# Kleine Welten.

**Eine uranographische Studie von Ehrenstaatsarchitekt K. ARENDT.**

Vortrag gehalten in der Monatsversammlung des Vereins Luxemburger Naturfreunde, am 17. April 1910.

Variatio delectat! Verehrte Herren: Zur Abwechslung möchte ich Sie heute abend freundlichst ersuchen, mit mir im Geiste einen Ausflug zu machen ins Reich der Astronomie, die ja auch, im weitesten Sinne, zur Naturgeschichte gehört.

Wir wollen als Hauptziel unserer Wanderung den uns zunächst gelegenen Planeten **Mars** wählen (Fig. 1).

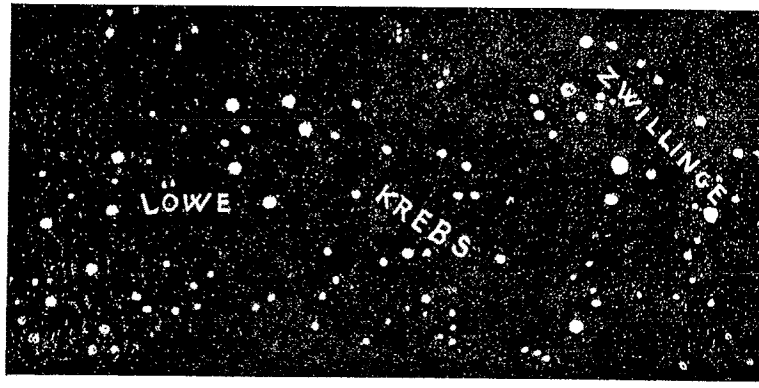



Fig. 1.

Wohl wegen seines fast blutrot strahlenden Lichtes haben ihm schon die ältesten Kulturvölker den Namen ihres Kriegsgottes beigelegt. Für uns steht Mars bekanntlich während der Monate Dezember und Januar im Zeichen des Krebses, zwischen dem Löwen und den Zwillingen, wo man ihn bei unbewölktem Himmel jeden Abend mit bloßem Auge beobachten kann. Im September und Oktober steht er im Zeichen der Fische. Mars ist von allen uns bekannten Planeten derjenige, welcher, nach dem Monde, am besten durchforscht und unserer Erde am **ähnlichsten** ist.

Mittels geeigneter Fernrohre und der Spektralanalyse[1]),

[1]) Spektralanalyse nennt man das von Bunsen und Kirchhof ausgebildete Verfahren, die einfachen Bestandteile der Körper durch Beobachtung ihres Spektrums zu erforschen. Unter Spektrum versteht man das Farbenbild, welches die von einem Körper ausgehenden Lichtstrahlen, nachdem sie durch ein Glasprisma geleitet sind, auf einer

dieses ans Wunderbare grenzenden Hilfsmittels der Neuzeit, stellten schon Huggin, Fr. Arago, etc. wissenschaftlich fest, dass Mars dieselben geologischen und physikochemischen Eigenschaften besitzt für eine organische Lebensentwickelung: Eine aus Sauer-, Stick- und Wasserstoff bestehende Atmosphäre, bewegliche Wolken wie die unserer Erde, zwei mit Schnee und Eis bedeckte Pole, kalte, gemäs-

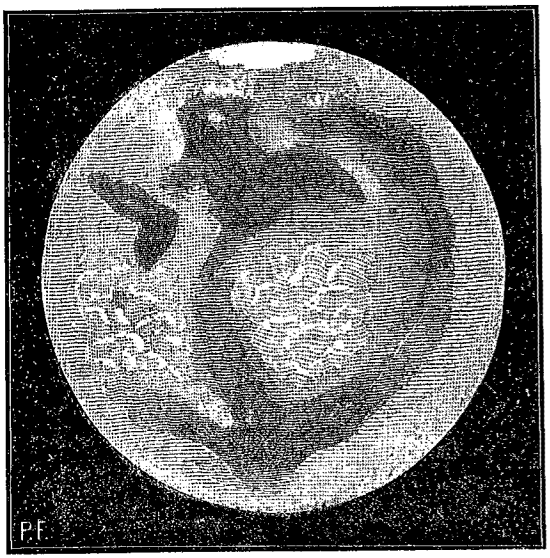


Fig. 2.

