

1273

Brage

Betrachtungen

über

die Bewegung und die Natur

der Kometen,

nebst ihrer Einwirkung

auf

unsere Erde.



Benz.

1273



1. Buch

1273

Betrachtungen

über

die Bewegung und die Natur

der Kometen,

nebst ihrer Einwirkung

auf

unsere Erde

im Allgemeinen und insbesondere

über

den Kometen,

welcher im Jahre 1832 erscheint und eine Umlaufzeit von $9 \frac{3}{4}$ Jahren hat.

Von

Arago,

königl. Astronomen auf der Sternwarte in Paris, Mitglied des
königl. französischen Längen-Bureau, Ritter der Ehrenlegion etc.

Aus dem Jahrbuche des Pariser Längen-Bureau für
das Jahr 1832 in's Deutsche übersetzt.

Br ü n n 1832.

Gedruckt bei Rud. Koberer.

Vertrag

Benz 1273

die ...

M 2 2 M 0 R 2 0

...

...

...

M 2 2 M 0 R 2 0

...



...

...

...

...

Einleitung.

Das Publikum hat sich schon seit längerer Zeit viel mit dem Kometen beschäftigt, welcher im Jahre 1832 wieder am Himmel erscheint, und in einigen öffentlichen Blättern wurde sogar angekündigt, daß er mit der Erde zusammenstoßen, und sie in Stücke brechen werde. Das Längen-Büreau hielt es daher für angemessen, in seinem Jahrbuche Alles das anzuführen, was die Wissenschaft über den Lauf dieses Himmelskörpers Bestimmtes, Unwidersprechliches und Mathematisches entdecken konnte. Dieses war Anfangs der einzige Zweck dieses Aufsazes, allein die dafür festgesetzten Grenzen erweiterten sich bald, da mich der Gedanke ergriff, nicht nur zu zeigen, was von den angeblichen Gefahren zu halten sey, mit welchen uns der im gegenwärtigen Jahre erwartete Komet droht, sondern auch darzustellen, welche Einwirkung, berühmte Philosophen und Naturforscher, mehreren aus der Vorzeit bekannten Gestirnen von derselben Natur, bei der Erklärung der großen physischen Revolutionen unserer Erde zuschreiben zu

müssen glaubten. Nach meiner Meinung war die Rolle, welche die Kometen dabei spielten, ganz und gar nichtig oder geringfügig, daher sage ich meinen Lesern gleich im Eingange, daß sie einen echten Vertheidiger dieser Gestirne an mir finden werden, und ich bedaure nur, daß mir meine übrigen Berufsarbeiten nicht hinlängliche Zeit ließen, den Gegenstand vollständiger bearbeiten zu können.

Diese Abhandlung zerfällt übrigens in zwei Abtheilungen, wovon in der ersten nur die astronomischen Fragen behandelt, in der zweiten aber einige Hypothesen einer umständlichen Prüfung unterzogen werden, welche ich nicht mehr aus der Vergangenheit hervorgezogen haben würde, wenn sie nicht die Wiederkehr des erwarteten Kometen, und die Furcht, die er erweckte, wieder in's Leben gerufen hätte. Der vorliegende Aufsatz ist also so zu sagen eine Gelegenheits = Schrift.

Erste Abtheilung.

§. 1. Was nennt man einen Kometen?

Komet *) heißt nach der Etymologie des Wortes so viel, als Haarstern.

Den leuchtenden, mehr oder weniger glänzenden Punkt, welchen man in der Mitte eines Kometen bemerkt, nennt man den Kern, die Dunsthülle, eine Art von Lichtnebel, von welchem er von allen Seiten umgeben ist, das Haar, und den Kern sammt dem Haare, den Kopf des Kometen.

Der bei den meisten Kometen von ihrer Dunsthülle ausgehende, mehr oder weniger ausgedehnte Lichtstreif (welche Stellung er auch gegen die Bahn derselben haben mag) wird ihr Schweif **) genannt.

Jeden Haarstern, der nach und nach seinen Weg durch verschiedene Sternbilder nahm, bezeichneten die

*) Von κόμη Haar, daher κομήτης, (ἀστὴρ) behaarter Stern, oder von Coma das Haar.

**) Vormals wurde die einen Kometen begleitende neblige Lichterscheinung nur dann ein Schweif genannt, wenn die Stellung derselben östlich vom Kometen war, und wenn sie der täglichen Bewegung des Sternes folgte. Stand sie dagegen westlicher als der Kern und ging ihm daher in der Richtung, in welcher sich die Himmelskugel täglich bewegt, voran, so hieß man sie einen Bart. Diese Unterscheidung ist in den Werken der neueren Astronomen weggeblieben.

Alten mit dem Namen eines Kometen. Die heutigen Astronomen nennen, gegen die Etymologie, ein Gestirn eben so, welches weder Schweif noch Haar hat. Nach ihrer Ansicht sind die unterscheidenden Kennzeichen der Kometen: Itens daß sie eine eigenthümliche Bewegung haben, Itens daß sie im Weltraume langgestreckte krumme Linien durchlaufen, und in ihrem Laufe in so weite Entfernungen von der Erde gelangen, daß sie dann aufhören, sichtbar zu seyn.

Durch die eigenthümliche Bewegung unterscheiden sich die Kometen von jenen neuen Sternen, deren die Geschichte der Astronomie erwähnt, und die, nachdem sie sich plötzlich in einem Sternbilde gezeigt haben, ohne ihre Stelle zu verändern, dort wieder verschwinden. Ubrigens gab auch die außerordentlich gedehnte Gestalt ihrer Bahnen eine eben so scharf gezogene Grenzlinie zwischen ihnen und den Planeten. Nach diesen Kennzeichen mußte man, als Herschel den Uranus entdeckte, dieses Gestirn einige Zeit lang für einen Kometen halten, obwohl es weder Schweif noch Haare hatte. Seine eigenthümliche Bewegung durch die Sternbilder ließ sich nämlich nicht verkennen, und um zu erklären, wie es möglich sey, daß dieses Gestirn noch von Niemanden bemerkt worden war, nahm man an, daß es erst sichtbar gewesen sey, und vorher wegen der großen Entfernung unsichtbar war. Allein nachdem man die Bahn des Uranus aufmerksam beobachtet hatte, und sich zeigte, daß er beinahe einen Kreis um die Sonne durchlief und, ohne das Licht des Tages, in jeder Jahreszeit gleich sichtbar seyn würde, zählte man ihn zu den Planeten.

S. 2. Die Bahnen der Kometen und ihre Elemente.

Die Kometen, welche viele der alten Philosophen nur als in unserer Atmosphäre erzeugte Meteore be-

trachteten, sind wahre Gestirne. Um sich davon zu überzeugen, genügt es, die an weit von einander gelegenen Orten der Erde gemachten, gleichzeitigen Beobachtungen mit einander zu vergleichen.

Seit Tycho, der diese Entdeckung zuerst machte, erkannte man noch außerdem, daß der Umlauf der Kometen um die Sonne, nach bestimmten Gesetzen geschieht, die jenen der planetarischen Bewegungen ähnlich sind, nämlich, daß ihre Bahnen sehr lange gedehnte Ellipsen bilden.

Die Sonne steht immer in einem der Brennpunkte der elliptischen Bahn jedes Kometen.

Der der Sonne am nächsten liegende Punkt der Ellipse heißt das Perihelium (die Sonnennähe) und der entfernteste das Aphelium (die Sonnenferne) die Brennweite der Kometenbahn, nennt man den perihelischen Abstand (Parameter). Mit anderen Worten ist dieses der Zwischenraum, welcher den Kometen in dem Momente seines Durchganges durch den Scheitel der Ellipse von der Sonne trennt (d. i. seine Entfernung in der Sonnennähe) und dieses ist der kleinste Abstand, in dem er sich je von der Sonne befinden kann.

Die Kometen können fast gar nicht von der Erde aus gesehen werden, als wenn sie ihrem Perihelium nahe sind.

Ich habe schon angeführt, daß eine sehr langgedehnte Ellipse und eine Parabel von dem nämlichen Scheitel und Brennpunkte sich erst in einem ziemlich großen Abstände von ihren gemeinschaftlichen Scheitel merklich von einander zu trennen anfangen. Um sich daher die verschiedenen Stellungen zu entwerfen, welche ein Komet während der kurzen Zeit einnimmt, als er sichtbar ist, kann man im allgemeinen, ohne Nachtheil der Ellipse, eine Parabel substituiren. Wenn man aber ungefähr erkennt, daß bei der Assimilation einer Curve mit der andern nicht alles das Statt findet, was

daraus gefolgert werden soll, so liegt der Grund davon darin, daß die elliptische Bahn des Kometen nicht sehr lang gedehnt ist.

Es läßt sich durch eine sehr einfache Rechnung (wovon ich aber hier unmöglich eine hinlänglich deutliche Idee geben kann) erweisen, daß es möglich ist, eine Kometenbahn aus drei vollständigen Beobachtungen zu bestimmen. Wir wollen die Elemente umständlich aufzählen, welche zu dieser Bestimmung erfordert werden.

Vor allen müssen wir aber anführen, daß die Vergleichungs- Ebene jene ist, in welcher sich die Erde bewegt, nämlich die Ekliptik.

Zu dieser Ebene ist die beinahe kreisförmige Curve, welche die Erde jährlich um die Sonne beschreibt, in 360° getheilt. Der Anfangspunkt dieser Eintheilung, nämlich ihr Nullpunkt, wird mittelst einiger astronomischen Erscheinungen bestimmt, wovon es überflüssig wäre, hier weiter zu sprechen.

Der ganze Bogen vom Nullpunkt an gerechnet, heißt eine Länge.

Die Ebene der Bahn eines Kometen, d. i. die Ebene, welche die Ellipse und die dieser am nächsten kommende Parabel einschließet, geht durch die Sonne. Sie durchschneidet also die Ekliptik nach einer geraden Linie, wovon wir einen ersten Punkt kennen, nämlich den Mittelpunkt der Sonne. Ein anderer Punkt ist aber noch nothwendig, damit die Linie bestimmt werden kann. Man ist allgemein übereingekommen, für diesen zweiten Punkt das Theilungszeichen des in Grade getheilten Kreises der Ekliptik zu wählen, an welcher die gerade Linie endet. Dieser Durchschnittspunkt heißt der Knoten.

Der Knoten eines Kometen befindet sich also im 10° , im 20° , im 30° , je nachdem die Ebene seiner Bahn die Ekliptik in einer Linie durchschneidet, die auf den 10ten, 20sten oder 30sten Grad, des in Grade

eingetheilten Kreises der Ekliptik trifft. Die Lage des Knotens ist eines der Elemente, dessen Größe durch Rechnung bestimmt wird.

Diese Stellung bezeichnet so zu sagen, die Gegend des Himmels, gegen welche die Bahn gewendet ist, d. h. ihre Orientirung. Diese ist aber zur Bestimmung der Ebene nicht hinlänglich, man muß nämlich außerdem noch wissen, welchen Winkel sie mit der Ekliptik bildet, weil durch eine und dieselbe Linie tausend verschiedene Ebenen gehen können.

Dieses neue Element heißt die Neigung.

In der nun völlig bestimmten Ebene kann die große Axe der Ellipse, oder was dasselbe ist, die große Axe der Parabel senkrecht auf der Knotenlinie stehen, oder mit derselben einen Winkel von 10, 20, 40 u. Graden bilden.

In dieser Hinsicht wird aber alle Ungewißheit gehoben, wenn man angibt, welchem Punkte des in Grade eingetheilten Kreises der Ekliptik, nämlich, welcher Länge das äußerste Ende der großen Axe, d. h. das Perihelium entspricht.

Die Länge des Periheliums gehört also nothwendig zu den Elementen eines Kometen.

Wenn zwei Parabeln, deren gemeinschaftlicher Brennpunkt der Mittelpunkt der Sonne ist, übrigens die nämliche Axe haben, so kann eine von der anderen nur im Verhältnisse des Abstandes dieses Brennpunktes von dem Scheitel der Curve, d. i. im Verhältnisse des perihelischen Abstandes differiren.

Der perihelische Abstand, zum Theil durch eine Einheit ausgedrückt, die man willkürlich wählen kann, ist daher nicht weniger zu kennen nöthig, als die übrigen Elemente, von welchen ich schon gesprochen habe. Man ist übereingekommen, den mittleren Abstand der Erde von der Sonne als Einheit anzunehmen.

Eine Ellipse endlich und eine Parabel können in

zwei verschiedenen Richtungen durchlaufen werden. Der Beobachter muß daher angeben, ob die Bewegung eines Kometen von Westen nach Osten, oder in entgegengesetzter Richtung geschieht. Da sich der Mond, die Planeten und ihre Trabanten in ihrem Kreislaufe von Westen nach Osten bewegen, so bezeichnen die Astronomen alle Bewegungen in dieser Richtung mit der Benennung direkte, dagegen aber heißen die Bewegungen von Osten nach Westen, retrograde. Um also mit einem Worte die Richtung des Laufes des Kometen in seiner Bahn auszudrücken, genügt es zu sagen, ob sie in der Bewegung direkt oder retrograd (rechtgänglich oder rückgängig) ist.

Die parabolischen Elemente eines Kometen sind also:

Die Neigung und die Länge des Knotens (der Knotenlinie), durch welche die Lage der Bahn bestimmt wird.

Die Länge des Periheliums, welche dazu dient, die Richtung der großen Ase der Bahn, oder die Lage der Curve in ihrer eigenen Ebene kennen zu lernen.

Der perihelische Abstand, durch welchen alle Unge-
wissenheit über die Gestalt der Parabel gehoben wird, weil der Brennpunkt nothwendig mit dem Mittelpunkte der Sonne coincidirt.

Endlich die Richtung der Bewegung, welche durch die Ausdrücke direkt oder retrograd angegeben wird.

Sobald ein Komet am Himmel erscheint, muß es sogleich Zweck der Astronomie seyn, dessen parabolische Elemente zu berechnen. Hierzu sind drei Beobachtungen nöthig. Wenn es nur möglich wäre, zwei zu machen, so bleiben die Gestalt und Lage der Bahn unbekannt. Hat man aber dagegen eine große Anzahl von Beobachtungen, so tragen alle dazu bei, das Endresultat zu bestimmen, und es wird um so genauer.

S. 3. Ueber die Mittel, wenn sich ein Komet zeigt, zu erkennen, ob er das erste Mal erscheint, oder ob er schon in früherer Zeit entdeckt wurde.

Wenn man bemerkt hat, in welchem Grade sich die Gestalt des Schweifes, seines Haares, seines Kernes und die Intensität des Lichtes aller seiner Theile in drei oder vier Tagen verändern, so kann man nicht leicht hoffen, daß es bei zweien, durch eine große Anzahl von Jahren getrennten Erscheinungen eines solchen Gestirnes, nur durch die Größe und den Glanz desselben möglich seyn wird, es wieder zu erkennen. Auch vertrauen die Astronomen auf solche Kennzeichen nicht, und nehmen, wenn ich mich so ausdrücken darf, auf das Signalement des Kometen keine Rücksicht, sondern richten ihre ganze Aufmerksamkeit nur auf seinen Lauf.

Sobald ein Komet dreimal mit Genauigkeit beobachtet wurde, berechnet man sogleich seine parabolischen Elemente, und beieilt sich aufzusuchen, ob sich in dem Cataloge, wo jederzeit diese Elemente regelmäßig aufgezeichnet wurden, und welchen man den Kometen-Catalog nennt, zu denen, die man so eben durch Rechnung gefunden hat, beiläufig ähnliche vorfinden.

Sehen wir zuerst den Fall, daß keines der Systeme der Elemente, in den Tafeln mit den berechneten des neuen Gestirnes übereinstimme, so läßt sich daraus doch kein Schluß ziehen, da durch Beobachtung und aus der Theorie bekannt ist, daß ein Komet, wenn er in der Nähe eines Planeten vorbeigeht, eine so beträchtliche Störung in seinem Laufe erleiden kann, daß die Curve, welche er nach dieser Annäherung beschreibt, auf keine Weise, als die Fortsetzung derjenigen betrachtet werden darf, welche er vorher durchlief.

Nehmen wir nun aber dagegen an, daß die neuen parabolischen Elemente nur sehr wenig von einem ande-

ren in den Tafeln enthaltenen Elementen-Systeme abweichen, und sich auf einen Kometen beziehen, der in einer mehr oder weniger entfernten Epoche entdeckt wurde. In diesem Falle kann man das neue Gestirn mit vieler Wahrscheinlichkeit, als das in früherer Zeit beobachtete, betrachten, welches nun bei seiner Rückkehr zur Sonnennähe wieder erscheint. Ich sage nur mit vieler Wahrscheinlichkeit, weil es, mathematisch zu reden, nicht unmöglich ist, daß zwei Kometen, zwei gleiche Curven, welche auch eine gleiche Lage haben, im Raume durchlaufen. Wenn sich aber diese Uebereinstimmung zugleich auch in der Neigung der Ebene der Bahn zeigt, die von 0° bis auf 180° variiren kann, ferner in der Länge des Knotens, d. h. in einer Zahl, die alle zwischen 0° und 360° liegenden Werthe erhalten kann, dann in der Länge des Periheliums, die eben so 360 verschiedenen Graden entsprechen kann, und endlich im perihelischen Abstände, der sich, bei den bis jetzt beobachteten Kometen zwischen $0,006$ und $4,043$ findet (den mittleren Abstand der Erde von der Sonne als Einheit angenommen) kurz, wenn man alle diese Zahlen übereinstimmend vor Augen hat, so darf man nicht leicht mehr Anstand nehmen, zu glauben, daß beide Kometen, welche sich in zwei verschiedenen Epochen, mit allen diesen beiläufig gleichen Elementen zeigten, ein und dasselbe Gestirn sind, bis gegenwärtig, wurde übrigens diese gewagte Annahme auch durch den Erfolg gerechtfertigt.

Nachdem ich nun deutlich zu machen gesucht habe, daß die verschiedenen Umstände der eigenthümlichen Bewegung eines Kometen, das einzige Mittel sind, ihn bei seiner Wiedererscheinung wieder zu erkennen, so will ich nun die Anwendung dieser Prinzipien auf drei einzige Kometen machen, deren periodische Wiederkehr gegenwärtig hinlänglich bestätigt ist.

§. 4. Komet von 1759.

Im Jahre 1682 zeigte sich ein Komet, dessen parabolische Elemente Halley nach den Beobachtungen des de Lahire, Picard, Hevelius und Flamsteed bestimmte. Die Resultate sind folgende:

Neigung	Länge des Knotens	Länge des Periheliums
17° 42'	50° 48'	301° 36'

Perihelischer Abstand	Richtung der Bewegung
0,58	retrograd (rückgängig.)

Die Anwendung derselben Berechnungs = Methoden auf die von Kepler und Longomontanus gemachten Beobachtungen eines Kometen im Jahre 1607, gaben:

Neigung	Länge des Knotens	Länge des Periheliums
17° 2'	50° 21'	302° 16'

Perihelischer Abstand	Richtung der Bewegung
0,58	retrograd.

Wenn Halley in Betrachtung zog, daß Unzuverlässigkeiten in der Berechnung der Bahn, durch die Fehler entstehen mußten, welche selbst die geschicktesten Beobachter nicht vermeiden konnten, bis die Werkzeuge so verbessert wurden, wie sie gegenwärtig sind, und außerdem Rücksicht nahm, daß, im Verhältnisse der Attraktionen der Planeten, die Bahn, bei jedem Umlaufe des Gestirns, reelle Veränderungen erleiden mußte, so konnte er aus der Gleichheit der Elemente schließen, daß die Kometen von 1607 und 1682 identisch waren.

Von 1607 bis 1682 sind 75 Jahre. Geht man daher von 1607 angefangen, um 74, 75 oder 76 Jahre zurück (ich weise hier auf eine oder die andere dieser Zahlen, weil die Störungen sowohl die Dauer des Umlaufes eines Gestirns, als die Lage seiner Bahn ändern können) so wird man finden, ob Halleys Vermuthung Grund habe, daß es derselbe Komet von 1607 sey.

Nun im Jahre 1531, d. i. 76 Jahre vor 1607,

entdeckte *Alpian* zu Ingolstadt, einen Kometen, dessen Lauf er durch die Sternbilder aufmerksam verfolgte.

