©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

eine Ast des Bergsalterbraes bildet hier einen einzigen Gletscherabsturz von circa 1000 *m* Höhe und 3 bis 5 Kilometer Breite, also einen Gletscherbruch, gegen den auch die berühmten Siracs des Glacier du Tacul in der Montblanc-Gruppe verschwinden. Nach sehr steilem und ermüdendem Abstiege betraten wir bei dem aus zahlreichen großen Hütten bestehenden Bergsalter die Sohle des Krondals, in dessen herrlich grünen Thalboden die durch keinerlei Moränen verunreinigten, blau schimmernden Eismassen der Gletscher unmittelbar hineinstarren. Damit beschlossen wir unsere Bergfahrten im Gebiete des Jostedalbrae und wandten uns nach dem, einem prächtigen Alpensee gleichenden Lysterfjord, einer der innersten Verzweigungen des bereits erwähnten Lognefjord, um von dort aus das eigentliche Alpenland Norwegens: Jotunheim (zu deutsch: Riesenheim) zu durchwandern.

(Schluss folgt.)

Ist organisches Leben, insbesondere das Leben des Menschen auf die Erde allein beschränkt oder existiert solches auch auf anderen Himmelskörpern?

Es gibt keine zweite Wissenschaft, welche der Astronomie ähnlich ist in der Vereinigung praktisch verwertbarer und rein idealer Erkenntnisse.

So sehr die ersteren wichtig sind für das tägliche Leben der Menschen — man denke nur an die Schiffahrt, die Zeit- und Ortsbestimmung — so anziehend und fesselnd sind die letzteren für das reine Geistesleben.

Sie heben uns über die großen und kleinen Tagesmühen, indem sie uns gleichsam auf andere Welten versetzen und uns mit neuen, dem gewöhnlichen Leben nicht angehörenden Gedanken erfüllen.

Es möge mir daher gestattet sein, heute aus diesem Bereiche der Astronomie ein Capitel herauszugreifen und hoffe ich, wie gesagt, auf Seite meiner verehrten Zuhörer den Grundsatz „variatio delectat" sich bewahrheiten zu sehen.

Dieses Capitel ist die Frage, ob es außer unserer Erde noch andere bewohnte Welten gibt, d. h. Welten, auf denen es „Leben" gibt. Es sollen — dies sei vor allem bemerkt — keine Phantasterien ge-

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

boten — im Gegentheile — solche zurückgewiesen werden, wie die Mondmenschen mit Fledermausflügeln oder die Beschreibung der Venus durch Bernardin de Saint-Pierre als paradiesischen Gartens, sondern nur das zum Ausdrucke gelangen, was wir an der Hand der sicheren Forschung, ferne von enthusiastischen Vorstellungen, über das Bewohntsein anderer Welten uns denken müssen. — Es gibt auch hiebei des Interessanten genug!

Um den Gedanken an ein Bewohntsein anderer Welten uns näher zu rücken, ist es nöthig, zu untersuchen, ob überhaupt die Möglichkeit dazu an Orten, die von der Erde getrennt sind, vorhanden ist.

Eine Vergleichung der die Sonne umkreisenden Planeten zeigt, dass die Erde keinerlei hervorragende Auszeichnung besitzt, die sofort den Schluss rechtfertigen würde, dass nur sie Trägerin von Leben im weiteren Sinne ist.

Wir finden der Sonne sowohl nähere, als entferntere Planeten: Mercur im Abstande von acht Millionen Meilen, Venus von 15, Erde von 20, Mars von 31. Dann die sonnenfernen Planeten: Jupiter in einer Entfernung von 107, Saturn von 197, Uranus von 397, Neptun von 621 Millionen Meilen.

Die Größe derselben ist sehr verschieden: der Körperinhalt ist in obiger Reihenfolge 0.05, 0.85, 1.00, 0.15, 1335, 823, 92, 80. Jupiter, Saturn, Uranus, Neptun heißen daher auch die großen Planeten; die Dichte ist 1.56, 0.96, 1.00, 0.72, 0.24, 0.14, 0.18, 0.13. Während Mercur die Dichte einer compacten Eisenkugel hat, erreichen die vier sonnenfernen großen Planeten nur die Dichte unserer Hölzer, die auf dem Wasser schwimmen.