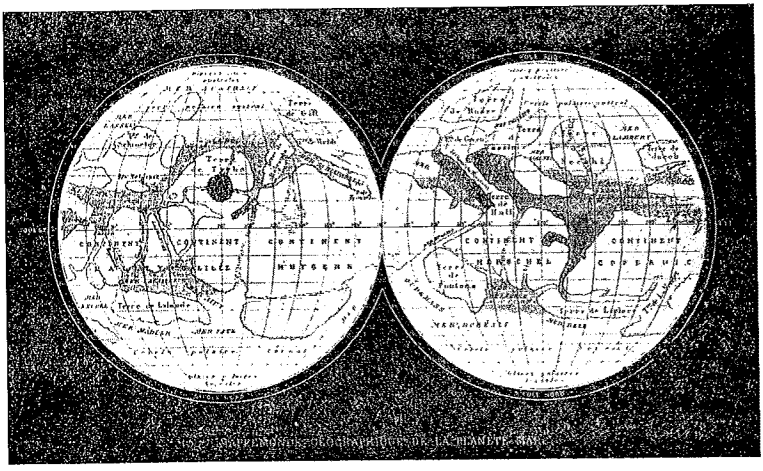


Fig. 3

weissen Papierfläche hervorrufen. (Vergl. Dr. v. Lommel's Experim· Physik, S. 436, Leipzig, J. A. Barth, 1899).

sigte und heisse Zonen, wenige Meere und sehr verzweigte Kontinente. Nur zeigen letztere eine durchgreifende, permanent anhaltende okerrote Farbe (Fig. 3), so dass man zu schliessen berechtigt ist, die Vegetation auf dem Mars müsse ebenfalls von roter Farbe sein. Also rote Wälder, rote Wiesen, rote Bäume! (Ich bemerke hier unter Klammern, dass Goethe's Sinnspruch: „Grau, Freund, ist alle Theorie, doch grün des Lebens gold'ner Baum", auf dem Mars hätte lauten müssen: „Grau, Freund, ist alle Theorie, doch rot des Lebens gold'ner Baum".

Dagegen zeigen auf dem Mars die Meere, Seen und Flüsse dieselbe grau-grünliche Farbe wie auf der Erde. Auch die weiss-blaue Farbe der Wolken und der Atmosphäre ist dieselbe.

* * *

Während unsere Erde mit ihren 12756 Kilom. im Durchmesser, gegenüber den grossen Planeten, z. B. dem

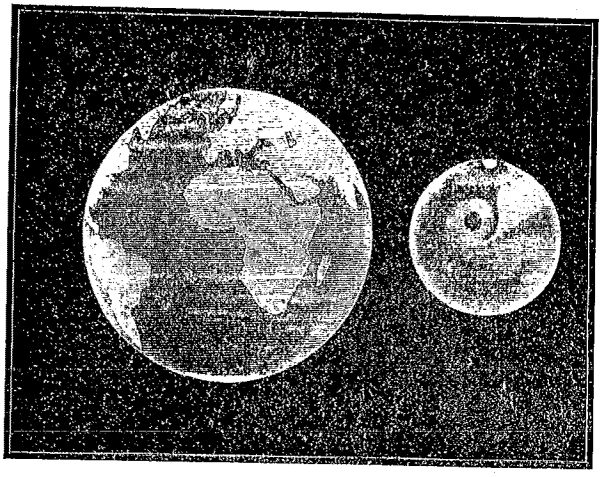


Fig. 4. — Erde Mars

Jupiter, dessen Durchmesser auf 141 700 Kilom. geschätzt ist, noch als ein bescheidener Planet gelten muss, beträgt der Durchmesser des Mars (Fig. 4) bloß 6770 Kilom. Er ist mithin im Durchmesser um die Hälfte kleiner als die Erde. Mars braucht indes zwei volle Jahre um die Sonne[1]) zu umkreisen, von welcher er um ein Drittel weiter absteht

