

Carinthia

II.

Mittheilungen des naturhistorischen Landesmuseums für
Kärnten
redigiert von
Dr. Karl Krauscher.

Nr. 3.

Vierundachtzigster Jahrgang.

1894.

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

Vortrag, gehalten von Herrn Franz Ritter v. Edlmann im naturhistorischen
Landesmuseum am 12. und 19. Jänner 1894.

(Schluss.)

Je höher die geographische Breite, desto mehr nähert sich der Horizont des Erdbewohners der Parallelen zur Aequator-Ebene. Für die nördliche Halbkugel werden daher, je mehr nach Norden der Bewohner steht, die Tagreise desto größer, wenn die Sonne gegen den nördlichen Wendekreis sich bewegt, desto kleiner, wenn sie sich gegen den südlichen Wendekreis bewegt.

Der Unterschied zwischen längstem und kürzestem Tag wird immer größer, die Höhe, welche die Sonne ober dem Horizonte erreicht, wird immer kleiner.

Für einen Bewohner $23\frac{1}{2}^{\circ}$ vom Pole geht die Sonne am 21. Juni nicht unter, am 21. December nicht auf.

Noch näher gegen die Pole wird die Zeit, in der die Sonne nicht unter und nicht aufgeht, immer länger, bis schließlich am Pole selbst sechs Monate Tag und sechs Monate Nacht herrscht.

Während unterm Aequator die Sonne sich bis 90° ober den Horizont erhebt, steigt sie am Pole beim höchsten Stande nur $23\frac{1}{2}^{\circ}$ ober den Horizont.

Eine bemerkenswerte Erscheinung findet vom 50. Breitengrade an statt. Dort sinkt die Sonne, wenn sie gegen den nördlichen Wendekreis steht, durch Nächte nicht tiefer als 18° unter den Horizont. Bei 18° Depression findet aber noch Dämmerung statt und so kommt es, daß diese Orte durch einige Zeit Nächte haben, in denen die Abenddämmerung mit der Morgendämmerung verschmilzt. Für Berlin z. B. in $52\frac{1}{2}^\circ$ nördlicher Breite dauern diese hellen Nächte von Mitte Mai bis Ende Juni, in diesen Nächten erscheinen die schwächeren Sterne gar nicht und der Ort der Sonne ist durch den hellen Schein am Horizonte kenntlich.

Es ergibt sich folgende Uebersicht für die nachbenannten Breiten:
Geogr. Breite, längster Tag 21. Juni, kürzester Tag 21. Dec., größte Sonnenhöhe ober dem Horizont

0°	bis 23½°	. . . 12h 12h . . .	} 90° Äquator zweimal nördl. im Jahre Wendekreis	} I
25°				
46½°	. . . 15h 38' 8h 22'	} 67° höchst. St 21. Juni 20° tiefst. Stand 21. Dec.	} Stagenfurt	} II
66°, 30				
Sonne geht nicht unter, Sonne geht nicht auf				
80° 134 Tage 127 Tage 33½°	} III
90° 186 Tage 179 Tage 23½° Pol.	

Aus der Tabelle ersieht man, daß in Zone I zwischen 0° und $23\frac{1}{2}^\circ$ die Sonne zweimal ins Zenith kommt und in Folge ihrer Höhe immer intensiv wärmt, Tage und Nächte gleich lang sind.

In Zone II, zwischen $23\frac{1}{2}^\circ$ und $66^\circ 30'$ wird der längste Tag immer länger, der kürzeste Tag kürzer, je weiter nach Norden man kommt; die Sonne wärmt weniger, weil die Strahlen schief auf fallen, bis schließlich in Zone III zwischen $66^\circ 30'$ und 90° die Sonne durch Tage nicht auf- und nicht untergeht und ihre Strahlen nur wenig erwärmen können.

Allerdings ist sofort zu bemerken, daß in der mittleren und der letztgenannten (II. und III.) Zone während der langen Tage die wärmende Kraft der Sonne doch zur Geltung kommen kann durch die Länge der Zeit, in der sie scheint. Es wird daher in der Zone 0° bis $23\frac{1}{2}^\circ$ große gleichmäßige Hitze durchs ganze Jahr herrschen, es ist die heiße Zone I. In der Zone Wendekreis—Polarkreis wird die Jahres-Durchschnittstemperatur tiefer sein, als in der heißen Zone, weil die Strahlen schief auf fallen; die wechselnden Taglängen

bringen wechselnde Temperaturen in den einzelnen Jahrestheilen hervor: es treten die Jahreszeiten auf; die Differenz zwischen der warmen Jahreszeit (Sommer) und kalten (Winter) wird immer größer, je nördlicher der Ort liegt, weil die langen Tage immer länger, die kurzen immer kürzer werden; es ist dies die gemäßigte Zone II. — Je größer die Differenz zwischen Sommer und Winter, desto mehr wird der Uebergang — Herbst und Frühling — verschwinden. — Zwischen dem Polarkreise und Pole endlich werden die Tage, an denen die Sonne nicht untergeht, sehr heiß sein können, während die wochen- und monatelangen Winternächte Schnee und Eismassen erzeugen, die selbst die Sommer Sonne nicht wegzuschmelzen imstande ist; es ist dies die kalte Zone III. Es ist bekannt, daß in den Polar-Regionen während des monatelangen Tages oft das Pech der Schiffe durch die Sonnenhitze schmilzt. — Diese Temperatur-Verhältnisse zeigt folgende Tabelle deutlich, welche die tiefste und höchste Monats-Temperatur, sowie die Differenz derselben und das Jahresmittel bei Orten enthält, die im Niveau des Meeres liegen und alle See-Klima haben.

