W. Olbers.

WILHELM OLBERS

SEIN LEBEN UND SEINE WERKE

IM AUFTRAGE DER NACHKOMMEN HERAUSGEGEBEN

VON

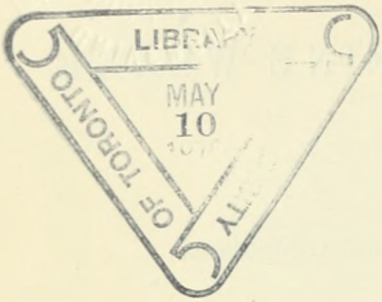
DR. C. SCHILLING

ERSTER BAND

GESAMMELTE WERKE

MIT DEM BILDNISS WILHELM OLBERS'

BERLIN
VERLAG VON JULIUS SPRINGER
1894



Druck von Oscar Brandstetter in Leipzig.

Vorrede.

In dem Werke, dessen erster Band vorliegt, stellt der Herausgeber sich die Aufgabe, ein Bild des Mannes zu geben, der an der Wende des letzten Jahrhunderts als der Mittelpunkt des geistigen Lebens auf dem Gebiete der Astronomie gelten darf, der einem Bessel die Wege zu seiner ruhmvollen Thätigkeit ebnete und Gauss als den hervorragenden Gelehrten zuerst neidlos anerkannte.

Unter den Astronomen der letzten Jahrzehnte des vorigen Jahrhunderts war Olbers, der in der Astronomie nur die Erholung von der anstrengenden ärztlichen Thätigkeit suchte, ohne Zweifel in Deutschland der bedeutendste. Neben der hervorragenden Kenntniss des gestirnten Himmels zeichnete ihn ein umfangreiches Wissen in allen physischen und physikalischen Disciplinen aus. Und ihm war zudem die Gabe eigen, die astronomischen Ergebnisse seines Denkens in einer Form darzustellen, die auch jedem Liebhaber der Sternenwelt zugängig und verständlich war. Und so sind die zahlreichen, durchdachten und formvollendet geschriebenen Abhandlungen Olbers' noch heute nicht nur für den Astronomen von Fach, sondern zumeist auch für den Freund der Astronomie eine werthvolle und anregende Quelle des Studiums.

Bei der Herausgabe der gesammelten Werke musste die Frage aufgeworfen werden, ob es nicht angezeigt gewesen wäre, nur eine Auswahl derjenigen Arbeiten zu geben, die ein allgemeineres Interesse beanspruchen konnten, und besonders die zahlreichen Mittheilungen über die Beobachtungen von Kometen und Planeten fort zu lassen. Aber die Wahrnehmung, dass diese Beobachtungsreihen in einer grossen Anzahl von schwer zugänglichen Zeitschriften zerstreut und oft mit treffenden Bemerkungen über die einzelnen Gestirne, über die Methode der Beobachtung, über die Natur der Sternenwelt verbunden sind, und der mehrfach ausgesprochene Wunsch der Astronomen machten es dem Herausgeber zur Pflicht, das ganze Material zusammen zu tragen, auch auf die Gefahr hin, dass ein Liebhaber astronomischer Lektüre nicht

das ganze Werk durchzusehen Lust oder Freude haben sollte. Der Umfang dieses Bandes wird andererseits ein Bild von der grossen Arbeitskraft des Mannes geben, der neben der anstrengenden Thätigkeit des Berufes als Arzt, neben einer umfangreichen wissenschaftlichen Korrespondenz mit der ganzen astronomischen Welt Zeit und Kraft sich und der Natur abrang, um bis in das hohe Alter seiner Lieblingswissenschaft nachzugehen und in ihr Grosses zu leisten.

Der zweite Band wird den Briefwechsel zwischen Gauss und Olbers, soweit er für die Entwicklung der Wissenschaft von Bedeutung ist, bringen; die Königliche Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen hat das ihr gehörige Material dazu gütigst zur Verfügung gestellt.

Der dritte Band soll dann aus der grossen Zahl vorliegender Briefe Olbers' und von Zeitgenossen an Olbers ein Lebensbild des Gelehrten und des Menschen hinzufügen.