[1]) Der Durchmesser der Sonne beträgt 1 392 100 Kilom.

als wir, so dass jede seiner 4 Jahreszeiten 6 Monate andauert. Der Marsjahr-Kalender zählt 668 Tage, mit 1 Tag Zusatz auf alle 3 Jahre, was mithin 687 unserer Erdentage entspricht. Sein Aequatorwinkel mit der Ekliptik ist annähernd derselbe (28°, 42' gegen 23°). — Seinem Volumen entsprechend ist die Schwerkraft auf dem Mars nur 0,374 oder $^1/_3$ der Schwerkraft auf der Erde. Daraus folgt, dass ein Erdenmensch von z. B. 70 Kg. Normalgewicht dort nur ca. 24 Kg. wiegen würde. Und, da man annimmt, dass die dortige Atmosphäre eher dichter sein dürfte als die unserige, so müssen die Marsbewohner grosse Vorteile für die Ausübung der Aviatik besitzen. (Eigene Flügel nicht ausgeschlossen).

* * *

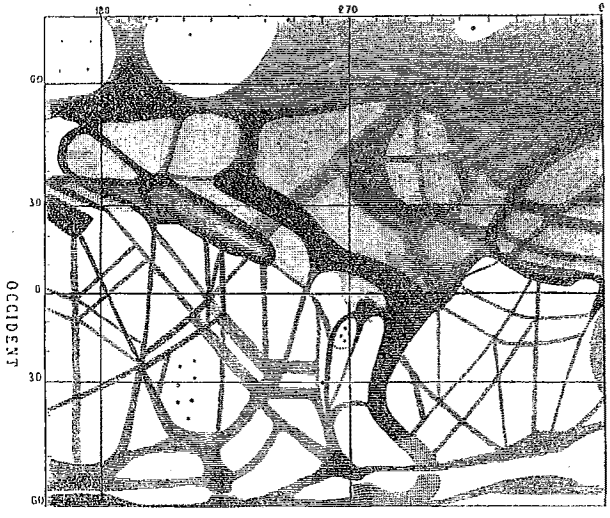



Fig. 5.

Als besondere Merkwürdigkeit der kleinen Marswelt gelten die schon im Jahre 1864 vom Astronomen Dawes signalierten und im Jahre 1881 von dem berühmten Direktor der Mailänder Sternwarte Schiaparelli beobachteten und graphisch dargestellten Kanäle (Fig. 5), die sich vom Nordpol nach dem Aequator, und stellenweise noch weiter herabziehen. Dieselben messen bis 100 Kilom. Breite, sind teilweise verdoppelt und bilden ein eigentümlich verzweigtes, rätselhaftes Netz. Man glaubt, annehmen zu dürfen, dass sie, mit einem für uns kaum begreiflichen Auf-

wand von Arbeitskräften, für Irrigations-, möglicher Weise auch für Verkehrszwecke gebaut sind.

„Dans l'hypothèse," schreibt der bekannte Astronom Flammarion[1]) „d'une origine humaine de ces tracés, on pourrait en trouver l'explication dans l'état de la planète elle-même. D'une part, on le sait, les matériaux y sont beaucoup moins lourds que sur la terre. D'autre part, la théorie cosmogonique donne à ce monde un *âge beaucoup plus ancien*, que celui du monde que nous habitons. Il est naturel qu'il a été habité plus tôt que la terre, et que son humanité, quelle qu'elle soit, doit être *plus avancée* que la nôtre . . . .[2])

. . . La quantité de chaleur et de lumière que Mars reçoit du Soleil n'est guère différente de celle que la terre reçoit, et peut-être même l'absorption de l'atmospère rend-elle la température moyenne de Mars identique avec celle de notre globe. Il n'y a pas là une différence essentielle à signaler entre les deux mondes. — La longueur de l'année martiale nous en offre une *plus réelle*. Or, c'est une circonstance digne d'attention, que la constitution organique du plus grand nombre de *nos* végétaux est spécialement ajustée à la longueur de *notre* année. Chaque plante demande une quantité donnée de chaleur et de lumière pour arriver à la floraison et à la fructification. Il en résulte que, quelles que soient les *formes* végétales de la planète Mars, elles y sont certainement *différentes* des nôtres. —