	Breite	Jänner- Temperatur	Juli- Temperatur	Differenz	Jahresmittel
Singapore	1° 17' N.	+ 20·65°	+ 22·38°	1·73° R	21·63° R
Amsterdam	52° N.	0·53°	+ 14·82°	14·29° R	+ 7·94° R
Ustjansk	71° N.	— 31·8°	+ 11·8°	43·60° R	— 12·40° R

Das sind die klimatischen Zonen und Jahreszeiten. — Die Ursache der ersteren ist die Kugelgestalt der Erde, vermöge deren die Strahlen gegen die Pole immer schiefer auffallen und wärmen. Die Ursache der letzteren ist die schiefe Achsenstellung der Erde und es ist nun klar, daß, je mehr die Achse gegen die Bahn geneigt ist, desto schärfer die Jahreszeiten hervortreten, je weniger sie geneigt ist, desto constanter die klimatischen Temperaturen durchs ganze Jahr sind. Bei senkrechter Achsenstellung gibt es gar keine Jahreszeiten.

Bei einer Neigung von $23\frac{1}{2}^{\circ}$, wie bei unserer Erde, erstreckt sich die heiße Zone $23\frac{1}{2}^{\circ}$ vom Aequator, die kalte bis $23\frac{1}{2}^{\circ}$ vom Pole. Dazwischen eine gemäßigte mit Jahreszeitenwechsel.

Bei einer Neigung der Erdachse von 45° , also etwa dem doppelten der vorhandenen, würde die heiße Zone bis 45° vom Aequator, die kalte bis 45° vom Pole gehen, d. h. sie würden zusammentreffen, es gäbe keine gemäßigte Zone mehr.

Wie schroff aber auch in den beiden übrig gebliebenen Zonen die Jahreszeiten sich stellen würden, zeigt die Betrachtung, daß z. B. die Bewohner des 45. Breitengrades die Sonne im Sommer im Zenithe haben würden, wie in unseren Tropen und einmal sie gar nicht aufgehen würde, wie unter unseren Polarkreisen. Solche Verhältnisse würden organisches Leben nach unseren Begriffen unmöglich machen.

Es ist daher eine geringe Neigung der Achse gegen die Bahn eine wesentlich günstigere Stellung für organisches Leben nach Art unserer Erde, weil gleichmäßig verfließende Monate ohne große Temperatur-Differenzen das Leben in reicherm Maße sich entfalten lassen, wie in unseren Tropen.

Nun wird es möglich sein, die einzelnen Planeten unseres Systems auf die Möglichkeit des Bewohntseins durch organische Wesen, wie wir sie auf der Erde sehen, und insbesondere den Menschen, zu prüfen.

Mercur ist am nächsten der Sonne. Er ist acht Millionen Meilen entfernt und die Sonne bescheint ihn wegen seiner Nähe siebenmal stärker. Die meisten Beobachtungen ergeben, daß er der Sonne immer dieselbe Seite zuwendet, es muß sich auf dieser Seite eine enorme Hitze, auf der entgegengesetzten Seite eine Kälte entwickeln, wie wir sie nicht kennen. Alles deutet auf eine wenig dichte und eine reine Atmosphäre hin. Die Flecken, die man beobachtet, sind so constant, daß sie von keinen atmosphärischen Producten herrühren können; die Atmosphäre ist durchstrahlbar, kann weder Wärme erhalten, noch abhalten, noch einen Ausgleich der Klimate bewirken. Außerdem ist die Wärme in der Sonnennähe zweieinhalbmal so groß, als in der Sonnenferne.

So können wir auf Mercur nicht nur für unsere Lebewesen überhaupt keine geeignete Stätte erwarten, sondern auch keine Vorstellung von den dort befindlichen Organismen haben. Tag- und Nachtseite müssen zwei Welten sein, die nichts mit einander gemein haben.