Die Veröffentlichung erfolgt im Auftrage der in Bremen lebenden Nachkommen Olbers', die dem Andenken ihres Vorfahren die verdiente Anerkennung zollen, den Astronomen eine hoffentlich freundlich aufgenommene Gabe bieten wollen.

Für die Herausgabe des Werkes hatten sich noch besonders die leider inzwischen verstorbenen Herren Geheimrath Schönfeld in Bonn und Ministerresident a. D. Hermann A. Schumacher in Bremen interessirt. Freundliche Hülfe bei der Veröffentlichung hat der Herausgeber seitens der Herren Geheimrath E. Schering und Professor W. Schur in Göttingen gefunden; er ist ihnen zu herzlichem Dank verpflichtet.

Dem Herrn Verleger dankt der Herausgeber für die reiche Ausstattung des Werkes, das durch das schöne Bild Olbers' einen hervorragenden Schmuck erhalten hat.

Bremen, im Juni 1894.

Dr. C. Schilling.

Inhaltsverzeichniss.

No. Seite

Kometen.

Planeten.

Abhandlungen, Fixsterne, Nebelflecke, Sternschnuppen, Sonne und Mond betreffend.

Bemerkungen mathematischen, astronomischen und geographischen Inhaltes.

Vermischtes in Briefen.

Anhang. Abhandlungen medicinischen Inhaltes.

Verzeichniss der Abhandlungen
geordnet nach den Zeitschriften.

1. Als selbstständiges Werk herausgegeben.

2. Bode's Astronomische Jahrbücher.

3. Berliner astronomisches Jahrbuch.

4. Hindenburg's Magazin für reine und angewandte Mathematik.

5. v. Zach's Allgemeine geographische Ephemeriden.

6. v. Zach's Monatliche Korrespondenz.

Abhandlungen.

1. Ueber die leichteste und bequemste Methode, die Bahn eines Kometen zu berechnen.

[In erster Auflage 1797 von F. v. Zach herausgegeben. Uebersetzung in: The Quarterly Journal of Science, Literature and the Arts. Vol. IX. London 1820.]

Erster Abschnitt.

Allgemeine Betrachtungen über die Bestimmbarkeit einer Kometenbahn und über die zur Bestimmung derselben vorgeschlagenen Methoden.

§ 1.

Die Bahn eines Kometen um die Sonne aus einigen geocentrischen Beobachtungen zu bestimmen, schien selbst dem grossen Newton nicht wenig schwierig. Er nennt dies Problem *longe difficillimum*, dessen Auflösung er auf verschiedene Art versucht habe, ehe er auf die schöne Konstruktion kam, die er in seinen *Princ. Phil. nat.* vorträgt. Newton's Konstruktion ist vollkommen des Genies ihres Urhebers würdig: nur ist sie freilich mühsam und führt erst durch viele Versuche zum Ziele. Nach Newton's Zeiten haben sich mehrere der grössten Geometer mit dieser Aufgabe beschäftigt, die Unmöglichkeit einer direkten völlig genauen Auflösung gezeigt oder gefühlt, und eine grosse Menge von Methoden angegeben, wodurch man zur Kenntniss der Elemente einer Kometenbahn gelangen kann. Einige dieser Methoden sind kürzer, andere länger, einige mehr, andere weniger genau; ja verschiedene, die ihre Erfinder oder andere Gelehrte als bequem und brauchbar angerühmt hatten, werden wieder von anderen Messkünstlern als völlig unnütz verworfen. Es scheint also allerdings interessant zu sein, das Kometen-Problem nochmals nach seinen Schwierigkeiten darzulegen, und alle jene Methoden unter eine allgemeine Uebersicht zu bringen, die ihren verschiedenen Werth im Ganzen schätzen lehrt, um sodann mit einiger Zuversicht den kürzesten und bequemsten Weg zur Bestimmung einer Kometenbahn wählen zu können.

§ 2.

