

# I. Astronomisch-meteorologisches Jahrbuch.

## A. Astronomie oder Sternkunde.

Populäre  
Darstellung des Welt-Systems.

Von J. J. Littrow,  
Director der k. k. Sternwarte.  
(Fortsetzung.)

### S a t u r n.

Einsam und düster wandelt an der äußersten Gränze des den Alten bekannten Sonnengebietes, Saturnus, der Gott der Zeit, in einer Entfernung von 190 Millionen Meilen von der Sonne, und mit einer Geschwindigkeit von nahe einer deutschen Meile in jeder Secunde, oder mit einer fünfmal langsameren Bewegung, als die des nächsten Planeten an der Sonne. Da seine Bahn beträchtlich von einem Kreise abweicht, so ist seine Entfernung von der Sonne veränderlich, und zwischen den Gränzen von 181 und 205 Millionen Meilen enthalten, während er von der Erde bald 160 und bald 225 Millionen Meilen entfernt ist.

Der Durchmesser dieses Planeten beträgt 16,300 Meilen, oder er ist nahe zehnmahl größer, als der unserer Erde. Die Oberfläche aber ist fünf und neunzig, und der körperliche Inhalt neunhundert und dreißig-mahl größer, als der der Erde, und doch nur der 1640ste Theil des Inhalts der Sonne.

Die Bewohner der Erde sehen diese Kugel Saturns unter einem scheinbaren Durchmesser von 15 bis 21 Secunden; aus der Sonne gesehen aber erscheint er unter dem Durchmesser von 18 Secunden, also genau so groß, wie den Bewohnern der Sonne, wenn es deren gibt, unsere Erde erscheint, obgleich diese der Sonne über neunmahl näher ist, als Saturn. Die Sonne selbst endlich erscheint dem Saturn unter einem Durchmesser von 100 Secunden, also zehnmahl kleiner als uns, und in der Oberfläche sogar neunzigmahl kleiner, daher auch die Beleuchtung, welche Saturn von der Sonne erhält, neunzigmahl geringer ist, als die der Erde.

Die Dichte des Stoffes, aus welchem dieser Planet besteht, beträgt nach den neuesten astronomischen Bestimmungen nur den zehnten Theil der mittlern Dichte der Erde, oder die specifische Schwere der Saturnmasse ist nur zweymahl größer, als die unseres Korholzes,

und daher nahe unseren ätherischen Öhlen und Naphthen gleich.

Man erkennt ihn leicht unter den anderen Gestirnen des Himmels an seinem matten, grauweißen Lichte ohne Scintillation, und findet ihn, einmahl erkannt, leicht wieder, da er sich unter den übrigen Sternen so langsam bewegt, daß er über 2½ Jahre in demselben Zeichen des Thierkreises verweilt.

Aus der Beobachtung der zahlreichen Flecken und dunklen Streifen, mit welchen seine Oberfläche bedeckt ist, hat man gefunden, daß er sich in 10½ Stunden um seine Ase dreht, die mit der Ebene seiner Bahn einen Winkel von 60 Graden bildet. Da diese Schiefe der Ekliptik der unserer Erde sehr nahe kommt, so scheint es, daß die Abwechslungen der Jahreszeiten, welche eine Folge dieser Schiefe sind, den auf unserer Erde bemerkten im Ganzen sehr ähnlich seyn sollten. Allein die große Entfernung Saturns von der Sonne, die geringe Beleuchtung, welche er von dieser allgemeinen Quelle des Lichtes und der Wärme erhält, und endlich die ungemein kurzen Tage von 10½ Stunden bringen Änderungen hervor, die uns wahrscheinlich, wenn wir plötzlich unter die Bewohner dieses Planeten versetzt würden, sehr unangenehm, ja völlig unerträglich erscheinen würden.

Denn erstens ist die Beleuchtung, die Saturn von der Sonne erhält, so gering, daß auch der reinste und hellste Tag auf diesem Planeten nur mit der tieferen Dämmerung unserer unwölkten Tage zu vergleichen ist. Eine Sonne, die nur etwa dreymahl größer erscheint als uns die Venus, und die überdies so schnell über den Himmel hinfährt, daß sie fünf Stunden nach ihrem Aufgange schon wieder untergeht, würde, wenigstens nach unseren Begriffen und Empfindungen, nur wenig erfreulich für uns seyn, wenn wir verurtheilt werden sollten, in einer beynah ewigen Dämmerung zu tappen, und vor immerwährender Kälte zu erstarren. Und diese Verhältnisse sind noch die besten, welche man dort finden kann, da sie der Antheil der immer noch glücklichen Bewohner der sogenannten Tropenländer dieses Planeten sind.

Viel trauriger aber wird der Aufenthalt der Bewohner der beyden Polar-Regenden seyn. Denn da das Jahr Saturns beynah dreißigmal länger ist, als das unserer Erde, so dauert auch jede der vier Jahreszeiten daselbst dreißigmal länger, oder nahe sieben unserer

ganzen Jahre, so daß während der Zeit des Winters einer jeden Hemisphäre der größte Theil der Bewohner derselben durch vierzehn volle Jahre in einer immerwährenden Nacht vergraben liegen, und daß die kleine Sonne, wenn sie nach einer so langen Zeit wieder einmal aufgeht, nur eben hinreichen wird, die unabsehbaren Schneefelder und die ungeheuren Eisberge zu beleuchten, aber nicht zu schmelzen, welche sich während der Dauer eines vierzehnjährigen Winters gebildet haben.