Venus ist 15 Millionen Meilen von der Sonne entfernt; auch sie wendet der Sonne immer dieselbe Seite zu und die Sonne bescheint sie zweimal stärker als die Erde. Aber Venus hat eine hohe und dichte Atmosphäre. Die Beobachtung im Fernrohre zeigt zwischen Tag- und Nachtseite eine breite und sehr verwaschene Dämmerungs-Zone, ein Zeichen, daß das Sonnenlicht ober jenen Orten, für welche die Sonne

bereits untergegangen, noch stark von der Atmosphäre reflectiert wird, somit die Atmosphäre mit Dämpfen und Dünsten erfüllt ist. Andererseits zeigt das prismatische Farbenband dasselbe Aussehen wie das der Sonne; die Sonnenstrahlen werden daher schon von den obersten Schichten zurückgeworfen, bringen nicht tief ein und lassen somit auch auf eine mit Wolken erfüllte Luft schließen.

Venus gibt 0.6 des von der Sonne empfangenen Lichtes zurück; eine ähnliche lichtreflectierende Kraft haben nur Schnee, weißes Papier, Wolken. Da man im Spectrum gewisse Linien sieht, die auch unsere Atmosphäre, wenn sie feucht ist, gibt, sowie die Stickstofflinien, so ist der Schluss berechtigt, daß Venus von einer mit Wasserdämpfen und Wolken dicht erfüllten, der unsrigen ähnlichen, Atmosphäre umgeben ist.

Hiedurch wird das sengende Sonnenlicht, welches unausgesetzt auf der Tagseite auf dieselben Punkte der Oberfläche niederbrennt, geschwächt und unter der Wolkendecke wird eine intensiv warme, mit feuchten Dünsten von hoher Spannung erfüllte Luft sich befinden bei beständiger Dämmerung.

Auf der Nachtseite der Venus, die beständig im Dunkeln ist, wird allerdings die Ausstrahlung durch die Wolkendecke gehindert; aber dennoch muß eine große Temperatur-Differenz zwischen Tag- und Nachtseite herrschen, die in der beweglichen Atmosphäre beständige Strömungen zur Folge haben wird und wohl auch heftige elektrische Prozesse. Vielleicht ist so das räthselhafte phosphorige Licht zu deuten, das man bei der Venus wiederholt auf der Nachtseite über die ganze Oberfläche sich ausbreiten sah, so daß man deutlich die nicht beleuchtete Seite der Venus im milden Scheine erglänzen sehen konnte.

Daß es für Menschen unmöglich ist, unter solchen Verhältnissen zu existieren, ist klar, dagegen kann auf der Tagseite ein tropisches Leben sich bilden, von dessen Ueppigkeit wir keine Vorstellung haben, das noch gefördert wird, da Jahreszeiten ausgeschlossen und die dichten Dämpfe einen starken Ausgleich der Klimate bewirken, durch die gleichmäßige Wärme bis nahe hinauf gegen die Pole, das aber jedenfalls nicht viel Licht braucht.

Wie es aber auf der Nachtseite aussehen mag, können wir bis jetzt nicht ergründen.

Mars ist der uns am meisten verwandte Planet.

Er steht 30 Millionen Meilen von der Sonne entfernt, hat eine Neigung seiner Achse gegen die Bahn von 27° , somit nicht sehr ver-

chieden von der der Erde. Seine Umlaufszeit ist $24\frac{1}{2}$ h. Diese beiden Umstände werden uns besonders interessieren, denn sofort erkennen wir, daß Mars gleich lange Tage hat wie wir und daß die gleiche Neigung der Achse einen ähnlichen Wechsel der Jahreszeiten hervorrufen muß, wie auf unserer Erde.

Die Jahreszeiten werden allerdings länger dauern, als auf der Erde, weil Mars zu seinem Umlauf um die Sonne 687 Tage braucht, also fast doppelt so lang, als die Erde, oder — da die Marstage um circa eine halbe Stunde länger sind als die Erdentage, 668 $\frac{1}{3}$ Marstage.

Entsprechend dieser Umlaufszeit hat Mars auf der Nordhalbkugel:

Frühling	191	Tage	} Dazu kommt die Sonnenferne im Sommer, Sonnennähe im Winter
Sommer	181	"	
Herbst	149 $\frac{1}{3}$	"	
Winter	147	"	

Auf der Südhalbkugel:

Frühling	149 $\frac{1}{3}$	Tage	} Sonnennähe im Sommer, Sonnenferne im Winter
Sommer	147	"	
Herbst	191	"	
Winter	181	"	

Es ist daher auf der Nordhalbkugel	} langer, gemäßigter Sommer, kurzer milder Winter,
Südhalbkugel	
	} kurzer heißer Sommer, kalter langer Winter.

Dies hängt mit einer anderen interessanten Erscheinung zusammen.

Die lichtreflectierende Kraft des Mars ist beiläufig die des weißen Sandsteines. Daraus schon läßt sich vermuthen, daß wir durch die Atmosphäre auf die wirkliche Oberfläche blicken. Mars zeigt dunklere und hellere Flecken, die ganz constant sind, ähnlich wie die Continente und Meere der Erde; die dunkleren sind die Meere, weil das Wasser weniger Licht zurückwirft, als das Festland. Wenn nun Mars Wasser hat, so muß ein Theil desselben verdunsten und Wolken bilden; in der That zeigt das prismatische Farbenband ähnliche Linien wie sie unsere eigene Atmosphäre hervorbringt und die von Wasserdämpfen herrühren.