. . . . Telle est la physiologie générale de cette planète voisine: l'atmosphère qui l'environne, les eaux qui l'arrosent et la fertilisent, les rayons du soleil qui l'échauffent et l'illuminent, les vents qui la parcourent d'un pôle à l'autre, les saisons qui la transforment, sont autant d'éléments, pour lui construire un *ordre de vie* **analogue** *à celui de la terre.* Nous devons y voir un monde vivant, peuplé d'êtres en rapport avec les organismes que nous connaissons sur la

[1]) „Les Terres du Ciel", par Camille Flammarion, astronome et ancien membre de l'Observatoire de Paris, 10e édition, 1881.

Unter demselben Titel veröffentlichte der Verfasser 3 Jahre später eine Prachtausgabe, deren einzelne Illustrationen unsern Figuren als Grundlage dienten.

[2]) Hierzu ist zu bemerken, dass in jüngster Zeit der englische Astronom E. W. Maunder, auf Grund angeblicher, in einem athmosphärisch ungünstigen Momente gemachter Aufnahmen, die Existenz der obgenannten Marskanäle in Abrede stellen will.

terre, d'une race humaine qui travaille, pense et médite comme nous, sur les mystérieux problèmes de la Nature.[1])

* * *

Wir wollen im Vorbeigehen einen Abstecher machen auf einen noch kleineren Weltkörper als Mars, nämlich auf den Mond, den stillen Begleiter unserer Erde, deren Sohn er bekanntlich ist.

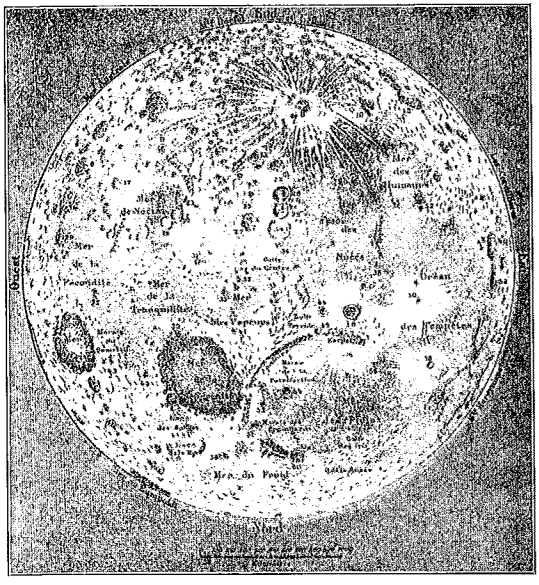


Fig. 6.

Der Durchmesser des Mondes beträgt bloß 3480 Klm. also ca. nur die Hälfte des Mars-Durchmessers. Dass für unser Auge der Mond fast so gross scheint wie die 400

[1]) Mein persönliches Empfinden in dieser Sache ist, dass nicht allein Mars, sondern alle Planeten bewohnt sein dürften, welche, wie er, die zu einem organischen Leben erforderlichen physiko-chemischen und geologischen Eigenschaften besitzen. Entspricht doch alles in Gottes schöner Natur einem bestimmten Zwecke.

Wie? Schon der Mensch baut Häuser, damit sie bewohnt werden. Und der grosse Baumeister des Universums sollte so viele, anerkannt bewohnbare Planeten in dasselbe eingestreut haben, ohne Absicht, dass sie lebenden Wesen, dass sie entsprechend konstituierten Menschen und Tieren als Heimstätte dienen sollen? Das anzunehmen, wäre einfach absurd; es wäre eine Beleidigung für den allweisen Schöpfer.

mal grössere Sonne, rührt einfach daher, dass diese 400 mal weiter entfernt ist (Fig. 6).