Die von *Halley* berechneten Beobachtungen gaben folgende Elemente:

Neigung	Länge des Knotens	Länge des Periheliums
17° 56'	49° 25'	301° 39'
Perihelischer Abstand	Richtung der Bewegung	
0,57	rückgängig.	

Diese Elemente sind, wie man sieht, von jenen von den Jahren 1607 und 1682 sehr wenig verschieden.

Anmerkung. Derselbe Komet wurde auch im Jahre 1456 bemerkt, wie man leicht aus den nachstehenden Elementen erkennen wird, welche *Pingré* aus den wenigen verlässlichen Nachrichten, die er aus den Schriftstellern der damaligen Epoche sammeln konnte, entwickelt hat.

Neigung	Länge des Knotens	Länge des Periheliums
17° 56'	48° 30'	301° 5'
Perihelischer Abstand	Richtung der Bewegung	
0,58	rückgängig.	

Vor 1456 findet man keine eigentlichen Beobachtungen mehr, sondern die Chroniken beschränken sich nur darauf zu sagen, man sah einen Kometen in diesem oder jenem Sternbilde. Seine Stellung gegen bekannte Sterne, die Stunde der Beobachtungen u. s. w., wird gar nicht erwähnt, daher konnten auch die Elemente nicht berechnet werden, und wo dieses beinahe untrügliche Hülfsmittel, einen Kometen wieder zu erkennen, fehlt, ist die Umlaufzeit der einzige Anhaltspunkt, von dem man Gebrauch machen kann.

Es konnte schon aus dem bisher Gesagten entnommen werden, wie veränderlich diese Zeit ist, und wie ungewiß dadurch die Resultate, die sie geben soll, werden müssen. Ich führe daher mit einigem Zweifel, den Kometen von 1305, jenen von 1250, den von *Haly-Ben-Rodoan* erwähnten von 1006, den von 855 und endlich einen Kometen, welcher 52 Jahre vor dem christlichen Zeitalter gesehen wurde, als die früheren Erscheinungen des Kometen von 1759 an. Was jenen von 1006 betrifft, kann die Assimilation, wenn auch nicht durch die Elemente, wenigstens durch die Ähnlichkeit des Laufes gerechtfertigt werden.

Von dieser Zeit an konnte die Identität dieser drei Gestirne nicht mehr in Zweifel gezogen werden. Auch wagte *Halley* vorher zu sagen, daß sich gegen das Ende des Jahrs 1758 oder im Anfange von 1759 neuerdings ein Komet zeigen werde, und zwar mit von

den eben angegebenen, wenig verschiedenen parabolischen Elementen.

Die wirklich eingetretene Bestätigung dieser Vorhersagung, mußte ein neues Zeitalter in der Astronomie der Kometen herbeiführen. Man begann allmählig darauf zu denken, auf welche Art, um selbst die Ungläubigsten zu überzeugen, hinsichtlich der Angabe der Zeit der Wiederkehr, die Unbestimmtheit entfernt werden könne, durch welche sich *Halley* mit Recht zu verwahren suchte, denn zu seiner Zeit war es noch unmöglich, die Größe der Störungen mit Genauigkeit zu bestimmen. Diese schwere Aufgabe löste *Clairaut*, der fand, daß in dem Verhältnisse der Verzögerung, welche der Komet durch die Attraktion der Planeten in seinem Laufe erlitt, derselbe 618 Tage mehr bis zu seiner Rückkehr zum Perihelium zubrachte, nämlich 100 Tage durch die Wirkung des Saturn und 518 Tage durch jene des Jupiters. Der Durchgang mußte daher in die Mitte des April 1759 fallen. *Clairaut* machte nichts desto weniger bekannt, daß er, durch die Zeit gedrängt, in seiner Berechnung einige kleine Werthe vernachlässigt habe, die zusammengenommen, beiläufig 50 Tage bei 76 Jahren geben könnten. Diese vorläufigen Angaben wurden durch die That bewährt; denn der Komet zeigte sich, wie *Clairaut* vorausgesagt hatte, und trat am 12. März 1759 in den bezeichneten Gränzen in das Perihelium, denn seine parabolischen Elemente, die seit seiner früheren Erscheinung sich etwas geändert hatten, waren 1759 ganz so, wie sie *Clairaut* angegeben hatte, nämlich:

Neigung	Länge des Knotens	Länge des Periheliums
170° 58'	55° 48'	303.° 10'
Perihelischer Abstand	Richtung der Bewegung	
0,58	rückgängig.	

Es konnte daher über die Periodizität des Kometen von 1759 kein Zweifel mehr übrig bleiben und es

kam nur noch darauf an, die Zeit seiner nächsten Wiederkehr zu berechnen. Herr *Damoiseau* vom Längen-Büreau in Paris, ließ sich von dieser ungeheuren Arbeit nicht zurückschrecken. Er brachte die Approximationen viel weiter als sein Vorgänger und erwies noch außerdem die störende Einwirkung des Planeten Uranus, dessen Existenz zur Zeit des *Clairaut* noch nicht bekannt war. Das Resultat, zu welchem er gelangte, ist folgendes:

Die Zwischenzeit zwischen dem Durchgange des Kometen durch das Perihelium im Jahre 1759 und dem nächsten Durchgange durch diesen Punkt, beträgt 28007 Tage, welches, von dem 12. Mai 1759, als dem Anfange dieser Periode gerechnet, auf den 16. November 1855 zutrifft.

Anmerkung. Wir sind dem Zeitpunkte der Wiedererscheinung des Kometen von 1759 so nahe, daß es angemessen ist, hier zu bemerken, dieses Gestirn habe, ohne je aus seiner Bahn zu weichen, die ihm durch die Gesetze der allgemeinen Schwere vorgeschrieben ist, fortwährend an Intensität seines Laufes verloren. Man darf also im Jahre 1855, weder den ungeheuer großen Komet von 1305, weder den langen Kometenschweif, der im Jahre 1456 zwei Drittheile des Zwischenraumes, zwischen dem Horizonte und dem Zenithe einnahm, noch selbst ein so glänzendes Gestirn, wie der Komet vom Jahre 1682 mit seinem Schweif von 30° erwarten. Es scheint, daß die Kometen, indem sie ihre ungeheuren Bahnen beschreiben, bei jedem ihrer Umläufe alle jene Materie im Raume zerstreuen, welche sich nahe am Perihelium von der eigentlich sogenannten Dunsthülle trennt, um den Schweif zu bilden. Es wäre daher möglich, daß sich in der Länge der Zeit einige Kometen vollkommen zerstreuen, oder wenigstens, daß sie, indem sie immer und in verschiedenen Richtungen dieselben Wege durchlaufen, die von anderen Kometen verlassen wurden, von Zeit zu Zeit eine Quantität Materie nicht wieder zurückbekommen, die ihren erlittenen Verlust gleich käme.

Wir werden also in der Mitte des Novembers 1855 den ersten Kometen, dessen Periodizität erwiesen wurde, in der Nähe der Sonne wieder vorbeigehen sehen, denselben Kometen, welcher im Jahre 1456 mit einem 60° langen Schweif erschien und der in ganz Europa allgemeine Bestürzung erregte, theils der

Helle seines Lichtes wegen, theils aber, weil zu jener Zeit noch allenthalben astrologischer Aberglaube verbreitet war, und man daher glaubte, die Erscheinung dieses Gestirnes sey der Vorläufer einer Unglücksperiode, mit welchem die damaligen siegreichen Fortschritte der türkischen Waffen drohten.

§. 5. Der Komet von 1770.

Im Monate Juni des Jahres 1770 entdeckte Messier einen Kometen. Nachdem die Astronomen drei genaue Beobachtungen zusammen gestellt hatten, eiften sie, wie gewöhnlich, seine parabolischen Elemente zu berechnen, welche aber mit keinen der schon beobachteten Kometen Aehnlichkeit hatten.

Der Komet blieb lange Zeit sichtbar und es war daher sehr natürlich, daß man untersuchte, bis auf welchen Punkt seine letzten Stellungen, mit der aus seinen ersten bestimmten Parabel übereinstimmte. Die Nichtzusammenstimmungen waren ungeheuer, und konnten durch keine Vergleichung der parabolischen Elemente ausgeglichen werden.

In diesem besonderen Falle, der bis dahin ohne Beispiel war, konnte man daher regelrecht die Ellipse der Parabel nicht mit genügendem Grunde assimiliren, bei der wahren Ellipse mußte nämlich: die große Ase ziemlich kurz seyn. Lexel fand auch wirklich, daß der Komet von 1770 eine Ellipse um die Sonne beschrieb, deren große Ase nur drei Mal größer war, als der Durchmesser der Erdbahn und die mit einer Umlaufzeit von $5\frac{1}{2}$ Jahr übereinstimmte. Dadurch entwarf er alle Stellungen des Gestirns, während der langen Dauer der Sichtbarkeit desselben, mit einer den wirklichen Beobachtungen gleichkommenden Genauigkeit. Dieses wichtige Resultat erregte schwere Einwürfe. Bei einer so kurzen Umlaufzeit schien es nämlich, daß sich

der Komet von 1770 oft hätte zeigen müssen, und doch fand man vor den Beobachtungen Messier's bei den Kometographen keine Spur davon. Außerdem zeigte er sich auch nicht mehr, obwohl man ihn an den Stellen, wohin ihn die von Lexel bestimmte elliptische Bahn wieder zurückführen mußte, sehr aufmerksam suchte.

Es läßt sich leicht vorstellen, welche gute oder schlechte Witzereien der verlorene Komet auf diejenigen armen Astronomen verursachte, die sich gerühmt hatten, endlich den Schlüssel zu den Bewegungen der Kometen gefunden zu haben. Uebrigens muß man bekennen, daß dieses mysteriöse Verschwinden eine wichtige Frage aufzulösen gab, da bei dem hellen Lichte, mit welchem der Komet von 1770 glänzte, nicht angenommen werden konnte, daß er mehrere Male wieder zurückgekommen sey, ohne bemerkt zu werden. Gegenwärtig sind alle Zweifel gehoben, und die Gesetze der allgemeinen Attraktion haben durch eine Prüfung, die sie Anfangs zu erschüttern schien, neue Kraft und Evidenz erhalten.

Warum hatte man den Kometen von 1770 nicht alle 5 1/2 Jahre gesehen? — Weil seine Bahn damals ganz von jener verschieden war, die er später durchlief.

Warum wurde der Komet nach dem Jahre 1770 nicht wieder gesehen? — Weil sein Durchgang durch das Perihelium im Jahre 1776 am Tage Statt fand und weil bei seiner späteren Wiederkehr, die Gestalt seiner Bahn so verändert war, daß, wenn auch der Komet auf der Erde sichtbar gewesen wäre, man ihn nicht wieder erkannt haben würde. Schon Lexel hatte bemerkt, daß der Komet, nach seinen Elementen von 1770, im Jahre 1767 um den 58sten Theil seines Abstandes von der Sonne, näher, als im Jahre 1779, da er wieder zu uns zurückkam, am Jupiter vorbeigegangen seyn mußte. Im Monate August desselben Jahres befand er sich beiläufig 500 Male näher bei diesem Planeten, als bei der Sonne, so, daß trotz der unge-

heuren Dimension des Sonnenkörpers, die attraktive Wirkung desselben auf den Kometen nicht den 200sten Theil jener des Jupiters betrug. Man konnte daher nicht zweifeln, daß der Komet in den Jahren 1767 und 1779 beträchtliche Störungen erlitten hatte, allein es mußte noch erwiesen werden, daß diese Störungen numerisch groß genug waren, um daraus den gänzlichen Mangel aller Beobachtungen vor und nach 1770 genügend erklären zu können.

Die Formeln im 4ten Bande der *Mécanique céleste* von La Place geben die analytische Auflösung dieses Problems durch die Lösung folgender Fragen:

Wenn die jetzige elliptische Bahn eines Kometen bekannt ist, welche Gestalt hatte diese Bahn früher? Und welche wird sie künftig durch die störende Einwirkung der Planeten unseres Systems erhalten?

Wenn man diese Formeln in Zahlen ausdrückt, und den unbestimmten Buchstaben die eigenthümlichen Elemente des Kometen von 1770 substituirt, so findet man sogleich, daß im Jahre 1767, wo dieses Gestirn sich dem Jupiter genähert hatte, die elliptische Bahn, welche es beschrieb, einer Umlaufszeit um die Sonne nicht von 5, sondern vielmehr von 50 Jahren entsprach, ferner, daß, bei dem Austritte aus der Anziehungssphäre des Jupiters, die Kometenbahn nicht in weniger, als 20 Jahren durchlaufen werden konnte. Außerdem ergibt sich noch aus eben diesen Untersuchungen, daß vor 1767, während der ganzen Dauer seines Umlaufes, der kleinste Abstand des Kometen von der Sonne 199 Millionen Meilen *) betrug und daß dieses Minimum des Abstandes, nach 1779, 151 Millionen wurde.

Dieses Minimum war noch zu groß, als daß der Komet auf der Erde hätte gesehen werden können.

*) In dieser Abhandlung sind die Abstände nach französischen Postmeilen von 3898 Meter, oder 2000 Toisen berechnet.

So sonderbar es auch scheinen mag, können wir doch von dem Kometen von 1770 mit voller Ueberzeugung behaupten, daß die Einwirkung des Jupiters, ihn uns im Jahre 1767 zuführte und daß dieselbe Einwirkung durch den entgegengesetzten Effekt uns denselben im Jahre 1767 entzog.

§. 6. Komet mit kurzer Umlaufszeit.

Die Umständlichkeit, mit welcher ich von dem Kometen von 1759 gesprochen habe, gestattet mir, nun schnell zur Methode überzugehen, die man zu befolgen hat, um die Periodizität desjenigen zu erweisen, mit dem wir uns nun beschäftigen.

Dieser Komet wurde durch Herrn Pons am 26. November 1818 entdeckt.

Herr Bouvard legte die parabolischen Elemente desselben dem Längen-Büreau am 15. Jänner 1819 vor.

Ein Mitglied dieses Büreaus machte sogleich die Bemerkung, daß die Resultate der Berechnung des Herrn Bouvard den Elementen eines im Jahre 1805 beobachteten Kometens zu sehr gleich kämen, als daß man in diesen beiden Kometen nicht ein und dasselbe Gestirn sehen sollte.

Durch diese einzige Vergleichung war die Periodizität außer Zweifel gesetzt, allein die Dauer der Umlaufszeit blieb noch unentschieden, weil es, wenn auch nicht wahrscheinlich, wenigstens doch möglich war, daß der Komet in 13 Jahren mehrere Male wieder zurückgekommen seyn konnte.

Die Wahrheit davon war aber, wie dieß oft bei wissenschaftlichen Untersuchungen geschieht, unerweislich, weil Herr Enke in Berlin, durch unwidersprechliche Berechnungen dargethan hatte, daß dieser Komet nur beiläufig 1200 Tage, oder $3 \frac{5}{10}$ Jahre brauche,

um den ganzen Umfang seiner elliptischen Bahn zu durchlaufen.

Allein Diejenigen, welche glaubten, daß die Umlaufszeit eines Kometen nothwendiger Weise sehr lang seyn müsse, entgegeneten, wie es denn komme, daß ein Gestirn, das in weniger als $5\frac{1}{2}$ Jahre in seine Sonnennähe zurückkehrt, vor dem Jahre 1805 nie beobachtet worden sey? Hierauf läßt sich erwiedern, daß dieses Gestirn sehr klein ist. Ein sehr schwaches Licht hat, und mit bloßem Auge nicht gesehen werden kann. Daraus würde jedoch der Mangel aller Beobachtungen nur für einige Male der Wiederkehr des Kometen auf eine genügende Art erklärt werden können. Die akademischen Sammlungen enthalten aber Beobachtungen, aus welchen sich offenbar ergibt, daß sich eben dieser Komet in den Jahren 1786 und 1795 gezeigt hat.

Überdieß enthält die Kometen-Tafel von diesen beiden Epochen, Elemente der Bahn, die jenen vom Jahre 1818 so ähnlich sind, daß man heut zu Tage, wo man eine genaue Vorstellung von den Störungen hat, die der Komet in seinem Laufe erleidet, an der Identität nicht zweifeln kann.

Wollte man übrigens über die Dauer der Umlaufszeit dieses sonderbaren Gestirnes noch aus dem Umstande Zweifel schöpfen, daß der Komet seine gestreckte Bahn um die Sonne in kürzerer Zeit beschreibe, als die alten oder die neuen Planeten: Ceres, Pallas, Juno, Vesta, Jupiter, Saturn und Uranus bedürfen, um ihre kreisrunden Bahnen zu durchlaufen, so würde man sich in eine ganz nutzlose Untersuchung einlassen; denn die kurze Periode des Kometen von 1818 ist nun eine ganz unwidersprechliche Thatsache, weil seine Wiedererscheinung in der südlichen Hemisphäre im Juni 1822 beiläufig in denselben Stellungen Statt fand, welche die Rechnung schon im voraus gegeben hatte, ferner, weil diese Uebereinstimmung im Jahre 1825 nicht weniger

merkwürdig war, und endlich, weil der Komet im Jahre 1829, als der Epoche seiner dritten angekündeten Wiederkehr, ebenfalls an jenen Stellen wieder erschien, die Herr Enke ein Jahr früher bezeichnet hatte. Hierbei zeigten sich nur sehr kleine Differenzen, deren Ursache später angegeben werden wird.

Der Enke'sche Komet kommt am 4. Mai 1852 wieder in seine Sonnennähe, aber in einer für die Beobachtungen sehr ungünstigen Stellung. Die Astronomen am Vorgebirge der guten Hoffnung und in Neuholland, werden an ihren Beobachtungs-Orten viel besser, als jene in Europa, im Stande seyn, seinen Lauf mit Genauigkeit zu bestimmen.

§. 7. Komet mit einer Umlaufszeit von $6\frac{3}{4}$ Jahren.

Wir kommen nun endlich in der dargestellten Reihenfolge der wiederkehrenden Gestirne, auch noch zu einem anderen periodischen Kometen, der wie der Enke'sche, ebenfalls im Jahre 1852 wieder erscheinen wird, und dessen Nachbarschaft, wie Einige behaupteten, der Erde und ihren Bewohnern gefährlich werden soll.

Dieser Komet wurde von Herrn Biela am 27. Februar 1826, und zehn Tage später von Herrn Gambart (von Lezterem zu Marseille) entdeckt. Dieser berechnete sogleich nach seinen eigenen Beobachtungen die parabolischen Elemente und erkannte, bei deren Vergleichung mit der allgemeinen Tafel, von der schon mehrere Male gesprochen wurde, daß der Komet nicht das erste Mal erscheine, sondern, daß man ihn schon in den Jahren 1772 und 1805 beobachtet habe.

Der Komet von 1826 war daher periodisch und es handelte sich nun darum, von parabolischen Elementen zu elliptischen zu gelangen. Die Dauer der Umlaufszeit des Kometen, welche die parabolischen Elemente

gänzlich unbestimmt ließen, mußte gefunden werden und die Herren Clausen und Gambart, welche dieselbe zu berechnen, unternahmen, fanden beinahe zu gleicher Zeit, daß der Komet seinen Lauf um die Sonne, bei-
läufig in einem Zeitraume von 7 Jahren vollende.

Dieses sonderbare Resultat wurde ohne Wiederrede angenommen, weil man im Jahre 1826 schon vollkommen von der alten Idee zurückgekommen war, daß die Umlaufzeiten der Kometen nothwendiger Weise sehr lange seyn müssen. Zugleich wagte man, nach dem Beispiele von 1770, die Epoche der nächsten Wiederkehr des neuen Gestirns zu bestimmen, noch bevor man alle Beirungen und merklichen Störungen kennen gelernt hatte, die er in seinem Laufe von den verschiedenen Planeten erleiden konnte.

Herr Baron Damoiseau, Astronom-Adjunkt in der königl. Militär-Schule zu Paris und Mitglied des Längen-Büreaus, unternahm diese eben so langwierige als umständliche Berechnung, wodurch er folgende Ergebnisse erhielt.

Der Komet, welcher eine Umlaufzeit von $6 \frac{3}{4}$ Jahren hat, wird am 29. Oktober 1832 vor Mitternacht durch die Ebene der Ekliptik, d. h., die Ebene, in der sich die Erde bewegt, gehen.

