

an ihrer Verbreitung die nach den Früchten äusserst lüsternen Zibethkatzen betheiligen, konnte ich nicht in Erfahrung bringen.

Tiliaceae.

Elaeocarpus serrata L. hat kugelrunde, bei der Reife krebseröthe Früchte von der Grösse einer Kirsche mit einem grossen, tief gefurchten Steinkern, der mit wenig grünlichem Fruchtfleisch bedeckt ist, welches, da es anfangs säuerlich und erst bei der Ueberreife angenehmer schmeckend ist, von Menschen wenig begehrt, dagegen von Vögeln und Vierfüsslern ausserordentlich gern gefressen wird; die Steinkerne werden dann oft mit dem Miste verbreitet, wie uns Rumph⁷⁾ mittheilt: „Fructus a cunctis avium majorum generibus eduntur, quique decidunt, a vaccis, in quarum stercore ossicula depurata inveniuntur.“ Auf dieselbe Art werden auch die erbsengrossen Samen von *E. Ganitrus* Roxb. ausgesät. Leunis⁸⁾ sagt, dass von ihnen in Ostindien schöne Armbänder und Halsketten vorzüglich für die Braminen gefertigt werden, und dass man deshalb „die Samen sogar aus dem Miste des Rindviehs, wenn es die Früchte gefressen hat, hervorsucht.“ Dass besonders Tauben die Kerne von *Elaeocarpus* mit sich im Kropfe herumtragen, bestätigten Moseley nach seinen Erfahrungen auf der Challenger-Expedition, und Dr. Guppy⁹⁾ in seiner Flora der Salomoninseln: „Amongst other fruits and seeds, on which these pigeons subsist and which they must transport from one locality to another, are those of a species of *Elaeocarpus*.“

(Fortsetzung folgt.)

Die günstige Stellung der Erde im Sonnensystem.

Von Oberlehrer Dr. Baer in Frankfurt a. O.

[Schluss.]

Spektroskopische Untersuchungen lassen es unzweifelhaft erscheinen, dass Jupiter von einer sehr dichten Atmosphäre umgeben ist, die zwar wesentlich dieselbe chemische Zusammensetzung zeigt wie die unserige, aber doch Wolkenhaufen und Wolkenzonen von grösserer Dauer bildet. Besonders merkwürdig sind die grauen oder röthlichen dunklen

⁷⁾ Rumph, amb. III. pg. 161.

⁸⁾ Leunis, Synopsis. 2. Aufl. I. pg. 551.

⁹⁾ Citirt nach D. Morris in „Nature“ Vol. 37. pg. 467.

Streifen, welche dem Aequator parallel verlaufen. Wahrscheinlich werden sie infolge wiederholter vulkanischer Eruptionen durch das Empordringen glühender Gase und Dämpfe über die Wolkendecke hervorgebracht. Ausserdem beobachtet man das Auftreten theils dunkler, theils weisser oder rother Flecke, aus deren Bewegung man geschlossen hat, dass der Planet in $9^h 55^m,5$ eine Umdrehung um seine Achse vollzieht; sie erinnern durch die in verschiedenen Breiten verschiedene Dauer ihrer Rotationszeit und auch in anderer Beziehung an die Verhältnisse auf der Sonne. Da ferner Jupiter eine grössere Albedo (0,6) hat, als irgend ein anderer Planet, so ist es wahrscheinlich, dass nicht alles von ihm kommende Licht zurückgeworfenes Sonnenlicht ist, sondern dass auf ihm auch noch eine eigene Lichtentwicklung stattfindet. Demnach muss er noch stark erhitzt sein und unter solchen Umständen dürfte er sicherlich keine geeignete Stätte für Erweckung und Erhaltung organischen Lebens abgeben.