Einzelne rasch veränderliche weiße Streifen in der Mars-Atmosphäre, besonders ober dem feichtüberfluteten Lande auftretend, sind entschieden als Wolken zu deuten. Nur sind solche Trübungen sehr selten.

Gegen den Rand des Planeten ist alles verschwommener, weil wir durch eine größere Strecke in der Atmosphäre blicken. Dies alles zeigt, daß Mars eine nicht sehr dichte, der unseren ähnliche Atmosphäre besitzt.

Am meisten in die Augen springend sind zwei intensiv weiße Flecken am Nord- und Südpole des Mars; dieselben werden größer, wenn der betreffende Pol Winter und kleiner, wenn er Sommer hat; sie sind die Schnee- und Eismassen der Polar-Gegenden des Planeten. Der südliche Polarfleck ist größer, weil dort der Winter länger und kälter ist, erleidet dagegen eine starke Verkleinerung im heißen Sommer. Die Erscheinung steht daher in voller Uebereinstimmung mit dem, was oben über die Jahreszeiten der Nord- und Südhalbkugel gesagt worden ist.

So zeigt sich Mars bei oberflächlicher Betrachtung fast als eine zweite Erde, und es scheint, als könnten Menschen wie wir am Mars wohnen.

Allein Mars wird nur halb so stark erwärmt als die Erde, weil er weiter von der Sonne absteht.

Die Wärme, die er in seinen tropischen Zonen empfängt, ist beiläufig gleich der Wärme auf unserem 60. Breitengrad. Seine Tropen werden eine Wärme haben, wie sie durchschnittlich Stockholm hat, wenn wir die Wärme über das ganze Jahr uns gleichmäßig vertheilt denken, aber sie werden keine so gleichmäßige Wärme haben wie unsere Tropen, denn die Wärme in der Sonnennähe zu der in der Sonnenferne verhält sich wie 29:20.

Die viel reinere Mars-Atmosphäre wird auch der nächtlichen Strahlung weniger Hindernisse entgegensetzen, als unsere. Es wird somit die Differenz zwischen Tag- und Nacht-Temperatur eine viel größere sein. Auch werden die Klimate in ihren Unterschieden schärfer hervortreten.

Mars ist also kalt und schroff im Verhältnis zu unserer Erde; Flammarion sah vor einigen Jahren die Schneefälle auf Mars bis weit herab gegen den Aequator gehen.

Auf Mars ist somit kein Wohnort für Menschen.

Denn wir dürfen überdies nicht vergessen, daß die Dinge an seiner Oberfläche, die bei uns 1 Pfund schwer sind, nur 0.4 Pfund wiegen. Dies setzt einen wesentlich anderen Organismus voraus.

Unsere Kräfte erschienen uns nochmals so groß, der Luftdruck aber wäre nur 0.4, wie etwa in der Höhe von 24.000 Fuß auf den Hochspitzen des Himalaya.

Dagegen werden sich allerdings manche unserer Pflanzen und Thierformen auf Mars wiederholen können.

Steigen wir auf zu den sonnenfernen großen Planeten; Jupiter, Saturn, Uranus und Neptun, die respective 5-, 10-, 20- und 30mal weiter von der Sonne abstehen, als die Erde, so finden wir total andere Verhältnisse. Die Erwärmung ist auf Jupiter 27-, Saturn 90-, Uranus 370-, Neptun 900mal schwächer, als die der Erde.

Auf den ersten Blick würden wir vermuthen, daß es da nur Winterstarre geben kann und eisige Kälte. Aber die Sache liegt anders.

Die lichtreflectierende Kraft dieser vier großen Himmelskörper ist nicht viel geringer, als die des weißen Papiers, und daraus läßt sich schließen, daß wir nur die Wolken der Atmosphäre sehen.

Das Spectroskop hat bei ihnen allen im prismatischen Farbande dichte, mit Dämpfen erfüllte Atmosphären nachgewiesen, und zwar zeigt es bei Jupiter und Saturn mit Sicherheit Wasserdampf. Durch das Telescop erblicken wir bei Jupiter Massen von Streifen und Flecken, die parallel der äquatorialen Zone liegen und oft stürmischen Veränderungen unterworfen sind — es sind die Wolkenmassen, die von Passaten stellenweise zerrissen werden und uns den Blick auf die eigentliche Planeten-Oberfläche gestatten.

Saturn mit seinen Ringen, die nichts anderes sind, als tausende von kleinen Monden, ist ebenfalls von einer solchen Atmosphäre, die mit Wasserdünsten angefüllt ist, umgeben. Seine Pole glänzen zur Zeit seines Winters lebhafter und es ist schwer, nicht an Schneefälle zu denken.