Jede geocentrische Beobachtung eines Kometen giebt die Lage einer Gesichtslinie an, in der sich der Komet irgendwo zur Zeit dieser Beobachtung befand. Man kann sich bei jeder Beobachtung vorzüglich zwei Triangel denken. Einen zwischen den Mittelpunkten der Sonne, des Kometen und der Erde; einen anderen zwischen den Mittelpunkten der Sonne, der Erde und der Projektion des Kometen auf die Ebene der Ekliptik. Vermöge der Beobachtung ist in beiden Triangeln nur *eine* Seite, die Distanz der Erde von der Sonne, und *ein* Winkel, der Winkel an der Erde gegeben. Um diese Dreiecke auflösen, um den Ort des Kometen angeben zu können, muss in einem von beiden noch eine Seite, oder ein Winkel gegeben werden, und dann werden beide, da sie von einander abhängen, sogleich bestimmt. Dies ist also die unbekannte Grösse für jede Beobachtung, und dafür kann man nach Belieben den Winkel am Kometen, oder an der Sonne, oder den wahren, oder den kurtirten Abstand des Kometen von der Erde, oder von der Sonne, annehmen.

§ 3.

Wenn die Kometen gleich nie Parabeln um die Sonne beschreiben, so weiss man doch, dass man das kleine Stück ihrer elliptischen Bahn, das in der Nähe der Sonne liegt, und worin sie uns sichtbar sind, ohne Bedenken mit einer Parabel verwechseln kann. Ich nehme also die Kometenbahn als eine Parabel an, in deren Brennpunkt der Mittelpunkt der Sonne ist; und so liegen auch alle Punkte der Kometenbahn in *einer* durch den Mittelpunkt der Sonne liegenden Ebene. Denke ich mir nun eine solche Ebene durch den Mittelpunkt der Sonne gelegt, so wird durch jede Beobachtung die Lage einer Gesichtslinie und also ein Punkt auf dieser Ebene bestimmt. Durch zwei Punkte und den Brennpunkt ist die Parabel schon gegeben: sollen drei durch die Beobachtungen auf der Ebene angegebene Punkte in *eine* Parabel fallen, so giebt es für jede angenommene Durchschnittslinie mit der Ekliptik nur eine bestimmte Inklination, und für eine angenommene Inklination nur eine bestimmte Lage der Knotenlinie dieser Ebene, in der dies geschieht. Vier Beobachtungen endlich lassen weder die Inklination noch die Knotenlinie mehr willkürlich, sondern bestimmen beide: und so ist die Kometenbahn, in so fern sie eine Parabel ist, durch vier Beobachtungen, ohne alle Rücksicht auf die Zwischenzeiten, völlig bestimmt.

§ 4.

Drei Beobachtungen würden hinreichend sein, sobald man die Zwischenzeiten in Betrachtung zieht, und annimmt, dass die um die Sonne beschriebenen Räume sich wie die Zeiten verhalten. Aber da

nicht blos die Räume im Verhältniss der Zwischenzeiten, sondern da diese Zwischenzeiten selbst bekannten Funktionen aus den *radiis vectoribus* und der Chorde gleich sind, so ist die parabolische Kometenbahn durch drei Beobachtungen mehr als bestimmt: oder man wird in diesem Fall vier Gleichungen und nur drei unbekannte Grössen haben.

§ 5.

Man kann sich von diesen vier Gleichungen leicht einen allgemeinen Begriff machen. Die drei unbekannten Grössen mögen die drei Abstände des Kometen von der Erde sein. Durch drei nicht in einer geraden Linie liegende Punkte ist die Lage einer Ebene gegeben: folglich bestimmen zwei Abstände und der Mittelpunkt der Sonne die Lage dieser Ebene und den dritten Abstand. Dies giebt die erste Gleichung. Die Bedingung, dass die drei Oerter des Kometen in einer Parabel liegen sollen, in deren Brennpunkt sich der Mittelpunkt der Sonne befindet, giebt die zweite Gleichung. Und endlich die Vergleichung der Zwischenzeiten mit den *radiis vectoribus* und den Chorden, die beiden übrigen. Ueberhaupt wird man, wenn man n Beobachtungen nimmt, n unbekannte Grössen, und zu ihrer Bestimmung $3n-5$ Gleichungen haben: nämlich $n-2$ Gleichungen, die von der Bedingung abhängen, dass alle Oerter des Kometen in einer durch den Mittelpunkt der Sonne liegenden Ebene sein müssen: $n-2$ Gleichungen, weil die Oerter des Kometen in einer Parabel sind, wovon die Sonne den Brennpunkt einnimmt: und $n-1$ Gleichungen, weil die Zwischenzeiten bekannten Funktionen der Chorden und Vektoren gleich sind.

