universität innsbruck
Universitäts- und Landesbibliothek Tirol

Universitäts- und Landesbibliothek Tirol

Astronomie und Erdmagnetismus

Lamont, Johann von

Stuttgart, 1851

XI. Beziehungen der Himmelskörper zu den Lebensverhältnissen der Erdbewohner

urn:nbn:at:at-ubi:2-3789

XI. Beziehungen der Himmelskörper zu den Lebensverhältnissen der Erdbewohner.

1. Bedeutung der Fixsterne, Kometen und Planeten.

119. Bedeutung der Fixsterne. Wie man am Himmel die Oerter der Planeten von einem Punkte der Erdoberfläche aus bestimmt, wie man daraus die wahre Richtung bezüglich auf den Mittelpunkt der Erde berechnet, vom Mittelpunkte der Erde die Bestimmungen auf das Centrum aller Bewegungen — die Sonne — überträgt, darauf endlich die Gravitationstheorie anwendet, müssen wir den Astronomen, deren Arbeit solche Messungen und Rechnungen bilden, überlassen. Dagegen wollen wir einige nähere oder entferntere Beziehungen hervorheben, welche zwischen den Gestirnen und den Verhältnissen des Lebens stattfinden. — Die Fixsterne haben wir hier für's Erste ganz zu umgehen. Zwar hat Poisson die Idee aufgestellt, daß die Fixsterne den Weltraum erwärmen, daß einige Theile mehr, einige weniger Wärme auf solche Weise erhalten und daß in diesem Umstande die zunehmende Temperatur, die wir unter der Erdoberfläche finden, ihren Grund habe: es sei nämlich die Erde, vermöge des allmäligen Fortrückens unsers Planetensystems (§. 51) aus einem wärmern Raume, wo sie in vorgeschichtlichen Zeiten gewesen, herausgekommen, und habe im Innern noch die frühere Wärme bewahrt, während die Oberfläche nach und nach erkaltet sei. Ohne uns auf eine weitere Erörterung einzulassen, in wie ferne die Hypothese zulässig sei, wollen wir als wesentlich hier blos den Umstand hervorheben, daß, wenn auf solche Weise eine allmälige Aenderung der Erdtemperatur stattfindet, sie jedenfalls sehr langsam erfolgt, da Laplace aus der Länge des Sterntages nachgewiesen hat, daß in den letzten zwei Jahrtausenden die Temperatur der Erde (obwohl wir in dieser Zeit etwa 64000 Mill. Meilen gegen das Sternbild des Herkules vorgerückt sein mögen) nicht merklich anders geworden ist. Geht, wie man erwarten darf, die fernere Aenderung eben so langsam vor sich, so läßt sich schwer mit Zahlen der Zeitraum ausdrücken, der zurückzulegen ist, bis eine Wärme oder Kälte kommt, die unsern Organismus beeinträchtigen könnte. — Den Fixsternen haben wir also keinen Einfluß auf die menschlichen Verhältnisse zuzuschreiben, der in den gewöhnlichen Berechnungen aufgenommen werden müßte.

120. Bedeutung der Planeten und Kometen für die Erdbewohner. Was die Planeten und Kometen betrifft, so haben sie lange Zeit, menschlichen Verhältnissen gegenüber, eine höchst wichtige Stelle behauptet: Glück und Unglück, Krieg und Frieden, die Schicksale der Völker, und der Lebenslauf jedes einzelnen Individuums hingen von ihnen ab. Der Glaube aber verlor sich allmälig mit den Jahrhunderten; die Kometen erregten zuletzt keine Furcht mehr, und die Planeten kamen so weit herunter, daß sie bloß mehr in Volkskalendern über Aderlässe und andere minder ästhetische Operationen häuslicher Arzneikunde zu entscheiden hatten. Ein Paar späte Nachklänge ließen sich hören, lange nachdem Alles ruhig geworden war: ein Professor an einer deutschen Universität gab eine Astrologie im Jahre 1815 heraus, und Dr. Forster zählte im Jahre 1838 eine lange Reihe von Pestilenzen, Kriegen, Mißernten, Theurungen u. s. w. auf, die seit dem Jahre 2340 vor Christi Geburt bis auf

die neueste Zeit durch Kometen veranlaßt oder voraus verkündet worden sind. In wie ferne dabei eine eigentliche Ueberzeugung zu Grunde lag, oder blos die Absicht, ein von Cicero schon ausgesprochenes, philosophisches Privilegium auszuüben, wollen wir nicht zu entscheiden suchen.