Wesentlich dieselben physischen Zustände wie Jupiter zeigt uns Saturn. Sein mittlerer Abstand von der Sonne beträgt mehr als 9,5 Erdbahnhalbmesser oder 1424 Mill. km; einen Umlauf in seiner $2^{\circ},5$ gegen die Ekliptik geneigten Bahn, deren Excentricität 0,056 ist, vollzieht er in 10759,24 Tagen oder etwa 29,5 Jahren. Er zeigt bei einem Aequatordurchmesser von 118600 km eine beträchtliche Abplattung und übertrifft die Erde an Volumen 735 mal, an Masse aber nur 92 mal, so dass, weil seine Dichtigkeit nur 0,13 der Erddichte beträgt, er sogar leichter ist als Wasser. Er erfreut sich des Anblicks von 8 Monden, welche zusammen am Saturnhimmel einen scheinbaren Raum bedecken würden, der das 6-fache unserer Mondscheibe beträgt, aber wegen ihrer grösseren Entfernung von der Sonne doch nur $\frac{1}{16}$ der lunaren Lichtwirkung äussern können. Ausserdem ist der Planet vor allen andern durch ein Ringsystem ausgezeichnet, das uns nach Young aller Wahrscheinlichkeit nach ein Abbild von der Entstehung des Sonnensystems vor Augen führt. Gegenwärtig huldigt man vielfach der Ansicht Seeliger's, dass dieser Ring nicht eine zusammenhängende feste oder flüssige Masse sei, sondern etwa die Konstitution eines Meteorschwarmes habe, welcher bezüglich der Gestalt und Dichtigkeit seiner Theile beständigen Veränderungen unterworfen ist. — Auch Saturn ist, wie das Spektroskop zeigt, von einer dichten, mit Wasserdampf erfüllten Atmosphäre um-

geben. Seine Oberfläche zeigt Wolkenzonen, die, wie bei Jupiter, dem Aequator parallel laufen, und Flecke, aus deren Bewegung man auf eine Umlaufszeit von $10^h 14^m$ schliesst. Dies und die Grösse seiner lichtreflektirenden Kraft (0,5), deuten nach Zöllner an, dass auch dieser Planet noch der Sonne ähnlicher ist als der Erde. Auch er ist, wie Jupiter, sicher ohne organisches Leben.

Bei den beiden äussersten Planeten Uranus, am 13. 3. 1781 von W. Herschel entdeckt, und Neptun, auf Grund von Störungen durch Leverrier berechnet und am 23. 9. 1846 von Galle gefunden, sind bis jetzt alle Versuche, die physische Beschaffenheit der Oberfläche zu bestimmen, fast erfolglos gewesen. Auf mehr als 19 bezw. 30 Sonnenweiten von der Sonne entfernt, können sie bei einem Aequatordurchmesser, der noch nicht 4 bezw. 5 mal so gross ist als der der Erde, nur durch das Fernrohr gesehen werden. Ihre Umlaufzeiten betragen mehr als 84 bezw. 164 Jahre. Der Masse nach übertreffen sie die Erde 13. bezw. 19 mal, so dass ihre mittlere Dichtigkeit auf Wasser bezogen 1,3 bezw. 2,3 ist; indessen können diese Zahlen noch nicht als endgültige bezeichnet werden. Uranus besitzt 4 (rückläufige) Monde, Neptun dagegen nur einen. Neuere Beobachtungen von Flecken und Streifen oder von Helligkeitsveränderungen machen es wahrscheinlich, dass Uranus in ungefähr 10^h , Neptun in etwa 8^h eine Achsenumdrehung vollendet; einer so schnellen Rotation dürfte sicher auch eine starke Abplattung entsprechen. Da die Entfernung der beiden Planeten von der Sonne eine so ausserordentlich grosse ist, so erscheint die Sonne vom Uranus aus gesehen nur noch in $\frac{1}{370}$, von Neptun aus sogar nur in $\frac{1}{900}$ ihrer irdischen Grösse. Dementsprechend erhalten sie von der Sonne nur winzige Mengen von Licht und Wärme und dürften aus diesem Grunde wohl kaum organisch belebt sein.

