

meisten regnete es in 24 Stunden 31·7 mm am 22. April. Schnee fiel nur im März 60 mm hoch.

35 heitere, 27 halbheitere und 30 trübe Tage kennzeichneten den angenehmen Frühling.

Es gab nur 24 Tage mit Niederschlag, davon 2 mit Schnee, dann 1 Tag mit Hagel, 8 Tage mit Gewitter, 1 mit Sturm.

Die Sonne schien durch 562·2 Stunden, d. i. 46·9% mit 2·1 Intensität, um 30·9 Stunden mehr, als das Normale für den Frühling verlangt.

Die magnetische Declination betrug $9^{\circ} 36' 1''$ und das Klagenfurter Grundwasser hatte im Mittel 436·844 m Seehöhe, d. h. der Spiegel war um 0·874 m zu tief.

In der Nacht vom 12. auf 13. März wurde der Wörthersee wieder eisfrei, und zwar bei starkem Südwestwind. Am 11. März gab es Tau und 11 Uhr abends trat Regenwetter ein, welches am 15. morgens in Schneien übergieng. Am 8. April kamen die ersten Schwalben; am 24. April war das erste Gewitter um 2 $\frac{3}{4}$ p. bis 3 $\frac{1}{2}$ p. dauernd, von Nordost gegen Südwest ziehend; am 25. abends 6 Uhr Gewitter mit Regen. Am 19. Mai nachmittags Hagel, erbsengroß, $\frac{1}{4}$ h andauernd, aber unschädlich.

Am 30. April 5 h 24' morgens wurde in Unterdrauburg ein Erdstoß verspürt, mit ziemlich starkem, polternden Geräusche, in der Dauer von circa 2 Secunden und in der Richtung gegen Nordost. Das Beben wurde nach Herrn Berichterstatter G. Goll nur am rechten Draufer beobachtet, am linken dagegen nicht.

Dagegen berichtet Herr Bergverwalter W. Hödl aus Sibiswald, daß dort um 5 h 34' in der Wohnung des Kanzleigebäudes zu Feisternitz ein Erdbeben beobachtet wurde, welches sich in horizontalen Stößen von Ost nach West, 3—4 Secunden andauernd, äußerte. Das Erdbeben war von einem deutlich vernehmbaren unterirdischen Rollen begleitet, und wurde im Markte Sibiswald ähnlich beobachtet.

J. Seeland.

Die physische und intellectuelle Natur allfälliger Planetenbewohner.

Zwei Vorträge, gehalten im naturhistorischen Landesmuseum von Hans Wehr.

I.

Die Frage nach dem allfälligen Bewohntsein anderer Planeten hat das wissenschaftliche Interesse von jeher mehr gereizt, als die Be-

antwortung derselben dieses Interesse befriedigen konnte. Die endgiltige Entscheidung über das Bewohntsein anderer Welten wird freilich erst dann gefällt werden können, wenn der empirische Beweis dafür im positiven oder negativen Sinne erbracht ist, etwa dadurch, daß wir die Bewohner anderer Himmelskörper mit Fernrohren beobachten, oder gar mit denselben in Verbindung treten könnten. Ob dies je geschehen wird, kann heute niemand behaupten und niemand in Abrede stellen; gegenwärtig ist dieser Standpunkt noch nicht erreicht, daher wir über Vermuthungen und Analogieschlüsse keinesfalls hinauskommen. Manchem allzu nüchternen Denker mag es überhaupt müßig erscheinen, eine Frage zu discutieren, welche durch Erfahrung allein beantwortet werden kann, bei welcher aber diese gegenwärtig noch ausständig ist.

