senkrechten verschoben worden ist. Die Pflastersteine sind dachförmig aufgeworfen und, indem sie offenbar gegeneinander gedrückt wurden, aus der Erde gehoben. Es hat sich beim Erdbeben eine kleine, wenige Dezimeter hohe Gebirgskette gebildet, deren Kamm genau ost-westlich gegen das Meer hin verläuft.

Das Beben von Messina und Calabrien hatte seinen Mittelpunkt (Epizentrum) mitten in der Meerenge von Messina mehr gegen die calabrische Küste, gegen Reggio hin. Lotungen, die ein englisches Schiff kurze Zeit nach dem Erdbeben machte, ergaben neben Erhöhungen des Meeresbodens, um etwa 100 Meter eine in der Richtung der Strandlinie sich erstreckende Senkung, deren Tiefe man nicht finden konnte. Es ist wohl kein Zweifel, meint Dr. Meyer, daß in der Meerenge ein Spaltensystem entstanden ist, durch das die beiden Ufer weiter voneinander entfernt und der Meeresgrund im allgemeinen mehr vertieft worden ist.

Schiffer haben in der Gegend von Reggio während des Bebens das Meer gewaltig aufbrausen, wild kochen und wirbeln gesehen. Dann ging von hier die verderbbringende Flutwelle aus, die an der calabrischen Küste etwas früher ankam und höher war als an der messinischen. Die Welle hatte bei Reggio etwa 4 Meter Höhe, bei Messina kaum 2½ Meter. Dort drang sie

500 Meter landeinwärts vor, hier trat das Meer etwa 50 Meter weit zurück und kehrte erst nach einer Stunde wieder. Man kann diese Erscheinungen nach der Meinung unseres Gewährsmannes am besten durch eine Spaltenbildung unterm Meere erklären.



Abbildung 3.

Beim ersten Stoß vor dem Auseinanderreißen der Scholle mußte sich das Meer erheben. Der Stoß ging vertikal nach oben, wodurch die Flutwelle erzeugt wurde. Dann wirbelte das Meer in die sich öffnende Spalte und verschlang einen Teil des in der Meerenge vorhandenen Wassers; das Meer mußte sich zurückziehen, bis von beiden Seiten der Enge genügende Wassermenge wieder zufließen konnte, um das Fehlende zu ersetzen. Die Spalten, die sich gleichzeitig auf dem Lande bildeten, waren nur schwache Nachwirkungen, Rutschungen des Terrains gegen die sich teilweise wieder schließenden Spalten unterm Meere hin.



Abbildung 4.

In jung aufgerichteten Küstengebieten, wo sich die Meere noch weiter austiefen wollen, ist die Natur in ihren gebirgsbildenden Innenkräften noch in voller Arbeit. Würden die Menschen die Erfahrungen der Wissenschaft mehr beherzigen, so würden sie sich in

solchen, den Geologen als Erdbebengebiete bekannten Landstrichen nicht ansiedeln. Es ist ebenso unvernünftig, dort seine Wohnung zu suchen, wo die Natur selbst (d. i. die Erdkruste) noch nicht fertig ausgebaut ist, wie wenn man in ein noch im Bau befindliches Haus einziehen wollte, an dessen Fundamenten noch gearbeitet wird, und deren mächtige Quadern noch verschoben werden. In unseren kleinen Neubauten gestattet es die Polizei nicht, so unvernünftig zu sein. Für jene großen Neubauten der Natur, wo es sich um Hunderttausende von Menschenleben handelt, hat der Staat noch keine vorsorgenden Gesetze gemacht, wenigstens nicht bei uns im »zivilisierten« Europa. In Japan ist man vernünftiger, dort läßt man die eigentlichen Erdbebengebiete unbesiedelt und nimmt überhaupt in der Bauart der Häuser Rücksicht auf den noch labilen Untergrund.

Die ganze Menschheit, so schloß W. Meyer seinen inhaltsreichen Vortrag, die Menschheit ist auch solch eine junge Schöpfung wie die himmelaufstrebenden Gebirge. Auch sie muß von vielen gewaltigen Beben erschüttert werden, bis ihre moralischen Fundamente sich genügend gefestigt haben werden. Aber diese große Zeit, wo die Menschheit über alle Kontinente und Meere hin nur ein einziges Ganze, ein einheitliches Wesen sein wird, sie wird kommen. Gerade in diesen Tagen des Unglückes ahnen wir es mehr denn je. Wie unser ganzer Körper in Mitleidenschaft gezogen wird, wenn ihm irgendwo eine Wunde geschlagen wurde, so durchzuckt heute ein gemeinsames Weh die ganze Menschheit. Wir sehen bewundernd einen ganz neuen Zug in der Entwicklungsgeschichte der Natur. Wenn irgendwo ein Ameisenhaufen zertreten wird, was kümmern sich die Bewohner des Nachbarhaufens darum. Die Menschheit erst hat das heilbringende Prinzip der Gegenseitigkeit entdeckt. Wie schwer das Unglück auch war, es hat die Menschheit hierin ein gutes Stück höher emporgetragen.