Aehnliche Schlüsse endlich wie diejenigen, welche zur Entdeckung des Neptun geführt haben, machen es nicht unwahrscheinlich, dass es dereinst (vielleicht beim Suchen nach Asteroiden) gelingen wird, einen neuen Planeten jenseits der jetzt bekannten äussersten Grenze des Sonnensystems aufzufinden; wenigstens spricht nichts gegen das Vorhandensein eines solchen. — Auch bei der Bewegung des Merkur lassen sich die säkularen Aenderungen des Perihels allein durch die von der Venus verursachten Störungen nicht erklären. Leverrier

vermuthete daher schon 1859 die Existenz eines zweiten neuen Planeten innerhalb der Merkurbahn; aber weder bei Sonnenfinsternissen noch bei seinen gewiss häufigen Vorübergängen vor der Sonne hat man trotz allen Nachforschens einen derartigen glänzenden Stern wahrgenommen. Nach J. Bauschinger bleiben daher nur zwei Möglichkeiten: entweder die störende Masse besteht aus einer Anzahl kleiner Massen, die einen zweiten Planetoidenring um die Sonne bilden, oder sie besteht aus kleinsten Theilchen, einen geschlossenen Ring — so zu sagen einen Staubring bildend, dem Ringsystem des Saturn vergleichbar. Wegen der Kleinheit der Gebilde würden wir in keinem der beiden Fälle etwas sehen können.

Nach dieser kurzen Wanderung durch das Reich der Planeten betrachten wir zuletzt noch den Begleiter unserer Erde, den Mond. Seine mittlere Entfernung von der Erde beträgt etwas mehr als das 60-fache des Erdradius, nämlich 384 436 km. Sein Durchmesser ist 3 481 km, also etwa $\frac{3}{11}$, sein Inhalt $\frac{2}{97}$, seine Masse $\frac{1}{81}$, seine Dichtigkeit $\frac{3}{5}$ von den entsprechenden Grössen der Erde. Daher ist die Wirkung der Schwere an der Oberfläche des Mondes eine solche, dass z. B. die Fallhöhe in der ersten Sekunde nur 0,8 m und die Länge des Sekundenpendels nur 0,16 m beträgt. Die Bewegung des Mondes ist eine dreifache, insofern er sich erstens um seine Achse, sodann um die Erde und endlich mit der Erde um die Sonne dreht. Einen wahren oder siderischen Umlauf um die Erde vollendet er in 27,322 Tagen, während er, um wieder in dieselbe Stellung zur Sonne zu gelangen, 29,531 Tage gebraucht; soviel beträgt also seine synodische Periode, d. h. die Zeit von einem Neumonde bis zum nächsten. Um seine Achse rotiert der Mond, weil er der Erde stets dieselbe Seite zukehrt, genau in der Zeit seines wahren Umlaufs; die mittlere Länge eines Mondtages oder einer Mondnacht ist somit 13,661 Tage. Da aber die Bahn des Mondes nicht kreisförmig, sondern elliptisch ist und ausserdem gegen die Ekliptik eine geringe Neigung hat, so müssen kleine Verschiebungen der Oberflächentheile gegen den Rand stattfinden, welche man als Libration bezeichnet. Die Oberfläche des Mondes, welche dem blossen Auge nur dunkle Stellen zeigt, die man früher für Meere hielt, lässt durch das Fernrohr betrachtet deutlich eine gebirgige Beschaffenheit erkennen. Ausser einzelnen Bergen, deren Höhe nach der Länge des Schattens bis zu 7 500 m berechnet