Auch die Verhältnisse der Schwere an der Oberfläche der Planeten gestalten sich sehr verschieden. Ein Pfund auf der Oberfläche der Erde wiegt auf Mercur 0.3, Venus 0.9, Mars 0.4, Jupiter 2.24, Saturn 0.83, Uranus 0.67, Neptun 0.91 Pfund.

An Monden besitzt Mercur und Venus keinen, die Erde einen, Mars zwei, Jupiter vier, Saturn acht, Uranus vier, Neptun einen.

Saturn ist noch dadurch besonders interessant, dass er ein System von drei Ringen besitzt, die um ihn rotieren, von denen Maxwell nachgewiesen hat, dass ein Gleichgewicht nur dann denkbar ist, wenn sie aus einer Anhäufung sehr kleiner Monde bestehen.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Von allen den angegebenen Unterschieden wird am schwerwiegendsten für unsere Frage die Entfernung von der Sonne sein, da diese die empfangene Wärmemenge bestimmt.

Die Sonne wärmt auf Mercur 7mal, auf Venus 2mal stärker, auf Mars halb so stark, auf Jupiter 27mal, auf Saturn 90mal, auf Uranus 370mal, auf Neptun 900mal schwächer, als auf der Erde.

Somit scheint es, als hätten wir auf dem einen Planeten Siedehitze, auf dem anderen (sonnenfernen) Winterstarre zu suchen und nur gerade unsere Erde besitze so einen recht wohnlichen Wärmegrad.

Hier tritt nun ein Regulator ein, der solche Extreme hintanzuhalten imstande ist und das sind die Atmosphären, welche die Planeten wie Hüllen umgeben.

Betrachten wir einen Moment die Wirksamkeit unserer Atmosphäre.

Ein Körper empfängt Wärme durch Berührung und durch Bestrahlung. In Berührung mit einem heißen Gegenstande wird unser Körper empfindlichst erwärmt; er wird aber auch erwärmt durch Bestrahlung von der Sonne. Diese Wärme, welche der erwärmende Körper, wie z. B. die Sonne, aus der Entfernung mittheilt, nennen wir die strahlende Wärme.

In gleicher Weise verliert ein warmer Körper die Wärme sowohl durch Berührung (mit kälteren), wie auch durch Strahlung an entfernte Dinge und in den leeren Raum.

Wir fühlen — um ein naheliegendes Beispiel zu wählen — diese Ausstrahlung deutlich in unbewohnten Räumen im Winter.

In den ersten Stunden des Heizens sind die Mauern des unbewohnten Zimmers noch kalt. Unser Körper strahlt nach allen Seiten Wärme aus, erhält aber nur von dem geheizten Ofen so viel Wärme zugestrahlt, dass sein Verlust gedeckt wird. Die kalten Mauern strahlen nur wenig Wärme zurück und somit findet nach dieser Richtung eine den Empfang übertreffende Ausstrahlung von Seite unseres Körpers statt. Dies ist das Gefühl eines Frostes, eines kalten Hauches, den wir in solchen Räumen fühlen — wir fühlen deutlich den Wärmeverlust durch Strahlung gegen die noch kalten Mauern.

Die Wärme ist daher in beständiger Wanderung begriffen, von den warmen Körpern zu den kälteren.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Sie befindet sich in einem Körper im Gleichgewichte, wenn es ebensoviel Wärme an die Umgebung abgibt, als er von der Umgebung ersetzt erhält.

Bei Tage empfangen alle Gegenstände der Erdoberfläche Wärme von der Sonne durch Strahlung und die Temperatur steigt so lange, bis die von den Gegenständen ausgestahlte Wärme gleich ist der von der Sonne empfangenen. Dies ist in den ersten Nachmittagstunden der Fall und darum sind dies die wärmsten Stunden. Mit dem Tiefergehen der Sonne wird die von derselben den Körpern eingestrahlte Wärme geringer, die Temperatur sinkt.

In den Nachtstunden endlich strahlen alle Körper der Erdoberfläche Wärme gegen den Himmelsraum aus, empfangen aber von dorther nur sehr wenig Wärme, sie erkalten somit rasch.