Die Erde geht, während ihres jährlichen Laufes um die Sonne, nie aus der Ebene der Ekliptik, ein Komet könnte folglich nur in dieser Ebene mit ihr zusammenstoßen. Wenn wir also von dem Kometen von 1832 etwas zu fürchten hätten, so würde die Gefahr am 29. Oktober vor Mitternacht eintreten.

Es fragt sich also, ob der Punkt, in welchem der Komet durch die Ebene der Ekliptik gehen wird, nahe an der Curve liegt, welche die Erde beschreibt; denn wenn sich zwei Körper begegnen sollen, ist diese Bedingung eben so nothwendig, als die vorhergehende.

Über diesen Punkt zeigt uns die Berechnung, daß

der Durchgang des Kometen durch die Ebene der Ekliptik etwas inner unserer Bahn und in einem Abstände von dieser Curve geschieht, welcher vier und zwei Dritttheil Erdhalbmesser beträgt.

Geben wir nun selbst zu, daß dieser, schon an sich kleine Abstand, ganz verschwinden könnte, wenn sich in den von Herrn Baron D a m o i s e a u berechneten Elementen kleine Veränderungen ergeben, für welche es sehr schwer ist, gut zu stehen. Nehmen wir noch außerdem den Abstand von $4 \frac{2}{3}$ Erdhalbmessern, als reekt, mit dem Beisatze an, daß sich derselbe auf den Mittelpunkt des Kometen beziehe, und sehen wir zugleich, ob die Dimensionen dieses Gestirnes so groß sind, daß einige seiner Theile in Punkte der Erdbahn eingreifen können.

Bei der Erscheinung desselben Kometen im Jahre 1805, fand der berühmte Olbers in Bremen, durch seine Beobachtungen die Länge des Halbmessers des Kometen, gleich $5 \frac{1}{3}$ Erdhalbmessern. Vergleicht man diese Zahl mit der vorhergehenden, so ergibt sich daraus offenbar, daß am künftigen 29. Oktober ein Theil der Erdbahn in der nebelartigen Licht-Atmosphäre des Kometen liegen wird.

Nun bleibt uns nur noch eine Frage zu beantworten übrig, nämlich, wo sich in dem Momente, als der Komet der Erdbahn so nahe kommt, die Erde selbst befinden werde?

Ich habe schon gesagt, daß der Durchgang des Kometen am 29. Oktober vor Mitternacht sehr nahe an einem gewissen Punkte der Erdbahn Statt finden wird. Die Erde wird aber an diesem Punkte erst am 30. November Morgens ankommen, also mehr, als um einen Monat später. Wenn man nun weiß, daß die mittlere Geschwindigkeit der Erde, mit der sie sich in ihrer Bahn bewegt, 674000 franz. Meilen für einen Tag beträgt, so zeigt eine sehr einfache Rechnung, daß der

Komet, bei seiner Erscheinung im Jahre 1832, mehr als 20 Millionen Meilen von der Erde entfernt seyn wird.

Um aber für seine künftigen Erscheinungen, den geringsten Abstand von der Erde zu finden, müssen die nämlichen Berechnungen noch einmal wiederholt werden.

Wenn in dem gegenwärtigen Jahre 1832 der Komet, Statt am 29. Oktober, am 30. November Morgens, die Ebene der Ekliptik durchschneite, so würde sich seine Atmosphäre ohne allen Zweifel mit der unserigen mengen, allein, ich kann zuversichtlich versichern, daß ein Fehler in der Berechnung des Durchganges des Kometen in seinem Knoten, um einen Monat nicht möglich ist. Außerdem muß ich noch beifügen, daß bei allen früheren Erscheinungen des Kometen, keine Spur eines Schweifes gesehen wurde, und, daß also bei der Discussion über dieses Gestirn immer nur von seiner leuchtenden Dunsthülle die Rede seyn kann.

Der Leser weiß nun Alles, was hinsichtlich des Weges, den der Komet im Monate Oktober 1832 nehmen wird, einiges Interesse haben könnte, und ich finde nur noch zu bemerken, daß die angegebenen Resultate mit jenen ganz übereinstimmen, die Herr Olbers über die Richtung des Laufes in einer Note bekannt machte, welche mehrere Journalisten und das Publikum auf eine sonderbare Art mißverstanden, und dadurch zu einem Irrthume verleitet wurden, ich hoffe zwar, mit meiner Darstellung des Gegenstandes glücklicher zu seyn, jedoch wage ich es nicht, mir in dieser Hinsicht zu sehr zu schmeicheln, da ich Leute kennen lernte, die, ob schon sie erkannten, daß die Erde im Jahre 1832 von dem Kometen keine direkte Verletzung erleiden werde, doch glauben, daß dieses Gestirn nicht mit unserer Bahn zusammentreffen werde, ohne ihre Gestalt zu ändern, als wenn diese Bahn ein materieller Gegenstand wäre, gleichsam, als könnte der parabolische Lauf, den eine, aus einem

Mörser abgeschossene Bombe, im Raume nimmt, mobilisirt werden; indem sie Regionen durchfliegt, welche andere, früher abgeschossene Bomben durchlaufen haben.

§. 8. Von der Wirkung des Widerstandes des Aethers auf den Lauf der Kometen.

Bis jetzt stimmten die eigenthümlichen Bewegungen der Planeten ganz genau mit den astronomischen Tafeln überein, die alle auf die Annahme gegründet sind, daß diese Bewegungen in vollkommen leeren Räumen geschehen. Die Bewegung des Kometen aber mit kurzer Umlaufszeit, zeigt, daß künftig ein neues Element in Betrachtung gezogen werden muß. Ich meine nämlich den Widerstand, welchen eine gasförmige sehr feine Materie, die die Himmelsräume erfüllt, und die man allgemein Aether nennt, den Ortsveränderungen (der Bewegung) der Körper entgegensetzt, die ihn durchziehen.

Dieser Widerstand bringt auf die Planeten keine bestimmbare Wirkung hervor, weil sie eine zu große Dichtigkeit haben, allein die Kometen, welche größtentheils aus einer Zusammenhäufung leichter Dünste bestehen, können dagegen, in ihrem Laufe merklich zurückgehalten werden. Um die Richtigkeit der Unterscheidung, die ich in Beziehung auf den Widerstand, zwischen dichten und dünnen Körpern mache, vollkommen einzusehen, darf man nur die sehr ungleichen Distanzen vergleichen, welche drei Ballen, von Blei, von Kork und von Eiberdunen in der atmosphärischen Luft zurücklegen, selbst dann, wenn sie aus einem Flintenrohre mit gleichen Quantitäten Pulver abgeschossen, die gleichen, anfänglichen Geschwindigkeiten erhalten haben.

Bei der Berechnung der Stellungen, welche der Komet mit kurzer Umlaufszeit, nach und nach in den Jahren 1822, 1825 und 1829 einnehmen sollte, nahm Herr Enke mit der möglichsten Genauigkeit auf die

Störungen Rücksicht, die das Gestirn durch die Einwirkung der Planeten erleiden mußte. Nichtsdestoweniger zeigten bei jeder seiner Erscheinungen die Rechnung und die Beobachtung immer in demselben Sinne Verschiedenheiten, die offenbar größer waren, als die möglichen Fehler in den Massen.

Die Ursache dieser Nichtübereinstimmungen schien keine andere, als der Widerstand des Aethers seyn zu können. In der That waren auch die Neigung der Bahn und die Lage des Knotens, die zwei einzigen Elemente, welche von einem Umlaufe zum anderen keine Veränderung erlitten. Die Unveränderlichkeit rührte unfehlbar von unserer Hypothese her; denn der Widerstand des Gases (was sie auch immer für eine Verminderung der Geschwindigkeit der Bewegung eines Körpers verursachen mag) kann ihn doch nicht rechts oder links ablenken, sondern läßt ihn immer seinen Lauf in der ursprünglichen Ebene fortsetzen.

Die Wirkung des Widerstandes des Aethers auf die ganze Dauer des Umlaufes des Kometen mit der kurzen Periode um die Sonne, beträgt gegenwärtig, nach Herrn Enke's Berechnungen, beiläufig zwei Tage. Wenn diese Wirkung auf den Kometen unverändert dieselbe bliebe, so würde daraus keine wesentliche Modifikation in den Schlüssen entstehen, zu welchen wir bis jetzt, hinsichtlich des Minimums seines Abstandes von der Erde im Jahre 1852, gelangt sind. Ich hätte also nicht nöthig gehabt, auf diese neue Art der Störung hier aufmerksam zu machen. Wenn ich daher davon sprach, so geschah es nur allein, weil unruhige Geister diesen Widerstand des Aethers den man noch sehr wenig kennt, gebrauchten, um daraus zu folgern, daß man den Moment des Durchganges des Kometen durch die Ebene der Ekliptik nicht mit Gewißheit voraussagen könne, und daß man daher allen dem, was Beruhigendes über die astronomischen Ereignisse im

Jahre 1832 gesagt wurde, nicht völliges Vertrauen schenken könne. Wir wollen die, in dieser Beziehung gemachten Einwürfe in ihrer ganzen Stärke auführen.

Der Komet würde auf seinem Laufe im leeren Raume auf einem gewissen Punkte der Erdbahn 31 Tage vor der Erde ankommen, allein die natürliche Wirkung eines Widerstandes muß ihn nothwendiger Weise zurückhalten. Der sich im Äther bewegende Komet wird also an dem Punkte der Erdbahn, von welchem hier die Rede ist, später anlangen, als man vorher gesagt hatte. Aus diesem Grunde kann daher schon angenommen werden, daß sein geringster Abstand von der Erde kleiner seyn wird, als die Rechnung gibt. Es ist zwar wahr, daß man nicht angeben kann, um wie viel. Aber wäre es deshalb unmöglich, daß bei einer gewissen physischen Beschaffenheit des Kometen, die durch den Widerstand des Äthers verursachte Verzögerung einen Monat über die Dauer der ganzen Umlaufzeit seyn könnte. Die Astronomen haben bis jetzt nur Wahrscheinlichkeiten über diesen Gegenstand angegeben und es bleibt also noch zu erweisen übrig, daß die Erde im Jahre 1832 nicht einen heftigen Stoß erhalten werde.

Ich würde den Zweck nicht erfüllen, den ich mir bei dieser Abhandlung vorgesetzt habe, wenn ich die Einwürfe unbeantwortet ließe, welche das Ansehen einer gewissen Wichtigkeit an sich tragen. Glücklicherweise werden wenige Monate hinreichend seyn, um zu überzeugen, daß sie auf dem Versehen einer unwidersprechlichen Thatsache beruhen.

Betrachten wir den Kometen in seiner eigenen Bahn, und gestehen ohne irgend eine Ausflucht zu, daß seine, nach der Hypothese vom leeren Raume berechnete, und die wirklich beobachtete Stellung, nicht vollkommen übereinstimmen. Allein, in welchem Sinne zeigt sich die Differenz. Nach dem gemachten Einwurfe würde die wirkliche Stellung weniger vorgerückt seyn,

als die berechnete. In der That aber findet gerade das Gegentheil Statt, denn während der drei Erscheinungen in den Jahren 1822, 1825 und 1829 ist der wirkliche Komet dem theoretischen in der Richtung seiner Bewegung immer vorausgelaufen.

Es kann also in Beziehung auf den Kometen von $6 \frac{3}{4}$ Jahren Umlaufszeit keine Frage über den spätern Durchgang desselben durch die Ekliptik seyn, als durch die Berechnung gefunden wurde, und wenn wieder eine mit jener analoge Einwirkung Statt findet, die man bisher am Kometen bemerkte, so muß sein Durchgang durch den Knoten nothwendig früher erfolgen, und sich folglich der Abstand von der Erde in diesem Verhältnisse vergrößern.

Diese einzige Bemerkung genügt, um die Richtigkeit des Einwurfes, welchen ich beleuchten wollte, genügend anschaulich zu machen. Es bleibt nun nur noch übrig zu zeigen, wie eine Beschleunigung in der Bewegung des Kometen das Resultat des Widerstandes seyn kann.

Ich gebe zu, daß auf dem ersten Blicke eine solche Beschleunigung ziemlich sonderbar erscheinen muß, und daß es scheint, das was zurückhält, könne nur verzögern, allein diese Einwendung hebt sich sogleich, wenn man betrachtet, daß das Resultat der unmittelbaren Wirkung eines dem Gestirne Widerstand leistenden Mittels, welche dasselbe durchzieht, eine Verminderung seiner tangentiellen Geschwindigkeit, oder was eben das heißt, der Centrifugal-Kraft ist. Dieß ist genau dasselbe, als wenn sich die anziehende Kraft der Sonne vermehrte. Die Wirkung dieser Kraft kann keine andere seyn, als eine Annäherung des Gestirnes und der Sonne, und eine Verkleinerung der Dimensionen der ursprünglichen Bahn. Nun weiß aber Jedermann, und es ist auch eben so aus der Beobachtung, wie aus der Theorie bekannt, daß alle Himmelskörper sich um so schneller

bewegen, je näher sie der Sonne sind, und daß die Geschwindigkeiten und die Abstände unter sich, durch eines der drei großen astronomischen Prinzipien in Verbindung stehen, welche unter dem Namen der Gesetze des Kepler bekannt sind.

Wenn man dieß wohl erwägt, so wird man leicht einsehen, daß der Anstoß, der uns eben aufhielt, davon herkomme, daß Jedermann, ohne sich vielleicht selbst darüber Rechenschaft zu geben, die Bahn des Gestirnes als unveränderlich annimmt.

Es ist außer allem Zweifel, daß ein Körper der in Folge eines primitiven Impulses, eine gewisse Curve durchlaufen muß, sich schneller im leeren Raume, als in einer gasartigen Materie bewegen wird, allein ein solcher Körper kann nicht einem Kometen gleich geachtet werden, weil dieser Letztere, sobald er einen Widerstand erleidet, seinen Lauf (die Bahn) ändert. Es ist also gar nichts außerordentliches darin zu sehen, daß dieser früher an seinem Ziele ankommt, und es findet auch hier die Bemerkung Fontenelle's Anwendung, daß wenn eine Sache in zwei Art und Weisen bestehen kann, sie fast immer in derjenigen vorhanden ist, welche auf den ersten Anblick, die am wenigsten natürliche zu seyn scheint.

§. 9. Kann der künftige Komet den Gang der Jahreszeiten im Jahre 1832 merklich modificiren?

Die Frage, welche man so eben in der Aufschrift gelesen hat, erweckte ohne Zweifel wieder die Erinnerung an den schönen Kometen im Jahre 1811, an die große Hitze in diesem Jahre, an die reiche Ernte, welche die Folge davon war, und hauptsächlich an die vorzügliche Qualität des Kometen-Weins.

Ich weiß daher sehr wohl, daß ich viele vorgefasste Meinungen zu bekämpfen haben werde, um zu überzeu-

gen, daß weder der Komet vom Jahre 1811, noch ein anderer bekannter Komet, je auf unserem Erdballe die geringste Änderung in dem Laufe der Jahreszeiten hervorbrachte. Diese Meinung ist auf eine sehr genaue Untersuchung und auf eine aufmerksame Prüfung aller Elemente des Problems gegründet, während die entgegengesetzte Ansicht, so verbreitet sie auch immer seyn mag, nur durch flüchtige Überblicke und ohne reeller Consistenz entstand.

Ich werde damit beginnen, die Thatsachen zu untersuchen, und dann erst zu den theoretischen Betrachtungen übergehen.

Man behauptet, die Kometen erhöhen durch ihre Gegenwart die Temperatur auf unserer Erde. Die Wahrheit dieser Behauptung läßt sich sehr leicht prüfen, denn in allen Observatorien in Europa, werden die Thermometer mehrere Male des Tages beobachtet und genaue Verzeichnisse über alle erschienenen Kometen gehalten. Wir dürfen also nur sehen, ob in Paris die mittleren Temperaturen *) der an Kometen reichen Jahren, in der Regel höher waren, als die mittleren Temperaturen jener Jahre, in welchen sich kein Komet der Erde näherte.

In der nachstehenden Tafel sind die Kometen so klassifizirt, daß jeder derselben so betrachtet wird, als gehöre er jenem Jahre an, in welches sein Durchgang durch das Perihelium fällt.

*) Um die mittlere Temperatur eines Jahres zu erhalten, nimmt man die Summe aller durch die 365 Tage, aus welchen das Jahr besteht, gemachten thermometrischen Beobachtungen, und theilt sie mit der Zahl dieser Beobachtungen. Der Quotient, welchen man dadurch erhält, ist die gesuchte mittlere Temperatur. Vormals begnügte man sich damit, die halbe Summe der zwei extremsten Temperaturen des Jahres zu nehmen, allein die Methode, welche man gegenwärtig befolgt, ist genauer.

Jahr	Mittlere Temperatur	Anzahl der Kometen	Bemerkungen.
1803	— 10, 6°	— 0)	
1804	— 11, 1	— 1)	
1805	— 9, 7	— 2)	
1806	— 12, 1	— 1)	Ein einziger nur wurde berechnet.
1807	— 10, 8	— 1)	
1808	— 10, 4	— 4)	
1809	— 10, 6	— 0)	
1810	— 10, 6	— 1)	
1811	— 12, 0	— 2)	
1812	— 9, 9	— 1)	Der Komet von 1811 wurde im Monate Juli 1812 wieder gesehen.
1813	— 10, 2	— 2)	
1814	— 9, 8	— 0)	
1815	— 10, 5	— 1)	Der Komet mit kurzer Umlaufszeit wurde nicht beobachtet. Es gehören also in das Jahr 1815 eigentlich 2.
1816	— 9, 4	— 0)	
1817	— 10, 4	— 0)	
1818	— 11, 4	— 2)	
1819	— 11, 1	— 3)	Einer war der Komet mit der kurzen Umlaufszeit.
1820	— 9, 8	— 0)	
1821	— 11, 1	— 1)	
1822	— 12, 1	— 3)	Einer war der Komet mit der kurzen Umlaufszeit.
1823	— 10, 4	— 1)	Mit lebhaften Glanz.
1824	— 11, 2	— 2)	

Jahr	Mittlere Temperatur	Anzahl der Kometen	Bemerkungen.
1825	— 11, 7°	— 4) Einer war der Komet mit der kurzen Umlaufszeit.
1826	— 11, 4	— 5)
1827	— 10, 8	— 3)
1828	— 11, 5	— 0) Der Komet mit kurzer
1829	— 9, 1	— 1) Umlaufszeit.
1850	— 10, 1	— 2)
1851	— 11, 7	— 0)

Hier hat man nun die Elemente, welche die Streitfrage betreffen, vor Augen, woraus sich ergibt, daß das Jahr 1805 mit seinen 2 Kometen, nur eine sehr niedrige mittlere Temperatur hatte, daß das Jahr 1808 zu den kalten Jahren gerechnet werden muß, obwohl man in einem Zeitraume von wenigen Tagen selten so viele Kometen sah, als eben damals; daß das Jahr 1829 unter allen auf dieser Tafel angegebenen das kälteste war, obschon auch in diesem ein Komet erschien, und endlich, daß das Jahr 1851, in welchem sich kein Komet zeigte, eine höhere mittlere Temperatur hatte, als selbst das Jahr 1819, wo drei Kometen sichtbar waren, wovon einer ein sehr glänzendes Licht hatte. Nach Betrachtung dieser Thatfachen kann wohl Niemand mehr, die erwärmende Wirkung der Kometen, als eine ausgemachte Wahrheit ansehen. Außerdem weiß man aus Erfahrung, daß die kalten Jahre gewöhnlich nebelig sind, nun können aber bei einem bedeckten Himmel, die hellleuchtendsten Kometen erscheinen, ohne bemerkt zu werden.

Lassen wir aber nun diese Resultate der Beobachtungen bei Seite, da sie noch zu wenig zahlreich sind, um daraus Folgerungen abzuleiten, gegen die kein Einwurf gemacht werden könnte, und betrachten wir das Problem aus einem anderen Gesichtspunkte.

Ein Komet kann aus der Ferne auf dreifache Art auf die Erde wirken. Nämlich durch die Attraktion, durch die Licht- und Wärme-Strahlen, die er in allen Richtungen schießet oder reflektirt, und durch die gasartige Materie, aus welcher seine Nebelhülle oder sein Schweif besteht, welcher in einer gewissen Stellung in die Erdatmosphäre eingreifen würde.