Diese schnelle Rotation Saturns hat ihn auch an seinen beyden Polen sehr abgeplattet, wie man durch gute Fernröhre deutlich sehen kann. Diese Abplattung, welche bey unserer Erde kaum vier Meilen beträgt, steigt dort über 1480 Meilen. Merkwürdiger noch ist eine zweyte Art von Abplattung, die man an Saturn in der Richtung seines Aquators bemerkt, so daß also dieser Planet die Gestalt einer, nicht an zwey, wie alle übrigen Planeten, sondern an vier einander gegenüberstehenden Punkten eingedrücktten Kugel hat. Ja diese Aquatorial-Abplattung scheint selbst, den fortgesetzten Beobachtungen unsers verewigten Schröter.\*) gemäß, großen Veränderungen unterworfen zu seyn, und er kann sich dieselben nur durch eine Art von flüssiger Hülle erklären, welche jene Planeten umgibt und, wie unser Meer, einer sehr großen Ebbe und Fluth unterworfen ist. Auch die Streifen, welche man auf der Oberfläche Saturns bemerkt, und die beynahe alle dem Aquator desselben parallel liegen, scheinen atmosphärischer Art zu seyn, obschon wahrscheinlich diese Atmosphäre von der, welche unsere Erde umgibt, sehr verschieden seyn mag. Endlich verschwinden auch die Fixsterne, welchen dieser Planet in seinem Laufe durch den Himmel begegnet, nicht plötzlich, wie das bey unserem Monde der Fall ist, sondern nur allmählig, indem sie immer schwächer werden, je näher sie dem Planeten kommen, was ebenfalls der Atmosphäre desselben zugeschrieben wird, die ihrer Natur nach in der Nähe des von ihr umgebenen Körpers immer an dichtesten seyn muß.

Eine andere Merkwürdigkeit Saturns besteht in der großen Anzahl von Monden, welche sich um ihn bewegen. Schon im Jahre 1655 hat Huyghens den ersten und größten desselben entdeckt; im Jahre 1672 und 1684 wurden von Cassini noch vier andere gefunden, und erst ein Jahrhundert später, im Jahre 1789 entdeckte Her-

schel noch zwey andere, so daß wir jetzt sieben Monde dieses Planeten zählen. Vielleicht gibt es ihrer noch viel mehr, aber schon die beyden letzten gehören bereits zu den schwächsten Gegenständen des Himmels, und konnten bisher nur durch die lichtstarken Teleskope Herschels gesehen werden, so daß sie für die Astronomen des Festlandes nur eine Art von Glaubenssache sind, wenn nicht etwa der große Refractor Frauenhofers in Dorpat sie uns ebenfalls sichtbar zu machen im Stande ist. Die Bahnen der sechs nächsten dieser Satelliten liegen nahe alle in derselben Ebene, und zwar in der Ebene des Aquators des Hauptplaneten, während der siebente, oder der am meisten vom Saturn entfernte, auch am meisten von dem Aquator desselben abweicht. Da übrigens alle diese Satelliten-Bahnen gegen die Ebene der Saturnus-Bahn sehr stark, nahe unter dem Winkel von 30 Graden, geneigt sind, so sind auch die Finsternisse dieser Monde viel seltener, als bey den Jupiters-Monden, die beynahe in jeder Opposition durch den großen Schattenkegel ihres Hauptplaneten gehen, wie wir in dem vorigen Jahrgange dieser Blätter bemerkt haben. Die Umlaufseiten und die Entfernungen dieser sieben Monde von dem Mittelpuncte Saturns, in geographischen Meilen ausgedrückt, gibt folgende kleine Tafel:

	Umlaufszeit		Entfernung geogr. Meilen
	Tag	Stunden	
I.	0	23	26,600
II.	1	9	34,100
III.	1	21	42,200
IV.	2	18	54,100
V.	4	13	75,500
VI.	15	23	175,000
VII.	79	8	510,400

Man bemerkt auch bey diesen Zahlen das bekannte Gesetz Keplers, nach welchem sich die Quadrate der Umlaufzeiten wie die Würfel der großen Axen verhalten, ein Gesetz, welches, nach dem Vorhergehenden, überall in der Natur Statt haben muß, wo mehrere Körper sich um einen gemeinschaftlichen Central-Körper bewegen. — Man kann noch bemerken, daß die Bahn des innersten dieser Monde, deren Halbmesser nur 26,600 Meilen oder nur  $3\frac{8}{100}$  Halbmesser Saturns beträgt, die kleinste von allen Bahnen ist, die wir bisher am Himmel kennen, so wie auch dieser Mond selbst der kleinste aller uns bekannten Himmelskörper ist.

Obschon diese Gegenstände so klein, so lichtschwach und so weit von uns entfernt sind, so ist es den Astronomen, welche mit vorzüglichen Fernröhren versehen sind, doch gelungen, einige kleine Flecken an dem äußersten dieser Monde, und dadurch die Zeit der Rotation derselben, zu finden. Man fand auch hier das merkwürdige, und schon oben bey den Satelliten Jupiters entdeckte Gesetz bestätigt, daß diese Monde sich, so wie auch unser Mond, genau in derselben Zeit um ihre Axe

\*) Dieser vortreffliche Beobachter, dessen kindliche Herzsgüte Alle, die ihn zu kennen Gelegenheit hatten, einstimmig rühmten, versank die letzten Jahre seines Lebens in eine tiefe Schwermuth, und starb endlich aus Gram über die Mißhandlungen des berüchtigten Bandamme, der bey der Besignahme Hannovers durch seine Horden, ohne Noth und ohne Veranlassung, bloß aus einer Art von vandalischem Übermüthe, die Sternwarte und einen großen Theil der Instrumente Schröters, an deren Verfertigung er sein ganzes Leben verwendet hatte, in Flammen aufgehen ließ.

drehen, in welcher sie sich um den Mittelpunct ihres Hauptplaneten bewegen.