§ 6.

Bei diesem grossen Ueberfluss von Gleichungen sollte es vielleicht nicht schwer scheinen, eine Kometenbahn aus einigen geocentrischen Beobachtungen auf eine direkte Art mit geometrischer Genauigkeit zu bestimmen. Allein betrachtet man die Gleichungen selbst, so sind sie so verwickelt, dass die Kräfte der Algebra und die Geduld des unverdrossensten Rechners dabei zu kurz kommen. Ich will die vier Gleichungen für den Fall, da man drei Beobachtungen braucht, hersetzen, und dabei, was mir am bequemsten scheint, die kurtirten Distanzen des Kometen von der Erde als die unbekannten Grössen ansehen.

§ 7.

Ich nenne demnach

die drei Längen der Sonne A', A'', A''',

indem ich durch die Zahl der Striche $'$, $''$, $'''$, unterscheide, was zur ersten, zweiten und dritten Beobachtung gehört.

Die drei Längen des Kometen α', α'', α''',
die Breiten des Kometen β', β'', β''',
die Abstände der Erde von der Sonne R', R'', R''',
die Zeit zwischen der ersten und zweiten Beobachtung t',
die Zeit zwischen der zweiten und dritten Beobachtung t'',
die Zeit zwischen der ersten und dritten Beobachtung $T = t' + t''$.

Dies sind die gegebenen Grössen. Nun heissen ferner
die drei kurtirten Abstände des Kometen von der Erde ϱ', ϱ'', ϱ'''.

Die Lage des Kometen gegen die Sonne werde jedes Mal durch drei rechtwinkelige Koordinaten x, y, z bestimmt. x wird auf der Linie der Frühlingsnachtgleiche genommen: y senkrecht auf die Linie der Frühlingsnachtgleiche in der Ebene der Ekliptik gegen Osten, und z senkrecht über y und über die Ebene der Ekliptik gegen Norden. Es ist demnach

$$x = \varrho \cos \alpha - R \cos A,$$
$$y = \varrho \sin \alpha - R \sin A,$$
$$z = \varrho \operatorname{tang} \beta,$$

so dass x, y, z blos von ϱ abhängen. Nennen wir nun
die drei Abstände des Kometen von der Sonne r', r'', r''',
so ist

$$r' = \sqrt{x'^2 + y'^2 + z'^2},$$
$$r'' = \sqrt{x''^2 + y''^2 + z''^2},$$
$$r''' = \sqrt{x'''^2 + y'''^2 + z'''^2}.$$

Ferner
die Chorde der Kometenbahn zwischen der ersten und zweiten Beobachtung k',
zwischen der ersten und dritten Beobachtung k'',
wobei

$$k' = \sqrt{(x'' - x')^2 + (y'' - y')^2 + (z'' - z')^2},$$
$$k'' = \sqrt{(x''' - x')^2 + (y''' - y')^2 + (z''' - z')^2}.$$

§ 8.

Damit lassen sich nun die vier Gleichungen leicht angeben. Die Bedingung, dass die drei Oerter des Kometen in einer durch den Mittelpunkt der Sonne gehenden Ebene liegen, giebt die Gleichung

$$\frac{y''z' - y'z''}{x''y' - y''x'} = \frac{y'''z' - y'z'''}{x'''y' - y'''x'}$$

eine Gleichung, die bei wirklicher Entwickelung starke Reduktionen zulässt, und einfach genug ist.

Die zweite Gleichung beruht, wie gesagt, auf dem Umstande, dass die drei Oerter des Kometen in einer Parabel liegen, in deren Brennpunkt sich der Mittelpunkt der Sonne befindet. Also ist

$$\frac{-2r' + \sqrt{(r'+r'')^2 - k'^2}}{\sqrt{k'^2 - (r''-r')^2}} = \frac{-2r' + \sqrt{(r'+r''')^2 - k''^2}}{\sqrt{k''^2 - (r'''-r')^2}}.$$

Die übrigen beiden Gleichungen finden sich aus der Vergleichung der Chorden und Abstände von der Sonne mit den beobachteten Zwischenzeiten, und sie sind

$$t' = \frac{\left(\frac{r'+r''+k'}{2}\right)^{\frac{3}{2}} - \left(\frac{r'+r''-k'}{2}\right)^{\frac{3}{2}}}{m3\sqrt{2}},$$

$$T = \frac{\left(\frac{r'+r'''+k''}{2}\right)^{\frac{3}{2}} - \left(\frac{r'+r'''-k''}{2}\right)^{\frac{3}{2}}}{m3\sqrt{2}},$$

wobei m die bekannte von Euler und Lambert gebrauchte und angegebene Grösse bedeutet.[1])

§ 9.