Man darf nicht annehmen, dass der Himmelsraum, d. h. der Raum, welcher nicht directe der überwiegenden Strahlung einer Sonne ausgesetzt ist, absolut keine Wärme besitzt. Die Wärme wird freilich sehr geringe sein und tief unter dem Nullpunkte liegen. Denn auch die Kältegrade sind Wärmegrade; würde bei -20^0 keine Wärme da sein, so könnte das Thermometer nicht noch tiefer sinken. Würde vom Himmelsraume in der langen Polarnacht gar keine Wärme gegen die Erde rückgestrahlt, so müssten die Temperaturen in den Polargegenden viel tiefer sinken, als es thatsächlich der Fall ist; da Temperaturen von 57^0 C. beobachtet wurden, müssen wir schließen, dass der Weltraum nicht wärmer als -60^0 C sein kann; Pouillet bestimmt seine Wärme zu -142^0 C.

Gegen diesen kalten Weltraum verliert die Erdoberfläche ihre Wärme zur Nachtzeit. Da ist es nun die Atmosphäre, welche diesen Verlust verringert, in gleicher Weise wie bei Tage, so dass die Gegenstände der Erdoberfläche sich stärker erwärmen, als sie es ohne ihr thun würden.

Sie hat nämlich eine ganz besondere Eigenschaft.

Wenn wir uns von der Sonne bescheinen lassen, so zweifeln wir nicht, dass die leuchtenden Strahlen der Sonne uns erwärmen. Allerdings ist dies der Fall — allein es gibt auch Wärmestrahlen, die wir nicht sehen — wie sie jeder Körper hat, z. B. heißes Eisen ꝛc., der auch noch nicht zur Rothglut erhitzt ist, d. h. es gibt dunkle Wärmestrahlen. Indem die Sonne die Körper der Erdoberfläche bescheint, die Körper sich erwärmen und nun ihrerseits Wärme aus-

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

strahlen, aber nur dunkle Wärmestrahlen aussenden, wie z. B. die warmen Mauern, der warme Sand 2c., werden die leuchtenden Strahlen der Sonne in dunkle Wärmestrahlen verwandelt.

Die besondere Eigenschaft der Luft ist nun folgende:

Die Luft läſst die leuchtenden Sonnenstrahlen durch — wir sehen der Sonne helles Bild — die dunklen Wärmestrahlen aber, die von der erwärmten Erdoberfläche ausgehen, verschluckt oder absorbiert sie, erwärmt sich dadurch selbst und strahlt nun Wärme an die Dinge der Erdoberfläche zurück.

Somit wird ein großer Theil der an der Erdoberfläche ausgestrahlten Wärme durch die Luft ihr zurückgegeben; bei Tag erwärmen sich die Dinge auf der Erde dadurch stärker, bei Nacht kühlen sie sich weniger rasch ab.

Die Luft wirkt wie Glas. Stellen wir vor das Ofenfeuer, das uns unerträglich ist, einen Glasschirm, so sehen wir wohl das Feuer, aber wir fühlen es nicht mehr — das Glas läſst die leuchtenden Strahlen durch die dunklen, aber die wir am meisten empfinden, läſst es nicht durch. Nicht mit Unrecht kann man diese wunderbare Einrichtung im Haushalte der Natur einem Glashause vergleichen, in welchem die Rolle der Fenster von unserer Luft übernommen ist.

Aber diese Wirkungen haben wir nicht directe der Luft, sondern dem in der Luft befindlichen Wasserdampfe, also der feuchten Luft zu danken. Ist die Luft trocken, so erkalten die Gegenstände der Erdoberfläche viel rascher: klare, heitere Nächte sind kälter.

Die Erkaltung während der Nacht kann sehr intensiv sein, weil der Weltraum wenig Wärme zurückstrahlt.

In Bengalen stellt man Schüsseln mit Wasser auf Stroh, so dass von unten keine Wärme zukommen kann; in klaren Nächten bildet sich Eis durch Ausstrahlung der Wärme, obgleich dort die Temperatur der Luft nie auf 0° fällt.