Diese dritte Art der Wirkung dürfte eigentlich, in Beziehung auf den Kometen von 1852 gar nicht in Betrachtung gezogen werden, weil er keinen Schweif hat, und weil seine kleine Nebelhülle, während der ganzen Dauer seiner nächsten Erscheinung, in einem ungeheurerem Abstände von unserer Erde bleibt.

Der Komet vom Jahre 1811 hatte, wie sich Zedermann noch erinnern wird, einen sehr glänzenden Schweif, dessen Länge nicht unverändert blieb. In seinem Maximum hatte er, nach astronomischen Messungen eine Länge von 41 Millionen (franz.) Meilen. Ohne daß es nöthig wäre zu untersuchen, ob er je gegen die Erde gerichtet war, können wir versichern, daß er sie nie erreichte, denn der Komet war am 15ten Oktober, d. i. im Zeitpunkte seiner größten Nähe, noch 47 Millionen (franz.) Meilen von uns entfernt.

Übrigens warf der Komet vom Jahre 1811 selbst im Maximum seiner Helle gewiß nicht den 10ten Theil des Lichtes auf unsere Erde, welches wir vom Vollmonde erhalten. Dieses hat nämlich, ich will nicht sagen, durch seine natürliche Intensität, sondern selbst im Brennpunkte der größten Spiegel oder Linsen konzentriert, und auf die geschwärzte Kugel eines Luftthermometers gerichtet, nie eine merkbare Wirkung hervorgebracht, und bei dieser Art von Versuchen würde selbst noch ein Hunderttheil eines Grades eines gewöhnlichen Thermometers haben abgenommen werden können. Es hieße für immer auf den Gebrauch seines Verstandes Verzicht leisten, wenn man nach einem solchen Resultate, die Idee noch

festhalten wollte, daß ein Komet, wenn er auch noch zehnmal heller leuchtete, als Jener von 1811, durch sein Licht auf der Erde merkliche Temperatur-Veränderungen, welche auf die Menge und Qualität der Ernten Einfluß haben, oder selbst nur eine jener mikroskopischen Veränderungen bewirken könne, welche die empfindlichsten Werkzeuge der Meteorologen anzeigen.

Wir hätten also nur noch in der Anziehungskraft der Kometen die wirkende Ursache ihres angeblichen meteorologischen Einflusses zu suchen, und hier kann uns der Mond zum Anhaltspunkte der Vergleichung dienen.

Dieser Himmelskörper bringt die Ebbe und Fluth im Ocean hervor. Mathematisch gesprochen, mußte der Komet von 1811 eben solche Fluthen verursachen, aber Niemand hat etwas davon bemerkt und folglich muß doch wohl auch zugegeben werden, daß sie unmerkbar waren.

Die Größe der Fluthen ändert sich im Verhältnisse zur Intensität der Attraktiv-Kraft. Man fanden wir aber die von dem Monde bewirkte Fluth sehr stark und dagegen jene des Kometen unmerklich. Die Wirkung des Letzteren auf die Erde war also nur ein sehr geringer Theil der Wirkung des Mondes. Dieses wichtige Resultat tritt noch mit mehr Evidenz durch die Untersuchung der Störungen hervor, welche die Planeten in ihrem elliptischen Laufe erleiden, und welche unter dem Namen der Perturbationen bekannt sind. Um den Gegenstand abzukürzen, werde ich mich jedoch nur auf die erste Demonstration beschränken.

Die Attraktions-Kraft des Mondes muß eine atmosphärische Fluth verursachen, deren Größe durch die Barometer-Höhen bestimmbar ist. Allein hierzu ist, mitten unter so vielen zufälligen störenden Ursachen, das einzige Mittel, um die Größe des Einflusses, des ununterbrochen wirkenden Mondes genau kennen zu lernen, die Zusammenstellung von Tausenden der Beobachtungen. Diese eben so schwierige als weitläufige Be-

rechnung wurde auch wirklich nach zahlreichen an verschiedenen Orten angestellten Beobachtungen, mit möglichster Genauigkeit gemacht, aber man fand die Größe der, durch den Mond hervorgebrachten atmosphärischen Fluth immer nur so unbedeutend, daß sie auf der Scale des Barometers kaum merkbar ist. Nach einem solchen Resultate ist es wohl nicht nöthig beizufügen, daß Niemand daran dachte, eine Untersuchung über die von Kometen bewirkte Fluth vorzunehmen. Aus allen dem bisher Angeführten ergibt sich nun, daß die direkten Wirkungen des Schweifes und der Nebelhülle des großen Kometen vom Jahre 1811 auf unsere Atmosphäre, wegen dem ungeheuren Abstände, in welchem er immer von der Erde blieb, so unmerklich waren, daß selbst die empfindlichsten Instrumente seinen Einfluß auf die Temperatur und jenen seiner Attraktion nicht anzeigen konnten. Ich überlasse es daher dem Leser, zu beurtheilen, ob der kleine Komet im Jahre 1852 die Hoffnung der Weinbauer rechtfertigen wird.

S. 10. Von der physischen Beschaffenheit der Kometen, ihrer Nebelhülle, ihrem Kerne und Schweife.

Wir haben gleich im Eingange dieser Abhandlung eine kurze Beschreibung der Gestalt gemacht, welche die Kometen am gewöhnlichsten haben, und vom Kerne, vom Haare und vom Schweife gesprochen. Nun wollen wir alles das, was bis jetzt durch die telescopischen Beobachtungen über die innere Beschaffenheit dieser verschiedenen Theile des Kometen-Körpers entdeckt werden konnte, umständlicher anführen.

Viele Kometen haben keinen merklichen Schweif und mehrere zeigten keinen bemerkbaren Kern, aber noch nie hat man, seit der Zeit, als man sie aufmerksam mit Telescopen beobachtet, einen gesehen, welcher

nicht jene Art von Dunsfmasse oder Nebel gehabt hätte, welchen die Alten das Haar nannten.

Von der Nebel- oder Dunsthülle.

Unter den Kometen ohne bemerkbaren Kern und welche nur aus kugelförmigen Massen gegen den Mittelpunkt etwas mehr verdichteter Dünste zu bestehen scheinen, will ich nur die Kometen von 1795, 1796 und 1798, welche Olbers beobachtete, und den kleinen Kometen vom Jahre 1804, dessen Scheibe beiläufig 2000 franz. Meilen im Durchmesser hatte, erwähnen.

Seneca führt an, daß man durch die Kometen Sterne sehe. Diese Behauptung kann hinsichtlich der Kometen, die keinen eigentlichen Kern haben, nicht bestritten werden, ja man kann sogar hinzusehen, die Materie der Dunsthülle sey so dünn und durchsichtig, daß selbst das schwächste Licht in einer ungeheuern Weite durchgehen kann, ohne unsichtbar zu werden.

So entdeckte z. B. Herschel in der Mitte des ohne Kern erschienenen Kometen vom Jahre 1795 einen Stern 6ter Größe und Struve unterschied am 28ten November 1828 im mittleren Theile des Kometen mit kurzer Umlaufszeit deutlich einen Stern 11ter Größe.

Befindet sich im Mittelpunkte eines Kometen ein Kern, so hat die Dunsthülle um denselben selten eine von außen nach innen zunehmende Intensität, sondern im Gegentheile sind ihre dem Kerne zunächst liegenden Parthien nur wenig leuchtend, und scheinen sehr durchsichtig und außerordentlich dünn zu seyn. In einiger Entfernung vom Mittelpunkte nimmt ihre leuchtende Eigenschaft so stark zu, daß dadurch von dieser Schichte aus, ein mehr, oder weniger breiter Ring entsteht, der gleichsam um das Gestirn schwebt. Zuweilen bemerkte man zwei und auch sogar drei solche concentrische Ringe, welche durch Zwischenräume von kaum merklichem Lichte

getrennt waren. Man begreift leicht, daß das, was in der Projektion ein Ring zu seyn scheint, in der Wirklichkeit eine sphärische Hülle seyn muß, und man wird eine richtige Vorstellung von dieser komplizirten Zusammensetzung der Kometen-Körper erhalten, wenn man sich in unserer Atmosphäre in drei verschiedenen Höhen, drei zusammenhängende Wolkenschichten denkt, die unseren ganzen Erdball umgeben. Um aber dieses Bild ganz vollständig zu machen, darf nur noch beigefügt werden, daß diese drei Schichten durchsichtig sind, und nichts destoweniger die speziellen optischen Eigenschaften beibehalten, wodurch sie sich von der dazwischen befindlichen Luft unterscheiden.

Im Kometen vom Jahre 1811 war die Dunsthülle nicht weniger als 10000 Meilen dick und stand 12000 Meilen weit vom Mittelpunkte des Kernes ab. Die Dunsthülle der Kometen von 1807 und von 1799 hatte bei dem einen eine Dicke von 12000, und bei dem anderen von 8000 Meilen.

Hat ein Komet einen Schweif, so scheint der Ring nur auf der, der Sonne zugewendeten Seite geschlossen zu seyn, und bildet immer nur einen Halbkreis, von dessen beiden Endpunkten die Strahlen ausgehen, deren Verlängerungen die Gränzen des Schweifes bezeichnen.

V o m K e r n e .

Die Kometen haben oft Kerne, die in Beziehung auf Gestalt und Glanz den Planeten ähnlich sind. Im allgemeinen sind sie sehr klein, jedoch findet manchmal auch das Gegentheil Statt. Die nachstehenden Angaben zeigen die Durchmesser mehrerer Kometen-Kerne.

Der Kern des Kometen von 1798 — 11 Meilen.

„ „ „ „ vom Dezember 1805 —
12 Meilen.

Der Kern des Kometen von 1799 — 154 Meilen.

Der Kern des Kometen von 1807 — 222 Meilen.

„ „ „ 2. Kometen von 1811 — 1089 „

Einige Astronomen behaupten, daß die Kometenkerne, und selbst diejenigen, welche nach der Lebhaftigkeit ihres Lichtes, am meisten den Planeten gleichen, völlig durchsichtig sind, und mit einem Worte immer nur aus einer Anhäufung von Dünsten bestehen. Sie stützen diese Behauptung auf spezielle Beobachtungen, die aber, nach meiner Ansicht nicht zureichend sind, um die daraus gezogenen Folgerungen zu rechtfertigen.

Die Frage ist wichtig, denn ihre Lösung wird entscheiden, bis auf welchem Punkte die Kometen in den Revolutionen der physischen Welt eine Rolle spielen können. Man wird mir daher verzeihen, daß ich die, diese Aufgabe betreffenden Umstände weitläufiger anführe.

Alle Kometen durchlaufen, kraft ihrer eigenthümlichen Bewegung, nach und nach verschiedene Sternbilder. Die Region, in welcher diese Bewegung vorgeht, ist uns viel näher, als die Sterne. Nun ist aber für Jedermann einleuchtend, daß, wenn der Kern eines Kometen zwischen einem Beobachter und einem Sterne tritt, man viel besser über seine innere Beschaffenheit urtheilen könne, als in jeder anderen Stellung. Unglücklicherweise sind aber diese Konjunktionen außerordentlich selten, und dieß aus dem einfachen Grunde, weil selbst jene Regionen des Firmamentes, welche die reichsten an Sternen sind, vielmehr leeren Raum als vollen enthalten. Ich will einige hieher gehörige Beispiele anführen.

Am 23. Oktober 1774 soll Montaigne zu Limoges, einen Stern 6ter Größe (g' des Wassermannes) durch den Kern eines kleinen Kometen gesehen haben. Diese Beobachtung würde ohne allen Zweifel beweisen, daß der Komet von 1774 keinen festen und dichten Theil hatte, allein Montaigne selbst macht von dem Umstände, daß er den Stern sah, keine Meldung, und

die Wahrheit zu sagen, die Schwäche seines Telescopes würde ihm nicht einmal gestattet haben, so deutlich zu sehen.

Am 1. April 1796 sah *Olbers*, wie behauptet wurde, einen Stern 6ter oder 7ter Größe, obwohl dieser von einem Kometen bedeckt war, ohne daß dessen Licht geschwächt worden zu seyn schien. Allein dieser berühmte Astronom protestirte gegen die Folgerung, welche man aus seiner Beobachtung, hinsichtlich der Durchsichtigkeit des Kernes ziehen wollte. Nach seinen Vermuthungen stand der Stern etwas nördlich vom Mittelpunkte der Dunsthülle, und wenn der Kern einige Zeit verschwand, so geschah dieß nur, wegen der Nachbarschaft des stärkeren Lichtes des Fixsternes.

Die nämlichen Zweifel finden Statt, bei dem angeblichen Durchgange eines Sternes 7. Größe des Stieres, ohne eigentlicher Verdeckung, hinter dem Kerne eines Kometen, welcher im Jahre 1805 von Herrn *Walz* zu Nîmes, und eben so bei früheren Beobachtungen von derselben Art, welche zu Paris, Palermo, Königsberg, Altona und an mehreren anderen Orten gemacht wurden.

Übrigens, wenn ich den Satz vertheidigen wollte, daß ein fester und dichter Körper im Mittelpunkte der leuchtenden Kerne der Kometen existire, so würden die Annalen der Astronomie ziemlich annehmbare Beweisgründe darbieten. So könnte ich mich unter anderen, auf verschiedene Beobachtungen stützen, die, obgleich vernachlässigt, doch deshalb nicht weniger der Aufmerksamkeit werth sind. Ich könnte in dieser Beziehung anführen, daß, als *Messier* das erstemal den kleinen Kometen von 1774 bemerkte, sehr nahe am Mittelpunkte desselben ein einziger telescopischer Stern stand, daß sich einige Stunden später ein zweiter Stern in der Nachbarschaft des ersten zeigte, daß der Letztere dem anderen an Intensität des Lichtes nicht nachstand, und daß man, um zu erklären, aus welchem Grunde ihn *Messier*

nicht gleich Anfangs sah, mit diesem Akademiker angenommen werden muß, daß sich der Stern damals hinter dem dichten Theile des Kometen befunden habe. Ich könnte hier noch hinzusetzen, daß am 28. November 1828 um halb elf Uhr Abends, der Komet, welcher immer nach $5 \frac{1}{3}$ Jahren in sein Perihelium zurückkommt, dem Beobachter in Geuf, Herrn Wartmann, so erschien, als stehe er über einem Sterne 8ter Größe, der von ihm völlig bedeckt werde. Ich würde endlich noch sagen, daß ein positives Faktum, die Thatsache des wirklichen Verschwindens, immer mit Vortheil einem negativen Faktum, nemlich einer Thatsache des Nichtverschwindens entgegengesetzt werden könne, weil jene sich ohne Schwierigkeit, durch die immer zulässige Annahme erklären läßt, daß der kleine feste und dichte Kern, trotz dem entgegengesetzten Anscheine, sich nicht ganz genau auf dem Sterne projektirte, während über eine völlige Verdunklung kein Zweifel zu seyn scheint *).

*) Alle Kometographen erzählten nach Georg Pranza, Obergar-
derobemeister des Kaisers von Konstantinopel, daß im Jahre 1454
ein Komet sich nach und nach gegen den Mond hinbewegte und
ihn endlich verfinsterte. Dieses wäre ein so offener Beweis
der Dichtigkeit eines Kometen-Kerns, daß ich nicht unterlassen
haben würde, ihn anzuführen, wenn nicht durch die öffentliche
Bekanntmachung der Original-Chronik dargethan worden wäre,
daß die lateinische Uebersetzung des bairischen Jesuiten *Potanez*
einen Widerspruch enthalte. Die eigentliche Stelle wörtlich über-
setzt, lautet so: "Jeden Abend, soaleich nach Sonnenuntergang,
sah man einen Kometen, dessen Gestalt einem geraden Säbel
ähnlich war, und der sich dem Monde näherte. Die Nacht des
Vollmondes war eingetreten, und zufällig fand damals eine
Mondesfinsterniß Statt. Nach dem regelmäßigen Laufe und
nach der kreisrunden Bahn der Gestirne, glaubten, wie ge-
wöhnlich, einige, welche die Finsterniß sahen, und zugleich den
Kometen in Gestalt eines langen Schwertes betrachteten, der
sich in Westen erhob, seinen Lauf gegen Osten nahm, und sich
dem Monde näherte, dieser Komet bezeichne, wegen der Verfin-
sterung des Mondes, daß sich die christliche Bewohner des
Occidents vereinigen werden, um gegen die Türken zu ziehen
und diese besiegen werden. Die Türken selbst sahen diese Dinge
eben so aufmerksam, fielen in keine geringe Furcht und zerbra-

Übrigens, da ich von allem Systemen-Geiste frei bin, darf ich nicht unbemerkt lassen, daß sich Herr *Wartmann* eines zu kleinen Fernrohres und einer zu schwachen Vergrößerung bediente, (*trop petite Lunette, trop faible Grossissement*, Vergrößerungsgläser). Ferner, daß die Beobachtung des *Messier* viel mehr beweisend gewesen seyn würde, wenn der verdunkelte Stern vor seinem Eintritte in den Schatten des Kometen gesehen worden wäre, wenn man glauben könnte, daß der, mit der Existenz desselben im voraus bekannte *Astronom*, ihn zu entdecken suchte, und endlich, wenn sich nicht vermuthen ließe, daß er ihm aus Unachtsamkeit entging. Was aus diesen Bemerkungen, in Beziehung auf die physische Beschaffenheit des Kernes, der sehr kleinen Kometen auch immer gefolgert werden mag, von welchen ich anführte, daß sie Sterne bedeckten, so ist doch durchaus kein hinlänglicher Grund vorhanden, die Folgerung zu generalisiren.

Es gibt außerdem, wie schon angeführt wurde, Kometen ohne bemerkbaren Kern, welche in ihrem ganzen Umfange, beinahe denselben Glanz haben, und bei welchen kein Zweifel ist, daß sie nur aus einfachen Anhäufungen gasförmiger Materien bestehen. Ein stärkerer Grad der Concentration dieser Dämpfe konnte im Mittelpunkte der Dunsthülle die Bildung eines, durch die Lebhaftigkeit seines Lichtes, bemerkbaren Kernes, bewirkt haben, der, als er sich noch im flüssigen Zustande befand, sehr durchsichtig war, in einer späteren Epoche aber, nachdem sich die flüssige Materie hinlänglich abgekühlt hatte, mit einer festen Rinde überzogen wurde, und von diesem Augenblicke an, alle Durchsichtigkeit verlor. Es mußte seine Stellung zwischen dem Auge des

chen sich die Köpfe darüber." Hieraus ist klar, daß *Pranza* kein Wort von einer durch einen Kometen verursachten Mondesfinsterniß gesagt hat.

Beobachters und einem Sterne eine so reelle und vollständige Verfinsternung hervorbringen, wie täglich durch die Bewegungen des Mondes und der Planeten entstehen. Nun beweiset aber durchaus nichts, daß es nicht solche Kometen der dritten Art, nämlich mit festem Kerne gibt. Die große Verschiedenheit des Anblicks und des Glanzes dieser Gestirne kann hinsichtlich derselben zu allen Annahmen berechtigen, die man angemessen findet. Diejenigen, welche nach den, in den letzten 40 Jahren gemachten Beobachtungen glauben, daß alle Kometen nach einem Modelle geformt sind, mögen sich mit mir in den Archiven der Wissenschaft aufmerksam umsehen, und sie werden bald erkennen, wie wenig eine solche Idee mit den Thatfachen übereinstimmt.

Ich lasse hier eine Menge Berichte und Erzählungen unerwähnt, die man mit Recht für fabelhaft halten könnte, nämlich über Kometen, deren Licht jenes der Sonne, oder selbst nur des Mondes überstrahlte, und will nur unwidersprechliche Beobachtungen anführen.

Drei und vierzig Jahre vor unserer Zeitrechnung erschien ein Haarstern, der am Tage mit bloßem Auge sichtbar war. Diesen Kometen sahen die Römer als die Metamorphose der Seele des, kurze Zeit vorher ermordeten Cæsars an.

Im Jahre 1402 nach Christi finden wir ebenfalls zwei sehr merkwürdige Kometen. Der erste war so glänzend, daß zu Ende des Monats März, selbst bei hellem Sonnenlichte Mittags, sowohl sein Kern, als sein Schweif sichtbar blieb *). Der zweite zeigte sich im Monate Juni und war ebenfalls immer lange schon vor Sonnenuntergang sichtbar.

*) Das Volk behauptete, daß dieser Komet den nahen Tod des Johann Galeazzo Visconti ankünde, und dieser Prinz, welcher sich schon in seiner Jugend, sein Horoscop hatte stellen lassen, wurde selbst bei dem Anblicke dieses Gestirnes von einem solchen Schrecken befallen, daß dieß vielleicht viel beitrug, die Vorhersagung wahr zu machen.