Dank seinem hellen Silberlichte[1]) und seiner Nähe (bloß 96000 Stunden), konnte der Mond viel früher und eingehender durchforscht und beschrieben werden, als andere Himmelskörper. Wir sind im Besitze zweier, schon im 17. Jahrhundert angefertigter Mond-Karten. Die eine ist datiert „Helvetius", anno 1647; die andere „Ricoli", anno 1651. In

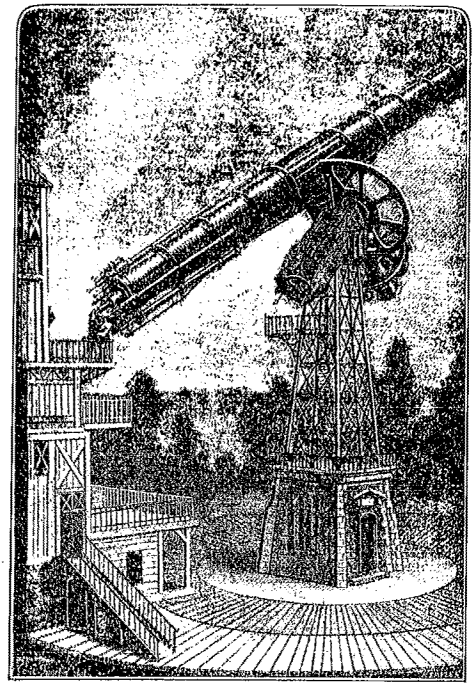


Fig. 7. — Moderner Riesenteleskop.

der Neuzeit wurden, mit Beihilfe der Photographie, sehr detaillierte Karten des Mondes gezeichnet. Selbstredend veranschaulichen diese Karten bloß die eine, uns permanent zugewendete Mondseite, mit ihren sehr zahlreichen ausgebrannten Vulkanen verschiedenster Größe, ihren Ebenen, ihren Steppen, ihren bis 7500 Meter hohen Gebirgen usw. heute alles mit Namen bezeichnet. Augenscheinlich haben sich auf dem Monde, dessen Schwerkraft, wie bekannt, um

[1]) Das, nebenbei bemerkt, 619,000 mal schwächer ist, als das goldstrahlende Sonnenlicht.

das 6fache geringer ist, die meteorologischen und geologischen Bildungsprozesse viel rascher entwickelt, als auf der Erde. Der Sohn lebte eben flotter als die Mutter. Dass jedoch die allgemein verbreitete Annahme, es sei auf dem Monde alle Feuchtigkeit und alles Leben bereits verschwunden, und es sei keine Spur von Atmosphäre mehr vorhanden, zu gewagt ist, das scheinen die neuesten mit vervollkommneten Tele- und Spektroskopen angestellten Beobachtungen zur Genüge bewiesen zu haben (Fig. 7). Es besitzt dieses hier abgebildete Rieseninstrument eine 2000-fache Vergrösserungsfähigkeit, mittels derer der wie gesagt 96000 Stunden entfernte Mond uns auf 48 Stunden nahegerückt erscheint. — Am 4. Januar 1873 beobachtete der Astronom Trouvelot am Rande des von der aufgehenden Sonne beleuchteten Kraters „Kant" eine deutliche Nebelbildung. Einen ähnlichen Nebel konfirmierten schon Nelson und Elger im Jahre 1871, Klein-Köln im Jahre 1879 und der Amerikaner Jackson im Jahre 1883. Bei einer Sonnenfinsternis des Jahres 1875 beobachtete der Astronom Noble am Rande des Mondes eine äusserst dünne Atmosphäre, die gleichzeitig in Egypten vom Astronomen Thollon mittels des Spektroskopes konfirmiert wurde.