Die Luft hat noch eine zweite wichtige Eigenschaft, sie ist ein schlechter Wärmeleiter, d. h. sie hält die Wärme zähe fest; dadurch macht sie die Anwesenheit von Wasserdampf möglich und wird so zur schützenden und wärmenden Hülle.

Wie die Einrichtungen in der Natur in der Regel die möglichst große Zahl von Erfolgen durch Einen Act gesichert zeigen, so ist dieses Festhalten der Wärme und Erhalten des Wassers in dampf-

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

förmigem Zustande von einer zweiten, wohlthätig empfundenen Folge begleitet.

In den heißen Zonen steigen beständig verdunstete Wassermassen auf, die von den gegen die Pole gerichteten oberen Luftströmungen in höhere Breiten getragen werden. Hier kommen sie schließlich als fester oder flüssiger Niederschlag zur Erde.

Beim Verdampfen nun wird die Wärme gebunden; ein Thermometer in siedendes Wasser gestellt, zeigt beständig 100°, wenn dem kochenden Wasser auch noch so viel Wärme zugeführt wird; es wird diese verschwundene Wärme verwendet, das Wasser von 100° in Dampf von 100° zu verwandeln. Wenn nun der Dampf sich verflüssigt, wird diese Wärme wieder frei; wenn Flüssiges erstarrt, wird ebenso Wärme frei. Wir sehen dies im großen bei Schneefällen, unmittelbar nach dem Beginne des Schneefalles fängt das Thermometer an zu steigen; es wurde Wärme frei beim Uebergange des Wassers der Luft in den festen Zustand des Schnees.

In den heißen Zonen wird das Wasser verdunstet und gleichsam mit Wärme beladen, die es in den nördlichen Breiten beim Niederschlage wieder abgibt.

Es wird in der heißen Zone Wärme in Arbeit — in der kalten diese Arbeit wieder in Wärme verwandelt. So arbeitet die Sonne mit Hilfe der Atmosphäre ganz wie eine Wärme-Transportmaschine, die den Unterschied zwischen den Klimaten zu mildern trachtet.

Haben wir die Lufthülle als erwärmendes Mittel kennen gelernt, so kann sie unter Umständen auch die entgegengesetzte Rolle spielen, indem sie durch den in Form von Wolken condensierten Wasserdampf die Wärmestrahlen reflectiert und eine zu große Erhitzung der Erdoberfläche zurückhält. Wir fühlen diese angenehme Wirkung im Sommer bei bedecktem Firmament.

In dieser Weise kann der große Unterschied der Wärme, welche die einzelnen Planeten von der Sonne empfangen, durch Atmosphären und das Vermögen derselben, Wärme abzuhalten oder Wärme zu erhalten, wesentlich gemildert werden.

Wie es sich später zeigen wird, besitzen die Planeten, welche unsere Sonne umkreisen, thatsächlich Lufthüllen und können wir daher der Erde kein Merkmal zuweisen, dass sie von vorneherein von den anderen Planeten wesentlich unterschieden würde.

Auch ist die Sonne mit ihren Planeten nicht das einzige System

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

dieser Art. Die Fixsterne, die wir sehen, sind entfernte selbstleuchtende Körper, sie sind Sonnen; ihr Glühezustand ist, wie bei unserer Sonne ein solcher, dass die Materie in ihre Elemente aufgelöst ist und diese nur wenige primitive Verbindungen eingehen können.

Dass aber auch um sie dunkle Planeten sich bewegen, zeigen, obgleich wir wegen ihrer Lichtschwäche und Entfernung nicht imstande sind, durch das Fernrohr sie zu erkennen, verschiedene Erwägungen mit einem gewissen Grad von Wahrscheinlichkeit.

Nach Mädlers Berechnungen wird die Sonne in ihrer Bahn um das Centrum der vielen Sterne, die wir sehen, — das im Sternbilde des Stieres, der Plejaden liegt — gehalten durch eine Kraft, welche der Anziehungskraft von 118 Millionen Sonnenmassen gleichkommt. Innerhalb des Kugelraumes, dessen Radius die Entfernung Sonnecentrum ist, finden wir aber nur zwei Millionen Sterne. Da wir nach allem, was wir wissen, die Massen der Sterne durchschnittlich bald kleiner, bald größer als die Sonnenmasse annehmen müssen, so fehlt auch die Wirkung einer Anziehung wie von 118 Millionen Sonnenmassen noch ein großes Stück und dieses kann nur hergestellt sein durch Anwesenheit vieler dunkler Weltkörper, die jene fernen Sonnen umkreisen.