wurde, beobachtet man vorzugsweise Ringgebirge mit kraterförmigen Vertiefungen, Wallebenen und kleinere Krater; die Zahl der letzteren beträgt über 50 000. Der ganze Anblick gewährt den Eindruck, als ob der Mond einst der Schauplatz heftigster vulkanischer Thätigkeit gewesen sei, und noch jetzt werden an einigen Stellen Veränderungen wahrgenommen, die man nach J. Schmidt und Klein für ein Ausfüllen und Ueberfließen der Krater zu halten geneigt ist. Andererseits indessen erklären H. und A. Thiersch (1883) diese Oberflächengebilde durch den Sturz kosmischer Körper auf die Mondkugel zu einer Zeit, als diese aus dem gluthflüssigen in den zähen Zustand überzugehen im Begriff und somit plastisch war. Letztere Ansicht, die übrigens z. Th. schon früher von Proctor ausgesprochen wurde, hat den Vorzug, der Erklärung des Verschwindens der Luft- und Wasserhülle, deren Vorhandensein zur Hervorbringung vulkanischer Erscheinungen doch unbedingt nöthig ist, überhoben zu sein. Denn es steht fest, dass der Mond gegenwärtig keine oder keine merkliche Atmosphäre, also auch kein Wasser hat; ja, auch in früheren Zeiten dürfte derselbe ohne Luft und Wasser gewesen sein, da seine Gebirge steil abfallen und keine verzweigten Thalbildungen aufweisen, ein Einfluss irgend welcher Erosionsthätigkeit also nicht vorhanden zu sein scheint. Auf den Mangel der Atmosphäre hat man auch aus dem vollkommen schwarzen Schatten der Mondberge, der völligen Wolkenlosigkeit und den bei totalen Sonnenfinsternissen beobachteten Lichterscheinungen zu schliessen; ausserdem aber stimmt das Spektrum des Mondes durchaus mit dem der Sonne überein. Wollte man dennoch zugeben, dass vielleicht in den untersten Schichten auf der Mondoberfläche eine Spur von atmosphärischer Luft vorhanden sei, eine Annahme, die den von einigen Astronomen bei der Bedeckung von Plejadensternen gemachten Beobachtungen entsprechen würde, so ist die Dichte dieser Hülle ($\frac{1}{300}$ unserer Atmosphäre) jedenfalls zu gering, als dass unseren Vorstellungen nach lebende Wesen in der lautlosen Einöde des Mondes ihr Dasein fristen könnten. Dazu kommt die vollständige Verschiedenheit der Verhältnisse bezüglich der Schwere, der Beleuchtung und der Erwärmung. Betreffs der letzteren ist die Ansicht Langley's bemerkenswerth. Dieser Forscher vergleicht (Mem. of the Nat. Acad. of Sciences. III. 1884. p. 11) die Zustände auf der Mondoberfläche mit denen, welche wir bei der Besteigung hoher Berge wahrnehmen.

Obwohl die Einstrahlung der Sonne immer intensiver wird, finden wir doch, dass mit jedem Schritte aufwärts der Schutz der Atmosphäre geringer, der Boden immer kälter wird, und dass die Oberfläche zuletzt beständig mit Schnee bedeckt bleibt. Langley kommt durch aktinometrische Messungen zu dem Resultat, dass die Temperatur der Erdoberfläche in vollem beständigen Sonnenschein und bei gänzlicher Abwesenheit der Atmosphäre nicht wesentlich mehr als 48° C über die Temperatur des umgebenden Weltalls steigen könnte. Nach demselben Forscher muss die Oberfläche des Mondes, obwohl sie fast 14 Tage lang unausgesetzt von den Strahlen der Sonne getroffen wird, auch im vollen Sonnenschein kalt sein und eine Temperatur besitzen, die etwas über dem Gefrierpunkte liegt. Nach ihm verdanken wir lediglich unserer Atmosphäre und ihrer Fähigkeit, die Sonnenwärme aufzuspeichern, die hohe Temperatur, welche es uns ermöglicht, auf der Erdoberfläche zu leben.