Uranus und Neptun zeigen keine Details, weil sie so weit entfernt sind, aber die lichtreflectierende Kraft und das Spectroskop beweisen, daß sie auch in einen ähnlichen Mantel eingehüllt sind, wie Jupiter und Saturn.

Nun möge an das erinnert werden, was über die wärmehaltende Kraft einer solchen Atmosphäre gesagt wurde und es scheint sicher, daß die Atmosphären dieser Planeten ihnen mehr von der ausstrahlten Wärme zurückgeben, als die der Erde und des Mars.

Dies muß die Wärme an der Oberfläche vermehren; dazu kommt noch der Umstand, daß diese Weltkörper wahrscheinlich noch

nicht so weit erkaltet sind, als die Erde — ja gerade der von der Sonne entfernteste „Neptun“ glänzt in so lebhaftem Lichte, daß er sicher noch eigenes Licht besitzt. Es hätte dies eine Erwärmung aller Gegenstände der Oberfläche zur Folge und diese Wärme würde überdies durch die dichte Wolkenhülle zurückgehalten.

Es wird somit bei diesen Planeten die Oberfläche doch Wärme besitzen, wenn auch von einem Tage keine Rede sein kann und alles in ewige Dämmerung gehüllt ist.

Die geringe Dichte, welche noch nicht die des Wassers erreicht, hat zur Folge, daß Wasser an der Oberfläche dieser Planeten sich nicht befinden kann; denn es würde gegen den Mittelpunkt versinken müssen. Somit können wir unsere Organismen und Menschen auf jenem Weltkörper nicht als existierend annehmen, wozu noch der Mangel an Licht kommt. Für eine, dortigen Verhältnissen angepasste, sehr reiche Vegetations-Entfaltung bieten aber die dichten Atmosphären genügende Garantie.

Bei Jupiter wird zudem ein gleichmäßiges Klima mit mildem Wechsel von Jahreszeiten bis hoch gegen die Pole gehen. Jupiter genießt nämlich den Vortheil, daß er fast keine Jahreszeiten hat, denn seine Achse steht nahezu senkrecht auf der Ebene seiner Bahn.

Bei Saturn sind die Jahreszeiten bemerkbarer, denn seine Achse ist stark gegen die Senkrechte geneigt.

Ganz kolossal ist aber der Wechsel der Jahreszeiten beim Uranus.

Die Achse des Uranus liegt nahezu in seiner Bahnebene.

Nun hat Uranus eine Umlaufszeit von 84 Jahren. Stellen wir uns die Wirkungen dieser Achsenlage und Umlaufszeit vor.

Jeder Ort der Oberfläche hat zweimal innerhalb 84 Jahren die Sonne im Zenith, somit wird die Sonnenhöhe in einem Uranus-Jahre für alle Orte der Reihe nach die gleiche sein. Klimate wird es keine geben. In der Nähe des Aequators werden im Herbst die Tage rapid abnehmen bis zu jahrelanger völliger Nacht, und ebenso rasch im Frühlinge zunehmen bis zu jahrelangem beständigem Tag. In der Nähe der Pole wird es 42 Jahre lang Tag und 42 Jahre Nacht geben.

Die Schroffheit der Jahreszeiten ist die denkbar größte.

Littrow sagt humoristisch: „Welcher Art die Bewohner eines Planeten sein mögen, die selbst im Mittage noch, mit unseren Augen gedacht, im Finsternen tappen, dies mögen unsere Leser selbst unter-

suchen, wo sie denn auch vielleicht ein Mittel finden werden, mit welchem sich die Leute am Uranus die Langweile ihrer 42 unserer Jahre dauernden Nächte vertreiben."

So wäre die Planetenreihe durchwandert und nirgends, außer auf der Erde, zeigt sich eine geeignete Behausung für Menschen, so wie wir es sind.

Organismen anderer Art kann es dort sicher geben, und wir haben auf keinem Planeten Anzeichen gefunden, die dieser Möglichkeit widersprechen würden. Allerdings sind die Oberflächen-Unterschiede sehr grelle und große.

Vielleicht aber gibt es unter den Planeten, welche die Fixsterne umkreisen, solche, bei denen sich die Gestaltungen der Erde wiederholen.

Sehen können wir dies nicht, aber wir sind imstande, eine Wahrscheinlichkeitsrechnung anzustellen.

Wir haben gesehen, daß gleichmäßige Verhältnisse in erster Linie bedingt sind durch möglichst senkrechte Achsenlage und nahezu kreisförmige Bahnen. Letztere sind an und für sich die unwahrscheinlichsten und finden sich auch thatsächlich am seltensten. Was wir an Bahnen in der Welt der Fixsterne kennen — es sind dies die zu engen Systemen verbundenen Doppelsterne — sind ziemlich excentrische Ellipsen.

Auch die Nebelflecken — das sind Ansammlungen von glühenden Gasmassen, die wir heute noch als solche sehen und die sich noch nicht zu Sonnen und Planeten verdichtet haben — zeigen größtentheils so unregelmäßige Formen, daß daraus seinerzeit kreisförmige Bahnen nicht hervorgehen werden.