2. Bedeutung von Sonne und Mond für die Erdbewohner.

121. Beleuchtung der Erde. Unbezweifelten Einfluß auf die Lebensverhältnisse der Erdbewohner dürfen wir nur der Sonne und dem Monde, obwohl in sehr verschiedenem Maße zuerkennen. Sie geben uns Licht und Wärme, bedingen die Abwechselung der Jahreszeiten, die Production der Erde, und somit die Subsistenz des Menschengeschlechts; von ihnen hängt die Eintheilung der Zeit, und manche Aenderungen ab, die im Verlaufe der Jahrhunderte erst einen merklichen Erfolg äußern können.

Licht verbreitet die Sonne in gleichem Maße über die ganze Erdoberfläche, aber mit sehr verschiedener Eintheilung. Wäre die Axe der Erde senkrecht auf der Ebene ihrer Bahn, wie es bei Jupiter der Fall ist, dann fiele der Wechsel der Jahreszeiten weg; es wäre stets eine Hälfte, vom Nordpol bis zum Südpol reichend, beleuchtet, und wir hätten das ganze Jahr hindurch gleiche Länge des Tages, und gleiche Länge der Nacht, dasselbe Verhältniß, was zur Zeit der Tag- und Nachtgleichen, am 21. März und 21. September, beobachtet wird. — So hat es aber die Natur nicht einzurichten beabsichtigt: sie hat der Erdaxe eine Neigung von $23^1/_2$ Grad gegeben, und da die Axe beständig dieselbe (oder richtiger gesagt, eine parallele) Richtung behält, so ist in der einen Bahnhälfte die nördliche, in der andern die südliche Halbkugel mehr der Sonne zugewendet. Die beiden Bahnhälften würden vollkommen gleich sein, wenn die Erde einen Kreis um die Sonne beschriebe; sie beschreibt aber eine in der That sehr wenig vom Kreise abweichende Ellipse, und vermöge der jetzigen Stellung kommt dieser Umstand den Bewohnern der nördlichen Hälfte zu Gute, indem sie $7^2/_3$ Tage länger Sommer als Winter haben. Aus diesem Grunde ist denn auch bei uns die Summe der Tage (obwohl ganz unbedutend) länger, als die Summe der Nächte. Die Vertheilung von Tag und Nacht ist übrigens für jeden Erdstrich eine andere. Am Aequator ist ewige Gleichmäßigkeit; je weiter man aber vom Aequator sich entfernt, desto größer werden die Unterschiede, bis zu den Polen, die nur eine Lichtabwechslung des Jahres haben; ein halbes Jahr Tag und ein halbes Jahr Nacht.

Bei der Vertheilung des Lichtes über die Erdoberfläche sind die gemäßigten und kalten Zonen in doppelter Weise im Nachtheile, einmal weil die große Ungleichheit der Tag- und Nachtlänge unbequem ist, dann aber, weil die Atmosphäre um so weniger Licht durchläßt, je schiefer die Strahlen gegen die Richtung des Erdmittelpunktes sich bewegen. So gibt die Rechnung, daß die Sonne in Deutschland im Mittel $^1/_9$, in Petersburg $^1/_4$ weniger Licht gibt, als am Aequator. Am Aequator selbst genießt man nur einen Theil des Sonnenlichtes: mehr als $^1/_4$ wird von der Luft zerstreut oder aufgesaugt.

Den Umstand müssen wir hier noch erwähnen, daß die Hälfte der Erdbahn, welche unserm Winterhalbjahr entspricht, der Sonne näher liegt, als die Sommerhälfte; der Unterschied der Entfernung am Anfang Januar und Juli beläuft sich auf nicht weniger als 670000 Meilen, ein Betrag, der an und für sich nicht unbedeutend, im Verhältnisse zur Entfernung der Sonne aber so

gering ist, daß die stärkere Erleuchtung unmerklich bleibt, und auf die verschiedenen Verhältnisse des Lebens nicht den mindesten Einfluß ausübt.