Sirius, der hellste Stern des Himmels, bewegt sich um einen Stern, der nur in den stärksten Fernrohren sichtbar ist. Des letzteren Glanz reicht kaum hin, ihn für uns sichtbar zu machen, obgleich der ebenso entfernte Sirius im hellsten Lichte strahlt! Der berühmte Tychonische Stern, der im Jahre 1572 in der Caniopeja bis zum Glanze der Venus aufleuchtete, ist verschwunden. Er ist nicht der einzige, der so aufleuchtete und wieder verschwand. An der Existenz von nicht selbstleuchtenden Sternen ist daher kaum zu zweifeln und wir müssen auch die fernen Sonnen, die Fixsterne, uns von erkalteten, jedoch durch ihre Sonnen erwärmte Planeten begleitet denken, die an ihrer Oberfläche den Planeten unseres Systems ähnliche Verhältnisse gestatten. Allerdings ist es klar, dass eine große Zahl von Einfluss habenden Momenten zusammentreffen muss, um genau solche Verhältnisse zu schaffen, wie sie unsere Erde zeigt, und es steht fest, dass bei der Verschiedenheit der Oberflächen, Atmosphären, Abstände von den wärmenden Sonnen ebenso große Differenzen in den Oberflächenzuständen der Himmelskörper vorhanden sind.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Betrachtet man jedoch die Lebensformen auf der Erde, so macht die Fülle der Verschiedenheit derselben fast den Eindruck der Unerschöpflichkeit.

Wie ganz anders ist doch die Flora und Fauna der Urzeit gegenüber der heutigen; wie verschieden sind Flora und Fauna in den einzelnen Himmelsstrichen — im Norden und Süden. Welcher Unterschied besteht zwischen den Bewohnern der Luft, des Wassers, des Landes. Schon Plutarch sagt: „Wenn wir die Thiere des Wassers nicht kennten, wir Landbewohner wären berechtiget, jede Möglichkeit der Bewohnbarkeit des Meeres in Abrede zu stellen!"

Allerdings könnte man einwenden, dass auch auf der Erde das Leben nur unter gewissen Verhältnissen existieren kann und daher dort, wo diese irdischen Verhältnisse sich nicht finden, kein Leben bestehen kann; dass die Organismen nur bis zu einer bestimmten Grenze fähig sind, sich an veränderte Umgebung anzupassen. — Allein: wissen wir, dass die Organismen der Erde wirklich die einzig möglichen sind? Auf der Erde können wir nur jene beobachten, die sich unter den hier bestehenden Verhältnissen entwickeln konnten. Alles andere entzieht sich unserem Urtheile und es besteht kein Grund, die Möglichkeit zu leugnen, dass bei vereinigtem Zusammenwirken anderen Festlandes, anderer Flüssigkeiten, anders gemischter Gasatmosphäre, auch Organismen existieren, die freilich ganz anders sein werden und die Fähigkeit haben, sich ihren Verhältnissen anzupassen. Insoweit lässt sich allerdings eine bestimmte Grenze ziehen, als bei Hitze, die die Verbindung der Elemente hindert, sowie bei Kälte, die alles erstarren macht, organisches Leben nie bestehen kann.

So zeigt es sich, dass nichts gegen die Möglichkeit des Bewohntseins anderer Welten spricht. Es ist weiters der Nachweis der Wirklichkeit des Bewohntseins zu führen, vorher aber noch in Uebereinstimmung mit dem eben Gesagten die Frage der Bewohnbarkeit anderer Weltkörper durch Organismen unserer Erde zu erledigen.