Die Höhe dieser möglicher Weise aus Wasser- und Kohlensäure zusammengesetzten Atmosphäre wurde im Jahre darauf von Schœter, Henry und Neyson auf 32 Kilom. abgeschätzt. Weitere Beobachtungen förderten am Rande mehrerer Krater deutliche Spuren von Ueberschwemmungen zu Tage. Daraufhin schlossen Warren, de la Ruehalle und Secchi auf das Vorhandensein eines entsprechend gestalteten Restes von Vegetation und Lebewesen auf dem, wie schon bemerkt, vorzeitig gealterten Monde. — Das 346 Tage, 14 Stunden und 34 Minuten zählende Mondjahr hat 12 Monate, die jeder 29 unserer Erdentage + 12 Stunden 44 Min. dauern. Ganz bedeutend ist auf dem Mond der Temperatur-Unterschied zwischen Tag und Nacht. Günstiger jedoch in physiologischer Beziehung dürfte die uns nicht sichtbare Mondhälfte beschaffen sein. Für uns Erdenbewohner ist der Mond als nächtlicher Lichtspender und Erzeuger von Ebbe und Flut auf unserem Ozean etc. ein wertgeschätzter Trabant, ein sympathischer Nachbar, trotz des etwas maliziösen Schiefgesichtes, das er uns hie und da zuwendet.

Doch kehren wir jetzt zu dem noch in blühender Lebenskraft stehenden Mars zurück.

* * *

Das Neueste und wohl auch Interessanteste auf dem Gebiete der Marsforschung ist die Entdeckung seiner 2 Monde, oder zutreffender gesagt, seiner 2 Mönchen; denn, ausser den Asteroïden, sind sie die kleinsten aller uns bekannten Welten.

Der Analogie nach urteilend, hatten schon mehrere Gelehrte des 17. und 18. Jahrhunderts gemutmaßt, der Planet Mars dürfte füglich 2 Trabanten besitzen. So zuerst Kepler, im J. 1610; dann Swift im J. 1720 (in seiner bekannten Reise Gulivers nach Laputa, Kap. III.), und nach ihm Voltaire in seinem „Micromégas“ [1]); keinem der damaligen Astronomen gelang es jedoch, mit ihrem noch ungenügenden Instrumenten-Material diese Mutmaßungen zu bestätigen.

Kein Wunder darum, dass die vor kaum 32 Jahren plötzlich aufgetauchte Kunde, ein Amerikaner habe die so lange aufgesuchten Trabanten des Mars endlich aufgedeckt, die Gelehrtenwelt in ungewohntem Maße interessierte.

Dem Astronomen Aseph Hall war es nämlich vorbehalten, am 15. August 1877, wo Mars der Erde am nächsten stand, auf der Sternwarte zu Washington, mit Hilfe eines eigens konstruierten Riesenteleskopes von 10 Meter Fokallänge und 66 Centimeter Durchmesser (welches eine 1300-malige Vergrösserung verwirklichte, und dessen Drehung sich mittels eines Uhrwerkes mathematisch genau vollzog) 2 um den Mars kreisende Möndchen (Fig. 8) klar und deutlich zu beobachten und auch photometrisch abzuschätzen.

Den einen, bloß 6051 Kilom. vom Mars entfernten und nur 12 Km. im Durchmesser messenden Mond (Stern 10. Grösse) taufte er „Phobos“ (Entsetzen), und den zweiten, nur 14065 Kilom. weiter vom Mars entfernten, und von nur $4^1/_3$ Kilom. Durchmesser (Stern 12. Grösse) benannte er „Deimos“ (Schrecken). [2]) Den letzteren könnte man ganz bequem zwi-

[1]) Bekanntlich befasste sich Voltaire (ob aus Vorwitz oder zum Zeitvertreib) nebenbei auch mit Astronomie. Auch ihm erschlossen sich die unzähligen Wunder der Sternenwelt. Aber, zu arm an Seelentiefe, war es ihm nicht gegönnt, sich zum Gottesgedanken empor zu schwingen.

Wie hoch ragt nicht neben ihm der grosse Sternkundige Newton (1642—1727) hervor, welcher jedesmal den Hut zu lüften pflegte, wenn der Name Gottes nur ausgesprochen wurde.

[2]) Diesen fast unheimlich klingenden Namen liegen die bekannten 2 Verse aus Homers Iliade, Lib. XV. 119 zu Grunde, wo der ergrimmte Kriegsgott zur Erde herabsteigt, um den Tod seines Sohnes Ascalph durch Phobos und Deimos rächen zu lassen.

schen Luxemburg und Bereldingen einbetten. In $2^3/_4$ Stunden könnte man rundum reisen. Das gäbe fürwahr eine erstklassige Reklame für unsern rührigen Touring-Club! Alexander von Humbold nennt sie mit Recht „Taschenplaneten".