Der Mond trägt ebenfalls zur Beleuchtung der Erde bei, gibt uns jedoch unter den vortheilhaftesten Umständen nur ungefähr $^1/_{1600}$ von der Lichtmenge, welche uns die Sonne zusendet. Nur einmal während der monatlichen Periode seiner Lichtphasen findet er sich in eigentlich vortheilhafter Lage, nämlich als Vollmond. Dieß vermindert in großem Maße den Werth seiner ohnehin nur sparsamen Beleuchtung: somit wollen wir der Mühe uns überheben, den Einfluß von Stellung und Zeit weiter zu entwickeln. Laplace hat die theoretischen Bedingungen, mit Rücksicht auf ewige Stabilität, nachgewiesen, unter welchen der Mond, sobald die Sonne in Westen untergegangen wäre, stets in vollem Lichte am östlichen Himmel hätte erscheinen müssen, um, abwechselnd mit der Sonne, die Erde ununterbrochen zu beleuchten. Die große Abweichung der bestehenden Verhältnisse von dem Vorschlage jenes berühmten Ergründers der himmlischen Bewegungen beweist nur, daß der Mond nicht den Zweck — wenigstens nicht den Hauptzweck hat, Licht der Erde zuzusenden.

122. Erwärmung der Erde. Ein zweites Agens, dem Lichte analog, und dessen steter Begleiter aber noch einflußreicher auf die menschlichen Verhältnisse, ist die Wärme. Ihre Quelle ist (unter den Himmelskörpern) einzig in der Sonne zu suchen. Daß der Mond uns Wärme zusende (was an und für sich keineswegs als unwahrscheinlich zu betrachten wäre), hat die Erfahrung nirgends bisher nachweisen können, woraus wenigstens so viel zu schließen ist, daß die Mondwärme äußerst gering sein muß; ein Schluß, der zugleich durch die Theorie unterstützt wird; denn ist es (wie wir aus sonstigen Verhältnissen folgern dürfen) der Fall, daß der Mond das Licht und die Wärme, die er von der Sonne erhält, in gleichem Verhältnisse reflectirt, so wird die Mondwärme nur den 1600sten Theil der Sonnenwärme betragen, und muß uns immerhin unmerklich bleiben.*) Auch die Wärme wie das Licht hat die Atmosphäre zu durchdringen, um zur Erdoberfläche zu gelangen, und es ist anzunehmen, daß sie in gleichem Verhältnisse, wie das Licht, dabei vermindert wird. Was am meisten die Stärke der Erwärmung bedingt, ist der Umstand, ob die Sonnenstrahlen mehr oder weniger schief auf die Erdoberfläche treffen.

Man darf annehmen, daß vom Aequator bis zu den Polen die mittlere Jahreswärme etwas über 40° R. abnimmt, und zwar:

vom Aequator bis	41°	der Breite	$^1/_4$	davon
" " "	60°	" "	$^1/_2$	"
" " "	76°	" "	$^3/_4$	"

In südlichen und nördlichen Breiten wächst die Ungleichheit von Tag und Nacht, und damit auch die tägliche sowohl, als die jährliche Aenderung der Wärme. Man erhält näherungsweise die Größe der täglichen Wärmeperiode, wenn man die Tageslänge nimmt, und für jede $2^1/_2$ Stunden einen Grad (Reaumur) rechnet. Was die jährliche Periode betrifft, so darf man annehmen, daß der Unterschied des wärmsten und kältesten Monats in den Polargegenden 10° (R.) beträgt, und von da allmälig abnimmt bis zum Aequator, wo das ganze Jahr hindurch ungefähr gleiche Temperatur herrscht.