Baumaterial für letztere ist im Weltall überall vorhanden. Die Spectral-Analyse weist uns den Kohlenstoff, Sauerstoff, Wasserstoff auf den meisten Himmelskörpern nach. Das für den Aufbau unserer organischen Formen unentbehrliche Element, der Kohlenstoff, findet sich in den Meteoriten, diesen Boten aus fernen Welträumen. Im Jahre 1806 fielen bei Alais zwei Steine unter heftigen Detonationen,

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria; Download unter www.biologiezentrum.at

acht und vier Pfund schwer. Roscoë fand 3·36% Kohle, wahrscheinlich Graphit. Im Jahre 1858 fiel bei Bokkeveld in der Capcolonie ein Meteor, der 1·67% Kohle und 0·25% bituminöse Substanz enthält, die beim Erhitzen in einer Röhre leicht schmilzt, schwarze Kohle abscheidet und einen stark bituminösen Geruch abgibt.

Der Meteorit vom 15. April 1858 von Kaba bei Debreczin enthält außer 0·58% Kohlenstoff noch eine kohlenstoffhältige Substanz, die Bergwachsarten ähnlich und höchst wahrscheinlich organischen Ursprunges ist.

Auch der Meteorit von Orgueil im südwestlichen Frankreich vom 14. Mai 1864 enthält Kohle.

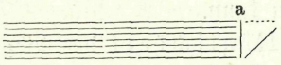
Dass auch sehr kleine Diamanten in einzelnen Meteorsteinen gefunden werden, dürfte bekannt sein.

Wir finden das organische Leben auf der Erde ferner geknüpft an das Vorhandensein von Luft, Wasser und eine gewisse Wärmemenge derart, dass es innerhalb ziemlich enger Temperaturgrenzen eingeschlossen ist. Zu große Hitze und zu große Kälte, sowie Temperatur-Extreme machen organisches Leben auf der Erde, insbesondere in seinen höheren Formen, wie z. B. dem Menschen unmöglich.

In dieser Weise ist die Beschaffenheit des Klimas und der Jahreszeiten von entscheidender Wichtigkeit für die Lebensformen, weil sie der Ausdruck der herrschenden Temperaturen sind.

Wie entstehen die Klimate und Jahreszeiten?

Je schiefer die Sonnenstrahlen auf die Erdoberfläche auffallen, desto weniger erwärmen sie. Dasselbe Strahlenbündel, das auf a b



senkrecht auffällt, verbreitet sich auf die größere geneigte Fläche b c, somit wird dieselbe Wärmemenge sich mehr ausbreiten und daher die Intensität der Erwärmung abnehmen.

Denkt man nun die Erdachse senkrecht zur Erdbahn gestellt, so dass die Sonne scheinbar immer im Aequator herumläuft, so werden alle Tage und Nächte auf der Erdoberfläche gleich lang sein, aber die Strahlen werden entsprechend dem vorigen umso weniger erwärmen, je weiter der ins Auge gefasste Ort gegen den Pol liegt, weil die Strahlen die Erdoberfläche immer schiefer treffen. Wir werden bei solcher Stellung der Achse heiße Gegenden am Aequator haben und immer kühlere Zonen gegen die Pole, bis auf diesem die Erwärmung fast 0 wird, weil die Sonne immer nur im Horizonte sichtbar ist.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

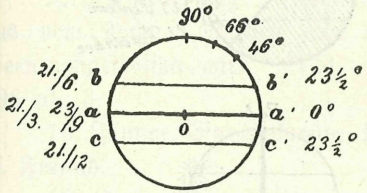
Bei senkrechter Achsenstellung gibt es somit Klimate von den heißesten bis zu den kältesten in sanften Uebergängen, aber immer gleich lange Tage und Nächte jahraus — jahrein; somit keine Jahreszeiten; in den mittleren Zonen herrscht ewiger Frühling.

Sofort ändert sich das Bild, wenn die Achse der Erde geneigt ist gegen die Senkrechte auf ihre Bahn.

Die Achse der Erde macht einen Winkel von $23^1/_2{}^0$ mit der Senkrechten auf die Bahn, respective der Aequator einen Winkel von $23^1/_2{}^0$ mit der Ekliptik.

Die Sonne wendet sich scheinbar von ihrer tiefsten Stellung am 21. December ($23^1/_2{}^0$ südlich vom Aequator oder im südlichen Wendekreis) gegen den Aequator, in dem sie im Frühlinge am 21. März steht, steigt im Sommer bis $13^1/_2{}^0$ nördlich vom Aequator zum nördlichen Wendekreis am 21. Juni und kehrt zum Aequator zurück bis 23. September im Herbst und weiter wieder zu ihrer tiefsten Stellung im Winter.