Man darf diese vier Gleichungen auch nur etwas aufmerksam betrachten, um sich zu überzeugen, dass es im gegenwärtigen Zustand der Analyse noch ganz unmöglich ist, aus ihnen die drei unbekannten Grössen ϱ', ϱ'', ϱ''' unmittelbar zu bestimmen. Denn wenn auch die Geduld eines Rechners so weit reichte, um diese Gleichungen völlig zu entwickeln, alle Wurzelgrössen wegzuschaffen, und für r, k, x, y, z ihre Werthe in ϱ zu setzen, so wird man doch am Ende auf Gleichungen von so hohem Grade verfallen, worin die drei unbekannten Grössen, oder, wenn man durch die erste Gleichung eine wegschafft, wenigstens zwei derselben mit einander vermengt sind, dass man mit diesen Gleichungen durchaus nichts anfangen kann. Auf dieser Vermengung der unbekannten Grössen beruht eigentlich die unübersteigliche Schwierigkeit des Problems. Wäre die zweite Gleichung in § 8 so einfach, als die erste, und liesse sich also alles auf *eine* unbekannte Grösse bringen, so würde man leicht Mittel finden können, die übrigen beiden Gleichungen auf eine bequeme und brauchbare Art aufzulösen, sie möchten auch noch verwickelter sein, als sie das schöne Lambert'sche Theorem angiebt. Ja es liesse sich voraussehen, dass man auf diese

[1]) Mir ist nicht bekannt, dass man alle diese vier Gleichungen in dieser ihrer einfachsten Form irgendwo angegeben habe.

Art zuletzt auf eine blosse linearische Gleichung würde kommen können, da das Problem für drei Beobachtungen schon mehr als bestimmt ist.

§ 10.

Bei dieser Unmöglichkeit, die Gleichungen für die Kometenbahn geradezu aufzulösen, haben die Messkünstler und Astronomen auf andere Mittel denken müssen, die Bahn eines Kometen aus den Beobachtungen zu bestimmen. Man hat deswegen zu falschen Voraussetzungen, Näherungen und Umwegen seine Zuflucht genommen, die Elemente einer Kometenbahn kennen zu lernen. Diejenige Methode, die Herr Pingré gleichsam vorzugsweise die Methode der falschen Voraussetzungen nennt, und die, so viel ich weiss, von De La Caille zuerst umständlich angegeben ist, muss wohl, als die kunstloseste, zuerst angeführt werden. Man nimmt nämlich in der ersten Beobachtung einen willkürlichen Abstand des Kometen von der Erde oder von der Sonne an, und bestimmt dann *durch Versuche* einen Abstand in der dritten Beobachtung von der Beschaffenheit, dass der Komet nach den parabolischen Bewegungsgesetzen gerade zwischen den beiden Beobachtungen die nämliche Zeit brauchen musste, die die Beobachtungen angeben. Man berechnet darauf in der so bestimmten Bahn die mittlere Beobachtung und sieht, ob sie mehr oder weniger mit der Wahrheit zutrifft. Man nimmt so lange für die erste Beobachtung neue Werthe an und wiederholt für jede neue Annahme die ganze Arbeit, bis man endlich zwei Abstände in der ersten und dritten Beobachtung gefunden hat, mit denen auch die mittlere Beobachtung in einer Parabel nach den verflossenen Zwischenzeiten zustimmt. Ausser De La Caille haben Herr Pingré und Herr De La Lande diese Methode umständlich erläutert, deren sich die Franzosen, ehe De La Place's Auflösung bekannt wurde, fast ausschliesslich zur Berechnung der Kometen bedienten. Den deutschen Messkünstlern ist sie immer äusserst langweilig, weitläufig und ermüdend vorgekommen. Doch muss man gestehen, dass sie in der That nicht unbequem ist, sobald man sich nur erst den wahren Werthen der hier willkürlich angenommenen unbekannten Grössen etwas genähert hat; und ich bemerke nur noch, dass sich das von jenen Gelehrten vorgeschriebene Verfahren beträchtlich abkürzen lasse, wenn man das Lambert'sche Theorem dabei anbringt, woran man bisher nicht gedacht zu haben scheint.