Halten wir daher vorerst das Resultat fest, daß nahezu kreisförmige Bahnen und senkrechte Achsenstellung zu den Ausnahmen im Weltraume gehören.

Dazu kommt, daß viele Fixsterne keine constante Leuchtkraft besitzen, sondern veränderlich, ja oft sehr stark veränderlich sind innerhalb Tagen, Wochen, Monaten, Jahren. Diese Eigenthümlichkeit wird eine gleichmäßige Temperatur an den Oberflächen ihrer Planeten unmöglich machen.

Auch zeigt die Spectral-Analyse, daß unsere Sonne zu den jüngeren und heißeren Sternen gehört.

In den zum großen Theile älteren Systemen der Fixsterne wird die Eigenwärme der Planeten heute schon weiter zurückgegangen sein,

als in unserem Systeme, und die geringere Eigenwärme der sie erwärmenden Sonnen die Temperaturen an der Oberfläche der Planeten noch weiter sinken lassen.

Fassen wir das eben Gesagte zusammen, daß nämlich in vielen Sternsystemen die Eigenwärme der Planeten und die Wärme der Centralsonne tiefer liegt, als in unserem Systeme, daß annähernd gleichmäßige Verhältnisse in allen Zonen, wie auf der Erde, bei vielen durch die Veränderlichkeit der Centralsonne ausgeschlossen ist und daß endlich kreisförmige Bahnen wie bei unserer Erde und senkrechte Achsenlage nur ausnahmsweise vorkommen, daher auch hiedurch größere Temperatur-Differenzen in allen Zonen hervorgerufen werden — überlegt man weiter, daß dazu noch die tausend anderen physikalischen und chemischen Bedingungen hinzukommen müssen, die sich nicht einmal auf Einem Planeten unseres Systems so wiederholt finden, um die Existenz unserer Organismen — speciell des Menschen — zu ermöglichen, daß dem Menschen schon gegenüber den irdischen Verhältnissen der Kampf ein harter ist und oft seine Entwicklung hemmt — so müssen wir die Möglichkeit der Existenz des Menschen auf unsere Erde allein beschränken und auch nur hier und da die Möglichkeit für das Bestehen anderer, minder entwickelter organischer Formen unserer Erde im Weltraume als gegeben annehmen.

Jetzt sind wir auf dem Punkte angelangt, die Frage nach der Wirklichkeit des Bewohntseins anderer Welten zu stellen, nachdem die Möglichkeit definiert ist. Es wird dies nur durchführbar sein, wenn wir die Stellung der Erde zu den anderen Himmelskörpern gleichsam aus der Vogelschau betrachten, insoweit das Erkannte uns sicher leitet.

Wir dürfen heute nicht mehr zweifeln, daß die uns sichtbaren Weltkörper einen gemeinsamen Ursprung haben und eine Einheit in der Natur insoferne besteht, als wir alles Materielle denselben Gesetzen im ganzen Weltraume uns unterworfen denken müssen.

Die Erde ist ein Glied eines großen Systems, im Einflange und in Uebereinstimmung mit dem ganzen übrigen materiellen Universum, nicht eine Ausnahme.

Wir haben uns die Gesamtheit der Weltkörper dementsprechend wie einen großen Boden vorzustellen, der in einzelne Theile getrennt sein muß, weil nur so die Existenz von Materie, die eine

Veränderung der äußeren Form bei längerer Erhaltung derselben erleiden soll, möglich ist. Schließen wir in Bezug auf das Leben von der Erde auf andere Himmelskörper, so ist dies nicht weniger exact, als wenn wir aus den hier untersuchten Spectren auf die Anwesenheit der Stoffe an anderen Orten des Weltraumes schließen.

Das Leben auf der Erde ist ein beständiger Sieg desselben über den Tod — es entwickelt sich überall, wo die Bedingungen dazu vorhanden sind, es beseitigt Hindernisse und tritt hervor im großen und kleinen Raume.

Denken wir an einen anderen Erdtheil, so fragen wir sofort: was sind dort für Pflanzen, was für Thiere?

Diese Frage ist nichts anderes, als der Ausdruck des uns oft nur dunkel zum Bewußtsein kommenden Beobachtungs-Resultates, das eben gekennzeichnet wurde, in Verbindung mit der Thatsache, daß wir nach einem Theil unserer Erde — desselben Bodens — fragen.

Dieser Boden dehnt sich im Lichte der Forschung aus über die Grenzen der Erde und wenn auch mit ihr die Reihen der lebenden Existenzen dem Auge zu entschwinden scheinen, so ist dies doch nicht für das Denken der Fall, wenn anders wir die Einheit der Natur auffassen wollen, wie sie ist.

Das Weltall ist bewohnt von lebenden Organismen, deren irdische Formen allein wir kennen.

Wir dürfen es wagen, noch einen Schritt weiter zu machen.