Ueberblicken wir noch einmal die Ergebnisse unserer Betrachtungen, so dürften im Sonnensystem ausser auf der Erde gegenwärtig nur noch auf den Planeten Venus und Mars die Vorbedingungen für eine gedeihliche Entwicklung organischen Lebens, das mit dem irdischen verglichen werden kann, erfüllt sein. Vornehmlich erfreut sich die Erde einer besonderen Gunst der Verhältnisse, insofern als sie gerade ein für organische Belebung passendes Mass von Sonnenkräften empfängt, deren Wirkung auf dem Merkur für diesen Zweck zu gross, jenseits der Marsbahn aber sicher zu klein ist. Dabei hätte die Stellung ihrer Achse zur Bahn hinsichtlich der Entstehung der Jahreszeiten und somit ihre klimatische Verfassung keine zweckentsprechendere sein können. Auch zeitlich erscheint unsere Erde auf eine geologisch kurze Dauer ausserordentlich bevorzugt, da bei dem jetzigen Zustande ihrer Abkühlung ihr Wärmegewinn durch die Sonne, die früher schwächer geleuchtet haben muss, aber auch in Zukunft wegen der fortschreitenden Erkaltung weniger Wärme spenden dürfte, und ihr Wärmeverlust durch Ausstrahlung in den Weltraum sich fast ausgleichen.

Die Masse der Erde beträgt nur etwa den 325000sten Theil der Masse aller zum Sonnensystem gehörigen Weltkörper, und von der gesammten Licht- und Wärmemenge, welche die alles Leben erhaltende Sonne ausstrahlt, empfängt sie nur etwa den 2250000000sten Theil. Der ungeheure Rest strömt hinaus in den Weltraum und geht anscheinend für das Planetensystem

nutzlos verloren. Zwar hat William Siemens die Ansicht ausgesprochen, dass die Sonne die strahlende Energie, die man bisher verloren glaubte, in anderer Form wiederempfängt; aber gegen seine geistreiche Hypothese und besonders gegen die von ihm vorausgesetzte Erfüllung der interplanetarischen Räume mit Materie werden von Young, Faye, Hirn und andern namhaften Gelehrten schwerwiegende Bedenken erhoben. Wir stehen hier vor einem Räthsel, dessen Lösung wir, wenn wir nur nach dem Nutzen fragen, wohl niemals ergründen werden. Young sagt in seinem Vortrage über die schwebenden Aufgaben der Astronomie (s. Nature XXX. p. 501): „Wo ich einen solchen Nutzen wahrzunehmen vermag, da erkenne ich ihn mit Ehrfurcht und Dank an; aber der Mangel einer solchen Erkenntniss in anderen Fällen erregt in mir kein Misstrauen gegen die Weisheit der Natur oder gegen die Richtigkeit einer in anderer Hinsicht befriedigenden Hypothese. Sie erinnert mich nur an menschliche Beschränktheit und Unwissenheit. Kann wohl ein Blinder einsehen, wozu ein Teleskop gut ist?“

Monatsübersicht der meteorologischen Beobachtungen
von der Königl. Meteorologischen Station zu Frankfurt a. Oder.
October 1888.

Monatsmittel des Luftdruckes auf 0° reducirt . . . 757,7 mm
 Maximum „ „ am 20. October . . . 770,9 „
 Minimum des Luftdruckes am 2. October . . . 740,2 mm
 Monatsmittel der Lufttemperatur + 7,2° C
 Maximum „ „ am 28. October +17,9° C
 Minimum „ „ am 20. October — 2,6° C

F ü n f t ä g i g e W ä r m e m i t t e l.		Abweichung von der normalen.
Datum.	° C.	
3.— 7. October	+ 7.2	—3.8
8.—12. „	+ 7.6	— 2.5
13.—17. „	+ 7.0	—2.2
18.—22. „	+ 3.1	—5.4
23.—27. „	+10.8	+3.1
28.— 1. Novbr.	+10.1	+3.8

Monatliche Niederschlagshöhe 84,8 mm

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Helios - Abhandlungen und Monatliche Mittheilungen aus dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften](#)

Jahr/Year: 1889

Band/Volume: [6 1889](#)

Autor(en)/Author(s): Baer

Artikel/Article: [Die günstige Stellung der Erde im Sonnensystem \[Schluss.\] 203-209](#)