Wir haben aber gesagt, daß die mittlere Geschwindigkeit Saturns in seiner Bahn in jeder Secunde nahe eine deutsche Meile betrage. Allein bey einer genauern Untersuchung dieses Gegenstandes fand man, daß diese Geschwindigkeit seit den ältesten Beobachtungen dieses Planeten, die noch auf uns gekommen sind, eigentlich immer langsamer werde, während im Gegentheile die mittlere Geschwindigkeit Jupiters (die jetzt nahe  $1 \frac{7}{10}$  Meile beträgt) immer zu wachsen scheint. Die Ursache dieser sonderbaren Erscheinung, die, außer dem Monde unserer Erde, bey keinem Körper unsers Sonnen-Systems mehr angetroffen wird, war den Astronomen lange ein unauf lösbares Räthsel, und die größten unter ihnen bemühten sich vergebens, den eigentlichen Grund dieses Phänomens zu finden, der um so merkwürdiger seyn mußte, da er gleichsam eine Ausnahme von dem oben erwähnten (allgemeinen Gesetze) Keplers begründete, ohne welches doch, unserer Mechanik zu Folge, gar keine Central-Bewegung in der Natur bestehen kann. Denn nach jenem Gesetze müssen, wenn die Umlaufzeiten sich ändern, nothwendig auch die mittleren Entfernungen Änderungen leiden, und man sieht leicht, daß, wenn die mittlere Entfernung eines Planeten von der Sonne, oder die sogenannte große Ase seiner Bahn, immer zu oder immer abnimmt, der Planet endlich damit endigen wird, daß er entweder sich von der Wirkungsphäre der Sonne ganz entfernt, und in andere fremde Sonnen-Systeme eintritt, oder daß er im entgegengesetzten Falle sich der Sonne immer näher nähert, und endlich in sie stürzt wird. Beyde Fälle führen auf das Begegnen der Planeten unter einander, auf den Verlust des immer mehr entfernten, oder auf die Zerstörung des sich immer mehr nähernden Planeten, und dadurch endlich auf die Zerstörung und Auflösung des ganzen Planeten-Systems selbst. Da aber ein solches Ereigniß den Zwecken der Natur und den Absichten ihres Schöpfers gerade entgegengesetzt scheint, indem, unserer Erfahrung zu Folge, das Ganze des Weltalls auf die immerwährende Erhaltung, nicht auf eine durch Unordnungen in der großen Maschine hervorgebrachte Zerstörung desselben zu deuten scheint, so war es von der größten Wichtigkeit, diesen schwierigen Gegenstand näher zu untersuchen, und den Grund desselben zu entdecken. — Wir werden später wieder auf dieses geheimnißvolle Räthsel zurück kommen, und bemerken hier nur noch, daß jene Verzögerung Saturns, so wie diese Beschleunigung Jupiters, den neuesten Untersuchungen und Beobachtungen zu Folge, keineswegs immer fort dauern werde, sondern daß nach jeder Periode von nahe 950 Jahren jene Verzögerung in eine Beschleunigung, und umgekehrt diese Beschleunigung in eine Verzögerung übergehen werde, und daß daher, eben weil diese Störungen der beyden größten

Planeten unsers Sonnen-Systems in gewisse Gränzen eingeschlossen sind, aus welchen sie nie heraus kommen können, für die Zerstörung des Ganzen dadurch nichts mit Grunde zu besorgen ist. Die nähere Auseinandersetzung dieses interessanten Gegenstandes wird uns später Gelegenheit geben, noch mehrere andere, äußerst wichtige Erscheinungen zu erklären, zu deren Kenntniß wir durch die erstaunenswürdige Kraft der neueren Analysis gekommen sind. Hätte das Wiederaufleben der Wissenschaften in Europa fünf Jahrhunderte später Statt gehabt, so würden jene zwey Planeten gerade die entgegengesetzten Erscheinungen gezeigt haben, so daß die mittleren Bewegungen, welche ein Volk vom Jupiter und Saturn aus seinen eigenen Beobachtungen angibt, uns über die Zeit belehren kann, in welcher es diese Bestimmungen vorgenommen hat. Man hat z. B. so oft das hohe Alter der astronomischen Planeten-Tafeln der Indier gerühmt, ohne über die Epoche ihrer Construction etwas Verlässliches festsetzen zu können. Allein wenn man diese Tafeln näher untersucht, so findet man, daß sie zu einer Zeit verfertigt wurden, wo die Bewegung Saturns die langsamste und die des Jupiters die schnellste war; zwey Haupt-Epochen ihrer Chronologie, deren die eine in das Jahr 1500 nach Christo, und die andere 3100 Jahre vor Christo fällt.

Diese zwey größten Planeten unsers Sonnen-Systems sind noch durch andere wechselseitige Wirkungen und Störungen gleichsam zu einem eignen, isolirten Systeme verbunden, die alle bloße Folgen derselben Ursache sind, welche die so eben erwähnte Erscheinung in ihren mittleren Bewegungen hervorgebracht hat. So fällt z. B. der mittlere Ort des Durchschnitts ihrer Bahnen mit der Ekliptik oder mit der Sonnenbahn bey beyden immer sehr nahe in denselben Punct des Himmels, während die wahren Durchschnittspuncte um jenen mittleren zu beyden Seiten hin und her oscilliren, so daß sie immer auf entgegengesetzten Seiten jenes mittleren Punctes sind, und auch immer entgegengesetzte Richtungen ihrer Bewegung haben, aber sich nie mehr als 30 Grade von ihnen entfernen. Die Periode dieser Störungen aber dauert volle 25,000 Jahre, nach welchen sich beyde wahre Durchschnittspuncte immer wieder in ihrem mittleren Puncte begegnen. Eben so sind die Neigungen dieser beyden Bahnen gegen die Ekliptik ähnlichen kleinen Veränderungen unterworfen, die ebenfalls wieder in sehr große Perioden eingeschlossen sind. Die Neigung der Jupiters-Bahn ist immer zwischen  $0^{\circ} 48$ , und  $2^{\circ} 30'$  enthalten, und in dem Jahre 20,600 vor Chr. Geb. hatte Jupiter die kleinste, und Saturn die größte Neigung; im Jahre 4700 nach Chr. aber wird Jupiter die größte, und Saturn die kleinste Neigung haben, bis endlich wieder im Jahre 30,100 der zuerst erwähnte Fall eintreten wird. Eben so haben die Änderungen der Excentricitäten dieser beyden Bahnen sehr große Perioden von beynah