Allein trotz dieser Einrede des Nüchternheitsapostels ist die Frage immer wieder auf der Bildfläche aufgetaucht und alle skeptischen Einwände haben sich als zu schwach erwiesen, dieselbe von der Tagesordnung abzusetzen. Zwei Extreme sind es nach meinem Dafürhalten, vor denen man sich gleichmäßig zu hüten und zwischen denen man die glückliche Mitte einzuhalten bestrebt sein soll: Erstens vor einem allzu zügellosen ins Spiel treten lassen der freiwaltenden Phantasie, welche auf einem Gebiete, das sich der Erfahrung gegenüber als unzugänglich erweist, der Verlockung nur schwer widerstehen können, ein Gemälde zu entwerfen, das zwar den Zweck erfüllen kann, zu unterhalten, durch welches aber über die Frage selbst doch nichts ausgemacht wird. Aber auch vor dem entgegengesetzten Extrem möchte ich warnen, d. i. vor der aprioristischen Negation, die alles verwirft und leugnet, was sich dem Scepter der exacten Forschung noch nicht gebeugt hat. Ueberall dort, wo uns die Erfahrung verläßt, hat sich die Wissenschaft das Recht erworben, zur Hypothesenbildung zu greifen, wofern die aufgestellte Hypothese anerkannten Thatsachen nicht widerspricht, und gewissermaßen in der Verlängerungslinie des bereits Erkannten liegt. — Die Frage nach dem Bewohntsein anderer Himmelskörper ist zwar vornehmlich eine naturwissenschaftliche Frage, soferne sie aber das Verhältnis des Menschen zur Welt überhaupt tangiert, mündet sie in ihren letzten Verzweigungen in das Gebiet der Philosophie ein. Philosophische Reflexionen aber können sich selten eines ebenso ungetheilten Beifalles erfreuen, wie die Ergebnisse der exacten Forschung, sie können nicht so unangreifbar und so erzgepanzert auftreten, wie diese. Dies möchte ich einem allfälligen Kritiker zur wohlwollenden Berücksichtigung empfehlen.

Ich habe nicht den geringsten Anlaß gefunden, mich mit den Ausführungen jenes Herrn Redners, der ungefähr dasselbe Thema im Laufe dieses Winters in zwei früher gehaltenen Vorträgen behandelte, in Widerspruch zu setzen. Ich will die Schlussergebnisse dieser Vorträge kurz zusammenfassen und dieselben in folgenden vier Sätzen aussprechen:

1. Wir dürfen annehmen, daß das Gültigkeitsbereich unserer Naturgesetze nicht auf unsere Erde eingeschränkt ist, daß diese vielmehr universelle, kosmische Gültigkeit haben. — Sollte dies jemand bezweifeln, so wäre zu erinnern, daß die Bewegungen der entferntesten Himmelskörper, soweit wir dieselben beobachten können, Central-Bewegungen sind und nach dem Newton'schen Gravitationsgesetze erfolgen. Ueberdies weist die Spectralanalyse nach, daß auch die entferntesten Himmelskörper aus denselben chemischen Stoffen bestehen, wie unsere Erde.

2. Es wird sich annehmen lassen, daß die Entwicklung des organischen Lebens auf andern Himmelskörpern ungefähr an dieselben Bedingungen, insbesondere an die Einhaltung annähernd derselben Temperaturgrenzen gebunden ist, wie auf unserer Erde. Zu tiefe Temperaturen gestatten kein organisches Leben, weil bei denselben die Flüssigkeiten erstarren und eine Bewegung der Säfte unmöglich wäre. Zu hohe Temperaturen sind der Entwicklung organischen Lebens deswegen nicht günstig, weil bei diesen complicierte chemische Verbindungen nicht bestehen können. — Sollte jemand die Berechtigung dieses Argumentes bezweifeln, so hätte ich nichts dagegen einzuwenden, denn ich habe diese Beschränkung einem allfälligen Skeptiker zugunsten aufgenommen. Ist organisches Leben innerhalb weiterer Temperaturgrenzen möglich, so wäre das Bewohntsein anderer Himmelskörper nur desto wahrscheinlicher.

3. Die Einhaltung dieser Temperaturgrenzen ist ganz besonders abhängig von der Wärmemenge, welche der betreffende Himmelskörper von seiner Centralsonne empfängt, sowie auch von der Eigenwärme desselben; von dessen atmosphärischen Verhältnissen und ferner ganz besonders auch von einem Umstande, den der Laie für sehr nebensächlich erachten wird: von der Neigung seiner Rotationsaxe gegen die Ebene seiner Bahn (Klimate und Jahreszeiten).

4. Nach dem a priori feststehenden Satze, daß gleiche Ursachen auch gleiche Wirkungen erzeugen müssen, wird sich mit Sicherheit an-

nehmen lassen, daß überall dort, wo die Bedingungen zur Entfaltung organischen Lebens erfüllt sind, sich dieses auch thatsächlich entwickeln wird.

