

# I. Astronomisch-meteorologisches Jahrbuch.

## A. Astronomie oder Sternkunde.

Populäre

### Darstellung des Welt-Systems.

(Fortsetzung.)

#### Von den Kometen.

Eine ganz eigene und den meisten Menschen seit den ältesten Zeiten äußerst sichtbare Erscheinung am Sternhimmel sind die Kometen. Wir haben diese sonderbaren Weltkörper bis jetzt unberührt gelassen, um den Leser zuerst mit der ganzen innern Einrichtung des Planetensystems bekannt zu machen, und den uns vorgezeichneten Plan nicht zu unterbrechen. Auch bey dieser neuen Klasse von Weltkörpern wollen wir zuerst auf die Erscheinungen aufmerksam machen, welche sich dem Auge des unangelehrten Beobachters darbieten, und dann zu nähern Betrachtungen ihrer wahren Beschaffenheit und ihres Verhältnisses zu den übrigen Himmelskörpern übergehen.

Die Kometen erscheinen nur bisweilen und gewöhnlich ganz unerwartet. Anfangs sind sie sehr klein, nur durch Fernrohre zu entdecken, und ihre Bewegung ist ziemlich langsam, aber bald darauf nimmt die Größe und ihre Geschwindigkeit zu, erreicht zu einer gewissen Zeit ihre größte Höhe, und nimmt dann eben so allmählig wieder ab, bis sie zuletzt dem bloßen Auge und endlich sogar dem schärfsten Fernrohre völlig unsichtbar werden. Die ganze Zeit ihrer Sichtbarkeit für das bloße Auge dauert höchstens 6 bis 7 Monathe, für das Fernrohr können sie 15 bis 18 Monathe sichtbar seyn. Während dieser Zeit nähern sie sich gewöhnlich den Sonnenstrahlen auf einige Wochen so sehr, daß sie am Himmel verschwinden, oder doch nur durch das bewaffnete Auge am Tage bemerkt werden können.

Außer der täglichen scheinbaren Bewegung von Osten nach Westen, die sie mit allen Himmelskörpern gemein haben, erscheint ihre eigene Bewegung unter den Fixsternen sehr unordentlich. Von den Planeten haben wir gesehen, daß ihre Bahnen, mit Ausnahme der Pallas,

Juno und Ceres, alle innerhalb des Thierkreises liegen, und also nur wenig von der Elliptik abweichen. Auch bewegen sich alle Planeten von Westen nach Osten. Allein die Kometen durchlaufen das Himmelsgewölbe nach allen Richtungen; sie durchschneiden zuweilen die Elliptik ganz senkrecht (unter einem Winkel von  $90^\circ$ ) und erstrecken sich auch wohl in der Richtung von Osten nach Westen.

Alle Kometen haben ein ganz eigenes Ansehen, wodurch sie sich sogleich von den Fixsternen und Planeten auffallend unterscheiden. Größtentheils sehen sie einer trüben Dunstmasse ähnlich, in welcher sich aber, zuweilen mit bloßem Auge, zuweilen auch nur durch Fernrohre, eine dichter scheinende, obwohl nicht immer scharf begrenzte Kugel erblicken läßt. Sie wird der Kopf oder häufiger der Kern des Kometen genannt. Die meisten Kometen haben auf der von der Sonne abgewandten Seite einen mehr oder weniger glänzenden Schweif, der zuweilen sich über einen ansehnlichen Theil des Himmels ausbreitet und bald ganz, bald in mehrere Arme zerspaltet ist. Von dieser Dunsthülle, welche den Kometen ringsum ein haariges Ansehen gibt, hat er seinen Rahmen erhalten\*), welches auf Deutsch so viel als Haarsirn heißt. Sie erscheinen immer in vollem Lichte, auch wenn sie uns ihre von der Sonne abgewandte Seite zeigen; doch hat man die nach der Sonne gerichtete Seite gewöhnlich etwas heller gefunden. Ihr Licht ist von verschiedener Stärke und Farbe, bald gelblich, bald röthlich, bald weißlich, aber nie so lebhaft wie bey den Planeten. Die scheinbare Größe des Kernes mit der Dunsthülle ist sehr verschieden. Von einigen ältern Kometen berichtet man, daß sie an Größe der Sonne und dem Monde gleich gekommen. Seit den ältesten Zeiten waren die Kometen für die Erdbewohner ein Gegenstand der Furcht und des Schreckens. Man hielt sie für Vorbothen eines nahen Krieges, für Anzeichen von Theuerung, Pest u. dgl. m. Der Grund dieser Furcht liegt wohl in dem Unerwarteten und Außerordentlichen einer Kometenerscheinung.

Der Mensch ist im Allgemeinen weit mehr geneigt, sich der Furcht als der Hoffnung zu überlassen, sonst hätte man ja die Kometen auch eben so gut für Vorbothen

\*) Koyu heißt im Griechischen das Haar.

glücklicher Ereignisse, ansehen können. Dazu kam das zufällige Eintreffen mehrerer solcher trüber Ahnungen, über welchem man die Erscheinungen solcher Kometen vergaß, welche ganz folgenlos geblieben waren. Wären die Kometen wirklich Vorbothen großer Unglücksfälle, so müßten die letzten das Menschengeschlecht im Ganzen genommen, alle Bewohner des Erdballs überhaupt, betreffen; denn die Kometen sind ja meist für alle Gegenden der Erde sichtbar. Allein jede der traurigen Begebenheiten, welche zufällig auf einen Kometen erfolgt sind (z. B. die große Theuerung auf den Kometen von 1769 und 1770, der Krieg Napoleon's gegen Rußland auf den vom Jahre 1811, und ähnliche aus früheren Zeiten) betraf nur einen verhältnißmäßig kleinen Theil des Erdbodens und ließ die übrige Welt unberührt. Auf die Kometen von 1799 und 1807 folgte im Großen nichts Erhebliches. Eben so könnte man billig erwarten, daß jeder verhängnißvollen Weltbegebenheit ein Komet vorausgehen müsse, was aber gleichfalls nicht geschieht. Wir erinnern nur an die folgenreiche französische Staatsumwälzung, welche eintrat, ohne durch einen Kometen angekündigt zu werden. Hierzu kommt noch der Umstand, daß die neuere Astronomie bereits sehr tiefe Blicke in den Lauf der Kometen gethan hat, daß sie entdeckt hat, die Kometen bewegen sich gleichfalls, wie die Planeten, in elliptischen Bahnen — freylich von ungeheurer Excentricität — um die Sonne, daß sie von einer Menge Kometen die Größe dieser Bahn und die Umlaufzeit mit vieler Wahrscheinlichkeit, von einem, dem sogenannten Halleyschen, wie wir gleich genauer hören werden, sogar mit der größten Gewisheit angeben kann. Man ist also im Stande, von vielen Kometen ihre wahrscheinliche und von dem Halleyschen seine gewisse Rückkunft vorherzusagen\*). Die kommenden Jahrhunderte werden in der genauen Bestimmung der Kometen-Bahn auf jeden Fall immer größere Fortschritte machen. Stünde nun die Erscheinung der Kometen mit großen Weltbegebenheiten in Verbindung, so wäre ja dem Menschen verlichen, den Schleier der Zukunft aufzuheben, und in astronomischen Tafeln sein künftiges Glück oder Unglück zu lesen! Ein vorwegener Gedanke, welcher mit Vernunft und Offenbarung im Widerspruch steht.