66 Jahrtausenden, und 16,000 vor Chr. war die Excentricität Jupiters die kleinste, und die des Saturns die größte, während im Jahre 17,000 nach Chr. der entgegengesetzte Fall Statt haben wird. Alles dieses ist das Resultat von Berechnungen, an deren Wichtigkeit derjenige, welcher mit diesen Rechnungen selbst näher bekannt ist, nicht weiter zweifeln kann, obschon es hier nicht der Ort seyn möchte, von diesen Rechnungen auch nur einen oberflächlichen Begriff mitzutheilen. Wenn in den oben erwähnten Resultaten auch nicht jedes einzelne Jahr jener großen Periode verbürgt werden kann, was bloß daher kommt, weil wir die Elemente unseres Planetensystems, besonders aber die Massen der Planeten selbst noch nicht ganz genau kennen, so werden doch unsere spätesten Nachfolger, wenn sie durch sorgfältige Beobachtungen zu dieser Kenntniß gelangt seyn werden, nur wieder dieselben Berechnungen mit den verbesserten Elementen wiederholen dürfen, um auch noch die einzelnen Jahre jener Periode verbürgen zu können. Im Allgemeinen haben diese Resultate schon jetzt, weil sie bloße Gegenstände der unmittelbaren Rechnung sind, eine Sicherheit, eine Gewißheit, deren sich nur wenige, vielleicht keine unserer andern menschlichen Kenntnissen rühmen kann. Denn es handelt sich hier weder um historische Daten, welche wir der mündlichen oder schriftlichen Überlieferung unserer Vorfahrer verdanken, noch um bloße Spiele der Einbildungskraft, die jeder nach seiner Lust modificiren und abändern kann, noch endlich um metaphysische Speculationen, die für uns mit einem dichten Schleier bedeckt, alle Jahrzehnte neue Systeme hervorbringen, von welchen immer eines das andere verdrängt, sondern es handelt sich hier um solche Dinge, die jeder, der es versteht, der strengsten Prüfung unterwerfen kann, die bereits von der Erfahrung und von einer zahlreichen Menge genauer Beobachtungen auf das beste bestätigt wurden, und die endlich nicht eher zu dem großen Vorrathe unbestreitbarer Wahrheiten niedergelegt, und der Nachwelt als ein sicheres Erbe hinterlassen werden dürfen, bis sie auf dem untrüglichen Probestein der Rechentafel abgerieben und in allen ihren Theilen vollkommen bewährt gefunden worden sind. Es ist übrigens ein erhebender Anblick, zu sehen, wie der Mensch, dessen Leben auf dieser Erde selbst in eine so kurze Periode eingeschlossen ist, durch bloße gehörig an einander gereichte Gedanken, oder mit anderen Worten, durch eine bloße richtige Rechnung, nicht nur die Ursachen der Erscheinungen, welche uns der Himmel in seinen mannigfaltigen Bewegungen darbiethet, entdecken, sondern wie er selbst den Beobachtungen voran eilet, und Phänomene, die sich erst in vielen Jahrtausenden ereignen werden, mit derselben Gewißheit voraus sagen kann, mit welcher er mit jedem Jahre in diesen Blättern die kommenden Finsternisse des Mondes und der Sonne auf die Secunde genau voraus zu sagen im Stande ist.

Nach dieser kleinen Digression kehren wir wieder zu unserem Planeten zurück, von welchem wir noch eine Eigenthümlichkeit zu erwähnen haben, die man bisher noch bey keinem andern Himmelskörper angetroffen hat. Er zeigt sich nämlich, wie die meisten meiner Leser schon wissen werden, selbst durch mittelmäßige Fernrohre nicht, wie alle anderen Planeten, als eine reine, ringsum abgeschlossene Kugel, sondern er ist mit einem doppelten concentrischen Ring umgeben, welcher ihn frey umschwebt, und seinen Anblick in guten Fernröhren zu einem der schönsten macht, welchen uns die verschiedenen Himmelskörper gewähren. Dieser Ring war den Alten, von denen wir doch ganz erstaunenswürdige Beispiele ihrer Gesichtsschärfe erzählt finden, völlig unbekannt, und erst Huyghens entdeckte ihn im Jahre 1655 mit seinem von ihm selbst gefertigten Fernrohre. Galilei konnte im Jahre 1612 mit seinen ebenfalls von ihm selbst konstruirten Teleskopen nur zwey Hervorragungen an den entgegengesetzten Enden der Kugel Saturns bemerken, die er für Satelliten hielt, während sie die äußersten Theile des Ringes waren, die wegen ihrer größern Breite in dem schwachen Fernrohre sich nur gleichsam als zwey große Berge auf der Oberfläche Saturns darstellten.

Da die Ebene dieses kreisförmigen Ringes gegen die Ekliptik nahe  $28\frac{1}{2}$  Grad geneigt ist, so zeigt er sich der Erde immer nur in einer schiefen Lage unter der Gestalt einer Ellipse, deren Breite, wenn sie am größten ist, nahe die Hälfte ihrer Länge beträgt. Diese Ellipse wird immer enger, je näher die Erde zu der Ebene des Ringes kommt, und wenn sie endlich in der sorgfältigen Ebene dieses Ringes selbst ist, so erscheint der Ring nur mehr als eine schmale gerade Linie, die bloß in sehr guten Fernröhren erkannt werden kann. Auch wird uns dieser Ring unsichtbar, wenn die Sonne durch die erweiterte Ebene desselben geht, und daher nur die schmale Kante, aber nicht die breite Fläche des Ringes beleuchtet. Ist endlich Sonne und Erde auf entgegengesetzten Seiten der Ringebene, so bleibt uns der Ring eine längere Zeit durch völlig unsichtbar, weil die von der Sonne beleuchtete Fläche desselben zugleich von uns abgewendet ist, und wir daher nur die dunkle Seite desselben, die als solche unsichtbar ist, gegen uns gewendet haben.