In Zusammenfassung aller dieser Punkte kommen wir zu dem Schlusse, daß ein Planet (Fixsterne und Kometen fallen so außer Betracht) nur dann organisches Leben wird aufweisen können, beziehungsweise bewohnt sein wird, wenn dessen Wärmeverhältnisse den auf unserer Erde bestehenden annähernd gleich sind.

Beschränken wir uns nun für die weiteren Betrachtungen einen Augenblick lang zunächst auf unser Sonnensystem. Dasselbe besteht aus unserem Tagesgestirn, der Sonne, als Centralkörper, acht größeren Planeten: Mercur, Venus, Erde, Mars, Jupiter, Saturn, Uranus und Neptun, sammt ihren Monden, etwa 200 kleineren Planeten, den Asteroiden, welche in dem Gürtel zwischen Mars und Jupiter ihre Bahnen vollenden, den Meteoriten und den Kometen. In diesem System hat, wie in den vorausgehenden Vorträgen im Detail erörtert wurde, soweit unsere doch schon ziemlich genaue Kenntniss der Verhältnisse erweist, außer unserer Erde kein Glied besondere Wahrscheinlichkeit, die Bedingungen der Bewohnbarkeit zu erfüllen. Wenden wir jedoch den Blick dem Fixsternhimmel zu und halten wir uns gegenwärtig, daß jeder dieser Fixsterne, von denen nur der geringere Theil mit freiem Auge sichtbar ist, eine Sonne, wie unsere Sonne und der Centralkörper eines eigenen Systems ist und, wie die später kurz zu besprechende Entstehungsgeschichte des Weltalls fast mit Gewissheit vermuthen läßt, auch von einer größeren oder geringeren Anzahl von Planeten umkreist ist, so bekommen wir vorläufig nur einen ganz schwachen — noch bedeutend erweiterungsfähigen Begriff von der unermesslichen Ausdehnung des Weltalls. — Die Zahl der Fixsterne kann aber trotz der genauen Kenntniss des gestirnten Himmels und trotz Sternkatalogen nicht annähernd geschätzt werden. Eine Vervollkommnung unserer Fernröhre — die ja doch möglich ist, könnte die Zahl derselben bedeutend vermehren. Der Fixsternhimmel aber zeigt sich noch umschlossen von einem weißen Bande, der sogenannten Milchstraße, welche sich in teleskopischer Betrachtung als aus einer Anzahl von Fixsternen bestehend erweist, die nur der großen Entfernung wegen so dicht gehäuft erscheinen. Der gesammte Fixsternhimmel mitsammt der Milchstraße ist aber noch nicht das Universum, sondern nur eine sogenannte Weltinsel, aus unzähligen Fixsternen, nebst der entspre-

henden Anzahl von Planeten, Monden und Kometen bestehend, von deren Größe man eine Vorstellung gewinnt, wenn man bedenkt, daß das Licht bei einer Geschwindigkeit von 42.000 Meilen per Secunde, um den Durchmesser dieses Systems zu durchlaufen, etwa 8000 Jahre brauchen würde. — Aus sehr großer Entfernung von einem außerhalb gelegenen Standpunkte betrachtet, würde sich diese „Weltinsel“ nur als ein kleines Wölkchen sichtbar machen. Solcher Weltinseln gibt es aber eine, vielleicht auch nach Tausenden oder Millionen zählende Menge, die sich in unseren Teleskopen als sogenannte Nebelflecke bemerkbar machen, von denen sich einige durch die Kraft der Fernrohre als aus zahllosen Fixsternen bestehend erwiesen haben. Unter dieser nicht faßbaren Zahl von Sonnen und Sonnensystemen im Weltall, denen eine noch entsprechend größere Anzahl von Begleitern (Planeten und Monden) zugewiesen ist, werden sich doch gewiß Himmelskörper finden, bei denen Wärmeverhältnisse und sonstige Umstände derartige sind, daß sich auf ihnen organisches Leben entfalten kann und also auch entfalten muß, selbst abgesehen von dem, vielleicht mehr der Gefühlssphäre entsprungenen Argumente, daß es doch gar zu ungereimt wäre, anzunehmen, alle diese überschwenglichen Anstalten seien nur getroffen, um für uns Erdenbewohner allein Gegenstand des Staunens und der Bewunderung zu sein. Wenn also auch einstweilen noch durchaus nicht empirisch beweisbar, so ist es doch mehr als wahrscheinlich, daß sich in dem ganzen Universum unzählige Stätten auffinden lassen werden, welche Träger organischen Lebens und Wohnorte selbstbewusster, organischer Wesen sein dürften.