Cardanus berichtet, daß im Jahre 1552, die Aufmerksamkeit der Bewohner von Mailand sehr lebhaft durch einen Stern aufgeregt wurde, der am hellen Tage sichtbar war. In der Epoche, welche er angibt (nämlich in dem Zeitpunkte, als Sforza II. starb) war die Venus in keiner so günstigen Stellung, daß sie beim Sonnenscheine gesehen werden konnte. Das vom Cardanus bezeichnete Gestirn war also ein Komet, und zwar der vierte am hellen Mittage sichtbare, dessen die Geschichtschreiber erwähnen.

Der schöne Komet von 1577 wurde von Tycho Brahe aus seinem Observatorium auf der Insel Huen im Sund, vor dem Untergange der Sonne entdeckt.

Diejenigen, welche in Beobachtungen dieser Art geübt sind, werden leicht einsehen, warum ich das Wort *entdeckt* besonders bezeichne, denn es ist ein großer Unterschied zwischen dem Auffinden eines Gestirnes, dessen Existenz und Stellung schon bekannt ist, und es entdecken, wenn man mit seinen Blicken das Firmament nur auf eine unbestimmte Art (so zu sagen auf gut Glück) durchwandert. Zur Entdeckung ist unstreitig mehr Intensität und mehr Lichtglanz nöthig, als für die Beobachtung.

Ich eile nun zu einem neueren Kometen überzugehen, über welchen wir in einem speziellen Werke, umständliche Beobachtungen finden.

Der Komet vom Jahre 1774 war, nach Chezeaux, am 1. Februar, hellleuchtender, als der glänzendste Stern am Himmel, nämlich der Sirius.

Am 8. Februar glich er dem Jupiter.

Einige Tage später wich er am Glanze nur der Venus.

Im Anfange des nächsten Monats sah man ihn beim Sonnenscheine, und mehrere Menschen sahen ihn, am 1. März aus gut gewählten Standpunkten, sogar ohne Fernrohr, um 1 Uhr Nachmittags.

Welcher Vergleich läßt sich nun gründlich in Beziehung auf die physische Beschaffenheit, zwischen den eben angeführten, hellleuchtenden Gestirnen, und den seit den letzten 50 Jahren beobachteten Kometen machen, die von dem Augenblicke an, fast ganz verschwinden, als man, um ihre Stellung zu bestimmen, das schwache Licht in das Gesichtsfeld des 'astronomischen Fernrohrs' (Sternrohrs) fährt, welches die Beleuchtung der Fäden erfordert.

Aus dieser Untersuchung läßt sich nun, wie ich glaube, schließen, daß es Kometen ohne Kern gibt, ferner Kometen, deren Kern vielleicht durchsichtig ist, und endlich Kometen, welche heller glänzen, als die Planeten, und deren Kern wahrscheinlich fest und undurchsichtig ist.

Von dem Schweife.

Der lange leuchtende Streif, von welchem die Kometen meistens begleitet sind, würde bei allen Wölkern und in allen Zeitepochen, mit dem Namen Schweif bezeichnet.

Peter Apianus erkannte durch die aufmerksame Beobachtung des Kometen von 1531, daß der Schweif desselben, bei jedem Standpunkte und bei jeder Bewegung des Kometen, in der Verlängerung der Linie lag, welche den Kometen-Kern mit der Sonne verband.

Dieses Prinzip wurde zu sehr generalisirt. Es ist zwar sehr wahr, daß der hinter dem Kometen befindliche Schweif gewöhnlich der Sonne gegenüber liegt, aber die Linie, welche diese beiden Himmelskörper verbindet, fällt fast nie genau mit der Axe des Schweifes zusammen. Manchmal ist der Abstand zwischen diesen beiden Linien sehr bedeutend, und man kann sogar Fälle anführen, in welchen sie einen rechten Winkel bildeten. Übrigens hat man bemerkt, daß der Schweif

immer gegen die Gegend hin gebeugt ist, welche der Komet so eben verlassen hat, gleichsam, als erleide der Stoff, aus welchem der Schweif besteht, bei seiner Bewegung durch das gasförmige Mittel, mehr Widerstand, als die Materie des Kernes. Wird man nicht selbst darauf geleitet, zu glauben, daß das, was ich eben vom Widerstande sagte, mehr als ein bloßes Gleichniß sey, wenn man bemerkt, daß die Abweichung in dem Maße zunimmt, als man sich vom Kopfe des Kometen entfernt, und dieß zwar so stark, daß der Schweif dadurch manchmal eine sehr merkliche Krümmung erhält. So bildete z. B. der Komet von 1774 beinahe einen Quadranten in der Ausdehnung von einigen Graden. Die Ursache dieser Krümmung, wenn man sie als reel annimmt, würde zur Folgerung führen, daß die Converität immer gegen die Region gewendet seyn müsse, gegen welche er hinläuft. Man führt nur eine oder zwei Ausnahmen von dieser Regel an, und auch diese sind nicht völlig gewiß.

Nach dieser Hypothese wäre die Dunsthülle dichter, der Schweif folglich leuchtender und gegen die Krümmung hin schärfer begrenzt, als auf der entgegengesetzten Seite. Diese Ergebnisse werden auch durch alle bekannten Beobachtungen bestätigt.

Die Schweife werden mit zunehmender Entfernung vom Kopfe des Kometen breiter, und ihr mittelster Theil zeigt gewöhnlich einen dunklen Streif, der sich der Länge nach, in zwei deutlich unterscheidbare, und oft beinahe gleiche Theile theilet. Die Beobachter hielten in früheren Zeiten diesen Streif für den Schatten des Kometen-Körpers. Diese Erklärung war aber auf die nicht gegen die Sonne gewendeten Schweife unanwendbar. Es entspricht allen, das Phänomen begleitenden Umständen am meisten, wenn man den Schweif als einen hohlen Kegel betrachtet, dessen Hülle eine gewisse Dicke hat. Wenn man sich diese Figur vorstellt, so sieht man

leicht ein, daß der nahe an die Ränder dieses Kegels gerichtete Schestrahel eine viel größere Menge Dunsttheilchen durchschneidet, als wenn diese Linie durch den Mittelpunkt geht. Nun mögen diese Theilchen durch sich selbst leuchten, oder nur die Sonnenstrahlen zurückwerfen, so wird die Intensität des Lichtes in jeder Richtung von ihrer Gesamtzahl abhängen. In der Hypothese des hohlen Kegels läßt sich also sowohl der größere Glanz der Ränder des Schweifes, als auch das Vorhandenseyn zweier, durch einen verhältnißmäßig dunkleren Zwischenraum getrennter Lichtstreifen, ohne aller Schwierigkeit erklären.

Es ist nicht selten der Fall, daß Kometen mehrere abgefonderte Schweife haben. So z. B. hatte der am 7. und 8. März 1744 sichtbare, deren 6, wovon jeder beiläufig 4° breit und 30 bis 44° lang war, die Ränder derselben erschienen scharf abgeschnitten und mit sehr lebhaftem Lichte. Ihre Mitte leuchtete nur schwach, und zwischen jeden zweien dieser mehreren Schweife, war es so dunkel, wie am übrigen Theile des Himmels.

Die Kometen = Schweife nehmen oft ungeheure Räume ein, wie folgende Beispiele zeigen:

Komet von 1811, Länge 25° .

„ „ 1689, „ 68° .

(Er war, nach der Angabe der gleichzeitigen Beobachter, gekrümmt, wie ein türkischer Säbel.)

Komet von 1680, Länge 90° .

„ „ 1769, „ 97° .

Auf diese Weise erreichten die Kometen von 1680 und 1769 den Horizont, und gingen unter, während ein Theil ihres Schweifes noch am Horizonte sichtbar war.

Ich will hier noch die in Meilen ausgedrückten Längen einiger Kometenschweife beifügen.

Schweife des Kometen von 1680 mehr als 41 Millionen Meilen.

Schweife des Kometen von 1769 mehr als 16 Millionen Meilen.

Die mehrfachen Schweife des Kometen von 1749 3 Millionen Meilen.

Man wird sich vielleicht wundern, daß ich hier dieses Kapitel mit einem Male ende. Ich gebe gerne zu, daß man noch einige Details über die Natur, das Licht der Kometen, über die Ursachen, wodurch die Schweife entstehen, und die Gestalt derselben verschiedenartig modifizirt wird, und endlich über die Bildung der Systeme konzentrischer Schichten, woraus die Nebelhüllen manchmal bestehen, wünschte; allein ich muß offen gestehen, daß man bei dem gegenwärtigen Stande der Wissenschaft, allen diesen verschiedenen Fragen nichts entgegen kann, als wahrhafte Romane, willkürliche Hypothesen und Theorien, ohne irgend einer reellen Begründung.

Der Theil der Astronomie, welcher von der Bewegung der Kometen handelt, hat seit 150 Jahren ungeheuere Fortschritte gemacht, demungeachtet aber ist die physische Beschaffenheit dieser Himmelskörper noch in ein großes Dunkel gehüllt, ohne daß es jedoch in dieser Beziehung die Beobachter an Eifer mangeln ließen. Zu den vielen noch unbeantworteten Hauptfragen gehört z. B. Ob die Kometen durch sich selbst leuchten, oder wie die Planeten, nur die Strahlen der Sonne zurückwerfen? Diese Frage kann nur dann gelöst werden, wenn sich ein Komet einst mit einer deutlichen Phase zeigen wird. Mir ist nicht unbekannt, daß man auf einige Beobachtungen *Cassini's* gestützt, behauptet hat, der Komet von 1774 habe diese sehnlichst erwartete Phase schon gezeigt, hierauf muß aber erwiedert werden, daß die Angaben dieses gelehrten Astronomen zwar wörtlich die große Unregelmäßigkeit des Kerns dieses Gestirnes, keineswegs aber eine eigentliche Phase beweisen. In jedem Falle sagen *Heinsius* und *Chezeaux* mit

Bestimmtheit, daß in jenen Epochen keine Phase vorhanden war, in welchen man behauptet, daß sie Cassini bezeichnet habe. Wollte man ferner die Beobachtungen des englischen Geometers *Dunn* anführen, so werden dieselben durch die gleichzeitigen Beobachtungen des *Messier* widerlegt, und wollte man noch weiters aus der dem zunehmenden Monde ähnlichen Gestalt Folgerungen ziehen, in welcher *Cacciatore* in Palermo den Kometen von 1819 sah, so läßt sich darauf antworten, daß am 15. Juli die Linie der Hörner, wie es bei wirklichen Phasen der Fall ist, Statt auf der von dem Kometen zur Sonne gezogenen Linie senkrecht zu stehen, mit dieser vielmehr parallel war. Von der entgegengesetzten Seite, kann aber auch die Nichtbeobachtung von Phasen an einem von einer dichten, allenthalben Licht verbreitenden Atmosphäre umgebenen Kerne, wie jener der Kometen ist, zu keinem gewissen Schlusse führen. Die neueren Arbeiten der Physiker haben ein neues Mittel für die Untersuchung verschafft, welches glücklichere Resultate versprach. Sie entdeckten nämlich, daß das Licht, wenn es unter gewissen Winkeln zurückgeworfen wird, sich von dem direkten Lichte durch gewisse besondere Eigenschaften unterscheidet. Von diesen Eigenschaften wurden Spuren auf dem Observatorium von Paris an dem Lichte des Schweifes des Kometen von 1819 bemerkt, ohne, daß jedoch mit Bestimmtheit daraus auf einen erborgten Glanz dieser Himmelskörper geschlossen werden könnte, denn die Körper verlieren, wenn sie durch sich selbst leuchtend werden, dadurch die Eigenschaft nicht, fremdes Licht zurückzuwerfen.

Auch die Dunsthülle der Kometen, wenn man sie mit der gehörigen Aufmerksamkeit untersucht, bietet Schwierigkeiten dar, aus welchen man sich nicht leicht herausfindet. Es scheint auf den ersten Anblick, sehr natürlich, anzunehmen, daß diese Dunsthüllen durch eine Agglomeration permanenter Gase und aus dem Kerne

entbundener Dünste gebildet sind, auf welche die Sonnenstrahlen unaufhörlich wirken, was sind aber in diesen Dunsthüllen die leuchtenden concentrischen Schichten, von welchen ich schon früher sprach? Warum ist der Kern excentrisch, und zwar meistens gegen die Sonne zu, manchmal aber auch auf der entgegengesetzten Seite u.?

Die neueren Astronomen, ausschließlich mit dem Studium der Bewegungen beschäftigt, und vielleicht auch durch theoretische Ansichten geblendet, haben eine äußerst wichtige Beobachtung über die Art vernachlässigt, in der sich die Größe der Dunsthüllen der Kometen verändert. *Hevelius*, welchen kein System in Verlegenheit brachte, sagte gerade zu, daß sich der wirkliche Durchmesser dieser Dunsthüllen in dem Maße vergrößere, als sich die Kometen von der Sonne entfernen. *Pingré* führt dasselbe an, wagte aber kaum, es öffentlich zu behaupten; denn im 2ten Bande, Seite 195 seines Werkes, ist diese wichtige Thatsache, gleichsam nur wie zufällig in einer Phrase hingeworfen, wo von den Veränderungen des Schweifes¹ gesprochen wird.

Ich würde eine solche Äußerung gewiß nicht zu entschuldigen suchen, wenn, zur Zeit des *Pingré*, die Erfahrung auf eine angreifbare Weise ausgesprochen worden wäre, allein, in Ansehung von Massen, die schon ihrer Natur nach etwas schwierig sind, mußte es doch wahrhaftig gestattet werden, zu zweifeln, daß sich eine gasförmige Masse, in dem Verhältnisse ausdehne, als sie sich von der Sonne entfernt, d. i., in kältere Regionen gelangt, da wir doch wissen, daß sie sich im Gegentheile, nach allen dem, was wir von den Eigenschaften der Wärme kennen, beträchtlich verdichten muß. Dank sey es nun dem Kometen mit der kurzen Umlaufzeit, daß wir *Hevelius* Beobachtung in die Zahl der am vollkommensten bestätigten Wahrheiten der Wissenschaft einreihen können.

Folgende sind die Veränderungen, welche die Dunsthülle dieses Kometen im Jahre 1828 erlitten hat.

Datum.	Abstand der Kometen von der Sonne.	Wahrer Durchmesser der Dunsthülle in Erdhalbmessern.
28. Oktober	— 1,4617	— 79,4
7. November	— 1,5217	— 64,8
30. „	— 0,9668	— 29,8
7. Dezember	— 0,8475	— 19,9
14. „	— 0,7285	— 11,5
24. „	— 0,5419	— 5,1

(Um die Bedeutung der in der 2ten Kolonne angeführten Zahl zu verstehen, darf nicht vergessen werden, daß der mittlere Abstand der Erde von der Sonne, als Einheit angenommen wird.)

Aus den Beobachtungen, deren Resultate man hier vor Augen hat, ergibt sich, daß der Komet am 28. Oktober fast drei Mal weiter von der Sonne entfernt war, als am 24. Dezember, und daß sich nichts desto weniger in den ersten dieser beiden Epochen die Dunsthülle beiläufig 25 Mal größer zeigte, als in der 2ten, oder, wenn man lieber will, kann man sagen, daß in der Zwischenzeit vom 28. Oktober bis zum 24. Dezember das Volumen des Kometen auf den beiläufig 1600sten Theil der ursprünglichen Größe reduziert wurde. Der Umfang der Dunsthülle war also am kleinsten, als das Gestirn der Sonne am nächsten stand.

Herr Balz zu Nimes, nimmt in einer erst vor kurzem von ihm erschienenen Abhandlung an, daß die Materie des Aethers eine Atmosphäre um die Sonne bilde, in welcher die tiefern Schichten um so mehr zusammengedrückt, folglich auch um so dichter sind (wie dieß in der Atmosphäre der Erde bei der gewöhnlichen Luft eben so Statt findet) je mehrere höhere Schichten

auf derselben liegen. Er glaubt also, daß der Komet, wenn er durch diese Schichten geht, einen ihrer Dichtigkeit verhältnißmäßigen Druck erleide. Diese Erklärung würde keiner Schwierigkeit unterliegen, wenn man zulassen könnte, daß die äußerste Schichte der Dunsthülle für den Äther undurchdringlich sey. Jedermann weiß, daß eine, am Fuße eines Berges, mit Luft gefüllte Blase, sich in dem Maße ausdehnt, als man damit den Berg hinaufsteigt, und daß sie endlich sogar zerspringt, wenn man sie auf eine angemessene Höhe gebracht hat. Allein, wo findet sich um die dunstartige Materie ein solches Häutchen, daß sich mit jenem einer Blase vergleichen läßt, und welches den Äther von der Dunsthülle abhält, und ihn hindert, nicht nach allen Richtungen in dieselbe einzudringen? Diese Schwierigkeit scheint, für diesen Moment, unübersteiglich zu seyn, und man muß dieß wahrhaft bedauern; denn die sinnreiche Idee des Herrn Valz enthält das Gesetz der Veränderungen des Volumens der Dunsthülle, sowohl für den Kometen mit kurzer Umlaufszeit, als auch für jenen von 1618 mit einer außerordentlichen Genauigkeit.

Man müßte beinahe ein ganzes Buch schreiben, um selbst nur eine gedrängte Übersicht der verschiedenen Systeme zu geben, mittelst welcher die Astronomen und die Physiker die Schweife der Kometen zu erklären versucht haben. Das Unvollkommenste, was darüber gesagt wurde, ist, daß die leichtesten Theilchen der Dunsthülle von derselben durch die Impulsion der Sonnenstrahlen losgerissen, und weit fortgeführt werden. Hierin läge die Ursache, daß der Schweif immer gerade der Sonne gegenübersteht, wie Apian angibt, allein diese Regel ist nicht allgemein, denn der Schweif steht manchmal senkrecht gegen die aus der Sonne zum Kern geführte Linie, zuweilen ist er gebogen, und in einigen Fällen sah man ihn sogar sechsfach. Diese mehrfachen Schweife entstehen und verschwinden in dem Zeitraume von weni-

gen Tagen, und bilden unter sich so große Winkel, daß es bei gewissen Stellungen der Erde schien, als sey ein Schweif des Kometen vom Jahre 1823, etliche Tage hindurch der Sonne zugewendet, und ein anderer stehe auf der entgegengesetzten Seite. Außerdem hat man an den mehrfachen Schweifen Spuren äußerst schneller Rotationen bemerkt, die in wenigen Tagen ihre gänzliche Zerstreung im Raume hätten bewirken sollen. Ferner gibt es Kometen, deren Dunsthülle äußerst leicht zu seyn scheint, und welche demungeachtet keine Spur eines Schweifes zeigen.

Der Widerstand des Aethers, den man bis jetzt übersehen hat, wird wahrscheinlich dazu dienen, einige dieser Schwierigkeiten mehr aufzuhellen, jedoch ist zu besorgen, daß die vollkommene Lösung eines so verwickeltesten Problems noch sehr lange Zeit erfordern wird. Jene, welche sich mit den Kometen beschäftigen, bloß um zu wissen, ob dieselben, wenn sie mit der Erde zusammenstoßen sollten, dort große Zerstörung verursachen würden, können in den telescopischen Beobachtungen, die ich angeführt habe, künftige Gründe zu ihrer Beruhigung und Sicherheit finden. Ich muß aber hier noch beifügen, daß diese Beobachtungen nicht das einzige Mittel sind, um die gewöhnliche Kleinheit dieser Himmelskörper zu erkennen, sondern, daß man zum nämlichen Resultat gelangen kann, wenn man mit Aufmerksamkeit die Bewegung der Planeten studirt, in deren Nähe sie manchmal ihr Lauf führet.

Der Komet vom Jahre 1770 ist bis jetzt jener, der sich uns am meisten näherte *). Laplace hat

*) Der kleinste Abstand des Kometen vom Jahre 1770 von der Erde, war 368 Erdhalbmesser, oder 602000 Meilen. Der mittlere Abstand des Mondes von der Erde beträgt 60 Erdhalbmesser oder 98000 Meilen. Der Komet von 1770 war also in seiner größten Nähe noch 6 Mal weiter von uns entfernt, als der Mond.

gefunden, daß die Wirkung der Erde allein die Dauer seiner Umlaufszeit um zwei Tage vergrößerte. Mathematisch gesprochen, mußte durch die Reaktion dieses Gestirnes auch die Jahresdauer des Umlaufes der Erde um die Sonne einige Vergrößerung erleiden.