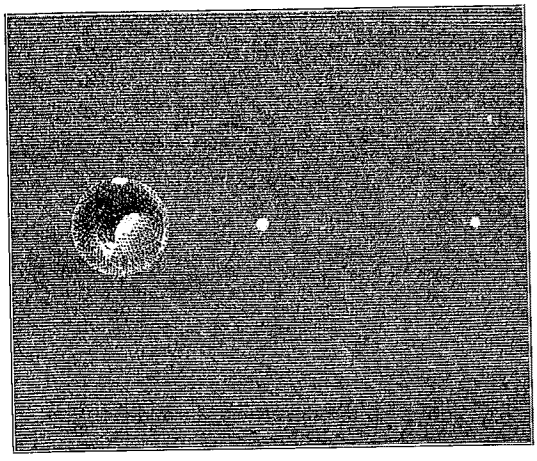


Fig. 8.

Geradezu verblüffend und allen bekannten Rotationsprinzipien hohnsprechend ist aber die tolle Geschwindigkeit, mit der diese Zwergmonde sich um den Mars schwingen und noch dazu in entgegengesetzter Richtung. Während nämlich Mars $24^1/_2$ Stunden braucht, um sich in aller Gemütlichkeit um seine Axe zu drehen, umsaust ihn der, wie gesagt 6053 Kilom. entfernte Phobos, von Westen nach Osten in 7 Stunden 39 Minuten. Diese Geschwindigkeit berechnet sich nach der Formel

$$\frac{2\ \pi r}{7{,}5} = \frac{2 \times 3{,}14 \left(\frac{6770}{2} + 6051 + \frac{12}{2}\right)}{7.5}$$

auf 7822.75 Kilom. in der Stunde, also über 78 mal rascher als ein Schnellzug, der 100 Kilom. in der Stunde zurücklegt.

Für den viel weiter entfernten, winzigen Deimos beträgt die Umlaufzeit von Osten nach Westen 20 Stunden, was einer Schnelligkeit von 7380 Kilom. per Stunde entspricht.[1])

[1]) Die grösste uns bekannte Drehgeschwindigkeit, die des Saturn-Ringes, ist nämlich 102,000 Klm. in der Stunde. Hier sei im Vorbeigehen bemerkt, dass trotzdem Saturn 864 mal dicker ist als die Erde,

Unwillkürlich möchte man in diesen propellerartig wirkenden Möndchen eine Art Korrektiv erblicken für die gar träge Fortbewegung des Mars, welcher, wie eingangs bemerkt, ganze 2 Jahre braucht, um die Sonne zu umkreisen.

Hoch interessant müssen ausserdem auf dem Mars die Sonnen- und Mondfinsternisse sein, deren Phasen für Phobos alle 36 und für Deimos alle 24 Stunden wechseln, ein Kinderspiel jedoch, nebenbei gesagt, gegen die Mondscenerien auf dem Jupiter, dem der Schöpfer 7 Monde zugelegt hat, und dessen Kalenderjahr 12 unserer Erdenjahre zählt. Aber noch viel grossartiger muss erst die Mondscenerie auf dem entfernten Planeten Saturn sein, den ausser seinem Ringe 10 Monde umkreisen.

* * *

Bevor wir unsere uranographische Reise abschliessen, wollen wir noch einen flüchtigen Blick werfen auf die in der 67 Millionen Stunden hohen Zone zwischen Mars und Jupiter schwarmähnlich um die Sonne kreisenden Asteroïden. Deren Zahl ist über 400, die erst im Laufe des vorigen Jahrhunderts entdeckt und mit Namen bezeichnet wurden, Vesta die glänzendste von allen erst 1807 von Kepler. Im Jahre 1845 entdeckte Henck die Astra. Diese allerkleinsten Welten haben durchschnittlich nur 2 Klm. Durchmesser (also die Distanz unseres Paradeplatzes vom Bahnhofe). Alle Asteroïden zusammengenommen würden kaum $^1/_8$ des Volumens unseres Erdballs ausmachen. Dieselben sind nicht alle rund, sondern teilweise polyedrisch. Letzterer Umstand hat zur Annahme Veranlassung gegeben, dass sie insgesamt als Überbleibsel eines zerstörten, einstmals zwischen Jupiter und Mars kursierenden kleinen Planeten gelten dürften. Eben so gut können sie aber als eine Art vom Schöpfer eingestreuten Regulators für den so wunderbar regelmässigen