Es ist bemerkenswerth, daß in der mittlern Erdzone die gesammte Natur

---

*) Sir J. Herschel ist der Ansicht, daß der Mond uns einige Wärme zusende, die jedoch die Atmosphäre nicht durchdringe, aber auf die obersten Luftschichten Einfluß habe, nämlich in der Weise, daß die Wolken dadurch sich auflösen. Dieß sei der Grund der bekannten Thatsache, daß zur Zeit des Vollmondes im Durchschnitte die Heiterkeit am größten ist.

einem gleichmäßigen, wenig bewegten Zustande sich nähert; ein Tag ist wenig vom andern verschieden, und eben dieß gilt von Monaten und Jahren. Erst in Norden und Süden fangen die großen Bewegungen und schroffen Aenderungen an: — ungleiche Vertheilung von Licht und Finsterniß, von Wärme und Kälte, damit auch der immer wachsende Einfluß zufälliger Ursachen bringen in den Tagen, Monaten und Jahren eine große, aber kaum vortheilhafte Abwechselung und Bewegung hervor. Gerade ein entgegengesetztes Verhältniß tritt im Bereiche des thierischen Lebens ein; Beweglichkeit gegen die Tropen und Phlegma gegen die Pole. Ohne Zweifel mindert das rauhere Klima der vom Aequator entferntern Zonen von Jugend auf die Reizbarkeit der Nerven, und gibt ihnen die größere Festigkeit, ohne welche sie die schroffen Wechsel und großen Extreme nicht zu ertragen im Stande wären.

123. Künftige Aenderung der Beleuchtung und Erwärmung. An das Bisherige reiht sich unmittelbar die Frage an, in wie ferne mit der Zeit durch die stets vorgehenden Aenderungen des Planetensystems eine Umgestaltung der jetzigen Verhältnisse, so weit sie von Licht und Wärme abhängen, erfolgen könnte. Was wir von den Säcularänderungen und der Stabilität des Planeten-Systems (§. 36) gesagt haben, entscheidet diese Frage dahin, daß eine dauernde Umgestaltung nicht stattfindet, sondern ein langsames Schwanken, wodurch nach längern oder kürzern Perioden Alles auf den Mittelstand wieder zurückkehrt. Inzwischen treten mehr oder minder beträchtliche Abweichungen ein: so wird gegenwärtig durch die allmälige Abnahme der Excentricität der Erdbahn die verschiedene Erwärmung im Sommer und Winter etwas ausgeglichen, jedoch ist der Erfolg für uns gänzlich unmerklich. Eben so wird unser Klima durch die Abnahme der Schiefe der Ecliptik von Jahr zu Jahr milder: es erstreckt sich aber die Aenderung nur so weit, daß z. B. Mitteldeutschland das Klima des südlichen Deutschlands (abgesehen von Localität) erlangt; alsdann erfolgt wieder eine Bewegung in entgegengesetztem Sinne. Eine ähnliche Bewandtniß hat es mit der Lage der Sonnennähe, die jetzt auf die Mitte des Winters fällt, aber allmälig vorrückt, und in 10000 Jahren auf die Mitte des Sommers treffen wird. Es läßt sich mit aller Wahrscheinlichkeit erwarten, daß die Zunahme von Licht und Wärme, auf welche uns so eine, freilich sehr ferne Aussicht gegeben ist, in unserm Klima im Ganzen kaum eine größere Aenderung, als die vorhin erwähnte Abnahme der Schiefe der Ecliptik hervorbringen dürfte.

Wenn übrigens die erwähnten Aenderungen keinen bisher erkannten Einfluß ausüben, so ist man deßhalb nicht etwa berechtigt, sie unbeachtet zu lassen. Eine Zunahme der Wärme, die weder unsere Vegetation merklich fördert, noch die mittlere Wärme entschieden (d. h. über die Gränzen der gewöhnlichen Schwankungen) erhöht, kann deßhalb doch Wirkungen hervorbringen, die auf andere Weise wahrgenommen werden können. Ich erinnere an das durch den Mond hervorgebrachte Schwanken der Erdaxe, wodurch die Schiefe der Ecliptik innerhalb einer Periode von 18 Jahren allmälig um 9 Secunden vergrößert, und dann um eben so viel wieder vermindert wird. Sicherlich ist die dadurch veränderte Erwärmung der Erdkugel für unsere unmittelbare Wahrnehmung unmerklich: gleichwohl hat Hansteen eine damit übereinstimmende Periode von 18 Jahren in der magnetischen Intensität nachgewiesen, und es ist zu vermuthen, daß dieser Erfolg in der Erwärmung seinen Grund habe (§. 254). Ich führe dieß an, blos um den Satz zu begründen, daß es unzweckmäßig sein würde, vorhandene Wirkungen, auch wenn wir für den Augenblick ihren Einfluß nicht nachweisen können, als bedeutungslos zu betrachten.