§ 11.

Alle übrigen Mathematiker, die sich mit der indirekten Auflösung des Kometenproblems abgegeben haben, sind darauf bedacht gewesen, durch einige von der Wahrheit nicht sehr abweichende Hypothesen Alles auf *eine* unbekannte Grösse, z. B. auf *einen* kurtirten oder

wirklichen Abstand, zu bringen. Zweierlei solcher Sätze sind hier vorzüglich gebraucht worden. Entweder 1. man setzte voraus, das Stück der Kometenbahn zwischen den drei Beobachtungen, die man nicht sehr entfernt von einander zur Rechnung wählte, sei eine gerade, mit gleichförmiger Geschwindigkeit durchlaufene Linie: oder man nahm auch nur 2. an, dass die Chorde dieses Stücks der Kometenbahn von dem mittleren *radius vector* oder einer anderen der Lage nach bekannten Linie im Verhältniss der Zwischenzeiten geschnitten werde. Beide Annahmen sind nicht völlig wahr, und besonders ist die erste unsicher: allein durch eine jede von ihnen wird man in den Stand gesetzt, aus einem einzigen Abstande die beiden übrigen, die Chorde und mithin die ganze Bahn zu bestimmen. Um nun diesen Abstand zu finden, bedient man sich auch der Versuche, oder der sogenannten *regula falsi*, giebt ihm einen willkürlichen Werth und sieht nach einer kürzeren oder längeren Rechnung, ob dieser angenommene Werth mehr oder weniger mit der Wahrheit übereinstimmt. Von Versuchen geht man zu neuen Versuchen über, bis man endlich der Wahrheit so nahe gekommen ist, dass man das Uebrige durch eine Interpolation nachholen kann. Statt der Rechnung kann man sich hier freilich auch mit einer Konstruktion begnügen: aber hier muss man alle die vergeblichen Versuche, die man sonst in Berechnungen macht, in der Zeichnung vornehmen: ein Umstand, der sie Manchem eben nicht als bequemer empfehlen wird.

§ 12.

Wir wollen die vornehmsten dieser indirekten Konstruktions- oder Berechnungsarten hier kurz betrachten. Boscovich nimmt geradezu an,[1]) das Stück der Kometenbahn zwischen den drei Beobachtungen sei eine gerade Linie, gleichförmig mit der Geschwindigkeit, die der Komet in der Mitte dieses Stücks seiner Bahn hatte, beschrieben. Lambert setzt voraus, der *radius vector* in der zweiten Beobachtung schneide die Chorde zwischen den beiden Oertern des Kometen in der ersten und dritten Beobachtung im Verhältniss der Zwischenzeiten, und die Länge dieser Chorde vergleicht er völlig genau mit der Zeit durch sein bekanntes schönes Theorem. Newton hingegen schneidet die Chorde viel genauer, als es durch den mittleren *radius vector* geschieht, im Verhältniss der Zeiten: die Vergleichung der Länge dieser Chorde mit der Zeit geschieht auch durch ein Theorem, das im Grunde mit dem Lambert'schen viel Aehnlichkeit hat, nur erlaubt er sich hier freilich

[1]) Wenigstens wie Herr Pingré *Cométographie T. II, p. 308* die Konstruktionsmethode des Herrn Boscovich angiebt.