Ein so winziges Pünktchen nun auch unser Sonnensystem im Vergleich zum Kosmos ist, seltsam erscheint es doch, daß in diesem räumlich so ausgedehnten Systeme unsere Erde der einzige, bewohnbare Himmelskörper zu sein scheint. Allein auch diese wirkliche oder vermeintliche Thatsache wird in ein ganz anderes Licht gerückt, wenn wir die Altersunterschiede der einzelnen Körper unseres Systems einer näheren Betrachtung unterziehen. Es muß hier vor allem bemerkt werden, daß man an einem Himmelskörper ein zweifaches Alter unterscheiden kann: ein absolutes und ein relatives. Ersteres ist die Zeit seines Bestehens überhaupt, letzteres ist die Zeit seines bisherigen Bestehens im Verhältnis zu seiner ganzen, ihm zugemessenen Lebensdauer. Mit Rücksicht auf die Frage der Bewohnbarkeit könnte man auch das absolute Alter eines Himmelskörpers dessen kosmisches Alter, das

relative hingegen — soferne es eine Zeitperiode der Bewohnbarkeit einschließt, das biologische Alter nennen. Um mich deutlicher, etwa durch ein Gleichnis auszudrücken: ein zehnjähriger Kanarienvogel ist absolut jünger, relativ aber älter als etwa ein fünfzigjähriger Elefant. So ist zum Beispiel unsere Erde kosmisch älter als der Mond, denn sie besteht länger als dieser, hingegen ist sie biologisch jünger, weil sie gegenwärtig noch bewohnbar ist, der Mond aber die Bewohnbarkeit längst hinter sich hat.

Um über die Altersstufen der Himmelskörper halbwegs bestimmten Aufschluss zu erlangen, ist es nöthig, auf die Entstehungsgeschichte des Weltalls zurückzugreifen. In der Astronomie ist gegenwärtig über diese Frage die Ansicht, welche unter dem Namen der Kant-Laplace'schen Kosmogonie ziemlich allgemein bekannt ist, in ihren Hauptgrundzügen von ziemlich anerkannter Geltung. Auf die Gefahr hin, diese sattjam bekannte und in vielen populären Darstellungen bearbeitete Hypothese noch einmal breit zu treten, muß ich mir erlauben, dieselbe des Zusammenhanges wegen mit einigen Sätzen zu erläutern, um von hier aus zu weiteren Folgerungen zu gelangen.

Die moderne Naturwissenschaft faßt die Materie atomistisch auf, d. h. sie nimmt an, daß aller Stoff aus kleinsten, untheilbaren Theilchen, den sogenannten Atomen bestehe. Denken wir uns nun die ganze Materie, welche im Universum überhaupt vorhanden ist, in ihre Atome aufgelöst und in gasförmiger, nebelhafter Gestalt über den Raum vertheilt. Diese Materie denken wir uns mit einer einzigen Kraft, der allgemeinen Schwere oder Gravitation ausgerüstet, vermöge welcher zwei beliebige Massen einander anziehen, mit einer Kraft, welche dem Producte der Massen direct und dem Quadrate der Entfernung verkehrt proportional ist. Wenn wir uns vorstellen — was unmöglich zutreffen kann — die Materie wäre in vollkommen gleichmäßiger Weise über den ganzen unendlichen Raum in gleichmäßig dichter Weise verbreitet, dann wären die wirksamen Kräfte im Gleichgewichte und die Materie würde in diesem Gleichgewichtszustande solange verharren, bis irgend ein Eingriff von außen, etwa ein Schöpfungsact, eine Aenderung herbeiführt. Sobald aber nur an irgend einer Stelle eine vermehrte oder verminderte Dichtigkeit stattfindet, oder sobald wir die Vertheilung der Materie im Raume uns chaotisch vorstellen, so wird das ganze System in Bewegung gerathen. Die dichteren Stellen werden mehr Anziehungskraft ausüben