seine Schwerkraft 7 mal geringer ist, so dass 70 unserer Kilos dort bloß 10 Kilos wiegen. Seine Dichtigkeit (densité) ist so schwach, dass er auf dem Wasser schwimmen könnte. Für seine Fortbewegung um die 355,000 Stunden entfernte Sonne, 4 mal langsamer als die der Erde, scheint sein Ring als Schwungrad zu dienen. Saturn bildet indes nicht die Grenze unsers Sonnensystems. Man hat noch 2 viel entferntere Planeten entdeckt, nämlich Uranus, welcher 19 mal entfernter von der Sonne absteht als die Erde, und Neptun der von letzterer 1 Milliarde Kilometer entfernt ist und 165 unserer Erdenjahre braucht, um sie zu umkreisen; Uranus braucht dafür 84 Jahre.

Bis jetzt reicht kein Teleskop aus, um diese fernsten Planeten eingehend zu durchforschen.

Gang des Weltenuhrwerkes dienen. Verschiedene Asteroïden besitzen eine Atmosphäre.

Schliessen wir mit dem Ausruf:

Gross, o Herr, ist Deine Allmacht und unendliche Weisheit in der Schöpfung der kleinen sowohl wie in der Schöpfung der grossen Welten!

---

# Die der Landwirtschaft schädlichen Insekten,

## deren Lebensweise und Bekämpfung,

von **Victor Ferrant**, Präs. der zool. Sektion der Ges. Lux. Naturfreunde

(Fortsetzung).

Die Birngallmücke ist bei uns besonders häufig und wohl der gefährlichste Feind unseres Birnobstes. Ihre Lebensweise gestaltet sich nach unsern eigenen Beobachtungen folgendermaßen. Im ersten Frühjahre, Anfang bis Mitte April, stechen die Weibchen mit ihrer langen Legeröhre durch das Blumenblatt der noch geschlossenen Blüte oder auch durch den Kelch hinein und legen ihre weißen, länglichen Eier in einer Anzahl von 10 bis 12 auf die Staubbeutel der noch geschlossenen Blüte. Schon offene Knospen werden nicht befallen. Nach etwa 8 Tagen kriechen die Larven (Fig. 278) aus und bohren sich meist in der Nähe der Kelchröhre in den Fruchtboden hinein und verbreiten sich hier nach allen Richtungen, das Fleisch der kleinen Frucht allmählich verzehrend. Die von den Maden bewohnten Birnen erscheinen gewöhnlich in der untern Hälfte wie aufgeblasen, wodurch diese Birnen eine flaschenkürbißähnliche Form erhalten und sich leicht von den normal entwickelten Früchten unterscheiden lassen. Sowie der Nahrungsvorrat erschöpft ist, sind die Maden auch erwachsen und drängen sich entweder durch Risse, welche sich besonders nach einem Regen an der Oberfläche der hohlen Birnen bilden, aus denselben heraus, fallen auf die Erde und graben sich in dieselbe ein, oder, was bei trockener Witterung meist der Fall ist, die Birnen fallen mitsamt ihren Insassen auf die Erde, worauf sich die Maden in den Boden verkriechen. Dies pflegt in der Regel von Mitte bis Ende Juni zu geschehen, wo die Früchte etwa Haselnußdicke erreicht haben. Die Verpuppung findet nie, wie ich am Zuchtmaterial häufig zu beobachten Gelegenheit hatte, in der

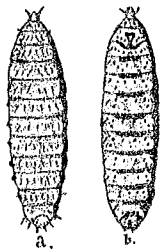



Fig. 278. — Larve von Cont. pirivora Ril. a. Oberansicht, b. Unteransicht. 20|1.