Der scheinbare größte Durchmesser des Ringes beträgt 38 und seine Breite 6 Secunden. Die Beobachtung einiger vorzüglich glänzenden Punkte auf demselben, die wahrscheinlich Berge sind, gab Herscheln ein Mittel, die Rotation des Ringes zu bestimmen, die er gleich  $10\frac{1}{2}$  Stunden fand, also nahe mit der Rotation des Planeten selbst übereinstimmend. Schröter wollte zwar aus seinen Beobachtungen gefunden haben, daß der Ring keine Rotation habe, allein man hat später den Irrthum seiner Schlüsse gezeigt, die mit seinen eigenen Beobachtungen nicht übereinstimmen, und überdies der Theorie der Mechanik ganz entgegen sind, da man nicht absehen

kann, wie ein um einen Planeten frey schwebender Ring sich erhalten sollte. Wenn bloß der einfache Zusammenhang der Theile des Ringes die Ursache seiner Existenz und seiner Dauer seyn sollte, so würden sich die dem Saturn näheren Theile desselben dem Hauptplaneten allmählig nähern, und sich endlich von dem Ringe selbst trennen, wodurch seine Zerstörung herbeigeführt werden müßte. Es ist daher sehr wahrscheinlich, daß sich dieser ringförmige Körper bloß durch die Gesetze des Gleichgewichtes frey schwebend erhält, und er muß daher, um dieses Gleichgewicht möglich zu machen, eine Rotation haben, damit die Schwere des Ringes gegen den Planeten durch die Schwungkraft der Rotation wieder aufgehoben werden kann. Ubrigens scheint dieser Körper sehr unregelmäßig und an vielen Stellen von sehr ungleicher Dichte zu seyn, und gleichsam nur aus der Aneinanderreihung hoher Gebirge zu bestehen. Daß er, so wie Saturn selbst, nur ein dunkler Körper ist, der das Licht, mit welchem er leuchtet, bloß von der Sonne erhält, folgt schon daraus, daß man auf der Oberfläche des Planeten den Schatten des Ringes durch gute Fernrohre deutlich sehen kann, wenn die Lage desselben gegen unser Auge schief genug ist, um diesen Schatten bemerken zu können. Schröter bemerkte, daß man den Ring zu der Zeit, wo bloß seine Kante von der Sonne beschienen wird, meistens nur theilweise sieht, so daß er dann aus mehreren unterbrochenen geraden Linien zu bestehen scheint, die sich abwechselnd trennen und wieder vereinigen. Diese Erscheinung läßt sich nicht aus dem verschiedenen Zustande unserer Atmosphäre erklären, weil zu derselben Zeit der Schatten des Ringes auf der Kugel des Planeten sich in allen seinen Theilen gleich deutlich zeigt. Die wahre Ursache derselben muß daher in einer Atmosphäre des Ringes selbst gesucht werden, in welcher wahrscheinlich, so wie bey der irdischen Atmosphäre, oft bedeutende Veränderungen vor sich gehen.

Zum Schlusse dieses Gegenstandes mag es uns noch erlaubt seyn, zu untersuchen, welchen Anblick dieses ungeheure ringförmige Gewölbe für die Bewohner des Saturns darbieten wird. Ohne Zweifel werden die meisten meiner Leser einen solchen Anblick in der Nähe äußerst interessant finden, und sich vielleicht im Stillen schon hingewünscht haben, um alle diese Herrlichkeiten recht in ihrer ganzen Fülle zu genießen. In der That, wenn man die oben erwähnte, auf dem Saturn herrschende Kälte und die vierzehn Jahre langen Nächte abrechnet, für welche vielleicht die Bewohner desselben, als wahre Trogloditen, keinen Sinn haben, so darf sich Jeder, der für die Schönheiten des gestirnten Himmels noch einige Empfänglichkeit besitzt, keine geringen Genüsse von einem Aufenthalte versprechen, wo dieser Himmel nicht minder reich an Schönheiten aller Art ist, und wo überdies noch sieben Monde in immer abwechselnden Stellungen das Dunkel der Nächte erhellen, und wo endlich ein

großer goldener Ring, der, wie ein lichtiges Band, sich über den ganzen Himmel hinzieht, dem staunenden Beobachter umschwebt. Es muß ein erhebendes Schauspiel seyn, nicht einen, sondern Tausende von Vollmonden, einen dicht an den andern gereiht, wie einen feurigen Regenbogen über den Himmel gespannt zu sehen, ein unermessliches Strahlengewölbe, aus einem einzigen Bogen gesprengt und von sieben großen Satelliten in immer abwechselnden Stellungen umgeben.

Alein ich besorge sehr, daß wir, so schön uns auch diese Dinge alle in der Einbildung vorkommen mögen, nur zu bald uns wieder auf diese unsere Erde zurück wünschen werden, selbst wenn sie nicht die Beste der Welten seyn sollte, für welche sie unsere Philosophen so gerne ausgeben wollten.

Wir haben oben gesehen, daß die Sonne auf dem Saturn nur sehr klein erscheint, daß die schönsten Tage auf diesem Planeten nur unseren trüben Dämmerungen gleichen, daß die Nächte viele Jahre dauern, u. dgl. Wenn wir nun noch hinzu sehen, daß jener große und breite Ring, von dem man vielleicht glauben sollte, daß er durch seine Beleuchtung für alle jene Verluste einigen Ersatz geben wird, vielmehr den Nebel nur noch ärger macht; daß er, statt jenen Mangel an Licht zu ersetzen, ihn nur noch vermehrt; und daß er, den wir hier unten so sehr bewundern, von den Bewohnern Saturns vielleicht verwünscht wird: so möchten wir wohl unsere vorigen Wünsche, ihn länger in der Nähe zu sehen, ändern, und uns mit unserm einfachen Monde zufriedener stellen. In der That, da er senkrecht über dem Äquator Saturns schwebt, so kann er von den Bewohnern der Tropenländer, die einzigen, die wir nach unserer Begriffe noch für glücklich halten könnten, eigentlich gar nicht gesehen werden, weil er diesen immer nur seine innere, von der Sonne nie beleuchtete Kante zuwendet. Ja für diese Gegenden ist der Ring selbst nicht nur unsichtbar, sondern er bedeckt auch noch überdies eine Zone des Himmels, die mehr als doppelt so breit ist, als uns die Sonne erscheint, so wie er ihnen zugleich den Anblick der sieben, in derselben Ebene sich bewegend, Monde gänzlich raubt, so daß also diese armen Leute von allen diesen geträumten Herrlichkeiten eigentlich gar nichts sehen.