Wenn man die Masse des Kometen, gleich jener der Erde annimmt, so gibt die Rechnung für diese Veränderung 2 St. 53', allein die Beobachtungen haben bewiesen, daß 1770 in der Länge des Jahres nicht ein Unterschied von einer Sekunde war. Es ist also offenbar, daß man von einer viel zu hoch gesteigerten Annahme ausgehen würde, wenn man die Masse des Kometen von 1770 jener der Erde gleich annehmen wollte. Vielmehr läßt sich durch Rechnung erweisen, daß die erstere dieser Massen (nämlich jene des Kometen) nicht $1/5000$ der zweiten war. Aus diesem Resultate wird auch erklärbar, wie der Komet von 1770 zweimal das System der Satelliten des Jupiters durchlaufen konnte, ohne die geringste Störung hervorzubringen.

Ich schließe diese Abtheilung mit nachstehenden Angaben der geringsten Entfernungen jener Kometen von der Erdbahn, die sich derselben am meisten genähert haben. Es ist leicht einzusehen, daß eben diese Zahlen zugleich die kleinsten Abstände von der Erde ausdrücken, in welche die angeführten Kometen gelangen konnten.

		Geringster Abstand von der Erdbahn	
Komet von	1680	= . .	112 Erdhalbmesser.
	1684	= . .	215
	1805	= . .	260
	1742	= . .	330
	1779	= . .	346

Wenn man sich nun aus dem früher Angeführten erinnert, daß der Komet mit der kurzen Umlaufszeit von $6 \frac{3}{4}$ Jahren, in einem Abstände von 4 Erdhalbmessern

an der Erdbahn vorübergeht, so wird man finden, daß ein solches Ereigniß, wenn es auch nicht die Furcht rechtfertiget, welche es erweckt hat, doch merkwürdig genug ist, um öffentlich bekannt gemacht zu werden.

Zweite Abtheilung.

§. 1. Kann ein Komet an die Erde, oder an einen anderen Planeten anstoßen?

Durch uranfängliche Kräfte, deren Natur uns unbekannt ist, und die zu verschiedenen, mehr oder weniger wahrscheinlichen cosmogenischen Theorien Anlaß gegeben haben, laufen die Planeten unseres Systems in einer und derselben Richtung, und in beinahe kreisrunden Bahnen um die Sonne. Die Kometen dagegen bewegen sich in sehr lange gestreckten Ellipsen und in allen denkbaren Richtungen. Wann sie von ihren Aphelien kommen, durchschneiden sie immer unser Sonnensystem, kommen in das Innere der Planeten-Bahnen, und gehen selbst oft zwischen dem Merkur und der Sonne durch. Es ist daher nicht unmöglich, daß ein Komet mit der Erde zusammen trifft.

Nachdem wir auf diese Weise die Möglichkeit eines Stoßes anerkannt haben, so wollen wir nun beweisen, daß die Wahrscheinlichkeit desselben außerordentlich gering ist. Dieß wird auf den ersten Blick klar, wenn man die Unermesslichkeit des Raumes, in welchem unser Erdball und die Kometen sich bewegen, mit der unbedeutenden Größe dieser Körper vergleicht. Der mathematische Kalkül gestattet noch weiter zu gehen. Er gibt

uns nämlich die numerische Größe der Wahrscheinlichkeit der gestellten Frage, wenn wir eine bestimmte Hypothese über den Diameter des Kometen, verglichen mit jenem der Erde annehmen.

Betrachten wir einen Kometen, von welchem wir nichts anderes wissen, als daß er in seinem Perihelium der Sonne näher ist als wir, und daß sein Diameter der vierte Theil des Erddurchmessers sey, so finden wir durch die Wahrscheinlichkeits-Rechnung, daß unter 281 Millionen Fällen, nur ein einziger möglich ist, der das Zusammentreffen beider Körper verursachen könnte.

Ohne die Beruhigung zu erschüttern, welche furchtsame Personen aus der eben angegebenen Zahl schöpfen, kann ich sagen, daß wir, indem bei der Berechnung der Wahrscheinlichkeit des Zusammenstoßens der Erde und eines Kometen-Kernes, eine angemessene Größe des Durchmessers dieses Kernes angenommen wurde, nämlich der vierte Theil der Größe des Erddurchmessers, dieses Zusammenstoßen sehr unter der Wahrscheinlichkeit gefunden haben, und daß daher die, durch die Rechnung zu bestimmenden Fälle des Zusammentreffens noch weit weniger an der Zahl seyn würden, wenn nicht mehr von dem eigentlichen Kerne, sondern nur von der Dunsthülle, die ihn umgibt, die Rede wäre.

Wollte man bei dieser letzteren Annahme die obige Zahl verzehnfachen, so würde man dadurch ganz gewiß noch kein übertriebenes Resultat erhalten.

Gegenwärtig sind von der Wahrscheinlichkeits-Rechnung richtige Begriffe nur noch sehr wenig verbreitet, und das Publikum ist manchmal über die Bedeutung der numerischen Resultate, zu welchen diese Rechnung führt, einer so irrigen Meinung, daß ich schon einen Augenblick entschlossen war, diesen ganzen Paragraph ganz wegzulassen, und ich hätte dieß mit um so weniger Bedenklichkeit thun können, als in Beziehung auf den Kometen vom Jahre 1852, alle Erwägungen

der Wahrscheinlichkeit ganz überflüssig sind, weil man die Bahn desselben kennt, und weil wir mit Bestimmtheit voraussagen können, wie groß bei der nächsten Erscheinung dieses Gestirnes, der kleinste Abstand desselben von der Erde seyn wird.

Das Problem aber, man merke wohl, war bei der Berechnung, deren Resultate ich oben wiederholte, ganz ein anderes. Durch diese wollten wir nämlich bestimmen, ohne etwas von der Gestalt und von der Lage der Bahn des Kometen zu wissen, wie vielen Fällen des Zusammenstoßens die Erde ausgesetzt sey, und wir haben auf diesem Wege gefunden, das, was den eigentlichen Kern betrifft, ein unglücklicher Fall des Zusammenstoßens, auf 280,999,999 entgegengesetzte glückliche Fälle komme. In Beziehung auf die Dunsthülle dagegen, in ihren gewöhnlichsten Dimensionen, würden sich die ungünstigen Fälle, wie 10 oder 20 zur obigen Zahl von 281 Millionen verhalten.

Sehen wir nun, daß die Kometen, welche mit ihrem Kerne an die Erde stießen, das Menschen-Geschlecht ganz vertilgen würden, dann wäre die Todes-Gefahr, welche jeden einzelnen Individuum bei der Erscheinung eines unbekanntem Kometen droht, der Gefahr vollkommen ähnlich, die es läuft, wenn in einem Topfe nur eine einzige weiße, und 281 Millionen schwarze Kugeln sind, und wenn seine Verderbung zum Tode unvermeidlich davon abhinge, daß bei der ersten Ziehung die weiße Kugel herausgehoben würde.

§. 2. Findet man in der Gesammtheit der astronomischen Phänomene einen Grund anzunehmen, daß jemals Kometen in die Sonne oder in Sterne gefallen sind?

Im Momente seines Durchganges durch das Perihelium, war der Komet von 1680 von der Oberfläche

der Sonne nur noch so weit entfernt, daß der Abstand den sechsten Theil des Durchmessers der Letzteren betrug. In einer solchen Nähe von diesem ungeheuern Himmelskörper, konnte die Atmosphäre, von welcher er umgeben ist, eine bestimmbare Dichtigkeit haben, und auf die Körper, die sie durchlaufen, Wirkungen hervorbringen, die nicht unbeachtet bleiben dürfen. Dieß findet ganz vorzüglich auf die Kometen, Anwendung, deren Geschwindigkeit im Perihelium beträchtlich ist, und die im Allgemeinen sehr wenig Dichtigkeit haben. Die nothwendige Wirkung dieses atmosphärischen Widerstandes mußte auf den Kometen von 1680 die Verminderung seiner tangentialen Geschwindigkeit seyn. Wenn aber die Geschwindigkeit eines Himmelskörpers in seinem Laufe abnimmt, was auch immer die Ursache davon seyn mag, so vermindert sich die Centrifugalkraft, die Centripetal-Kraft, welcher diese das Gleichgewicht hält, wird augenblicklich vorwaltend, und dieser Körper verläßt die Curve, die er durchlief, um sich dem Mittelpunkte der Attraktion zu nähern.

Der Komet, von welchem hier die Rede ist, mußte also im Jahre 1680 noch näher an der Sonnen-Oberfläche vorübergehen, als bei seiner früheren Erscheinung. Diese Abnahme der Dimensionen der Bahn, mußte bei jeder neuen Rückkehr in das Perihelium stärker werden, und so der Komet von 1680 endlich in die Sonne fallen.

Diese Schlüsse sind auf unwidersprechliche Prinzipien der Mechanik gegründet, und die Folgerung, die wir daraus gezogen haben, ist also nicht weniger gewiß. Nur müssen wir bekennen, daß es bei unserer gegenwärtigen Unwissenheit über die Dichtigkeit der verschiedenen übereinander liegenden Schichten der Sonnen-Atmosphäre, so wie über jene des Kometen von 1680 und über die Umlaufszeit desselben, unmöglich seyn würde, zu berechnen, nach wie vielen Jahrhunderten,

das Ereigniß eintreten werde, von welchem eben gesprochen wurde. Die Annalen der Astronomie bieten übrigens keinen Grund dar, anzunehmen, daß sich in der historischen Zeit etwas Ähnliches begeben habe.

Gehen wir aber in Epochen der ältesten Vorzeit zurück, die sich in das graueste Alterthum verlieren, und sehen, ob sich im gegenwärtigen Zustande unseres Planetensystemes etwas findet, dessen Erklärung uns zwingen würde, zuzugeben, daß sich vormals ein Komet in die Sonne stürzte.

Alle Planeten machen ihren Kreislauf um die Sonne von Westen nach Osten und in Ebenen, die unter sich beträchtliche Winkel bilden.

Die Satelliten bewegen sich eben so um ihre respectiven Planeten, und beide, nämlich die Planeten und die Satelliten, deren Rotations-Bewegungen man beobachten konnte, drehen sich um ihre Mittelpunkte von Westen nach Osten, und zwar größtentheils in den Ebenen ihrer fortschreitenden Bewegung. Man wird das, was in einem solchen Phänomene Außerordentliches ist, am besten einsehen, wenn ich die Bewegung vollständig aufzähle, die ich eben bezeichnet habe.

Die Astronomen haben Rotations-Bewegungen am Merkur, an der Venus, dem Mars, der Erde, dem Jupiter und dem Saturn, dann am Monde, an den vier Satelliten des Jupiters, am Ringe des Saturns und am letzten Satelliten dieses Planeten beobachtet, welches im Ganzen 16 macht. Seht man zu dieser Zahl jene der fortschreitenden Bewegungen dieser nämlich Gestirne, und jener, an welchen ihrer Kleinheit wegen, die Achsendrehung nicht unmittelbar beobachtet werden konnte, so findet man alle 43 Bewegungen in einer und derselben Richtung. Nun zeigt die Wahrscheinlichkeits-Rechnung, man könne vier Milliarden gegen Eins wetten, daß diese Disposition unseres Sonnensystems kein Werk des Zufalles ist. Es muß daher

zugelassen werden, daß alle Bewegungen der Planeten in dem Momente ihrer Bildung eine physische Kraft geleitet habe.

Büffon, welcher unser Sonnensystem aus diesem erhabenen Gesichtspunkte betrachtete, war der erste, der es versuchte, bis zur Entstehung der Planeten, der Satelliten und alles dessen zurückzugehen, was etwas Gemeinschaftliches mit den Bewegungen aller dieser Himmelskörper zu haben schien.

Er nahm an, daß ein Komet schief in die Sonne fiel, und daß er über die Oberfläche derselben wegstreifte, oder wenigstens, daß er sie nur im geringen Maße fürchte. Er bemerkte ferner, daß in dem Strome der flüssigen Materie, die er vor sich her schleuderte, die Theilchen, welche, bei gleicher Größe, die leichtesten waren, den stärksten Impuls erhalten, sich am weitesten von der Sonne zu entfernen, und dort durch Concentration ungeheure Planeten bilden mußten, wie der Saturn und Jupiter, deren Dichtigkeit in der That nur gering ist. Die dichteren Theile dagegen mußten sich in näheren Regionen zusammenhäufen, wo dann der Merkur, die Venus, die Erde und der Mars entstand. Die Planeten waren also ursprünglich brennend und im völlig flüssigen Zustande. Sie nahmen damals alle, regelmäßige Gestalten an, und erkalteten in der Folge allmählig so, daß sich ihr äußeres Ansehen bildete, wie wir es gegenwärtig sehen. Man wendete gegen Büffons System ein, welches Volumen, welche Masse und welche Größe der Geschwindigkeit ein Komet hätte haben müssen, um eine Quantität Materie von der Sonne wegzuriffen, die der ganzen Masse aller Planeten und Satelliten (Trabanten) unseres Sonnensystemes gleichkommt. Allein, Einwendungen dieser Art bleiben nie ohne Wiederlegung, weil sie nichts enthalten, was hindern könnte, der Masse eines anstoßenden Kometen eine solche Größe beizulegen, als es was immer für eine Theorie nöthig

hat. Außerdem darf aber hier auch nicht unbemerkt gelassen werden, daß alle Planeten mit den Satelliten nicht den achttausendsten Theil der Masse der Sonne ausmachen.

So entstandene Himmelskörper, wie Buffon sie annimmt, würden ohne Zweifel in ihren fortschreitenden Bewegungen, jene Gleichheit haben, welche man in unserm Planetensysteme bemerkt. Bei den Rotations-Bewegungen aber würde dieß nicht der Fall seyn, denn diese könnten in der entgegengesetzten Richtung der fortschreitenden Bewegungen geschehen.

Die Erde z. B. hätte sich auf ihrem jährlichen Laufe von Westen nach Osten, sich von Osten nach Westen um ihren Mittelpunkt drehen können.

Diese Einwendung gilt auch in Beziehung auf die Bewegungen der Satelliten, deren Richtung nicht notwendig jene der fortschreitenden Bewegung ihres Planetens seyn müßte. Die Hypothese Buffons leistet also nicht für alle mit dem Phänomene verbundenen Umstände Genüge, und hat weder das Geheimniß der Bildung der Planeten enthüllt, noch ist sie zureichend, um zu erweisen, daß bei der unseres Planetensystems ein Komet in die Sonne fiel. Die gegen diese Theorie angeführten Einwürfe kann ich aber noch mit einem anderen vermehren, welcher aus den durch die neueren Beobachtungen veranlaßten Betrachtungen geschöpft ist, wovon Buffon noch keine Kenntniß hatte.

Jeder feste Körper, jede Kanonenkugel zum Beispiel, die nach einer angemessenen Richtung und Geschwindigkeit in den Himmelsraum geworfen würde, um ein Satellit der Erde zu werden, würde nach jedem ihrer Umläufe, wieder durch den Anfangspunkt ihres Laufes durchgehen, abgesehen, wenigstens von dem Widerstande der Luft. Dieß folgt mit völliger Evidenz aus den ersten Gründen der Mechanik.

Wenn Buffons Komet, durch sein Anstossen an

die Sonne, einige feste Bruchstücke von derselben losgerissen hätte, und wenn die Planeten unseres Systems ursprünglich solche Bruchstücke gewesen wären, so würden sie eben so bei jedem Umlaufe über die Oberfläche der Sonne weggestrichen seyn. Allein Jedermann weiß, wie wenig das mit dem, was wirklich am Himmel vorgeht, übereinstimmt. Unser großer Naturforscher glaubte auch nicht, daß die Materie, aus welcher die Planeten zusammengesetzt sind, in deutlich von einander unterschiedenen und ganz gebildeten Massen von der Sonnenkugel ausging, sondern er stellte sich vor, wie ich schon angeführt habe, daß der Komet das hervorspringen eines Feuerstromes von flüssiger Materie bewirkt habe, in welchem die Impulse, die die verschiedenen Theile von einander erhielten, und ihre gegenseitige Attraktion, jede Assimilation mit der Bewegung fester Körper unmöglich machten. Das System des Büffon führt also natürlicherweise zur Folgerung, daß die Materie der Sonne, wenigstens die äußere, im flüssigen Zustande sey, welche Idee aber durch die sorgfältigsten, neueren Beobachtungen nicht bestätigt wird.

Die äußerst schnellen Veränderungen, welche die ungeheuer großen und dunklen Sonnenflecken an ihrer Gestalt erleiden, die ungeheuren Räume, über welche sich die Veränderungen in sehr kurzen Zeiten ausdehnen, haben seit einigen Jahren darauf geführt, mit vieler Wahrscheinlichkeit anzunehmen, daß solche Erscheinungen in einem gasförmigen Mittel vorgehen müssen. Gegenwärtig wird diese Annahme durch Experimente von ganz anderer Art, nämlich durch die auf der Sternwarte in Paris über die Polarisation des Lichtes angestellten Versuche unwidersprechlich begründet. Wenn aber der äußere und glühende Theil der Sonne ein Gas ist, so fehlt dem Systeme Büffons die eigentliche Basis, und es ist nicht mehr haltbar.

Man könnte zwar behaupten, daß der dunkle Kör-

per, welcher in die Licht-Atmosphäre eingehüllt ist, und den wir dann erblicken, wenn sich die Theilchen der Letzteren trennen, daß dieser Central-Körper flüssig sey, allein dieß wäre eine ganz willkürlich angenommene Hypothese, die sich auf keine genaue Beobachtung stützen läßt.

Trotz dieser kräftigen Einwürfe wäre es am Klügsten, da man bis jetzt zur Erklärung der auffallenden Coincidenz aller fortschreitenden und Rotations-Bewegungen, keine andere Theorie, als jene des Büffon finden konnte, sich jetzt noch kein Urtheil zu erlauben, allein wir sind dem ungeachtet schon darüber weggeschritten und die sinnreichen Hypothesen des Laplace, was sie auch sonst noch für Zweifel erregen mögen, zeigen wenigstens, daß das große kosmogonische Problem, um welches es sich hier handelt, mit Ursachen im Zusammenhange gebracht werden kann, die ganz und gar von jenen verschieden sind, welche der französische Plinius in Wirksamkeit setzte.

Mit einem Worte (dieß darzuthun ist eigentlich meine Tendenz in diesem Kapitel) nichts beweiset, was Büffon auch darüber sagen mag, daß die Planeten einst der Sonne angehörten, von welcher sie alle durch eine und dieselbe Kraft losgerissen worden wären, und die sie bis gegenwärtig noch behielten. Nichts zwingt uns beizustimmen, daß ein Komet einen Theil an der Bildung unseres Planeten-Systems habe, und nichts deutet an, daß im Anfange der Dinge ein Gestirn dieser Art in die Sonne fiel.

Plinius erwähnt eines Sterns, der sich zur Zeit des Hipparchus (d. i. beiläufig vor 2000 Jahren) plötzlich gegen Norden zeigte, und diesem großen Astronomen die Idee des Verzeichnisses gab, welches ihm die Wissenschaft verdankt, und das uns Ptolomäus erhalten hat.

Dieses Phänomen wiederholte sich in den Jahren 1571 und 1604.

Der neue Stern erschien 1572 am 8. November in Norden im Sternbilde der Cassiopeja. Er war glänzender, als der glänzendste Stern des Himmels, nämlich als der Sirius, und verbreitete beinahe eben so viel Licht, als die Venus. Der zweite neue Stern übertraf, als ihn die Schüler des Kepler am 30ten September Mittags im Schlangenträger sahen, den Jupiter an Glanz, obwohl er in der Nacht vorher sehr klein zu seyn geschienen hatte. Auch der neue Stern der Cassiopeja war beinahe durch ein und ein halbes Jahr sichtbar.

Die Fixsterne sind wahre Sonnen, um welche sich, aller Wahrscheinlichkeit nach, Planeten und Kometen bewegen. Die Thatfachen, welche ich eben angeführt habe, beweisen, daß es in den Himmelsräumen, nebst den leuchtenden Gestirnen, auch Sterne gibt, die, wenn man so sagen darf, verglommen sind, nämlich verlöschte und vollständig verdunkelte. Newton glaubte, daß diese Gattung Sterne wieder glühend werden, und plötzlich wieder mit ihrem vorigen Glanze erscheinen, wenn Kometen in dieselben hineinfallen und ihnen dadurch neuen Brennstoff geben.