ein *quam proxime*. So lassen sich diese Methoden im Wesentlichen vergleichen, und deswegen ist die NEWTON'sche Konstruktion die genaueste, die BOSCOVICH'sche die bequemste; LAMBERT's Konstruktion hält in beider Absicht das Mittel. Man nimmt also einen willkürlichen Abstand des Kometen von der Erde in der mittleren Beobachtung an, bestimmt durch jene Voraussetzungen Lage und Länge der Chorde und vergleicht sie mit der Zeit, worin sie von dem Kometen beschrieben worden ist: man wiederholt diesen Versuch so lange, bis die beobachtete Zwischenzeit und die Länge der Chorde mit den parabolischen Bewegungsgesetzen übereinstimmen. Auch EULER bedient sich der Voraussetzung, dass der mittlere *radius vector* die Chorde im Verhältniss der Zeiten schneide: aber er vergisst, unmittelbar den von dem Kometen zwischen der ersten und dritten Beobachtung beschriebenen Raum mit der beobachteten Zwischenzeit zu vergleichen: er bestimmt vielmehr bei jedem Versuch die ganze Bahn, nimmt diese, selbst dann, wenn er noch weit von der Wahrheit entfernt ist, nicht für parabolisch, sondern überhaupt nur für einen Kegelschnitt an, und ob der gefundene Kegelschnitt mehr oder weniger mit der Wahrheit übereinstimmt, sieht er erst durch Berechnung einer vierten Beobachtung aus den gefundenen Elementen. Eine ungeheure Arbeit! deren sich auch, so viel ich weiss, nach EULER kein Astronom unterzogen hat.[1])

§ 13.

Um diese verschiedenen indirekten Konstruktions- oder Berechnungsarten mit der DE LA CAILLE'schen des § 10 zu vergleichen, so bemerke man, dass durch die Voraussetzungen von § 11 ein Theil der Versuche ganz unnöthig wird, die DE LA CAILLE machen muss. Nach DE LA CAILLE's Verfahren muss man erst eine Menge Versuche machen, um der Zwischenzeit zweier Beobachtungen genug zu thun, und dann diese Versuche von Neuem wiederholen, bis man auch die dritte Beobachtung mit der jedes Mal gefundenen Parabel in Uebereinstimmung findet. In den im vorigen Paragraphen angegebenen Methoden ist es aber genug, einen Abstand zu finden, der die beobachtete Zwischenzeit gehörig angiebt: denn sodann wird die mittlere Beobachtung vermöge jener Vor-

[1]) EULER hat auch diese Methode, die er in der *Theoria motuum planet. et comet.* angegeben hatte, nachmals selbst nicht mehr gebraucht, sondern sich anderer Mittel bedient, die genäherten Bestimmungsstücke einer Kometenbahn zu berechnen, die mir aber indessen auch nichts weniger als kurz oder bequem scheinen. S. *Recherches et calculs sur la vraie orbite elliptique de la comète de l'an 1769. Petersb. 1770, 4.* Ich führe dieselbe deswegen nicht umständlich an, so wenig als NEWTON's erste Methode in seinem kleinen Buche *de mundi systemate*, von der ich mir zu beweisen getraue, dass NEWTON selbst dadurch nie die Bahn irgend eines Kometen bestimmt habe, und dass sich auch schwerlich die Bahn eines Kometen dadurch bestimmen lasse.

aussetzung schon von selbst sehr nahe zustimmen. Dies erleichtert nun die Arbeit sehr. Jedoch kann man durch De La Caille's Verfahren die Bahn genau bestimmen; hier hingegen bleibt die Bestimmung immer nur beiläufig, 1. weil die Voraussetzung der geraden, gleichförmigen Bewegung oder des Schnittes der Chorde im Verhältniss der Zeiten nicht ganz wahr ist, 2. weil sich nur einander nahe Beobachtungen dabei brauchen lassen, da die Zwischenzeit nicht gross sein darf, wenn jene Voraussetzungen nicht gar zu sehr von der Wahrheit abweichen sollen. Der Einfluss der unvermeidlichen Fehler der Beobachtungen wird aber auf die Bestimmung der ganzen Bahn um so viel grösser, je kleiner die Zwischenzeiten sind.

§ 14.

Aller der vielen ermüdenden Versuche der bisher angeführten Methoden überhoben zu sein, ist längst der Wunsch der Astronomen gewesen, und deswegen gehört die Aufgabe, aus den geocentrischen Beobachtungen die Bahn eines Kometen ohne Versuche geradezu zu bestimmen, zu den berühmtesten der neueren Astronomie. Dass sich diese Aufgabe nicht allgemein auflösen lasse, ist oben § 9 bei den vier Gleichungen gezeigt worden. Man hat also theils zu ähnlichen, theils zu neuen nicht vollkommen wahren Annahmen, wie bei den indirekten Methoden, seine Zuflucht nehmen, oder die Zwischenzeiten unendlich klein voraussetzen müssen. Aller Scharfsinn des Genies, alle Kunstgriffe der Algebra sind dabei aufgeboten, und so haben Lambert, Boscovich, Hennert, Du Séjour, De La Grange, De La Place u. A. m. Auflösungen dieses schweren Problems gegeben.