Der ungebildete Mensch ist geneigt, alle Erscheinungen in der Natur, die er sich nicht zu enträthseln vermag, den Einwirkungen höherer, obwohl unbekannter, Mächte zuzuschreiben, und von ihnen — freylich sonderbar genug — eher Böses als Gutes zu erwarten. Daher von jeher die abergläubische Furcht vor Sonnen- und Mondfinsternissen, vor Nordlichtern, Nebensonnen und Nebenmonden, Irrlichtern, Blut- und Froshregen,

Feuerkugeln, selbst vor Donner und Bliz. Mit zunehmender Einsicht in das Innere der Natur muß jede Furcht verschwinden. Seitdem die Astronomen Sonnen- und Mondesfinsternisse vorausberechnen und ihre Erscheinungen in dem Kalender beschreiben und abbilden, ist auch die Furcht davor aus Europa zu den Wilden der Südsee oder des innern Afrika gestohen. Und so werden auch einst unsere Enkel die Erscheinungen eines Kometen ohne Bangigkeit erwarten und ohne Angst beobachten. Im Gegentheil die Erscheinung eines Kometen ist etwas so Prachtvolles, daß sie vielmehr die unbefangene menschliche Brust mit Entzücken und mit Bewunderung gegen den erhabenen Urheber des Weltalls erfüllen muß.

Die erste Entdeckung der wahren Gestalt einer Kometen-Bahn verdankt die Sternkunde einem sächsischen Prediger, Namens D ö r f e l, zu Plauen im Voigtlande. Er beobachtete mit besonderer Sorgfalt den großen Kometen vom Jahre 1680 und 1681. Dieser Komet machte wegen seiner Größe und besonders wegen seines außerordentlich langen Schweifes ein großes Aufsehen und verbreitete allgemeines Schrecken. Er war der größte von allen, die je gesehen worden. Der Schweif hatte eine Länge von 70°. Die Appenzeller Chronik schreibt, daß in der Schweiz, wenn der Komet selbst Abends um 5 Uhr untergegangen, dennoch die ganze Nacht hindurch etwas von dem Schweife sichtbar gewesen sey. Er ward zuerst am 4. November 1680 entdeckt, wo er in der Annäherung zur Sonne begriffen war. Seine tägliche Bewegung am Himmel betrug 5°, nahm beträchtlich zu, und im Anfange des Decembers verschwand er in den Sonnenstrahlen. Am 22. December erschien er jedoch wieder auf der andern Seite der Sonne, entfernte sich mit abnehmender Geschwindigkeit und Größe immer mehr von derselben, und ward endlich im März 1681 gänzlich unsichtbar. Man hielt jedoch allgemein den im Anfange des Decembers verschwundenen, und den am Schluß desselben Monathes wieder erscheinenden für zwey verschiedene Kometen, weil man von den Gesetzen ihrer Bewegung keine Kenntnisse hatte. Auch trug das bey seiner Rückkehr von der Sonne ganz veränderte Aussehen viel dazu bey. Nur der eben erwähnte Prediger D ö r f e l, welcher ihn vom 29. November bis Ende des Janners genau beobachtet hatte, bewies in einer besonders darüber herausgegebenen Schrift, daß der verschwundene und der wieder erschienene Komet einer und der nämliche sey. Er stellte zugleich den Satz auf, daß seine Bahn, so lange er sichtbar gewesen, eine jener krummen Linien sey, welche in der höhern Geometrie Parabeln genannt werden. Newton, der eben damals seine unsterblichen Werke vollendet hatte, bestätigte D ö r f e l's erste Behauptung, und bewies aus den von ihm entdeckten Gesetzen der allgemeinen

\*) Er wird im Jahre 1835 oder 1836 wieder erscheinen.

Schwere, daß die Kometen-Bahnen ebenfalls, wie die der Planeten, Ellipsen seyn müßten, in deren einem Brennpunkte sich die Sonne befindet; nur ist die Excentricität dieser Ellipsen äußerst beträchtlich, und sie weichen dadurch viel mehr als die Planeten-Bahnen von der Kreisform ab. Daraus erklärt sich nun, warum die Erscheinung seines Kometen nur wenige Monate währt. Er kann uns nur alsdann sichtbar werden, wenn er sich der Sonne nähert, und von ihr so eben wieder zurückkehrt. Vermöge der außerordentlichen Excentricität seiner Bahn liegt das entgegengesetzte Ende derselben mit dem andern Brennpunkte weit über die Bahn des Uranus (wohl gegen hundert Mal weiter) hinaus und der Komet muß also, wenn er sich nach dieser Gegend begibt, unsichtbar werden, und weil dieser Theil der Bahn viel größer ist, als der entgegengesetzte in der Erde- und Sonnenhöhe, auch viel längere Zeit unsichtbar bleiben. Ferner bewegen sich die Kometen, wie die Planeten, in der Sonnennähe schneller, und in der Sonnenferne langsamer. Da nun der Abstand des Kometen in der Sonnenferne außerordentlich groß ist, viel größer als die Entfernung des Uranus von der Sonne, so muß auch die Langsamkeit, mit welcher er sich in diesem Theile seiner Bahn bewegt, außerordentlich seyn, und daraus erklärt sich gleichfalls die lange Dauer seiner Unsichtbarkeit. Dörfel's Behauptung, daß der Komet in dem von ihm beobachteten Theile seiner Bahn in der Sonnennähe eine Parabel beschrieben habe, ward durch Newton's Theorie von der elliptischen Ferne dieser Bahn in soferne bestätigt, als ein so kleiner Theil dieser großen Ellipse, wie ihn Dörfel hatte beobachten können, von dem eben so kleinen Theile einer Parabel nicht merklich verschieden war.