Wie wir denselben über die Erde hinaus sich ausdehnenden Boden finden in der anorganischen Natur, und dieselben Gesetze, unter welchen die Formen der leblosen Materie stehen, insoweit wir sie beobachten können, so können wir nicht nur auf das Bewohntsein anderer Welten im Allgemeinen schließen, sondern sind auch berechtigt, aus der Gleichheit der Baumaterialien und des Baugrundes zu folgern, daß die Grundzüge des organischen Lebens, die auf der Erde zu constatieren sind, ebenso ein Ausdruck der Grundzüge sind, die das organische Leben des Weltalls beherrschen.

Das Wesentliche des organischen Lebens ist der Stoffwechsel. Sofort zeigen sich zwei Grenzen: Hitze, welche die Verbindung der

Elemente zu complicierten Gruppen, und Kälte, welche den Stoffwechsel unmöglich macht. Sie sind der Tod.

Ein weiterer Grundzug des organischen Lebens ist der, daß es sich umso reicher entfaltet, je geringer die Temperatur-Differenzen sind, denen es ausgesetzt ist. Wir können diese Thatsache aus den früheren Perioden der Bildung der Erde, wie dem heutigen Thier- und Pflanzenleben, ableiten und folgt dies aus der Fähigkeit der Organismen, sich der bestehenden Umgebung anzupassen innerhalb längerer Zeiträume. Rascher Wechsel in klimatischen Verhältnissen schlägt stets zum Nachtheile des organischen Lebens aus.

Endlich finden sich die Lebensformen auf unseren Planeten an der Oberfläche, soweit Festes, Flüssiges oder Gasförmiges von ihnen zu erreichen sind — sie sind an eine bestimmte begrenzte Zone der Erde in radialer Richtung gebunden.

Warum dies so ist? Diese Frage ist ganz überflüssig, von Bedeutung ist nur die Thatsache und die Anwendung derselben, die uns verbietet, diese Grenzen bei anderen Weltkörpern zu überschreiten und uns bewahrt vor der Uebertriebenheit, den Mond, der weder Luft noch Wasser hat, zu bevölkern mit Bewohnern, die die Fähigkeit haben, „Felsen zu benagen“ — wie es geschehen ist.

Ebenso phantastisch ist es, Sonne, Fixsterne und Kometen zu bevölkern. Sonne und Fixsterne sind — wie schon früher betont wurde — Körper im glühenden Zustande und jede organische Verbindung daselbst unmöglich.

Und die Kometen, die sämmtlich so große Unterschiede in der Sonnennähe und -Ferne aufweisen, erleiden auf ihrer Oberfläche Temperatur-Veränderungen und Veränderungen des Aggregatzustandes, die das Bestehen jedes Organismus unmöglich machen, ganz abgesehen davon, daß sie sich größtentheils in Entfernungen von der Sonne befinden, die den Kältetod zur unausweichlichen Folge haben.

So bleiben denn wirklich nur die Planeten als Träger von Leben.

Welche unendliche Mannigfaltigkeiten aber mögen da herrschen, wie verschieden sind doch die Verhältnisse auf den einzelnen Himmelskörpern, und Mädler hat Recht, wenn er sagt, „daß kein Himmelskörper Repräsentant eines Typus, sondern jeder ein Individuum ist.“

Weiter in nähere Beschreibungen der Formen der Organismen anderer Planeten einzugehen, ist uns nicht gestattet; denn wir würden uns hiebei größtentheils vom exacten Boden trennen.

Hiefür nur ein kurzes Beispiel:

Denken wir uns die Rezhaut unserer Augen für die ultravioletten chemischen Strahlen empfindlich — was sie jetzt nicht sind — und die Nacht, die wir Menschen mit unseren Augen auf Jupiter finden, würde sich in hellen Tag verwandeln, da die Oberfläche Jupiters die chemischen Strahlen stark reflectiert.

Auf Venus würden wir Nacht haben; wenn aber Wesen mit Augen begabt sind, die für dunkle Wärmestrahlen jenseits des Roth empfindlich sind, würden auch sie auf Venus Tageshelle finden.

Wir würden daher einen Fehlschluß machen, wollten wir annehmen, auf Jupiter und Venus sei z. B. eine intellectuelle Entfaltung nicht möglich, weil das Licht fehlt, welches uns unerlässlich ist.

Wir sind viel zu sehr in unserer Sinnenanschauung befangen, um darüber hinauskommen zu können und verwickeln uns sogleich wieder in dieselbe.

Unsere Sinne sind eingerichtet zur Empfindung bestimmter Bewegungsgeschwindigkeiten der Körper: Langsame Schwingungen empfinden wir durch den Tastsinn als Stöße; 32 Schwingungen per Secunde sind schon als Ton hörbar; 40.000 empfinden wir noch als Ton. Nun empfinden wir lange nichts, bis die Theilchen der Körper Schwingungen von Billionen per Secunde vollführen. Wir empfinden sie als Wärme, 500 Billionen Schwingungen sehen wir als rothes Licht, 700 empfinden wir gar nicht mehr, und doch hat die Sonne Strahlen, deren Schwingungszahl bis 1200 Billionen per Secunde geht und auf die photographische Platte wirken.