Aber dafür werden wohl die Bewohner der unglücklichen Polar-Gegenden diesen Ring desto besser sehen, da sie ihn so sehr brauchen, um ihre vierzehnjährigen Nächte und ihre ewigen Eisfelder zu beleuchten? — Auch diese sind von dem Anblicke des Ringes ausgeschlossen, weil er dem Hauptplaneten so nahe steht, daß er für die Bewohner der Polar-Gegenden immer unter dem Horizonte derselben sich aufhält, so daß sie, wenn sie sonst keine Nachrichten von diesem Ringe durch ihre südlichen Nachbarn erhalten, von der Existenz desselben gar nichts wissen. Bloß die sogenannte gemäßigte Zone, die wir

aber wohl für unsere Empfindung viel zu kalt finden würden, kann den Ring in seiner ganzen Breite sehen, aber sie wird, außer dem frostigen Vergnügen seines Anblickes, nur sehr wenig Nutzen von ihm ziehen, da er eben ihnen nur immer in der Nähe ihres Horizontes erscheint, also sehr tief für sie liegt.

Wenn es aber mit der bloßen Sichtbarkeit des Ringes, von welcher wir uns so viel Entzückendes versprochen, traurig aussteht, so mag doch wohl die Beleuchtung, welche er den armen Saturniten in ihren entfehligen Nächten gewährt, desto wohlthätiger auf sie wirken, und daher auch desto dankbarer erkannt werden? —

Leider muß auch diese Frage verneint werden. Denn wenn die Sonne alle fünfzehn Jahre Einmahl durch den Aequator geht, und der Frühling oder der Herbst auf dem Saturn anfängt: so beleuchtet die Sonne nur die äußere Kante des Ringes, und daher ist der ganze Ring selbst auf der ganzen Kugel Saturns völlig unsichtbar, und von ihm nirgends eine Beleuchtung zu erwarten. Später oder früher, das heißt, durch den ganzen siebenjährigen Sommer oder Winter, ist von dem Ringe wohl die breite Seite, und natürlich nur eine der beyden Seiten beleuchtet, aber unglücklicher Weise gerade diejenige, wo die Sonne selbst ist, das heißt, es ist auf Saturn nur diejenige Seite sichtbar, welche gegen die Hämispähre gerichtet ist, die ohnehin eben Sommer hat, während die entgegengekehrte Hämispähre, die eben Winter hat, und diese spärliche Beleuchtung am meisten bedürfte, sie ganz entbehren muß. Ja selbst diese Beleuchtung der Sommer-Hämispähre hat, um das Maß des

Unglückes voll zu machen, nur bey Tage Statt, wo man sie zu nichts brauchen kann, weil in der darauf folgenden Nacht der vorher beleuchtete Theil des Ringes in den Schatten tritt, welchen die Nachseite Saturns auf ihn wirft.

Da sonach dieser Ring seine früher von uns angenommene Bestimmung, die Beleuchtung des von der Sonne so stiefmütterlich bedachten Saturns, so wenig erfüllt, daß er diesem Zwecke vielmehr hinderlich ist: so mag er wohl eine andere Bestimmung haben, die aber für uns, als so entfernte Zuschauer, zu errathen nicht so leicht ist. Für uns mag es genügen, zu wissen, daß wir nun weiter keine Ursache mehr haben, mit dieser unserer Erde unzufrieden zu seyn, und die Bewohner jener entfernten Erde zu beneiden, oder uns an ihre Stelle zu wünschen. — Diese fünfzehnjährigen Winter und die eben so langen Nächte, diese ganze Jahre dauernde totale Finsternisse, diese düstere, an Oberfläche neunzigmahl kleinere Sonne, der Mangel an Licht und Wärme, und die Folge aller dieser traurigen Einrichtungen, die allgemeine Erstarrung, die tiefe Finsterniß, die himmelhohen Eisgebirge und die unergründlichen und unabherrschbaren Schneewüsten, welche den größten Theil jenes Planeten für Wesen unserer Art zu einem bloßen weiten Grabe machen würden — alle diese Dinge werden uns für die Nichterfüllung unserer früheren Wünsche wohl zu trösten und uns mit dieser unserer Erde wieder auszuföhnen im Stande seyn, selbst wenn, wie ich nicht bestreiten will, auch hier noch Manches zu wünschen übrig bleiben sollte.

(Die Fortsetzung folgt im nächsten Jahre.)

## B. Witterungs = Kunde.

Das Wahrscheinliche der in jedem Monath des Jahres 1828 zu erwartenden Witterung in Oesterreich.

Von

Doctor Jos. W. Fischer in Korneuburg.

Die Witterungslehre oder Witterungskunde ist die Kenntniß der Ursachen und Folgen der Witterung. Die Witterung selbst ist der Zustand und die Beschaffenheit oder Eigenschaft der Atmosphäre. Dasjenige, was auf die wahrscheinliche Bestimmung der zukünftigen Witterung Bezug hat, wird unter dem Worte Meteoromanie, besser Witterungsvoranzeige, zusammengesetzt.

Das Vermögen, die künftige Witterung bestimmen zu können und dieselbe zu wissen, ist für den Vortheil der Menschheit von der größten Wichtigkeit. Der Feldherr wie der Arzt, die Staatsverwaltung gleich dem Bürger und Landmanne müssen bey ihren Geschäften die

künftige Witterung mit berücksichtigen, weil von derselben oft die Erhaltung der Armeen, Gesundheit und Fruchtbarkeit abhängt; und da der Mensch in der Atmosphäre und durch dieselbe lebt, so müssen deren veränderliche Eigenschaften sehr auf die Erhaltung und Ausbildung der lebenden organischen Körper des Thier- und Pflanzenreichs einwirken, wozu auch das Menschengeschlecht gehört.

Die Ausübung der Witterungsvoranzeige ist keine Unmöglichkeit, wenn hiezu die Beschaffenheit der Erdatmosphäre und die Erfahrungen berücksichtigt werden; denn die innere thätige Natur bleibt ihren Gesetzen getreu, und aus den nähmlichen Ursachen entstehen auch wieder die gleichen Folgen, daher auch dieselben angenommen werden können, wenn die ersteren bekannt sind.