Gestützt auf Newton's Theorie unternahm es nun der Engländer Halley am Anfange des achtzehnten Jahrhunderts, aus gesammelten Beobachtungen früherer Zeiten die Bahnen von 24 Kometen zu berechnen, welche seit dem Jahre 1337 bis 1698 erschienen waren. Unter diesen machte er bey dreyen, nämlich den von 1531, 1607 und 1682, die auffallende Bemerkung, daß nicht nur die Größe und Lage ihrer Bahnen sich überaus ähnlich, sondern auch die zwischen ihrer Erscheinung verfloffenen Zeiträume sich beynahe ganz gleich seyen, nämlich 75 und 76 Jahre. Halley schloß daraus nicht ohne Grund, daß die Kometen aller jener Jahre nur einer und der nämliche seyn müßte. Er verkündigte also seine Wiedererscheinung auf das Jahr 1759, und die Prophezeiung, die erste dieser Art, traf glücklich ein und bestätigte aufs unwiderleglichste die Richtigkeit der Newton'schen Theorie. Dieser Komet erhielt nunmehr den Namen: Der Halley'sche Komet. Er wird im Jahre 1834 oder 1835, vielleicht auch erst 1836, wieder

kommen. Der Grund, warum das Jahr nicht genau angegeben werden kann, liegt in den Störungen, welche er durch die Anziehung der größern Planeten, Uranus, Saturn und Jupiter erleidet, und welche bis jetzt noch nicht genauer erforscht sind. Auch jene letzte Wiederkehr erfolgte einige hundert Tage später, als sie erwartet wurde, eben so sind die früheren Umlaufzeiten einander nicht völlig gleich.

Dieser Komet ist indeß der einzige, dessen Bahn und Umlaufzeit möglichst genau bekannt ist. Beobachtungen anderer Kometen haben zwar die Richtigkeit der Newton'schen Theorie bestätigen helfen, aber Vorherverkündigungen von der Wiederkehr einiger sind nicht eingetroffen. Von andern fällt die Wiederkehr in so späte Jahrhunderte, daß wir sie nicht erleben können. So gibt z. B. Halley dem vorerwähnten großen Kometen von 1680 eine Umlaufzeit von  $575\frac{1}{2}$  Jahren, und prophezeit seine Wiedererscheinung auf das Jahr 2255. Was man von diesem Kometen sonst noch erzählt, daß er nämlich die Sündfluth verursacht haben soll, werden wir weiter unten berichten.

Wir haben schon des großen Kometen vom Jahre 1680 — 1681 gedacht und bemerkt, daß Halley seine Umlaufzeit auf  $575\frac{1}{2}$  Jahre angegeben habe. Auch der große Newton stimmte mit dieser Angabe überein. Es ist nicht zu läugnen, daß ungefähr um die Jahre 1104 nach Christi Geburt, ferner 529 und auch 46 vor Christi Erscheinung merkwürdige Kometen von alten Geschichtschreibern angeführt werden.

Von den Kometen älterer Zeiten enthalten mancherley Chroniken und andere geschichtliche Werke die abenteuerlichsten und seltsamsten Beschreibungen. Das merkwürdigste davon hat der Danziger Astronom Hevel in einem besondern Werke unter dem Titel Comatographia (Kometenbeschreibung), ingleichen ein Pöble, Namens Stanislaus Lubienikhy, in seiner Historia Cometarum (Geschichte der Kometen), gesammelt. Beyde Werke enthalten auch zahlreiche Abbildungen in Kupferstichen, freylich oft ganz nach der fürchtbaren Ansicht, unter welcher sich die Kometen den damaligen Erdbewohnern darstellten. Hevel's Werk enthält unter andern ein Kupfer, welches eine Figur mit einem Schlangenkopfe und mit blauen Füßen zeigt, die im Jahre 1000 am Himmel gesehen worden, nachdem wenige Augenblicke zuvor aus einer Öffnung des Himmels an der nämlichen Stelle eine brennende Facel mit einem langen blühenden Schweife herabgefallen sey. Andere Tafeln enthalten schwertförmige, spießartige u. a. Kometen, ganz so wie sie die angestarrte Einbildungskraft am Himmel zu sehen glaubte. Es läßt sich denken, daß in jenen dunkeln Zeiten auch manche andere Lufterscheinun-

gen, Nebenmonde u. dgl. für Kometen mögen gehalten worden seyn. Wir wollen einige Kometen anführen, über welche man genauere Beobachtungen gemacht zu haben scheint.

Im Jahre 1450 soll ein Komet der Erde noch näher gekommen seyn, als der Mond, denn er ist vor diesem vorbeigegangen und hat eine Mondfinsterniß verursacht. Wenn diese Beobachtung gegründet ist, so scheint die Gefahr, die man von der großen Annäherung eines Kometen an die Erde befürchten will, und von der wir weiterhin in einem besondern Abschnitte reden werden, nicht von großer Bedeutung zu seyn. Wenigstens erwähnen die Chroniken damaliger Zeit nichts von außerordentlichen nachtheiligen Naturbegebenheiten, die auf diese Kometen-Nähe gefolgt wären.

Im Jahre 1456 ward der oben beschriebene sogenannte Halley'sche Komet zum ersten Mahl beobachtet. Sein vorzüglich schöner Schweif soll einen Bogen von 70 Grad am Himmel eingenommen haben. Dieser nämliche Komet erschien im Jahre 1531 wieder, hatte aber damals nur einen kurzen Schweif und wird mehr als härtig beschrieben.

Tycho Brahe beobachtete im Jahre 1577 einen vorzüglich schönen Kometen; dessen scheinbarer Durchmesser 7 Minuten betrug. Der Schweif war über 20° lang, glänzend, nahe am Kometen röthlich und gegen das Ende hin verwaschen. Der Kopf war weiß, aber blässer als das Sternlicht, und gleich an Größe dem Jupiter. Tycho war auch der erste Astronom, der den Lauf des Kometen aufmerksam beobachtete, obschon es ihm nicht gelang, die Gesetze seiner Bewegung zu entdecken. Aus der Parallaxe suchte er auch die Entfernung desselben von der Erde auszumitteln. Er hielt dafür, daß sich der Komet in einer kreisförmigen Bahn um die Sonne bewege, glaubte aber, daß er nach einiger Zeit wieder zerfließe und verschwinde; daher komme es, daß wir nur zu manchen Zeiten Kometen sehen.