als die dünneren und es wird ein anfangs vielleicht regelloses Durcheinanderwogen dieses Urnebels eintreten. Die Materie wird gegen ein solches Verdichtungscentrum hinstreben, wird aber durch andere solche Centren aus ihrer centripalen Richtung abgelenkt werden und nach den mathematisch bestimmbarcn Gesetzen der Centralbewegung wird sie das Verdichtungscentrum in einer Art rotierenden Bewegung umkreisen. Der Sinn dieser Rotationsbewegungen kann anfänglich vielleicht ein verschiedener sein, aber die stärkere Bewegung wird den Sieg davortragen und schließlich wird das ganze System wie um eine Aze in einerlei Sinn rotieren, mit der beständigen Neigung, der Anziehung des Verdichtungscentrums zu folgen, die Materie wird sich gegen den Mittelpunkt immer mehr zusammenballen. Nun wird alsbald eine interessante Erscheinung eintreten, die durch einen instructiven Versuch des belgischen Physikers Plateau erläutert wurde. Man denke sich in einem Glasgefäße eine Mischung von Wasser und Alkohol in einer Dichte, welche der des Olivenöles gleich ist. Eine Quantität dieses Oeles hineingebracht wird in der gleich dichten Alkoholwassermischung frei schweben und die Form einer Kugel annehmen. Läßt man nun das ganze Flüssigkeitsgemenge rotieren, so wird sich vermöge der sich entwickelnden Fliehkraft die Delfugel zuerst an beiden Polen abplattcn und bei Vergrößerung der Rotationsgeschwindigkeit wird sich schließlich um den Aequator herum ein Delfring ablösen, der selbständig weiter rotieren wird. — Genau diese Erscheinung ist in unserem Sonnensystem eingetreten und der Saturn bietet noch jetzt ein Beispiel solcher Ringbildung. Sobald nun in einem solchen Ringe sich wieder eine oder mehrere Stellen vergrößerter Dichtigkeit vorfinden, so tritt hier abermals ein Zusammenballen der Materie und die Bildung neuer, kugclähnlicher Körper ein. Auf diese Art sind, solange die Materie noch weich war, Planeten und Trabanten entstanden.

Aus dieser Darstellung ersehen wir nun, daß die Frage nach dem kosmischen Alter der Planeten unseres Sonnensystems überraschend einfach gelöst ist. Allerdings nicht in dem Sinne, daß wir dieses nach Jahren anzugeben vermöchten, wohl aber können wir die Reihenfolge der kosmischen Altersstufen der einzelnen Planeten mit Sicherheit angeben. Aus der Kant-Laplace'schen Nebularhypothese ergibt sich, daß ein Planet kosmisch desto älter ist, je weiter er von der Sonne entfernt ist, denn desto früher hat er sich aus einem

äquatorialen Ringe des Urnebels abgelöst und gebildet. Daher ist Neptun der kosmisch älteste, Mercur der kosmisch jüngste Planet unseres Systems.

Nicht gar so einfach und sicher wird sich die Frage nach dem relativen Alter erledigen lassen. Hier kommt zunächst in Betracht, dass die um ein Verdichtungscentrum zusammengeballte Materie der Gravitation folgend, sich immer mehr zu verdichten bestrebt ist und so nach und nach aus dem gasförmigen in den flüssigen und festen Zustand übergehen wird. Verdichtung ist aber gehemmte Bewegung und diese erzeugt Wärme. Die so erzeugte Wärmemenge reicht bei allen Planeten hin, sie in den feurig flüssigen Zustand zu versetzen. In diesem Zustande ist die Sonne noch jetzt, die Erde aber war es einmal, wie die vulkanischen Eruptionen, die Erdbeben und der Umstand beweist, dass wir auf immer höhere Temperaturen stoßen, je tiefer wir in das Erdinnere eindringen. Ist der feurig flüssige Zustand erreicht, so treten zwei einander bekämpfende Prozesse ein. Einerseits muss jeder Planet durch Abgabe von Wärme durch Ausstrahlung in den Weltraum einen Abkühlungsprocess durchmachen. Dieser Wärmeverlust wird theilweise, aber nicht ganz ersetzt durch den Wärmeempfang, den der Planet von der Sonne bezieht. Da der Ersatz den Verlust nicht ganz aufwiegt (umsoweniger als die Sonne ja selbst auch erkaltet), so muss die Wärmebilanz eines Planeten immer mehr und mehr passiv werden und schließlich mit einem Wärmebankerott endigen. Dieser Abkühlungsprocess spielt sich zunächst auf der Oberfläche ab, die feurig flüssigen Massen werden zuerst an ihrer Oberfläche fest und erreichen endlich jene Temperaturgrenzen, innerhalb welcher sich organisches Leben entwickeln kann und wahrscheinlich entwickeln muss. Das Stadium der Abkühlung ist daher der Maßstab für das relative beziehungsweise biologische Alter eines Planeten.