Durch die Einwirkungen der Sonne entstehen Licht, Wärme, Bildung und Zersekung der Dünste und Luftströmungen, und da die Sonne alle Jahre die ganz gleiche Höhe erreicht, und die Oberfläche der Erde sich nicht ändert, so bleiben auch die Hauptereignisse der Wit-

lierung im Durchschnitte jährlich gleich. Allein die veränderlichen einzelnen Luftströmungen, die größere Feuchtigkeit oder Kälte aus dem häufiger gefallenen Regen oder Schnee, die Folgen einzelner Gewitter und andere Einwirkungen können die Witterung sehr verändern; denn so verspäten lange liegender häufiger Schnee und nördliche Winde den Eintritt des Frühjahrs; westliche feuchte Luftströmungen bewirken einen milden Winter, und im Sommer kühle Tage mit Regen; nördliche und östliche Winde haben im Winter Kälte, im Sommer aber warme, trockene, heitere Witterung zur Folge, wenn in den östlichen und nördlichen Gegenden bereits Sommerwärme besteht. Heftige, ausgedehnte Gewitter verursachen durch Abkühlung oft eine Zersetzung der häufigen Dünste, woraus Landregen entstehen. Diese und mehrere Erfahrungsgrundsätze sind aus der Natur erforscht und richtig, sie werden mit den Fortschritten der Naturwissenschaften noch erweitert werden, und liefern den Beweis, daß die Witterung vorzüglich durch die Beschaffenheit und Richtung der Luftströmungen bewirkt werde; denn dieselben verbreiten entweder die Witterung aus der Gegend, woher sie kommen, dorthin, wohin sie ziehen, oder sie bewirken selbst in dieser Gegend einen veränderlichen Zustand der Atmosphäre; nämlich wenn ein kalter Wind in eine mit Dünsten angehäuften Gegend kommt, so verdichtet er dieselben zu Wolken und Regen, die entweder weiter getragen werden, oder daselbst schlechte Witterung verursachen; dagegen eine warme, trockene Luftströmung die Wolken auflöst und, heitere Witterung bewirkt. Wenn wir also wissen, welche Winde herrschend seyn werden, so kann hieraus mit großer Wahrscheinlichkeit des Erfolges auf die Witterung geschlossen werden. Diese herrschenden Luftströmungen selbst aber können in vorhinein aus der Erfahrung und aus den Höhen der Quecksilbersäule im Barometer bestimmt werden; denn die gewöhnlich im Durchschnitte jährlich vorherrschenden Winde befolgen einen gewissen Kreiswechsel und sind periodisch nach längern oder kürzern Zeiträumen. Das Barometer zeigt auch, wie in der von mir herausgegebenen Schrift \*) umständlich dargestellt ist, den bald nach dem Steigen oder Fallen der Quecksilbersäule eintretenden Wind an; denn wenn dieselbe sich erhebt, so treten mehr nördliche Winde ein; und je mehr sich der Wind aus Süd oder West drehen wird, um so mehr ist dasselbe durch ein größeres Fallen des Barometers angezeigt.

Im Jahre 1828 werden größten Theils die nördlichen Luftströmungen, nämlich aus Nord, Ost, und vorzüg-

\*) Das Barometer als Witterungsvoranzeiger. Ein Unterricht für die Besizer der Barometer, zur Kenntniß der das Steigen und Fallen der Quecksilbersäule bewirkenden Ursachen und der Erfahrungsgrundsätze hieraus, für die Bestimmung der künftigen Witterung. Von Dr. Jos. W. Fischer, gr. 8., Wien 1827; im Verlage bey Anton Strauß um 40 fr. C. M.

lich am häufigsten der Nordwestwind vorherrschend seyn, folglich sind ein kalter Winter mit vielem Schnee, ein spätes, kühles, feuchtes Frühjahr, ein heißer Sommer und ein angenehmer, warmer Herbst zu erwarten, wobey noch bemerkt werden muß, daß in diesem Jahre der im Jahre 1795 erschienene Komet sich wieder so wie damahls darstellen wird.

Im Jänner besteht die größte Kälte des Jahrs, denn obschon im December auf unserer nördlichen Erdhälfte die Sonne am niedrigsten steht und im Jänner die Tage bey uns länger sind, so kann im December nur seltener die größte Kälte bestehen, weil zu dieser Zeit die Erde noch Wärme besitzt, und die nördlichen Gegenden von warmen Luft- und Meeresströmungen aus Süd noch erwärmet werden. Die größte Kälte im Jänner steigt aber nur durch 3 oder 4 Tage und hält nicht länger an, weil gewöhnlich der Wind nach West überspringt, worauf trübe Witterung folgt, die eine Verminderung der Kälte auf mehrere Tage bewirkt. Gegen Ende des Monaths nimmt die Kälte immer mehr ab; jedoch bleiben die Tage meistens trüb und windig.

Der Februar zeichnet sich zwar auch durch kalte und trübe Tage aus, doch hat er gegen Ende warmen Regen, und ist überhaupt gemäßigter als der Jänner.

Im März bestehen zwar vorzüglich um seine Mitte mehrere kalte Tage, doch ist er oft heiter und schön, und er kann im Durchschnitte als mäßig warm, trocken und windig angesehen werden, obschon zuweilen noch Schneegestöber erinnern, daß der Winter vorzüglich in den nördlichen und höheren Gegenden noch vorherrschend ist.

Der April hat um den 20. wieder kalte, trübe Tage, übrigens aber ist er warm, feucht und weniger windig als der März. Die Marillenbäume kommen um die Mitte des Monaths in die Blüthe, die Pflaumen- und Birnbäume aber erst um 6 Tage später, daher gegen Ende des Monaths schon alle Bäume grün sind.

Der Anfang und vorzüglich die Mitte des May sind kalt und trüb, und haben, wie der April, oft Strichregen; jedoch tritt gegen Ende wieder heitere, warme Witterung ein.

Der Juny hat mehr wollichte, trübe und feuchte, als ganz heitere Tage, doch nimmt die Wärme ordentlich zu, und wird zuweilen durch nahe oder entfernte Gewitter unterbrochen; gegen Ende des Monaths ist Nachmittags die starke Wärme schon lästig.