Im Jahre 1607 erschien der Halley'sche Komet zum dritten Mahl. Der Kopf war von der scheinbaren Größe des Jupiters, und der Schweif sehr lang und stark. Licht und Farbe waren weiß und sehr matt.

Ein merkwürdiger Komet war auch der von 1618. Am 30. November soll der Kern so glänzend wie Gold gewesen seyn, wenn es in heftigem Feuer geschmolzen wird. Diesen Kern habe ein mattglänzender Kreis eingeschlossen, der wieder von einem andern funkelnden umhüllt gewesen sey. In den ersten Tagen des Decembers war sein Schweif 70° lang und schien sich zuweilen in einzeln ausschließenden Strahlen noch zu verlängern. Halley hat in der Folge die Bahn dieses Kometen berechnet. Auch der große Keppler beobachtete diesen Kometen genau, und war der Meinung, daß die Bahn desselben

geradlinig sey und zwischen der Erde und Sonne hindurch gehe.

Der Komet von 1652 wurde vorzüglich von Hevel beobachtet, und seine Bahn ist in der Folge ausgerechnet worden. Vey einer Entfernung von fast 100,000 Meilen hatte er einen scheinbaren Durchmesser von 30 Minuten. Hevel bestimmt seinen wahren Durchmesser auf 825 deutsche Meilen. Der übrigens unbeträchtliche Schweif lief gegen alle Gewohnheit am Ende in eine Spitze aus. Das Licht des Kometen soll viel matter als das Mondlicht gewesen seyn, habe sich aber am Rande gut begründet gezeigt. Das Licht des Schweifes war noch matter als das des Kopfes. Hevel will durch das Fernrohr dunkle Flecke in der runden Scheibe wahrgenommen haben. Brandes bemerkt indeß sehr richtig, daß auf solche Beobachtungen der damaligen Zeit nicht viel zu halten sey, indem es immer noch zweifelhaft bleibe, ob nicht dergleichen Erscheinungen theils durch mangelhafte Fernrohre (die ja damals noch in der Kindheit waren), theils durch zu starke, dem matten Kometenlichte nicht angemessene Vergrößerungen entstanden seyen. Nach noch andern Nachrichten bemerkte man an diesem Kometen eine Menge flimmernder, sternchenähnlicher Theile, die unaufhörlich ihren Ort veränderten. Vermuthlich waren dieß nur Lichtbrechungen in der Atmosphäre des Kometen, oder sie hatten auch ihren Grund in Veränderungen der Erd-Atmosphäre.

Auch an dem Kometen von 1664 will man dergleichen flimmernde Sternchen bemerkt haben. Außerdem zeichnete sich dieser Komet eben nicht sehr aus. Der Schweif, welcher einige Zeit auf 20° lang war, ward bald auffallend kürzer und unverhältnißmäßig breit, nahm jedoch in der Folge an Länge wieder zu. Die Stellung des Kometen war unstreitig Ursache dieser Erscheinung. Cassini hat ihn beobachtet und auch berechnet.

Von dem außerordentlichen Kometen der Jahre 1680. und 1681 ist schon im Vorigen wiederholt die Rede gewesen. Er kam nach Newton's Berechnung der Sonne so nahe, daß seine kleinste Entfernung von derselben nur  $\frac{1}{100}$  der Entfernung der Erde von der Sonne betrug. Der Durchmesser der Sonne mußte den Bewohnern dieses Kometen 75° am Himmel einzunehmen scheinen. Nach der damaligen Meinung der Physiker über die natürliche Beschaffenheit der Sonne, welche man für ein wirkliches Feuer hielt, berechnete Newton, daß der Komet die Sonnenhitze 28,000 Mahl stärker empfunden habe, als die Erde, oder daß seine Erhitzung die des glühenden Eisens um 2000 Mahl übertröffen habe. Da man aber überlegte, daß eine so ungeheure Gluth den Kometen ganz in Dämpfe auflösen müßte, so war man genöthigt, den Kern überaus dicht anzunehmen, und dadurch ver-

lor sich zugleich die ältere Meinung, die bisher noch immer große Anhänger gehabt hatte, daß nämlich die Kometen bloß vergängliche, im Weltraum nur für eine Zeitlang entstehende Dunstmassen seyen.

Im Jahre 1682 erschien der Halley'sche Komet wieder, mit einem langen Schweife und in schönerer Gestalt als das vorige Mahl.

In den Jahren 1683, 1702 und 1706 erschienen Kometen ohne Schweife.

Merkwürdig war der Komet von 1707 deshalb, weil die Ebene seiner Bahn die Ebene der Erdbahn fast senkrecht durchschnitt; sie machte mit derselben einen Winkel von 88° 36' und die Bahn ging also fast durch die Pole. Der Kern dieses Kometen erschien durch ein siebenfüßiges Fernrohr so groß wie die Scheibe des Jupiters, war aber schlecht begränzt.

Der Komet von 1743 durchschnitt die Erdbahn nur unter einem Winkel von 2° 19', und seine Bahn ging auch außerdem noch genau durch die Erdbahn. Es wäre bey diesem Kometen möglich gewesen, mit der Erde zusammen zu stoßen, wenn er zur gehörigen Zeit gekommen wäre.

Im Jahre 1759 erschien der Halley'sche Komet zum letzten Mahl, also später als 1758, wo ihn Halley verkündigt hatte. Wir haben bereits oben die Ursache dieser Verspätung angegeben. Sie lag in den Störungen, welche Jupiter auf ihn ausgeübt hatte. Einige wollten zweifeln, daß es der nämliche Komet sey, der zuletzt 1682 gesehen worden, weil er viel kleiner, lichtschwächer und unansehnlicher war. Sein Schweif war so unbedeutend, daß man ihn nur bey sehr heiterm Himmel wahrnehmen konnte.