Nun lehrt eine einfache, geometrische Ueberlegung, dass die Abkühlung bei kleineren Planeten schneller, bei größeren langsamer vor sich gehen muss. Denn wenn man den Halbmesser einer Kugel auf die Hälfte reduciert, so wird deren Rauminhalt achtmal, die Oberfläche aber nur viermal kleiner. Das heißt also, eine kleinere Kugel hat eine relativ größere Oberfläche als eine größere. Nun erfolgt aber die Wärmeausstrahlung von der Oberfläche aus, weshalb kleinere Planeten im allgemeinen raschlebiger, größere aber conservativer sein müssen, sowie auch ein kleineres Thier meistens eine

kürzere Lebensdauer hat als ein größeres. So ist zum Beispiel der Mond später entstanden, als dessen Mutterkörper, die Erde, von der er sich ja wahrscheinlich nach der erfolgten Bildung eines Ringes abgelöst hat. Wegen seiner geringeren Ausdehnung und relativ größeren Oberfläche ist aber bei ihm der Erkaltungsproceß schon weit mehr vorgeschritten, als auf der Erde. Er ist schon ganz erstarrt und während die ältere Erde gegenwärtig bewohnt ist, stellt der Mond eine kosmische Leiche dar. Vergleichen wir dagegen die Erde mit dem Jupiter, so stellt sich hier das Verhältnis umgekehrt. Der Jupiter ist als sonnenferner Planet kosmisch älter, als die Erde, auch empfängt er wegen seiner größeren Entfernung von der Sonne von dieser weniger Wärme. Da er jedoch ungleich größer ist, als die Erde, so ist er in einem viel weniger vorgeschrittenen Stadium der Abkühlung. Seine Eigenwärme gestattet noch die Bildung großer Dunstmassen in seiner Atmosphäre, seine Oberfläche ist wahrscheinlich noch nicht einmal fest, man glaubt sogar noch Spuren von Selbstleuchten an ihm zu bemerken. Unsere Erde ist daher nicht das jüngste und nicht das älteste Glied unseres Sonnensystems. Wir können daher bei dieser vergleichenden Betrachtung der Altersstufen ein Janusgesicht aufsetzen und sowohl in die biologische, wie kosmische Vergangenheit und Zukunft der Erde blicken. Die relativ jüngeren Planeten stellen die Vergangenheit, die älteren die Zukunft der Erde dar, ebenso wie ein Erwachsener in den Kindern seine Vergangenheit, in den Greisen seine Zukunft erblickt. Sollte also die Erde wirklich der einzig bewohnbare Planet sein, so begründet dies gar keinen Vorzug. Die andern Planeten waren entweder einmal bewohnt, oder sie werden es einmal sein.

(Fortsetzung folgt.)

Ueber den Gang des Sonnenscheins, der Sonnenscheindauer und Intensität des Sonnenscheins in Klagenfurt

sind vom Jahre 1884 angefangen genaue Beobachtungen auf einem Campell'schen Sonnenschein-Registrator angestellt worden, und es ergeben sich daraus die Mittelwerte, welche in nachstehenden Tabellen zusammengestellt sind:

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): Wehr Hans

Artikel/Article: [Die physische und intellectuelle Natur allfälliger Planetenbewohner \(Vortrag\) 98-106](#)