Im July bestehen große Hitze und Gewitter, die oft durch den Hagel großen Schaden verursachen, und womit zuweilen Wolkenbrüche in Verbindung stehen.

Im Anfang des August ist die Witterung noch so wie im July; doch herrscht nicht mehr die große Hitze, die sich vorzüglich gegen Ende des August immer mehr vermindert, daher die Tage wieder angenehmer werden, weil auch die Gewitter nachlassen, welche oft die heitern

Tage unterbrochen, und wieder auf kurze Zeit Kühle verursacht haben.

Der September ist mäßig warm, heiter, und hat oft Regen; um seine Mitte aber, oder vielmehr um den 20. September, sind die heiteren Morgen kalt.

Der October ist dem September gleich, nur mit dem Unterschied, daß die Tage schon kälter, trüber, neblichter sind, und mehr Regen haben.

Im November tritt der Winter ein, und zwar in der zweyten Woche, jedoch dauern diese kalten Tage mit wenig Schnee nur bis zur Mitte des Monats, worauf wieder Wärme bey südlichen Winden eintritt.

Während der trüben und feuchten Witterung im December bestehen oft dichte Nebel, weil die südlichen Winde viele Dünste mit sich bringen, welche hier von der Kälte verdichtet werden.

(Die Fortsetzung folgt im nächsten Jahre.)

### C. Allgemeine Witterungsregeln.

Der Anfang des Frühjahres richtet sich nach dem Schnee; schmilzt dieser früh, so wird es auch zeitiger warm; bleibt er aber lange liegen, so erhält sich auf den Gebirgen eine nasse Kälte, welche die Hitze in den übrigen Theilen mäßigt.

Die Veränderlichkeit der Witterung ist vorzüglich den Winden zuzuschreiben. — Oft wird die angenehme Wärme durch einen Nord- oder Nordwestwind plötzlich verdrängt, wenn man es am wenigsten erwartet. — Es treten dieselben zuweilen mit Heftigkeit ein, wenn auf den Gebirgen Schnee fällt, und dauern so lange fort, als der Schnee liegen bleibt, werden aber wieder schwächer, wenn dieser zu schmelzen beginnt. —

Wenn ein Gewitter in der Nähe ist, so entsteht gemeinlich ein Wind vor der Gewitterwolke her. Dieses ist eine Art Luftzug, der durch die Kühle unter der Wolke und durch die untere dünnere Luft verursacht wird. — Die Wetterfahnen kehren bey einem bevorstehenden Gewitter den Rücken immer nach der Wolke zu; nach Verlauf desselben nehmen sie aber die Stellung wieder an, die der herrschende Wind erfordert. Man muß also hiebey den Luftzug nahe bey der Wolke von der Richtung des Hauptwindes unterscheiden, welchem beyde, die Wolke und jener Luftzug, gehörig folgen. —

Der Wolken-Abstand von der Erde ist sehr verschieden. Die Dunstwolken sind gegen drey Achtel-Weilen, und die dichtesten eine Sechzehntel-Weile von der Erde entfernt. —

Die Entfernung einer Gewitterwolke von einem Orte ist eine Meile, wenn zwischen dem Blitz und Donner 24 Secunden vergehen.

Aus den bisherigen Beobachtungen weiß man, daß es jährlich am meisten in Carolina, demnächst in Ita-

Dieses ist also die Witterungsbeschaffenheit, welche für das Jahr 1828 mit großer Wahrscheinlichkeit des Erfolges angenommen werden kann. Diese Voranzeige beruht auf Grundsätzen, die aus der Natur der Atmosphäre durch die Erfahrung erforscht wurden, ohne Berücksichtigung der Loostage, der Witterung und Winde zur Zeit der Tag- und Nachtgleichen im März und September, und der Mondesviertel; denn dadurch kann die künftige Witterung eben so wenig, wie aus dem hundertjährigen Kalender bestimmt werden, sondern es muß auch die Geschichte der jährlichen Witterung seit den ältesten Zeiten mit berücksichtigt werden, woraus sich darstellt, daß die Veränderungen in unserer Atmosphäre größten Theils eine gewisse Ordnung beobachten.

lien, viel weniger in Holland, noch weniger in Deutschland und England, am wenigsten aber in Frankreich und Schweden regnet. — Das Regenwasser soll nicht über 16 Zoll tief in die Erde dringen. —

Der Thau erzeugt sich kurz nach Untergang der Sonne, wenn die Luft abgekühlt und nicht mehr im Stande ist, die Ausdünstungen in der Höhe zu erhalten; je kühler daher der Abend in Vergleichung mit dem vergangenen Tage ist, je früher zeigt sich der Thau. Erhebt sich ein starker Wind, so läßt der Thau nach, fällt aber wieder, sobald sich der Wind gelegt hat. Der Thau fällt am stärksten bey Süd-, Südwest- und Südostwind; selten zeigt er sich bey Nordwind. —

Die Wärme, welche die Erde von der Sonne erhält, dringt nicht über 3 Fuß ein; man kann daher mitten im Sommer in einer Tiefe von vier Fuß Eis unter der Erde erhalten. —

Woher das erste Gewitter des Jahres kommt, daher kommen auch fast alle folgenden in demselben Jahre. —

Schönes Wetter verspricht: wenn die Sonne bey ihrem Untergang recht kräftig, nicht wässerig scheinend, untergeht; — wenn die Spitzen hoher Berge rein und klar erscheinen. —

Ostwind bringt trocken und anhaltend schönes Wetter; — Nordostwind bringt im Winter große Kälte, im Sommer aber angenehmes Wetter. —

Regen bedeutet: wenn die Sterne dunkel scheinen, wenn die Sonne wässerig scheint, wenn die Frösche des Morgens und die Laubfrösche des Nachts sehr schreyen, wenn die Spinnen aus ihren Böchern kriechen, wenn die Fische im Wasser hoch gehen, auch wenn sie über das Wasser empor schießen, wenn der Nebel in die Höhe steigt, u. dgl. m.