A. T.

Aus den Grundzügen der Naturwissenschaft.

Die Astronomie und ihr praktischer Wert.

Von Dr. H. Jaschke.

III. *)

(Wahre und mittlere Sonnenzeit.) Wir haben nun gehört, daß es dem Astronomen nicht schwer fällt, die richtige Sternzeit aus der Kulmination der Fixsterne zu bestimmen, oder mit anderen Worten gesagt, stets zu ermitteln, um wie viel eine Uhr, die nach Sternzeit geht, in einem bestimmten Momente falsch zeigt. Die nächste Frage ist nun wohl, warum wir im praktischen Leben nicht die Sternzeit verwenden, warum gerade sie ein anscheinend so geheimnisvolles Ding ist, das außer den Astronomen niemand kennt! — Wir wollen diese Frage heute zu beantworten suchen.

Unser Leben und Treiben hängt innig von einer astronomischen Größe ab, die wir bisher noch nicht in Betracht gezogen haben — von der Sonne. Die natürliche Einteilung in Tag und Nacht, in die Zeit der Arbeit und Ruhe wird der Hauptsache nach von ihr geregelt, und seit Jahrtausenden nimmt die große Menschheit dies alles mit einer Selbstverständlichkeit hin, wie wenn es nicht anders sein könnte; und deshalb müssen wir heute

*) Siehe II. Jahrgang Nr. 1 und 4.

die Bewegung der Sonne näher betrachten und sehen, ob sie geeignet ist, als Regulator für ein mechanisches Kunstwerk, wie unsere Uhr es ist, zu dienen. Schon in alten Zeiten erkannte man, daß die Sonne ein Himmelskörper sei, der so wie die übrigen Sterne der Hauptsache nach wenigstens die tägliche Bewegung des Himmels und seiner Sterne mitmachte. Auch sie geht im Osten auf, im Westen unter und erreicht zu einer gewissen Tageszeit ihren höchsten Stand am Himmel, sie kulminiert im Meridian zur Mittagszeit und man kam bald darauf, daß dieser Augenblick des wahren Mittag, wie wir ihn nennen, sich leicht durch den Schatten eines Stabes beobachten ließ. Nach diesem Prinzip waren die Sonnenuhren konstruiert, die schon ein recht großes Alter aufweisen, denn wir finden sie im zweiten Buch der Könige 20, 9—11 und Jesaias 38, 8 erwähnt, wo man liest, daß Gott »zum Zeichen, daß er Hiskia wieder gesund machen wolle, den Schatten am Sonnenzeiger Ahas zehn Linien zurückzog, über welche er gelaufen war«. Da Ahas, König von Juda, um 750 v. Chr. regierte, so ist damit wohl erwiesen, daß in Syrien die Sonnenuhren weit früher üblich waren als in Griechenland, wo Anaximander in Lacedämon um 550 die erste Sonnenuhr aufstellte. Auch heute sind Sonnenuhren noch recht gebräuchlich, besonders als Zierde für leere Hausmauern, und sie sind, eine richtige und genaue Konstruktion vorausgesetzt, für einsam gelegene Wohnstätten besser zur Kontrolle einer Taschenuhr als das bekannte Mittagszeichen der Bahnen, das oft recht unregelmäßig erfolgt. Immerhin gehören aber zum Vergleich einer Uhr mit einer Sonnenuhr gewisse Kenntnisse, mit denen wir heute unsere Leser bekanntmachen wollen.