Wäre diese Erklärung angenommen worden, so würde sich daraus ergeben, daß, während der historischen Zeit, dreimal Kometen, wenn auch nicht in die, in unserem Planeten-Systeme scheinende Sonne, wenigstens in schon (so zu sagen) verschlackte Sonnen fielen, um welche sich andere Planeten und andere Kometen bewegen.

Der große Name Newtons darf mich nicht hindern, bemerkllich zu machen, daß, wenn man das Leuchten der Himmelskörper, mit jenem der gewöhnlichen Feuer in einen Vergleich stellen, und so die Kometen mit den Holzflößen, die man auf unseren Feuerherden anzündet, assimiliren wollte, dieß denn doch die Geseze der Analogie etwas zu weit ausdehnen hieße. Es ist heut zu Tage Jedermann bekannt, daß alle Körper, unter gewissen speziellen Umständen, und vorzüglich in ge-

wissen elektrischen Zuständen, leuchtend gemacht werden können, ohne daß sich etwas mit ihrer Substanz verbindet, oder ohne, daß sich etwas aus derselben entbindet. Dieß ist z. B. der Fall bei zwei im leeren Raume befindlichen Kohlen, wovon die eine von einem Drahte berührt wird, der von einem der Pole einer etwas starken voltaischen Säule kömmt, während die andere mit dem entgegengesetzten Pole derselben Säule in Verbindung steht, denn wie man die Oberflächen dieser Kohlen einander sehr nahe bringt, werden sie sogleich glänzender, als alle bekannten irdischen Feuer, so zwar, daß man dem dadurch entstehenden Lichte, die Benennung Sonnenlicht beigelegt hat.

Dieser Versuch ist sehr wichtig; ich will jedoch nicht sagen, es ergebe sich daraus mit einiger Gewißheit die Folgerung, daß das Licht der Sonne und der Sterne elektrischer Natur sey, aber man wird wenigstens zugeben, daß das Gegentheil nicht erwiesen ist, und daß es genügt, um Newtons Schlüsse in das Reich der Hypothesen zu verweisen, worauf er sich stützte, um zu erweisen, daß Kometen in die Sterne gefallen sind. Dieß ist der einzige Gesichtspunkt, von welchem es mir gestattet war, die Frage zu beleuchten.

S. 3. Kann die Erde durch den Schweif eines Kometen gehen? Welche Folgen würde ein solches Ereigniß auf unseren Erdball haben, und wurden die trockenen Nebel in den Jahren 1783 u. 1831 durch einen Kometen-Schweif verursacht?

Newton glaubte, daß die Dünste, aus welchen die Kometen-Schweife zusammengesetzt sind, vermöge ihrer Schwere in die Atmosphären der Planeten überhaupt und insbesondere in jene der Erde fallen, sich

darin verdichten und mancherlei chemische Wirkungen und neue Verbindungen verursachen können.

Wenige Worte werden genügen, um zu beweisen, daß die weit verbreitete Kometen-Materie, nicht nur wirklich in unsere Atmosphäre fallen kann, sondern daß dieses Phänomen von der Art ist, sich häufig zu wiederholen.

Die Kometen scheinen im Allgemeinen nur Zusammenhäufungen von Dünsten zu seyn. Da es nun ein unbestrittenes und unbestreitbares Prinzip ist, daß die Attraktion mit den Massen im Verhältnisse steht, so kann jedes Massentheilchen eines Kometen-Schweifes von dem Körper dieses Gestirnes nur sehr schwach angezogen werden.

Die Anziehung vermindert sich, wenn der Abstand zunimmt, aber nicht im Verhältnisse der einfachen Distanz, sondern verhältnißmäßig zum Quadrat derselben. So ist z. B. bei den Abständen 2, 3, 4, ... 10, die von einem bestimmten Körper bewirkte Anziehung 4, 9, 16 ... 100 Mal kleiner, als der Abstand Eins.

Wir haben gezeigt, daß ein Komet, durch die Wirkung seiner geringen Masse, selbst nahe, nur eine sehr schwache Attraktion ausübt; wenn aber das von dem Kopfe des Kometen angezogene Theilchen, in etwas Entfernung ist, so muß die Wirkung auf dasselbe kaum merklich seyn. Nun hat man nicht Kometen mit sehr langen Schweifen gesehen? — Waren bei dem Kometen von 1680, die letzten sichtbaren Moleküls nicht, in gerader Linie, mehr als 41 Millionen Meilen vom Kerne entfernt?

Man wird nun begreifen, daß ein Planet, wie die Erde z. B., deren Masse so vielmal größer ist, als jene der Kometen, die äußersten Theilchen der Kometen-Schweife, ganz an sich ziehen muß, selbst, wenn sie in ihrem jährlichen Laufe immer in großer Entfernung davon bleibt.

Die Vermengung eines neuen gasartigen Bestand-

theils mit unserer Atmosphäre, könnte, je nachdem er mehr oder weniger häufig vorhanden ist, den Tod aller Thiere, oder doch wenigstens Epidemien verursachen, und dieß war auch nach der Versicherung verschiedener Schriftsteller, die wahre Ursache des größten Theils der Plagen, von welchen uns die Geschichte das Andenken erhalten hat.

In einem sehr geschätzten Werke über Astronomie, das Gregory im Jahre 1702 zu Oxford herausgab, wird zuerst angeführt, daß man bei allen Völkern und zu allen Zeiten beobachtet habe, die Kometen seyen immer die Vorläufer großer Übel gewesen, und, setzt der Verfasser hinzu, es gezieme sich nicht für Philosophen, diese Dinge als Fabeln anzusehen.

Das, was keine Fabel ist, habe ich so eben gezeigt, nämlich, daß die Erde die Materie des Schweifes eines Kometen sehr häufig an sich ziehen könne; aber Gregory blieb nicht innerhalb dieser engen Grenzen der Wahrheit, da er die mehr oder weniger zweideutigen Bemerkungen der Historiker, welche den Einfluß dieser Gestirne auf die, ihrer Erscheinung gleichzeitigen Ereignisse auf unserem Erdballe, zu erweisen suchen, als eine glaubwürdige Beobachtung angibt.

Ein englischer Arzt, dessen Name den Physikern nicht unbekannt ist, Herr J. Forster, hat vor Kurzem diese nämliche Frage umständlich abgehandelt *). Nach seiner Meinung ist es außer allem Zweifel, daß (seit der christlichen Zeitrechnung) die ungesundesten Perioden bestimmt diejenigen waren, während welchen sich ein großer Komet gezeigt hatte. Die Erscheinungen dieser Gestirne waren nach Forster's Angabe immer von Erdbeben, Ausbrüchen von Vulkanen und atmosphärischen Erschütterungen begleitet, wogegen man in gesunden Perioden keine Kometen bemerkte.

*) Illustrations of the atmospherical origin of epidemic diseases. Chelmsford. 1829. S. 129 u. d. f.

Diejenigen, welche den langen Katalog des Herrn Forster, mit einiger Aufmerksamkeit untersuchen, werden darin (ich getraue mich es zu versichern) die Folgerungen nicht finden, die er daraus ableiten zu können glaubte.

Die ganze Anzahl der eigentlichen Kometen, deren in den Schriften der Geschichtschreiber Erwähnung geschieht, beträgt beiläufig 500. Gegenwärtig, da man den Himmel mit Aufmerksamkeit und im Interesse der Wissenschaften beobachtet, und da die teleskopischen Kometen nicht mehr den Blicken des Astronomen entgehen, kann man im Mittel mehr als 2 Kometen auf jedes Jahr rechnen.

Gibt man nun mit Herrn Forster zu, daß ein Komet schon vor seiner Erscheinung wirke, und daß sein Einfluß auch dann noch kurze Zeit fort dauert, so wird es offenbar nie an Gesirnen dieser Art fehlen, denen man, was auch immer für ein Ereigniß eintreten mag, nicht das Unglück oder die Epidemie zur Last schreiben kann. Diese Bemerkungen finden auch nicht weniger unmittelbare Anwendung auf die Memoiren des berühmten Sydenham, der auch ein Vertheidiger der Kometen-Einflüsse war, und auf die Dissertationen des Lubinski u. c. Herr Forster hat übrigens in seinem gelehrten Kataloge, den Kreis der angeblichen Kometen-Wirkungen so ausgedehnt, daß es fast kein Phänomen gibt, welches nicht davon herzuleiten wäre.

Die kalten und heißen Jahreszeiten, die Ungewitter, die Orkane, die Erdbeben, die vulkanischen Ausbrüche, die starken Hagel, der häufige Schnee, die heftigen Regengüsse, das Austreten der Flüsse, die Dürre, die Hungersnoth, die dichten Nebel, die Mückenschwärme, die Heuschreckenzüge, die Pest, die Ruhr, das Viehsterben u. c., alles ist von dem Herrn Forster auf die Erscheinung der Kometen bezogen, es sey was immer für ein Kontinent, Königreich, Stadt oder Dorf, das

von einem solchen Uebel befallen wurde. Wenn für jedes Jahr ein vollständiges Inventarium der Plagen dieser sublunarischn Welt verfaßt würde, so würde Jedermann begreifen, daß sich nie ein Komet unserer Erde nahen konnte, ohne die Menschen von solchen Uebeln befallen zu finden.

Durch einen sonderbaren und sehr merkwürdigen Zufall, both das Jahr 1680, in welches die Erscheinung eines der berühmtesten Kometen der neuesten Zeit fiel, der nahe an der Erde vorbeiging, unserem Autor die wenigsten Phänomene dar, auf die er hätte hinweisen können. Wir finden, daß in eben diesem Jahre auf einen kalten Winter ein trockener und heißer Sommer folgte, und daß sich Meteore in Deutschland zeigten. Von herrschenden Krankheiten aber ist keine Rede. Wie könnte man, bei einer solchen Thatsache noch einen Werth auf einen zufälligen Synchronismus legen, den die Gegenparthei hervorhebt, und was läßt sich übrigens von diesem berühmten Kometen von 1680 sagen, der bald Kälte, bald Hitze erregte, und also bald die Eismassen des Winters, bald die heißen Tage des Sommers vermehrte.

Im Jahre 1665 wurde die Stadt London durch eine fürchterliche Pest verheert. Wenn man dieß mit Herrn Forster, als die Wirkung des sehr merkwürdigen Kometen ansehen will, der sich damals im Monate April am Himmel zeigte, wie läßt sich erklären, daß eben dieses Gestirn diese Krankheit weder in Paris, noch in Holland, und selbst nicht in einer anderen der großen Städte erzeugte, die nahe an der Hauptstadt liegen. Dieser Einwurf ist direkt, und bevor er nicht widerlegt seyn wird, glaube ich, daß man sich dem Gelächter aller vernünftigen Leute aussetzen würde, wenn man die Kometen für Vorbothen von Epidemien halten wollte.

Man untersuche, welche von diesen Gestirnen zu

jenen gezählt werden können, deren Schweife in die Erd-Atmosphäre eingreifen konnten. Man suche dann in den Werken der Geschichts- und der Chronikenschreiber, ob sich in diesen nämlichen Epochen nicht auf allen Punkten der Erde zugleich ungewöhnliche Phänomene gezeigt haben. Die Wissenschaft billigt solche Untersuchungen, obwohl die Wahrheit zu sagen, die außerordentliche Dünne der Materie, aus welcher die Schweife gebildet sind, nicht leicht etwas anderes hoffen läßt, als negative Resultate, wenn aber ein Schriftsteller an die Beobachtung eines Kometen (nämlich jenen von 1668) die Bemerkung knüpft, daß in Westphalen alle Katzen erkrankten, und mit der Erscheinung eines anderen (nämlich jenes von 1746) den mit dem vorigen nicht analogen Umstand in Zusammenhang bringt, daß ein Erdbeben in Peru die Städte Lima und Callao verheerte, wenn er hinzusetzt, daß während der Beobachtung eines dritten Kometen ein Aerolith in Schottland in einem hohen Thurm fiel und den Mechanismus einer Uhr zerbrach, oder, daß sich im Winter zahlreiche Züge wilder Tauben zeigten, oder endlich, daß der Aetna und Vesuv Lavaströme auswarfen, so muß man sagen, daß dieser Schriftsteller einen großen Aufwand von Belesenheit offenbar nutzlos entwickelte. Wenn er bei seiner Bemühung auf diese Art gleichzeitige Ereignisse zu registriren, glaubt bisher unbemerkt gebliebene wechselseitige Beziehungen enthüllt zu haben, so geht es ihm dabei, wie jener (von Bayle erwähnten) Frau, welche, da sie in der Strasse **Saint Honoré**, so oft sie an das Fenster kam, immer Kutschen vorbeifahren sah, endlich glaubte, sie sey die einzige Ursache dieser Fahrten.

Ich hätte zur Ehre der Wissenschaften und der neueren Philosophie sehr gewünscht, diese sonderbaren Ideen, welche ich eben beleuchtet habe, nicht auf eine ernsthafte Weise widerlegen zu müssen, allein, ich war überzeugt, daß diese Widerlegung nicht unnütz sey, da

ich wußte, daß Gregory, Sydenham, Lubiniet ski u., viele Anhänger unter uns haben *). Wenn man außerdem nur einige Augenblicke in jenen gesellschaftlichen Kreisen, die man gewöhnlich die große Welt nennt, den langen Discursen zuhört, wozu der künftige Komet den Stoff gibt, so mag man dann urtheilen, ob wir uns wirklich jener vorgebliehen Verbreitung des Lichtes rühmen können, welche so viele Optimisten als einen charakteristischen Vorzug unseres Jahrhunderts wohlgefällig bezeichneten. Was mich betrifft, ich bin lange schon von diesen Illusionen zurückgekommen und habe mich überzeugt, daß man unter dem glänzenden und oberflächlichen Firniß, welche die heutige Art der Bildung fast allen Klassen der Gesellschaft gibt, fast immer eine völlige Unkenntniß jener schönen Phänomene und jener großen Gesetze der Natur findet, welche am sichersten gegen die Vorurtheile schützen.

Der trockene Nebel im Jahre 1783 begann fast am nämlichen Tage (am 18. Juni) zugleich in sehr weit von einander entfernten Orten, wie z. B. in Paris, Avignon, Turin, Padua u. s. w. Er verbreitete sich von der nördlichen Küste von Afrika bis nach Schweden, und man bemerkte ihn auch in einem großen Theile von Nordamerika. Er hielt länger als einen Monat an und die Luft, wenigstens jene in den niedrigen Gegenden,

*) Der berühmte Reisende Rüppel schrieb am 8. Oktober 1825 aus Cairo: "Die Egyptier glauben, daß der gegenwärtig sichtbare Komet, die Ursache der starken Erschütterungen des Erdbebens sey, die wir am 21. August hier fühlten, und daß er außerdem noch einen sehr schädlichen Einfluß auf die Pferde und Gsel habe, die häufig sterben. Die Wahrheit der Sache aber ist, daß sie aus Hunger zu Grunde gehen, weil es wegen einer zu unvollständigen Ueberschwemmung des Nils an Futter fehlt. Wenn mir U. a. d. r. Ueberhaftigkeit nicht verboten wäre, so würde ich meine Leser leicht überzeugen, daß, was die Kometen betrifft, nicht all. Egyptier am Ufer des Nils wohnen.

schien nicht sein Behikel zu seyn, denn an gewissen Punkten zeigte sich der Nebel beim Nordwind, an andern dagegen beim Ost- oder Südwind. Die Reisenden fanden ihn auf den höchsten Spitzen der Alpen. Der häufige Regen, welcher in den Monaten Juni und Juli fiel, und die stärksten Winde vertrieben ihn nicht. Im Languedok war seine Dichte manchmal so groß, daß die Sonne am Morgen bis auf 12° über dem Horizonte unsichtbar blieb, und mit bloßem Auge angeschaut werden konnte.

Der Nebel oder Höhenrauch, wie ihn einige Meteorologen nannten, verbreitete einen unangenehmen Geruch, aber die vorzüglichste Eigenschaft, durch welche er sich von den gewöhnlichen Nebeln unterschied, bestand darin, daß während diese gewöhnlich sehr feucht sind, er sich sehr trocken zeigte.

Sennebier fand in Genf, daß das Haar-Hygrometer des Saussüre, welches, in den eigentlichen Nebeln auf 100° stand, mitten in dem trockenen Nebel, von welchem hier die Rede ist, nur 68° , 67° , 66° und selbst nur 57° zeigte.

Im Übrigen, und dieß ist besonders merkwürdig, schien der Nebel von 1783 die Eigenschaft des Phosphoreskirens, nämlich einen ganz eigenthümlichen Schein, zu haben. Wenigstens finde ich in den Berichten einiger Beobachter, daß er selbst um Mitternacht, eine Helle, wie das Licht des Vollmondes verbreitete, so, daß man Gegenstände in einer Entfernung von 200 Meter deutlich wahrnehmen konnte. Um aber allen Zweifel über die Ursache der Entstehung dieses Lichtes zu benehmen, muß ich hier noch beifügen, daß damals gerade Neumond war.

Wir wollen jetzt sehen, ob es, um diese Erscheinungen zu erklären, nöthig ist anzunehmen, daß sich im Jahre 1783 die Erde in den Schweif des Kometen tauchte.

Der Nebel im eben erwähnten Jahre, war weder so konstant, noch so dicht, daß man nicht in jeder Nacht und an jedem Orte hätte die Sterne sehen können. Wenn man zugibt, daß sich die Erde damals in dem Schweife eines Kometen befand, so gibt es nur ein Mittel zu erklären, wie es möglich war, daß man den Kopf desselben niemals sah, nämlich, wenn man annimmt, daß dieser Kopf immer beinahe zugleich mit der Sonne auf und unterging, ferner, daß das unmittelbare Tageslicht, oder das Licht der Dämmerung seinen Glanz unbemerktbar machte, und endlich daß diese Conjunktion beider Himmelskörper länger als einen Monat dauerte.

Zu der Zeit, wo die eigenthümlichen Bewegungen der Kometen noch keinen Regeln unterworfen zu seyn schienen, wo noch jeder nach Belieben von diesen Bewegungen, wie von jenen einfacher Meteore, Meinungen aufstellte, hätte eine solche Annahme noch zugelassen werden können, aber gegenwärtig, wo die Kometen für alle Astronomen Gestirne sind, welche so wie die Planeten den Keplerischen Gesetzen folgen, heut zu Tage, wo man die gegenseitigen Abstände und Geschwindigkeiten genau kennt, und wo durch die Beobachtung und aus der Theorie dargethan ist, daß alle Himmelskörper sich nothwendigerweise in ihren Bahnen um so schneller bewegen, je näher sie der Sonne kommen, würde es allen Prinzipien zuwiderlaufen, wenn man zulassen wollte, ein zwischen der Erde und der Sonne befindlicher Komet, habe so um die Letztere laufen können, daß er (für einen Beobachter auf der Erde) durch mehr als ein Monat, immer in ihrer Nähe zu seyn schien.

Vergebens würde man, um die Nothwendigkeit einer genauen Conjunktion zu vermeiden, dem Schweife des Kometen die Breite jenes von 1774 geben, der zu überwindenden Schwierigkeit wäre dennoch nicht ab-

geholfen. Der Nebel von 1783 war also, was auch darüber gesagt worden ist, kein Schweif eines Kometen.

Der außerordentliche Nebel im Jahre 1831, welcher in allen vier Theilen der Welt die öffentliche Aufmerksamkeit erregte, war in zu vieler Hinsicht jenem von 1783 ähnlich, als daß ich unterlassen könnte, auch von diesem zu erweisen, daß er ebenfalls nicht durch einen Kometen = Schweif entstanden sey.

Dieser Nebel wurde zuerst bemerkt:

an der Küste von Afrika	am 3. August.
zu Odessa	am 9. —
im mittäglichen Frankreich	am 10. —
zu Paris	am 10. —
in den nordamerikanischen Staaten, zu New-York	am 15. — u.

Aus diesen Beobachtungen läßt sich offenbar, weder hinsichtlich der Geschwindigkeit, noch selbst hinsichtlich seiner Verbreitung etwas Verlässliches schließen.