Der Komet, welcher 1769 erschien, hatte einen Schweif von 40 Millionen Meilen Länge. Am 10. September zeigte er sich am größten. Außer den zwey Hauptarmen des Schweifes bemerkte man zuweilen noch mehrere kleinere, die nach Brandes auf eine mehrfache Lichthülle des Kerns deuten. Am 7. October war er der Sonne am nächsten. Als er im November von der Sonne zurückkam, war seine Gestalt durchaus sehr verändert und verschwand noch in diesem Monathe gänzlich.

Zu den Jahren 1770 und 1779 kamen zwey Kometen der Erde gewöhnlich nahe. Der erste war nur neun Mahl und der letzte nur sechs Mahl weiter als der Mond von derselben entfernt.

Der Komet, welchen Schrötter 1799 mit bewaffnetem Auge beobachtete, hatte nach ihm einen Durchmesser von 378 geographischen Meilen. Der Kern erschien wegen den starken Veränderungen in der Dunsthülle bald trübe und klein, bald hell und groß, und oft so deutlich begränzt, wie die Scheiben der Planeten durch das Fernrohr gesehen werden.

An dem Kometen, welcher 1802, bloß durch Fern-

röhre gesehen wurde, machte Olbers am 2. September die merkwürdige Beobachtung, daß er einen Fixstern zehnter Größe genau bedeckte. Dieser Stern behielt im Nebel des Kometen sein ungeschwächtes Licht, da hingegen der Kern beynah vor dem Glanze des Sternes verschwand. Man schloß daraus, daß dieser Kern kein undurchsichtiger Körper gewesen seyn könne.

Der große Komet vom Jahre 1807 ward fast von allen Astronomen in der Welt beobachtet. In südlichen Ländern, z. B. in Sicilien, ward er im Anfange des Septembers zuerst gesehen. Wir im Norden sahen ihn erst zu Anfang des Octobers. Er war ein volles halbes Jahr sichtbar, und die letzten Beobachtungen, die in Petersburg gemacht wurden, sind vom 27. März 1808. Herschel, der ihn sehr fleißig betrachtete, meldet, daß er mit allen Teleskopen eine runde scharf begränzte Scheibe zeigte, so daß also auf einen festen Kern dieses Kometen zu schließen war. Gleichwohl hatte er damahls gegen die Erde eine solche Stellung, daß der gegen die Sonne gekehrte und von dieser erleuchtete Theil nicht völlig sichtbar seyn konnte. Der Komet mußte also ein eigenes Licht haben, und wegen des lebhaften Glanzes mußte diesem Lichte der Fixsterne ähnlicher seyn als dem der Planeten. Olbers bemerkte zuerst die merkwürdige Erscheinung eines getheilten Schweifes. Herschel hält das Licht dieses Schweifes gleichfalls für eigenes Licht und glaubt, es sey mit unserm Nordlichte verwandt. Aus dem Berichte, den die St. Petersburger Akademie der Wissenschaften über diesen Kometen bekannt machte, ergab sich, daß er sich im Jahre 1807 zum ersten Mahl gezeigt habe. Seine Bahn ist eine sehr lang gestreckte Ellipse, deren Längendurchmesser 156 Mahl so groß als der Durchmesser der Erdbahn und acht Mahl so groß als der Durchmesser der Uranusbahn ist. Der Breitenmesser ist dagegen nur vierzehn Mahl so groß als der Durchmesser der Erdbahn und folglich kleiner als der der Uranusbahn. Die Sonne steht von dem wahren Mittelpunkte dieser Kometenbahn um 155 Halbmesser der Erdbahn entfernt. Die Sonnenhöhe (das Perihelium) dieses Kometen steht also der Sonne noch näher als der Planet Venus, doch nicht so nahe als der Merkur. Er steht also das eine Mahl nur 13 Millionen Meilen, das andere mehr als 6200 Millionen von der Sonne ab. Die Zeit, welche dieser Komet braucht, um seine ungeheure Bahn zu durchlaufen, beträgt 1953 Jahre. An dem äußersten Ende seiner Bahn, in seiner Sonnenferne (im Aphelium), kann für ihn keiner der Planeten mehr sichtbar seyn, und selbst die Sonne kann ihm nur als ein großer Fixstern erscheinen, etwa fünf Mahl kleiner als Mars und sieben Mahl kleiner als Jupiter. Vessel hat in der Folge die obige Angabe von 1953 Jahren wegen der mannigfaltigen Störungen, die in einem so langen Zeitraume eintreten können, dahin be-  
richtet, daß die Umlaufzeit dieses Kometen zwischen die

Gränzen von 2157 und 1404 Jahren fallen werden. Seine Bahn hat gegen die Erdbahn eine sehr schiefe Lage, der Winkel ist größer als  $75^\circ$ . Die Ebene dieser Erdbahn durchschneidet er aber erst in seiner größten Sonnenhöhe, also zwischen den Bahnen der Venus und des Merkur. Für die Erde ist folglich eine so große Annäherung dieses Kometen, daß er mit ihr zusammen rennen könnte, gar nicht zu fürchten.

Der für uns merkwürdigste Komet bleibt bis jetzt wohl der vom Jahre 1811, der noch im frischen Andenken aller Leser seyn wird. Keinen der frühern hat man so lange und so anhaltend beobachten können, und von keinem ist ein so großes Stück seiner Bahn gemessen und berechnet worden. Er stand Anfangs sehr weit südlich von der Ekliptik, und wurde daher im südlichen Europa zuerst gesehen. Am 26. März 1811 beobachtete man ihn zu Liviers im südlichen Frankreich und die Pariser Astronomen setzten seine Beobachtungen bis zum 20. May fort. Er war jetzt immer mehr nach Norden heraufgestiegen, ward aber im Juny und July, wo er sich in den Sonnenstrahlen verbarg, unsichtbar. Unterdessen hatte man schon die Elemente seiner Bahn berechnet, und Olbers in Bremen sagte bereits am 18. July voraus, daß er im Monath August wieder erscheinen, der Erde näher kommen und dann das Jahr hindurch bis in den Jänner 1812 hinein sichtbar bleiben werde. Alles traf richtig ein. Am 22. August hatte er sich so weit aus den Strahlen der Sonne wieder herausgearbeitet, daß er in der Dämmerung, obwohl Anfangs nur durch Fernrohre, gesehen werden konnte.