124. Zeiteintheilung: Jahre. Eine der wichtigsten Beziehungen

der planetarischen Bewegungen zum menschlichen Leben beruht darauf, daß jene eine Grundlage für Zeitrechnung und Zeiteintheilung gewähren, dadurch geordnete gesellschaftliche Verhältnisse, geordnete Eintheilung der Geschäfte, überhaupt die Möglichkeit eines civilisirten Lebens bedingen.

Die frühesten Völker nahmen die Bewegung des Mondes zur Grundlage und rechneten nach Monaten (Monden), die von einem Neumonde zum folgenden sich erstreckten: die Periode beträgt $29^1/_2$ Tage. Die Erfahrung wies indessen bald verschiedene Uebelstände auf; außerdem, daß die Zahl unbequem war, und die Periode nicht einmal eine volle Zahl von Tagen bildete, hatte die Mondperiode mit den wichtigsten Geschäften des ursprünglichen Volkslebens (auf Ackerbau oder überhaupt auf die Production der Erde sich beziehend) keinen Zusammenhang. Man erkannte bald, daß auf die Bewegung der Sonne eine zweckmäßigere Zeitrechnung zu begründen sei, und nahm nach den unvollkommenen Beobachtungen der frühesten Zeit ein Jahr von 365 Tagen an. Die Unrichtigkeit dieser Bestimmung war bereits den Egyptischen Priestern bekannt; sie brachten aus der Beobachtung der Sterne, mit welchen die Sonne auf- und unterging (§. 117), insbesondere aus der Beobachtung des Sirius (des Hundsterns) eine Jahreslänge von $365^1/_4$ Tagen heraus; im bürgerlichen Leben wurde jedoch die ursprüngliche Länge von 365 Tagen beibehalten, so daß 1462 bürgerliche Jahre gleich 1461 Umläufen der Sonne waren. Diese Periode wurde die Hundsternperiode genannt.

Mit der Zeit lehrte die genauere Beobachtung des Himmels, daß, wenn die Sonne auf einen Fixstern bezogen wird, die Solstitien, von welchen die Jahreszeiten abhängen, zu früh kommen, mithin die Jahreszeiten verschoben werden. In der That weicht der Durchschnittspunkt des Aequators mit der Sonnenbahn alle Jahre zurück, und die Sonne kommt wieder an den Aequator, oder an den Frühlingspunkt, ehe sie einen ganzen Umlauf vollendet hat. Den Zeitraum, der vergeht, bis die Sonne wieder zum Frühlingspunkte zurückkommt, nennt man das tropische Jahr. Die Länge des tropischen Jahres bestimmten die Astronomen des Griechischen und Römischen Zeitalters zu $365^1/_4$ Tagen, und Julius Cäsar richtete diesem zufolge den nach ihm benannten Julianischen Kalender so ein, daß immer nach drei gemeinen Jahren von 365 Tagen ein Schaltjahr zu 366 Tagen gezählt wurde. Die angenommene Länge des Jahres war jedoch nicht richtig, und in 16 Jahrhunderten wich der Kalender schon um 10 Tage von dem Laufe der Sonne ab. Den damaligen astronomischen Bestimmungen zufolge, setzte Papst Gregor der IX. fest, daß 10 Tage wegbleiben, dann jedes vierte Jahr ein Schaltjahr sein sollte mit Ausnahme der Säcularjahre, deren Ordnungszahl nicht durch 4 theilbar ist (1700, 1800, 1900, 2100 . . .): diese werden als gemeine Jahre zu 365 Tagen gerechnet. Die Jahreslänge, welche den Regeln des Gregorianischen Kalenders entspricht, ist 365 Tage, 5 Stunden 49′ 12″: da indessen die wahre Bestimmung um 21″ kürzer ist, so wird ungefähr um das Jahr 5400 der Kalender um einen Tag von dem Sonnenlaufe abweichen.