Unsere Sinne lassen uns die Welt nur sehr lückenhaft wahrnehmen und wir sehen, daß Lücken da sind, die große Räume für andere Sinne freilassen, so daß wir nur durch ein sehr kleines Fenster in die Welt hineinschauen.

Stellen wir uns nun die Zahl der Planeten unserer Sonne und der Fixsterne vor, so erhalten wir eine nicht bestimmbare Menge lebentragender Himmelskörper. Von kalten, ihrer Sonne entfernten Planeten werden die Reihen der Organismen aufsteigen zu solchen, denen die günstigsten Lebensbedingungen gewährt sind.

Doch müssen wir uns vorstellen, daß diese Reihen immer schmaler werden!

Es braucht nur daran erinnert zu werden, daß bei vielen Systemen die Centralsonne in Licht und Wärme veränderlich ist und die nahezu kreisförmigen Bahnen, sowie senkrechten Achsenlagen der Planeten zu den Ausnahmen gehören, und es ist ersichtlich, daß die für reiches organisches Leben so wichtige Gleichmäßigkeit der Temperaturen — d. h. des Klimas und der Jahreszeiten — nur an verhältnismäßig wenigen Punkten des Weltraumes zu finden sein werden.

Daß an einzelnen Punkten auch günstigere Verhältnisse, wie auf der Erde zu finden sein werden, ist wohl anzunehmen.

Wir können uns die Flora und Fauna nicht vorstellen auf einem Planeten, der einem Doppel- oder mehrfachen Sterne angehört: Ein rother, ein blauer, ein grüner Tag auf einander folgend! — Hier ist ewiger Frühling denkbar.

Wir verzeichnen daher als Thatfachen:

Das Weltall ist bewohnt, derart, daß Sonne und Fixsterne nicht als Träger, wohl aber als erste Erhalter des Lebens auf den sie umkreisenden Planeten fungieren.

Es bildet eine Formenreihe, in denen der Reichtum der Entfaltung im umgekehrten Verhältnisse zur Zahl der Wohnorte im Raume steht.

Manche, den Organismen unserer Erde ähnliche, ja selbst gleiche, wiederholen sich auf anderen Himmelskörpern, im allgemeinen kennen wir aber nur einen unendlich kleinen Theil dieser organischen Formen.

In unserem eigenen Planeten-Systeme sind für jeden Planeten ganz individuelle Verhältnisse vertreten, wie sie im Laufe des Vortrages näher ausgeführt wurden.

Nur auf Mars und Venus können sich einige unserer Formen wiederholen.

Unser Mond ist todt. Es liegt darin nichts Befremdendes. Auch unsere Erde war durch Jahrmillionen todt, bevor sie fähig war, Leben zu tragen.

Ebenso wird bei fortgesetzter Abkühlung auch für andere Planeten eine Periode kommen, in der das

Flüssige eingesogen ist und das Leben verschwunden; sie haben ausgedient.

Auch die Kometen sind unbewohnt — sie stellen wahrscheinlich untergegangene Welten dar, da anzunehmen ist, daß sie, sowie die Meteorsteine Reste von Welten-Collisionen sind.

Der Mensch ist im wahren Sinne des Wortes Erdenbürger — wir haben ihn nur hier zu denken — so, wie er ist.

Ob es außer uns Menschen noch andere Träger von Intelligenz im Weltraume gibt, kann die Wissenschaft nicht entscheiden.

Hier ist der Punkt, wo wir aufhören, zu wissen, und anfangen, zu glauben.

Vieles davon bleibt ein hochinteressantes Feld für das Zusammenwirken der biologischen Forschung auf der Erde und der Astronomie der Zukunft.

Es ist aber vorläufig unser Bedürfnis befriedigt, wenn wir — aufblickend zu dem sternbesäeten Himmel — denken können, daß uns von jenen fernen Gestaden auch Leben entgegenwinkt.

Sollte jemandem ein Widerspruch in dem großen Aufwande tochter Materie gegenüber der kleinen Menge empfindender, genießender und insbesondere intelligenter Wesen zu liegen scheinen, der möge sich an Schillers Worte erinnern, die er jenen zuruft, denen die Ausdehnung der Materie allein imponiert:

„Schwaget mir nicht so viel von Nebelflecken und Sonnen!

Ist die Natur nur groß, weil sie zu zählen Euch gibt?

Euer Gegenstand ist der erhabenste freilich — im Raume;

Aber, Freund, im Raume wohnt das Erhabene nicht!“

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): Ritter v. Edlmann Franz

Artikel/Article: [Ist organisches Leben, insbesondere das Leben des Menschen auf die Erde allein beschränkt oder existiert solches auch auf anderen Himmelskörpern? \(Vortrag Schluß\) 81-96](#)