Im September war er schon sehr deutlich und groß, und mit bloßen Augen zu sehen. Er war jetzt so weit nordwärts gerückt, daß er durch die Hinterfüße des großen Bären gieng. Am 8. October stand er sehr nahe über den lehten Stern im Schwanze des großen Bären. Er gieng also in unsern Gegenden während dieser beyden Monate gar nicht mehr unter. Im October hatte er seine größte Lichtstärke erreicht. Von hier an entfernte er sich auffallend schnell von der Erde, und war im Jänner 1812 nur noch durch Fernrohre zu sehen. Nachdem er aber hier an ein ganzes halbes Jahr unsichtbar gewesen, war er mit einem Male am Schluß des July und in der ersten Hälfte des August 1812 wieder zu sehen. Auch dieses hatte man vorausgesagt, und ein russischer Astronom, Wisniewsky, der sich am Kaukasus befand, beobachtete ihn bey dieser lehten Erscheinung noch fast drey Wochen lang. In nördlichen Gegenden konnte man ihn nicht mehr auffinden, weil er jetzt zu niedrig stand, sehr lichtschwach war und sich ganz aus der Erdnähe verlor.

Sehr sonderbare und merkwürdige Erscheinungen boten sowohl der Kopf als der Schweif dieses lehten Kometen den 1811 dar. Der Kern war sehr glänzend und

konnte schon durch ein Fernrohr von mäßiger Vergrößerung sehr deutlich wahrgenommen werden. Der Schweif hing scheinbar nicht mit dem Körper des Kometen zusammen, sondern erschien in einiger Entfernung vom Kern als ein breiter Streifen, der sich um denselben herum bog, ohne ihn zu berühren, ungefähr wie der Ring des Saturn. Von diesem Streifen liefen auf beyden Seiten zwey lange starkleuchtende Äste aus, welche sich gewöhnlich wieder in kleinere Zweige abtheilten. Zuweilen erschienen auch zwey Streifen oder Lichthüllen um den Körper des Kometen, deren jeder sich hinter demselben in zwey Hauptäste mit ausgehenden Zweigen verlängerte, so daß auf diese Art der Kometen-Schweif ein sehr vielästiges Ansehen bekam. Oft wechselten die Erscheinungen in diesem Schweife an einem und dem nämlichen Abende mit außerordentlicher Schnelle. Man bemerkte nicht selten, daß der leere Raum zwischen dem Kern des Kometen und dem Schweife sich ausfüllte, daß aus dem untern Theile der großen Äste Strahlen fächerförmig ausliefen und kurz darauf wieder zusammenfloßen.

Nach Herschel war der kleine, etwas röthliche Kern des Kometen mit einer hellleuchtenden Atmosphäre umgeben, deren Farbe ein wenig ins grünlüche spielte und deren Durchmesser gegen 50,000 Meilen groß war. Der dunkle Raum zwischen dem Körper des Kometen und der zunächst ihn umgebenden vorerwähnten eiförmigen, den Schweif bildenden Lichthülle war völlig durchsichtig. Herschel sah durch denselben mehrere kleine Sterne; ein Anderer behauptet sogar, daß ein in diesem Raum eingetretener Stern Farben gespielt, und sich viel funkelnder als gewöhnlich gezeigt habe. Nach Herschel's Messungen betrug die Größe dieses dunklen Raumes am 6. October etwa 50,000 Meilen, und die den Schweif bildende Lichthülle hatte an eben diesem Tage eine Dicke von 5000 Meilen. Der Schweif selbst erreichte eine Länge von 22 Millionen Meilen. Man muß sich diese Kometen-Bahn so denken, daß sie nicht etwa durch die Ebene der Erdbahn, sondern gekrümmt über dieselbe hinweggeht, und mit ihr einen ziemlich großen Winkel macht.

Vom 25. März 1811, wo er, wie eben erzählt, zuerst im südlichen Frankreich erblickt wurde, stand er noch in einer sehr großen Entfernung von der Sonne und von der Erde, und sehr weit südlich von der Ekliptik nicht weit von Südpol, daher er auch in nördlichen Ländern noch gar nicht gesehen werden konnte.

Die Bahn dieses Kometen ist indessen noch nicht vollständig berechnet. Vessel hat vorläufig seine Umlaufszeit auf 3300 Jahre angegeben und bestimmt die große Ape seiner Bahn 220 Mal so groß als den Durchmesser der Erdbahn. Der größte Abstand von der Sonne sey 8000 Millionen Meilen.

## B. Witterungskunde.

Das Wahrscheinliche der in jedem Monate des Jahres 1831 zu erwartenden Witterung in Mittel-Europa, vorzüglich in Oesterreich.

V o n

Dr. Jos. W. Fischer zu Korneuburg.

(Fortsetzung.)

Häufig besteht die Meinung, als hätten die Kometen eine Wirkung auf die Beschaffenheit der Witterung; allein, wir werden aus folgender Mittheilung meiner neuesten Beobachtungen über die Natur der Kometen bemerken, daß dieselben keine Einwirkung auf unsern Luft- und Dunstkreis, folglich auch nicht auf Dünste und Winde, von denen doch am meisten die Witterung abhängt, haben können; auch zeigten die Erfahrungen seit den ältesten Zeiten, daß zur Zeit der sichtbaren Kometen eben so, wie gewöhnlich, heitere oder trübe Witterung war.

Die Kometen erscheinen uns als mehr oder weniger veränderliche, größtentheils dunstige, von starken, selbstleuchtenden Atmosphären umflossene, der Schweifbildung fähige, zwar verschieden gestaltete, jedoch gewöhnlich kugelige, nicht selten durchsichtige Weltkörper. Sie scheinen für die Sonne, deren die Planeten umfassende Atmosphäre und Anziehungssphäre das zu seyn, was die feurigen Meteore, als: Feuerkugeln, Sternschnuppen u. a. für die Erde, deren zugehörige Umgebung und für übrigen Haupt- und Nebenplaneten sind, jedoch mit dem Unterschiede, daß ihnen, im Allgemeinen, eine längere Dauer, eine mehr geregelte Bewegung und eine größere Beharrlichkeit in der Behauptung der von ihnen angenommenen oder ihnen ertheilten Bahn zustehet, als jenen viel kleinern Erd-Meteoriten.