125. Zeiteintheilung: Tage und Stunden. Nicht blos die Jahres-, sondern auch die Tageslänge wird durch die Bewegung des Firmaments bestimmt. Aus der oben erwähnten Beobachtung der Sterne, die mit der Sonne auf- oder untergingen, war den Alten bereits bekannt, daß die Sonne beständig nach Osten rückt, also die Sterne immer früher untergehen. Damit war zwar der Unterschied zwischen Sternzeit und Sonnenzeit gegeben, allein erst im verflossenen Jahrhunderte haben die Astronomen davon Gebrauch zu machen angefangen.

Ein Sterntag ist die Zeit zwischen zwei Durchgängen desselben Sternes über die Mittagslinie. Da die Fixsterne als feststehend zu betrachten sind, so ist die erwähnte Zeit gleichbedeutend mit der Umdrehung der Erde um ihre Axe. Die Rotationszeit der Erde bildet eigentlich die Grundlage aller Zeitrechnung, und ist auch vortrefflich dazu geeignet, weil die Erde mit ewig gleichmäßiger Geschwindigkeit sich dreht. Für das bürgerliche Leben paßt die Sternzeit übrigens zum unmittelbaren Gebrauche nicht, sondern man muß den Sonnentag, und zwar (falls das Zeitmaaß unmittelbar durch die Bewegungen im Himmel gegeben sein soll) den wahren Sonnentag, d. h. die Zeit zwischen zwei auf einander folgenden Durchgängen der Sonne über die Mittagslinie wählen. Vom frühesten Alterthume an rechnete man nach dieser Zeit, die eigentlich nur durch Sonnenuhren richtig gezeigt wird, bis in neuester Zeit die Räderuhren in allgemeinen Gebrauch kamen, und sonst auch das Bedürfniß fühlbar wurde, eine gleichförmige Zeitrechnung zu haben. Gleichförmig ist aber die Sonnenzeit nicht: sie wäre es, wenn die Erde in einem Kreise mit gleichförmiger Bewegung um die Sonne herumginge, und die Erdaxe gegen ihre Bahn senkrecht stünde; aber theils die Neigung der Erdbahn, theils ihre elliptische Gestalt und die Störungen bewirken eine bald größere, bald geringere Geschwindigkeit, und so kommt die Sonne einmal etwas früher, einmal etwas später in den Mittag.

Eine solche Einrichtung den Räderuhren zu geben, daß sie dem ungleichmäßigen Gange der Sonne richtig folgen könnten, ist unmöglich: das Höchste, was ein Künstler erreichen kann, ist, einen gleichförmigen Gang zu bewirken. Eine Uhr, die dieser Bedingung genügt, wird gegen die Sonne bald zurückbleiben, bald vorauseilen; ist sie aber so gerichtet, daß sie nach einem vollen Jahre wieder mit der Sonne zusammentrifft, so zeigt sie mittlere Sonnenzeit. Ein mittlerer Sonnentag ist also dem andern vollkommen gleich das ganze Jahr hindurch, was auch bei dem Sterntag der Fall ist: der Sonnentag ist aber länger, als der Sterntag um 3′. 56,″9.

Die Astronomen gebrauchen bei ihren Beobachtungen in der Regel Uhren, die nach Sternzeit gehen; rechnen übrigens sonst nach mittlerer Zeit. Im bürgerlichen Leben hat man früher die Uhren nach Sonnenzeit gerichtet, gegenwärtig ist dieß wohl allgemein (in einigen Orten erst in neuester Zeit) als unzweckmäßig aufgegeben, und mittlere Zeit eingeführt worden.

Was die Zählung der Zeit betrifft, so fängt der Sterntag an, wenn der Frühlingspunkt im Mittag ist, und bis er wieder in den Mittag kommt, rechnet man 24 Stunden (fortlaufend). Bei der mittlern Zeit fangen die Astronomen zu Mittag an, und zählen ebenfalls 24 Stunden (fortlaufend) bis zum folgenden Mittag. Im bürgerlichen Leben ist bekanntlich der Anfang des Tages um Mitternacht, und bis zur folgenden Mitternacht werden zweimal 12 Stunden gezählt.

Die Verhältnisse bezüglich auf mittlere Zeit, wahre Zeit und Sternzeit findet man in Tab. XII. am Ende zusammengestellt.