Dieser Nebel schwächte das durch ihn gehende Licht so sehr, daß man den ganzen Tag hindurch die Sonne mit bloßem Auge, ohne einem schwarzen oder gefärbten Glase, oder einem anderen Mittel ansehen konnte, deren sich die Astronomen bedienen, um die Augen zu schonen.

An der afrikanischen Küste wurde die Sonne erst sichtbar, wenn sie einen Höhenstand von 15° über dem Horizonte erreicht hatte. In der Nacht aber klärte sich der Himmel manchmal so auf, daß man selbst die Sterne beobachten konnte. Diesen merkwürdigen Umstand theilte mir Herr *B é r a r d*, einer der unterrichtetsten Offiziere der französischen Marine mit.

Herr *Rozet*, Kapitän des Generalstabs zu Algier, die Beobachter zu Annapolis in Nordamerika und jene im mittäglichen Frankreich, sahen die Sonnenscheibe azurblau, oder grünlich, oder smaragdgrün. Es ist

daher theoretisch gesprochen, nicht unmöglich, daß eine gasförmige Substanz, ein Dampf, (der so vielen, durch die neuere Chemie entdeckten flüssigen oder festen Körpern in dieser Beziehung analog wäre) das durch denselben fallende weiße Licht blau, grün, oder violett färbte. Allein bis jetzt kannte man noch keine hinlänglich erwiesenen Beispiele dieser Art und die durch die Wolken und Nebel sichtbaren Färbungen gehörten immer zu mehr oder weniger deutlich hervortretenden Nüancen von Roth oder Purpur, d. h. zu dem, was meistens die unvollkommene Durchsichtigkeit charakterisirt.

Vielleicht könnte man sich durch diesen Umstand berechtigt glauben, den Nebel von 1851 zu den kosmischen Materien zu zählen, ich glaube aber in dieser Beziehung bemerken zu müssen, daß die ungewöhnliche blaue, oder grüne Färbung der Sonnenscheibe auch nicht reel seyn konnte, sondern, daß die der Sonne nahen Nebel oder Wolken nur durch die Reflexion geröthet waren. Das direkte Licht der Sonne, welches in seinem Durchgange durch die atmosphärischen Dünste geschwächt, aber nicht gefärbt wurde, konnte (wenigstens dem äußeren Ansehen nach) nicht die Ergänzungs-Farbe von Roth, nämlich ein mehr oder weniger grünliches Blau annehmen. Das Phänomen gehört also in die Klasse der zufälligen Farben, womit sich die neueren Physiker so viel beschäftigt haben, und wäre als die einfache Wirkung des Contrastes zu betrachten.

Während der Existenz dieses Nebels, gab es, eigentlich zu sagen, an jenen Orten, wo die Atmosphäre stark davon impregniert war, keine Nacht. Man konnte daher in Sibirien, zu Berlin, zu Genf u. im Monate August manchmal sogar um Mitternacht die kleinste Schrift lesen.

Bei den günstigsten Umständen beginnt das Dämmerlicht erst dann am Horizonte, wenn sich die Sonne nur noch 13° unter demselben befindet. Nun war sie

aber am 3. August am Tage der Beobachtung in Berlin, um Mitternacht schon mehr als 19° tief unter dem Horizonte, die gewöhnliche Dämmerung hatte also aufgehört, und doch konnte man, nach der Versicherung aller Augenzeugen, noch in freier Luft die kleinsten Druck = Buchstaben lesen.

Wenn der Nebel dieses Licht zurückwarf, so mußte er sich nothwendig in der Atmosphäre oder außerhalb den Grenzen derselben, bis in außerordentlich hohe Regionen ausdehnen, jedoch nicht so weit als die gewöhnlichen Berechnungen über die Dämmerungen geben, denn diese sind auf die Hypothese eines einfachen Reflexes gegründet, während es sich, durch neue Versuche erweisen läßt, (wovon ich hier unmöglich eine genaue Idee geben kann) daß die mehrfachen Reflexe bei allen Phänomenen der atmosphärischen Erleuchtung die größte Rolle spielen.

Sobald man zugegeben hat, daß sich diese Nebel bis in eine hinlängliche Höhe ausdehnten, um die lebhafte nächtliche Helle zu erklären, die in Berlin, in Italien u. beobachtet wurde, so bringt die rothe Färbung dieses Lichtes, sie mag von was immer für einer Intensität seyn, keinen Physiker mehr in Verlegenheit, und ich halte mich daher auch nicht länger dabei auf.

Keiner, der in dem bisher Gesagten angeführten Umstände, gibt uns einen Grund anzunehmen, daß der Nebel von 1831 durch einen Kometen = Schweif in unsere Atmosphäre gebracht worden sey. Übrigens war auch damals das Phänomen nicht allgemein in Europa, oder wenigstens zeigte es sich an gewissen Orten, wie z. B. in Paris, nur sehr leicht, und nur wenige Tage hindurch. Es ließe sich daher nicht erklären, auf welche Art sich der Körper des Kometen allen Blicken entziehen konnte. Dieser Umstand genügt, um die Hypothese als richtig darzustellen.

Wenn man eine wissenschaftliche Theorie umstürzen will, so ist es nicht hinlänglich, sie mit kräftigen Einwürfen zu bekämpfen, sondern man muß auch noch zeigen, daß man im Stande sey, ihr eine andere Theorie entgegen zu setzen. Ich muß also noch einen Schritt vorwärts machen, um zu dem Zwecke zu gelangen, den ich mir in diesem Kapitel vorgesetzt habe.

Das Jahr 1783, in welchem der trockene Nebel existirte, mit dem wir uns so lange beschäftigt haben, machte sich an den beiden äußersten Punkten von Europa durch große physische Erschütterungen bemerkbar.

In demselben Jahre entstanden nämlich im Monate Februar die furchtbaren und fortwährenden Erdbeben in Calabrien, welche beinahe das ganze Land zerstörten, und mehr als 40,000 Menschen unter den Ruinen der Gebäude, unter den Trümmern der Gebirge und in den durch die heftigen Oscillationen geöffneten tiefen Abgründen und Spalten der Erde begruben. Etwas später begann am Hekla in Island einer der heftigsten vulkanischen Ausbrüche, dessen die Geschichtsbücher je erwähnten und es entstanden sogar, in ziemlich weiter Entfernung von der Küste, neue Vulkane im Meere.

Könnte es daher als auffallend angesehen werden, daß sich bei einem solchen Kampfe der Elemente, gasartige Materien von unbekannter Natur durch die zahlreichen Spalten in der Erdrinde, aus dem Inneren der Erde entwickelten, und sich in der Atmosphäre verbreiteten? Wird diese Idee terrestrer Emanationen nicht bis auf einen gewissen Punkt, durch die schon früher gemachte Bemerkung bekräftigt, daß auf dem hohen Meere gar kein Nebel, oder nur ein unmerklicher war? Und trägt der Umstand nicht auch noch zur Wahrscheinlichkeit bei, daß sich manchmal Nebel von derselben Art an Lokalitäten von sehr beschränkter Ausdehnung zeigen? So kam z. B. Herr Gasparin am 11. September 1812 bei Besteigung des Berges Bentour in der Pro-

vence, durch einen dichten Nebel, der seine Kleider nicht naß machte, in welchem die Metalle nicht anliefen, das Hygrometer seinen Stand nicht änderte und der in jeder Beziehung dem Nebel von 1783 ganz ähnlich zu seyn schien. Ich will die Fragen nicht noch weiter treiben, weil meine Absicht hier nur auf eine einzige Sache gerichtet ist, nämlich zu zeigen, daß die neue Erklärungsart des Phänomens eine so aufmerksame Discussion verdient, als jene, mit welcher wir uns früher beschäftigten.

In Ermangelung terrestrer Ausströmungen ließe sich mit Franklin fragen, ob der trockene Nebel von 1783 nicht ganz einfach, das Resultat der durch die Winde bewirkten Verbreitung, der den ganzen Sommer hindurch ausgestoßenen dichten Rauchsäulen sey, oder einer ungeheuren Feuerkugel, welche, indem sie unsere Atmosphäre durchzog, sich nur halb entflamte, und die bei dieser unvollständigen Verbrennung Rauchmassen ausstieß, die sich zuerst in den höchsten Regionen absetzten, sich dann in allen Richtungen und in allen atmosphärischen Schichten, theils durch die Wirkung der gewöhnlichen Winde, theils aber durch die vertikal auf- und absteigenden Strömungen verbreiteten, welche in der Meteorologie eine so große Rolle spielen.

Die Aerolithen, welche von Zeit zu Zeit auf die Erde fallen, sind manchmal sehr dichte metallische Massen. Meistens würde man sie mit den gewöhnlichen Steinen verwechseln, wenn sie an ihrer Oberfläche nicht mit einer dünnen glässigen Rinde überzogen wären. Manchmal fand man sie schwammartig, und ein Staub, der entweder für sich allein, oder mit dem Regen gemengt, herabfällt, ist ein vierter Zustand dieser kosmischen Materien. Verdünnen wir nun diesen Staub noch um einen Grad und reduzieren ihn im Gedanken zu unspürbaren Maffetheilchen (Moleküls) so, daß er nur sehr langsam durch unsere Atmosphäre herabfallen kann, so

ergibt sich daraus noch eine andere Hypothese zur Erklärung der Erscheinung der trockenen Nebel.

Das Interesse, welches der ungewöhnliche Nebel dieses Jahres bei dem Publikum erweckte, war nicht der einzige Beweggrund, der mich antrieb, in eine so umständliche Auseinandersetzung einzugehen. Der Durchgang der Erde durch einen Kometen-Schweif ist nämlich ein Ereigniß, das mehrere Male in einem Jahrhunderte eintreten kann und geschah dieß z. B. nicht in den Jahren 1819 und 1823, so könnte es nur allein einen ganz zufälligen Umstand zugeschrieben werden, d. h. der Kürze der Kometen-Schweife in den beiden erwähnten Jahren, da die Schweife der Kometen damals einige Stunden hindurch gerade gegen uns gerichtet waren.

Es war daher wichtig zu beweisen, daß von dieser Seite keine Gefahr für unseren Erdball zu besorgen ist, ja, daß wir diese ungeheuren Streifen sogar durchlaufen, ohne sie, ihrer außerordentlichen Dünne wegen gewahr zu werden. Alles das hat nun den Charakter einer erwiesenen Wahrheit, wenn man zugibt, und dieß scheint wohl nicht schwer zu seyn, daß ein Kometen-Schweif nicht genüge, um die Umstände zu erklären, welche die Erscheinungen der Nebel in den Jahren 1783 und 1831 begleitet haben.

Mehrere Schriftsteller wollten zwischen dem außerordentlichen Nebel von 1831 und dem Ausbruche der Cholera morbus einigen Zusammenhang sehen. Diese Meinung erinnert mich auf die Erzählung eines alten englischen Reisenden, Mathäus Dobson, über die Wirkungen eines periodischen Windes, den man auf der Westküste von Afrika Harmattan nennt. Als ich diese Original-Abhandlung in dem Momente wieder las, da eben diese Blätter dem Drucke übergeben wurden, war ich über mehrere Ähnlichkeiten der Eigenschaften der Atmosphäre, wo der Harmattan herrscht, mit jenen des

trockenen Nebels in Europa, so sehr erstaunt, daß ich beschloß, einen kurzen Abriss dieser merkwürdigen Abhandlung hier beizufügen. Es ist bekannt, daß der Harmattan, auf dem Meere, in einiger Entfernung vom Ufer seine Eigenschaften verliert, und eben so wurde, wie ich schon anführte, der trockene Nebel von 1783 mitten im atlantischen Meere nicht mehr wahrgenommen, obwohl er zu eben derselben Zeit die Atmosphäre in Europa und in Amerika verdunkelte. Man führt vom Harmattan ferner an, daß er 3 bis 4 Male in jeder Jahreszeit, im Inneren von Afrika, gegen die atlantische Küste hin, bläst. In dem Striche zwischen dem Cap-Vert (15° N. B.) und Cap-Lopez (10° S. B.) herrscht der Harmattan vorzüglich in den Monaten Dezember, Jänner und Februar. Seine Richtung ist zwischen N. O. und N. N. O., er dauert meistens 1 oder 2 Tage, manchmal aber auch 5 oder 6 Tage und hat nur eine mittelmäßige Stärke.

So oft der Harmattan eintritt, erhebt sich ein Nebel von besonderer Art, der so dicht ist, daß er kaum am Mittage einige Sonnenstrahlen durchläßt. Die Theilchen, aus welchen er besteht, setzen sich auf dem Rasen, auf den Blättern der Bäume und auf der Haut der Neger so sehr ab, daß Alles weiß davon aussieht. Man kennt die Natur dieser Theilchen nicht, sondern weiß nur, daß der Wind sie nur bis auf eine geringe Entfernung von der Küste über den Ozean führt; denn eine Meile weit vom Ufer ist der Nebel auf dem Meere schon sehr schwach und in einer Entfernung von 3 Meilen bemerkt man ihn gar nicht mehr, obwohl der Harmattan dort noch in seiner ganzen Kraft fühlbar ist.

Die außerordentliche Trockenheit des Harmattan ist die am meisten charakteristische Eigenschaft desselben. Wenn er lange fortdauert, so vertrocknen die Zweige der Drangen-, Citronen- und anderer Bäume ganz, die Einbände der Bücher (selbst wenn diese in Mantel-

fäcken verschlossen und mit Wäsche bedeckt sind) biegen sich, als wären sie einem großen Feuer ausgesetzt worden, die Thür- und Fensterstücke, so wie die Meubeln in den Zimmern bekommen Sprünge und zerreißen auch wohl, und die Wirkungen des Windes auf den menschlichen Körper sind nicht weniger auffallend, denn die Augen, die Lippen und der Gaumen werden trocken, und schmerzen. Dauert der Harmattan 4 oder 5 aufeinander folgende Tage, so verliert das Gesicht und die Hände alle Haare. Um dieß zu verhüten, reiben die Fantee ihren Körper mit Fett.

Nachdem, was wir von den nachtheiligen Wirkungen des Harmattan auf die Pflanzen anführten, könnte man glauben, daß dieser Wind der Gesundheit sehr schädlich seyn müsse, allein man hat gerade das Gegentheil beobachtet. So hören z. B. die Wechselfieber sogleich auf, wie der Harmattan zu blasen anfängt. Jene, welche durch zu vieles Ueberlassen (das man in den dortigen Klimaten äußerst häufig vornimmt) geschwächt wurden, erhalten durch den eben genannten Wind bald ihre Kräfte wieder, und die epidemischen Fieber verschwinden ebenfalls, wie durch einen Zauber.

Ja, der heilsame Einfluß dieses Windes ist so groß, daß während seiner Dauer die Ansteckung einer Krankheit nicht mitgetheilt werden kann, selbst nicht durch Kunst. Diese Behauptung gründet sich auf folgende Thatsache:

Im Jahre 1770 lag zu Wydah ein englisches Fahrzeug, welches mehr als 500 Neger am Bord hatte. Bei einigen derselben hatten sich die Pocken gezeigt und der Schiffseigenthümer beschloß also, sie den Übrigen einimpfen zu lassen. Alle Jene, an welchen man diese Operation vor dem Ausbruche des Harmattan vornahm, bekamen auch wirklich die Pocken, 70 waren aber 2 Tage, nachdem der Harmattan fühlbar zu werden angefangen hatte, geimpft worden, und bei keinem von

diesen zeigte sich die Krankheit, allein einige Wochen später, nachdem der Harmattan nicht mehr herrschte, bekamen auch diese Individuen die Pocken. Hierbei ist aber sehr merkwürdig, daß während dieses zweiten Ausbruches der Krankheit der Harmattan neuerdings zu blasen anfing und 69 Sclaven, die von den Pocken ergriffen waren, sogleich gesund wurden. Die Gegenden, welche der Harmattan durchfährt, bevor er die Küste erreicht, sind vollkommen grasreiche Ebenen, auf welchen nur Gehölze von geringem Umfange stehen. Hier und da finden sich einige wenige kleine Bäche und Seen.

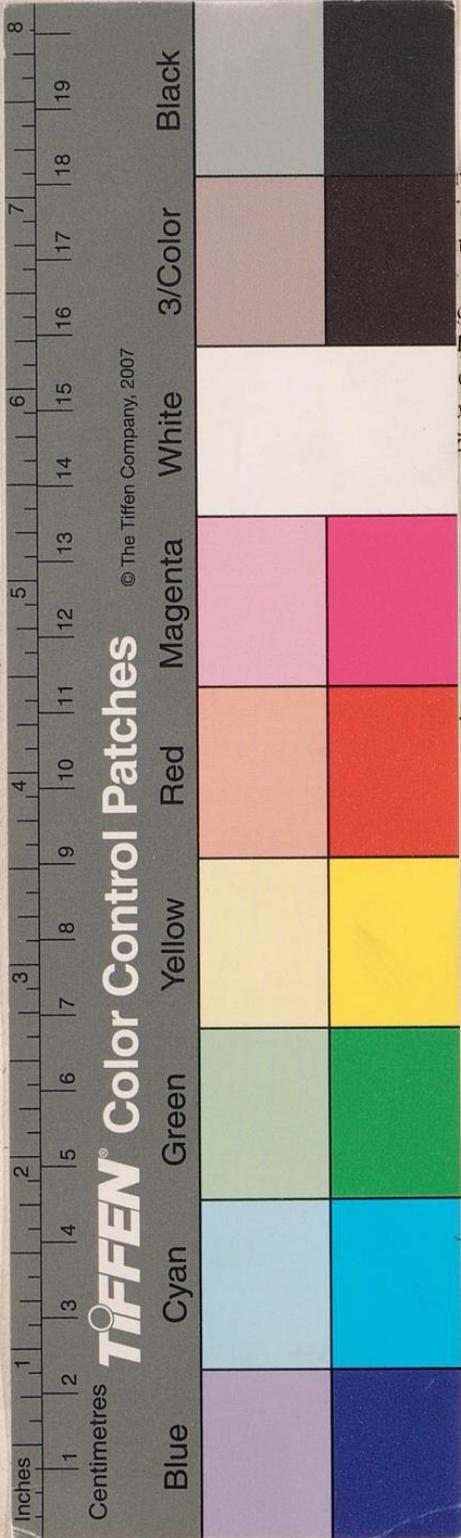
Anmerkung des Uebersetzers.

Herr *Arago* schließet seine Abhandlung mit der Beantwortung folgender geologischen und astronomischen Fragen.

- §. 4. Wurde die Noachische Fluth durch einen Kometen verursacht? 1*)
- §. 5. Hat Sibirien je durch den Einfluß eines Kometen eine plötzliche Veränderung seines Klima's erlitten? 2*)
- §. 6. Ist es nothwendig, zur Wirkung eines Kometen Zuflucht zu nehmen, um das rauhe Klima Nordamerika's daraus zu erklären? 3*)
- §. 7. Hat der Stoß eines Kometen die tiefe Lage des Bodens in einem großen Theile von Asien verursacht? 4*)
- §. 8. War der Moud einst ein Komet? 5*)
- §. 9. Sind die Planeten Ceres, Pallas, Juno und Vesta Bruchstücke eines großen Planeten, welchen der Stoß eines Kometen in Stücke brach? 6*)

-
- 1*) Siehe *Littrow* S. 75 bis 79.
 2*) — — S. 109 bis 112.
 3*) — — S. 115.
 4*) — — S. 115.
 5*) — — S. 137 bis 139.
 6*) — — S. 143 bis 145.

Da das Wesentliche des Inhaltes dieser 6 SS. in der vor Kurzem erschienenen sehr gehaltreichen Abhandlung des Herrn Direktors und Professors Littrow, über den gefürchteten Kometen des Jahres 1852 aufgenommen ist, so würde es überflüssig seyn, es hier in einer weitläufigen Uebersetzung zu wiederholen, und es dürfte daher genügen, diejenigen Leser, bei welchen die Lösung der bezeichneten Fragen ein besonderes Interesse erweckt, auf die hier angemerkten Stellen, des eben angeführten Werkes hinzuweisen.



inhaltes dieser 6 SS.
 sehr gehaltreichen Ab-
 und Professors Littrow,
 des Jahres 1852 auf-
 g seyn, es hier in einer
 holen, und es dürfte
 bei welchen die Lösung
 onderes Interesse er-
 stellen, des eben an-



Brünn, gedruckt bei Rud. Rohrer.