Die Kometen sind gewöhnlich eine außerordentliche Menge von kleinen Massen, oder geringe Anhäufungen von Materie bey oft sehr bedeutenden körperlichen Größen, welche von einer noch weit mehr ausgedehnteren Atmosphäre umgeben werden. Sie kreisen sich um die Sonnen als ihre gemeinschaftlichen Schwerpunkte, sind sehr wenig dicht, und entstehen entweder durch einen Abriss von dem festen Körper einer Sonne, als vormahliger Theil derselben, oder in dem sehr großen Raume, den der Wirkungskreis einer Sonne umfaßt, und worin die Planeten mit ihren Trabanten sich bewegen. Dieser Raum enthält die Ausflüsse der Sonne und Planeten, den Äther und andere Flüssigkeiten, die an manchen Orten durch wechselseitige Einwirkungen sich verdichten, verhärten und so einen neuen Weltkörper begründen können, wie wir

in unserer Erdatmosphäre bey den Feuerkugeln bemerken. Es ist wahrscheinlich, daß während Millionen Jahre aus den Kometen die Planeten und aus denselben die Trabanten entstehen, und daß endlich die Planeten, sich mehr der Sonne nähernd, mit derselben wieder sich vereinigen. Die Welt im Großen wirkt wie im Kleinen, wo Körper vergehen und aus deren Theilen wieder neue entstehen, nur sind im Großen die Zeiträume auch verhältnismäßig länger.

Die Kometen zeichnen sich durch ihre Dunsthülle, ihren Kern und ihren Schweif aus; Kometen ohne Schweif sind nur sehr selten.

Aus meinen Erfahrungen stellte sich dar, daß die Kometen weder selbstleuchtend sind, noch einen leuchtenden Schweif haben, sondern daß derselbe erst in unserer Erdatmosphäre durch die vom Kometen zurückgeworfene und auf unsere Erde kommende Sonnenmaterie (Lichtentwicklungsstoff, Sonnenstoff) entstehe. Denn je höher wir uns über die Erdoberfläche erheben, um so kleiner stellen sich die Kometenschweife dar, welche schon auf einer Höhe von 4,000 Klaftern aus gar nicht mehr gesehen werden, und von wo aus die Kometen selbst nur noch als sehr kleine, weiße, scharfbegrenzte Lichtpunkte im schwarzen Firmament erscheinen. Selbst von der Erdoberfläche aus erscheinen zu gleicher Zeit die Größe und Lichtstärke des Schweifes an verschiedenen Orten verschieden, ein Beweis, daß die Lichtentwicklung des scheinbaren Schweifes in unserer Erdatmosphäre von deren Beschaffenheit zwischen dem Auge des Beobachters und dem Kometen abhängt. Ferner kann nicht angenommen werden, daß ein als sehr klein erscheinender Körper einen veränderlichen Schweif als Zugehör haben sollte, der viele Millionen Mal größer wäre, als er selbst ist. Würde nicht, wenn ein solcher ungeheurer Schweif eine leuchtende Kraft besäße, die ganze Gegend um ihn als beleuchtet erscheinen, und wie könnten wir oft durch den Schweif die Sterne sehen? Das Licht überhaupt kommt auch nicht aus der Sonne zu uns; denn je mehr wir uns derselben auf hohen Bergen oder in Luftschiffen nähern, um so mehr nimmt das Licht der Sonne ab, dieselbe erscheint im schwarzen Firmament kleiner, weißer und ohne Glanz. Der Lichtstoff bestehend in der Atmosphäre der Erde, und erst, wenn die aus der Sonne fließende und einwirkende, an sich weder leuchtende noch wärmende, Sonnenmaterie (Sonnenstoff, Lichtentwicklungsstoff) in unserer weit ausgedehnten Erdatmosphäre ankommt, verbindet sie sich mit deren Lichtstoffe, wird dadurch zu Sonnenlicht entbunden, und wirkt als solches strahlend und leuchtend auf die Erde, und zwar immer mehr, je näher es zu deren Oberfläche kommt,

auch die Atmosphäre mehr Lichtstoff und Strahlen behaltende Theile des dichtern Luftkreises enthält. Der vom Kometen auf unsere Erde zurückgeworfene und erst in deren Atmosphäre zu zitterndem Lichte entbundene Sonnenstoff muß, seines Reflexionswinkels wegen, die Gestalt eines schimmernden Kometenschweifes, um so mehr von der Sonne abgewendet annehmen, weil der schon mit Bestandtheilen der Kometenatmosphäre verbundene auf die Erde oder auf einen andern Weltkörper durch Reflexion und Anziehung strahlend abgehende Sonnenstoff als zum Theil schon fremdartig aus dem Gesche der Polarität von dem unmittelbar aus der Sonne kommenden reinen Sonnenstoffe zurückgedrängt wird. Der Kometenschweif ist daher für uns eine optische Täuschung und hat seine scheinbare Entstehung am Kometen von dessen von der Sonne abgekehrten Hälfte. Sehr selten und nur sehr schwach zeigt sich auch ein entgegengesetzter Schweif des Kometen zwischen demselben und der Sonne in der Richtung zu derselben.

Die in unser Sonnensystem gehörigen Kometen bewegen sich um die Sonne, jedoch in sehr excentrischen Bahnen, so daß es von den meisten Kometen wahrscheinlich ist, sie begründen durch ihren Lauf um mehrere Sonnen eine Verbindung verschiedener Sonnensysteme: denn sonst könnten bey ihrem sehr schnellen Laufe nicht mehrere Jahrhunderte oft vergehen, bis nicht der nämliche Komet wieder um unsere Sonne läuft und so für uns als näher sichtbar ist. Viele Kometen sehen wir nicht, weil sie zu klein sind, oder weil ihr Vorübergang bey der Sonne zu unserer Tageszeit fällt; auch kamen viele von den Erdbewohnern bemerkte Kometen nicht wieder, weil sie entweder mit andern Weltkörpern sich vereinigten, oder in einem andern Sonnensysteme als Planeten eine regelmäßige Bewegung um einen Sonnenkörper annahmen, oder erst später noch in unser Sonnensystem wieder ankommen werden.

Der aus der Sonne von der Erde und den übrigen zum Sonnensystem gehörigen Weltkörpern angezogene und gerade auf dieselben wirkende Sonnenstoff wird erst in den Atmosphären der Weltkörper zum strahlenden Lichte durch seine Vereinigung mit dem Lichtstoffe, entbunden, und erst wenn dieses Licht auf einen undurchsichtigen festen Körper fällt, auch von demselben nicht zurückgeworfen wird, folglich aufhört Licht zu seyn, bildet sich aus dessen Bindung die Wärme. Es ist daher an der Erdoberfläche wärmer als in der höhern Atmosphäre, wohin nur die als verdünnt und leichter aufsteigende erwärmte Luft eine Wärme mittheilt, die jedoch bald wieder von der geringern Wärme, von den Dünsten und dem Lichte zur Unwirksamkeit gebunden und bey größerer Menge zur Elektrizität umgestaltet wird, wie wir durch die Bildung der Gewitter an heißen, schwülen Sommer-tagen bemerken.