Zu diesem Zwecke wollen wir uns fürs erste ganz auf den sogenannten geozentrischen Standpunkt stellen. Zwar weiß heute schon jedes Kind aus der Volksschule, daß die Erde sich nicht nur einmal im Tage um ihre Achse dreht, sondern daß sie auch noch eine zweite Bewegung hat, die sie in einem Jahre um die Sonne herumführt. Diese Bewegung ist direkt und unmittelbar nicht leicht wahrzunehmen, und deshalb nehmen wir an, die Erde habe nur ihre Drehung um ihre Achse, stehe aber sonst stille im Weltenraume, und die Sonne sei das Bewegliche, so wie es fürs Auge ja auch den Anschein hat; und da haben wir denn zweierlei scheinbare Bewegungen der Sonne zu betrachten. Zunächst die tägliche, die wir schon kennen, infolge deren sie im Osten aufgeht, im Westen untergeht, und die durch die Drehung der Erde hervorgerufen wird. Es ist aber auch bekannt, daß die Sonne nicht stets genau im Osten aufgeht und im Westen untergeht, daß sie zur Mittagszeit nicht stets am selben Punkte am Himmel steht, sondern im Winter viel tiefer gegen den Horizont als im Sommer, wenn ihre Strahlen fast senkrecht auf die heiße Erde niederfallen. Dies läßt sich offenbar nur dadurch erklären, daß die Sonne, wenigstens scheinbar, am Himmel wandert, und zwar in einer Bahn, die nach Verlauf eines Jahres wieder von vorne beginnt, und die wir deshalb die scheinbare jährliche Bahn der Sonne, oder die Ekliptik nennen. Da nach der Erklärung diese Bahn eine scheinbare am Himmel ist, so wird jeder einsehen, daß man sie niemals auf einem Erdglobus einzeichnen kann, was leider immer und immer wieder geschieht, weshalb man sich nicht wundern darf, wenn dann im Publikum die verschrobensten Ansichten verbreitet sind.

Die scheinbare jährliche Bahn der Sonne am Himmel, oder die Ekliptik, ist ein Kreis, v. der Himmel als Kugel erscheint, natürlicher Bewegung der Sonne erfolgt in diesem Kreise nach Ost, also gerade entgegengesetzt der Bewegung des Auf- und Untergehens. Da die scheinbare Bewegung in 365 Tagen erfolgt, die tägliche Bewegung in einem Tage, so muß die jährliche Bewegung 365mal so langsam erfolgen als die tägliche, und deshalb man erstere nicht deutlich bemerkt.

Wir wollen nebenbei erwähnen, daß die scheinbaren Verhältnisse bei unserem Mond vorliegen. Er folgt aber die monatliche Bewegung nur 2mal so langsam wie die tägliche, und so ist es das auffallend zu bemerken, wie stark der Mond während einer Nacht unter den Sternen von Ost weiterwandert.

Der Lauf der Sonne in der Ekliptik ist ein Spiegelbild der wahren Bewegung der Sonne; da aber diese nicht in einem Kreise, sondern in einer Ellipse erfolgt, und die Bewegung in der Nähe der Sonne nach den Grundgesetzen der Mechanik ungleichmäßige ist, einmal rascher, einmal langsamer, so ist die scheinbare Bewegung der Sonne in der Ekliptik ungleichmäßige, und damit sind wir nun bei dem Punkte angelangt, und wir wollen uns das nun vergegenwärtigen.

Die Sonne kulminiert täglich einmal am Meridian, welche sie braucht, um von einer oberen zur anderen zu gelangen, nennen wir den Sonnentag. Dieser Sonnentag entsteht durch die Drehung der Erde um ihre Achse (nicht um die Ekliptik, sondern um die Sonne), sondern während des Sonnentages sich die Sonne mit 365mal so langsamer Bewegung in entgegengesetzter Richtung zurückbewegt, wenn die Erde sich genau einmal um die Sonne gedreht hat, also nach einem Sterntage, ist der Meridian, sondern braucht noch eine gewisse Zeit, um die Kulmination zu erreichen. Diese Zeit beträgt ungefähr den 365. Teil des Tages, also 56 Sekunden; um diesen Betrag verzögert sich die Kulmination der Sonne tagtäglich, das heißt jedes Sterntages. Nun erfolgt aber die scheinbare Bewegung der Sonne nicht gleichmäßig, weil die Sonne eben in ihrer jährlichen Bahn wandert, und die scheinbare Bewegung der Sonne der wahren Sonnenzeit wohl manchmal um 56 Sekunden länger als der Sterntag sein kann, dagegen um etwas mehr oder weniger kürzer. Es ist auch schon klar, daß die Bewegung der Sonne als Regulator für eine Pendeluhr nicht die richtige ist, das Pendel geht gleichmäßig, die Sonne aber ungleichmäßig. Es liegt nun nahe, diese Unregelmäßigkeit auszugleichen, daß man von den Sonnentagen eines ganzen Jahres — dem Mittelwert sucht, und diesen Mittelwert den mittleren Sonnentag, und er bildet unserer Rechnung nach mittlerer Zeit, dem Gesagten ein reines Rechenresultat, man die Rechnung genau durch, so folgt, daß ein Tag um 3 Minuten 56.555 Sekunden länger als ein Sterntag ist. Es hat also ein mittlerer Tag 24 Sternstunden, 3 Sternminuten, 56.555 Sekunden, und diese Länge, die jetzt fix und unverändert ist.