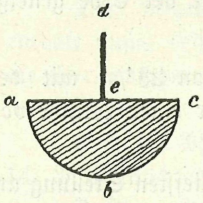
In diesen verschiedenen Stellungen wird die Sonne täglich innerhalb 24 Stunden scheinbar um die Erde herumgeführt, es ist ihre Bahn somit eine Spirale und es wird nun nicht schwer sein, sich die Folgen in Bezug auf die Tageslängen und Sonnenhöhen vorzustellen.



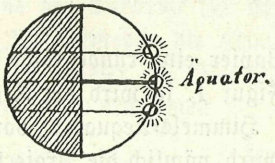
Schneiden wir uns aus steifem Papier eine runde Scheibe, wie in Figur I, so wird der Kreis a a den Himmels-Aequator vorstellen. Es wird nämlich die Projective der Himmelskugel auf der Papierebene der Scheibe sein und daher werden die auf der Himmelskugel gezogenen Kreise als gerade Linien auf der Scheibe erscheinen. Zieht man $23^1/_2{}^0$ ober und unter diesem Aequator zwei Kreise b b′, c c′, so stellen diese die Wendekreise dar. Die Sonne wandert durch die jährliche und tägliche Bewegung in einer Spirale zwischen c c′ und b b′, so dass die Windungen nahe parallel a a′ sind. In c c′ ist sie am 21. December, schraubt sich hinauf bis a a′ am 21. März und weiter bis b b′ am 21. Juni, kehrt daselbst um, schraubt sich herunter bis a a′ am 23. September und wieder weiter bis c c′ am 21. December.

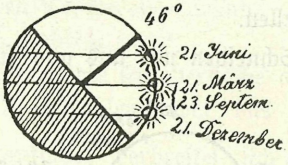
©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

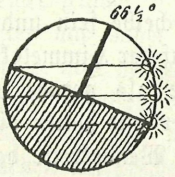
Nun schneiden wir einen Halbkreis aus dunklem Papier abc Figur II und lassen einen Streifen de übrig von der anderen Hälfte, der senkrecht auf ac steht, de stellt einen Erdbewohner vor und ac seinen Horizont, auf dem der Bewohner senkrecht steht. Alles was unter ac ist, ist für ihn unsichtbar, was über ac ist, ist sichtbar. Legen wir den Punkt e auf den Mittelpunkt o der vorigen Scheibe und drehen wir die Scheibe so, dass der Punkt d am Rande der weißen Scheibe sich in dem geographischen Breitenkreis des Bewohners einstellt.

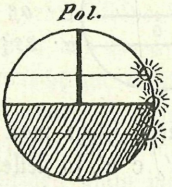


Da er ja auf seinem Breitenkreise gleichsam steht und dieser von der Erde gegen den Himmel projiciert durch sein Zenith gehen muss, was eben d ist, so wird sich nun deutlich zeigen, was von den Spiralwindungen der Sonne in den einzelnen Jahreszeiten unter den Horizont des Bewohners fällt (Nachtbogen) und was ober den Horizont (Tagbogen der Sonne, Tageslänge). Ebenso ergibt sich gleichzeitig der höchste und tiefste Stand der Sonne bei Tag in den einzelnen Jahrestheilen. Die folgenden Figuren veranschaulichen die Verhältnisse für einen Bewohner des Aequators, des 46. Breitegrades, des Polarkreises des Pols.









Es ergeben sich folgende Resultate:

Der Bewohner innerhalb der Wendekreise wird die Sonne zweimal im Jahre ins Zenithe gehen sehen. Die Sonne erreicht eine große Höhe ober dem Horizonte bei der oberen Culmination.

Tag und Nacht sind für den Aequator-Bewohner gleich lang.

(Schluss folgt.)

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Carinthia II

Jahr/Year: 1894

Band/Volume: 84

Autor(en)/Author(s): Anonym

Artikel/Article: Ist organisches Leben, insbesondere das Leben des Menschen auf die Erde allein beschränkt oder existiert solche auch auf anderen Himmelskörpern? (Schluß folgt) 24-34