Die in der höhern Atmosphäre bestehende Kälte

verdichtet die aufgestiegenen Dünste zu Wolken, die da gegen sich wieder zertheilen, wenn sie in eine wärmere Luftschicht kommen. Warme Tage sind daher gewöhnlich heiter, ohne Wolken, weil die aufsteigende warme Luft die Dünste als unsichtbarer und durchsichtiger Dampf erhält; aber auch im Winter bey größter Kälte bestehen die heitersten Tage, weil die Dünste als Schnee oder Reif herabfielen, folglich die Luft am reinsten ist. Strömt jedoch, wie gewöhnlich im Winter, oben eine wärmere, mit Dünsten angefüllte West- oder Südluft, so entstehen trübe, wolfige Tage, und, bey größerer Kälte unten, fallen die verdichteten Dünste als Schnee herab.

Ein strenger Winter wird vorzüglich durch anhaltende Strömung kalter Nord- und Ostwinde begründet, wenn zugleich oben keine entgegengesetzten Süd- oder Westwinde bestehen, welche durch Mittheilung der Wärme die Kälte vermindern. Weil die vorherrschenden Luftströmungen im Jahre länger anhalten, auch eine Kälte immer früher und größer eintritt, je mehr die Wärme schon vermindert wurde, so treten gewöhnlich nach einem nasskalten Sommer strenge Winter am frühesten ein, und sie können in diesem Falle leicht vorher bestimmt werden, wenn schon im July und August die mittlere Wärme sich vermindert, schwächer als im Juny ist, kein warmer Herbst eintritt, und vielmehr schon im September und October häufig starke, kalte und trockene Ost- und Südostwinde bestehen, die dann gewöhnlich über den Winter vorherrschend bleiben.

Uralte Erfahrungen überzeugten, daß gewöhnlich die Witterung zu Ende des Februars und zu Anfang des März sich gegen die Mitte und zu Ende des Juny wiederholt; daher ist es für die Landwirthschaft vortheilhaft, die Witterung seit 15. Februar bis Mitte März aufzuzeichnen, denn sie ist häufig derselben im Juny ganz gleich oder wenigstens nahe.

Tausendjährige Erfahrungen stellten folgende Witterungsgrundsätze auf:

Warme, heitere Winter und Frühlinge brachten warme trockene Sommer.

Kalte, nasse Sommer und kalte, trockene Herbst hatten strenge Winter zu Folge.

Auf frühe strenge Winter folgten zeitlich warme und so anhaltende Frühjahre.

Auf frühe Herbst folgten baldige Winter.

Auf anhaltend strenge Winter mit viel Eis traten im July große Hitze und Trockenheit ein.

Strenge Winter mit viel Schnee verursachten einen feuchten kühlen May.

Auf einen kühlen Juny folgten gewöhnlich langer Herbst und warmer December.

Auf einen warmen August bestehet kalter Februar. Heiterer Februar und März haben einen solchen Juny zu Folge.

Was die Witterung des Jahres 1831 betrifft,

so kann wahrscheinlich angenommen werden, daß der Winter sehr streng seyn, aber erst im Jänner anfangen und bis in den März dauern wird. Das lange anhaltende, kühle, windige und feuchte Frühjahr hat einen heißen, durch viele Gewitter unterbrochenen Sommer, dann einen warmen, heitern Herbst, worauf trüber, feuchter und neblichter November und December folgen. Die Fruchtbarkeit ist an Getreid, Obst und Wein sehr bedeutend.

Im Januar, gegen den 10., fängt sich die strenge Kälte an und wird gegen die Mitte nur durch wenige Tage von Thauwetter unterbrochen, worauf die Kälte wieder bis 9 Grade steigt. Zu Ende des Monathes verursachen die Westwinde eine gelinde Witterung mit Schnee und Regen. Überhaupt ist der Schnee häufig und tritt jedesmahl am häufigsten vor der Kälte ein.

Der Februar ist in den ersten Tagen feucht und trüb; allein vom 5. bis 21. bestehet der strengste Winter mit Eisstoß in der Donau, der sich mit der hierauf eintretenden gelinden Witterung verliert. Der auch durch warmen Regen schnell schmelzende häufige Schnee verursacht an vielen Orten schädliche Überschwemmungen.

Der März ist sehr unbeständig, es wechseln schnell Kälte, Wärme, Heiterkeit, Trübe und Winde mit einander ab. Vorzüglich bestehet um die Mitte des Monathes trübe Witterung, und zu Ende des Monathes tritt wieder die Kälte ein.

Der April hat Anfangs Kälte mit Schnee, ist vom 7. bis 13. schön, worauf Strichregen folgt. Vom 15. bis 19. kommen um Wien die Aprikosen und Pfirsichbäume in die Blüthe. Bald folgt das erste Gewitter, worauf zu Ende des Monathes schöne warme Witterung bestehet.

Der May ist durchgehends größtentheils sehr schön und warm, Gewitter bestehen öfters, und um die Mitte verursachen die kalten Luftströmungen einen an vielen Orten schädlichen Reif.

Der Juny hat Anfangs einige warme Tage, worauf vom 5. bis 13. wolkigte, kühle Tage mit Regen, vom 14. bis 19. Wolken mit Sonnenschein, dann durch einige Tage Wärme mit Heiterkeit, vom 22. bis 28. trübe und regnigte Tage und endlich heitere Witterung folgen.

Bis gegen die Mitte July bestehet große Hitze bis 28 Gr. R., sie läßt aber gegen die Mitte des Monathes nach, zu dessen Ende trübe kühle Witterung mit Regen eintritt.

Der August ist bis zum 22., mit wenig Abwechslungen, größtentheils warm und heiter, worauf Regen folgt.

Der heitere, kühle und nur Nachmittags bey Sonnenschein warme September hat um die Mitte häufige Regen.

Im October bestehet warme schöne Witterung.

November und December sind größtentheils trüb, neblig und kühl.

(Die Fortsetzung folgt im nächsten Jahre.)