§ 15.

Lambert glaubte mit einer Gleichung des sechsten Grades auszureichen: sie ist aber eigentlich, wie Herr De La Grange zu zeigen gesucht hat, von einem höheren Grade, wenn man nicht eine Voraussetzung gelten lassen will, die Herr De La Grange, ich weiss nicht, ob mit Recht, nicht für ganz zulässig hält. Boscovich hat unter denselben Voraussetzungen, die er sich bei seiner Konstruktion erlaubt, die Aufgabe auf eine Gleichung des sechsten Grades gebracht, wodurch man auch der Wahrheit sehr nahe kommen kann, wenn die Beobachtungen nur so genau sind, dass man sie nahe genug bei einander annehmen darf. Lambert's zweite Methode gründet sich auf eine scharfsinnige Betrachtung der scheinbaren Kometenbahn. — und ist unbrauchbar. Weder Herrn Pingré, noch mir, der ich sie auch versucht habe, hat sie glücken wollen: theils weil sie die Beobachtungen genauer voraussetzt, als diese je sind; theils aber auch, weil in der Auflösung selbst

zu Vieles angenommen wird, was sich mehr oder weniger von der Wahrheit entfernt.[1]) Den von der Berliner Akademie auf die Auflösung dieser Aufgabe gesetzten Preis hat Herr v. Tempelhof und Herr v. Condorcet, und das Accessit Herr Hennert erhalten. Ich gestehe, dass ich diese Auflösungen nicht alle hinreichend kenne; aber ich finde eben nicht, dass die praktischen Astronomen eine davon bequem gefunden und zum wirklichen Gebrauch angewendet hätten. Allein eben dieser Preis scheint die schönen, gleichsam wetteifernden Untersuchungen der Herren De La Grange, Du Séjour und De La Place veranlasst zu haben. Herr De La Grange hat drei Auflösungen des Problems gegeben, alle drei durch Gleichungen des sechsten, siebenten, achten, oder höherer Grade. Die erste scheint er selbst nachher für weniger genau zu halten: wirklich hat sich nach Herrn De La Place's Erinnerung ein kleiner Rechnungsfehler eingeschlichen, und Herr Pingré konnte bei der Anwendung nichts Befriedigendes herausbringen. Die andere erfordert sechs Beobachtungen, die paarweise sehr nahe bei einander sein müssen, und führt nach weitläufigen Rechnungen auf eine Gleichung des sechsten Grades; sie ist indess allerdings brauchbar, und Herr Schulze hat dadurch die Bahn des Kometen von 1774 wenigstens ziemlich nahe bestimmt. Die dritte, die von Seiten der analytischen Behandlung dem Kenner die grösste Bewunderung abnöthigen wird, erfordert äusserst mühsame vorbereitende Rechnungen, und dann doch noch die Auflösung einer Gleichung des siebenten oder achten Grades. Herr Du Séjour hat Alles auf Gleichungen des zweiten Grades zu bringen gesucht; mit welchem Erfolge, das werden wir im zweiten Abschnitte sehen. Herr De La Place endlich hat durch eine Art von Interpolation aus mehreren unter sich entfernteren Beobachtungen die ersten und zweiten Differentialien der scheinbaren geocentrischen Bewegung zu erhalten gewusst, um die Zwischenzeiten so klein annehmen zu können, wie er wollte. Seine Auflösung geschieht auch durch Gleichungen des sechsten oder höherer Grade, und sie würde vielleicht wenig zu verlangen übrig lassen, wenn nicht eben die Vorbereitungen, oder die Art von Interpolation oft viel mehr Zeit, Mühe und Rechnungen erforderte, als die Auflösung selbst.[2])

§ 16.

Man wird sich von den brauchbarsten unter diesen Auflösungen ohne allen weitläufigen Kalkul leicht einen allgemeinen Begriff machen

[1]) Sehr wahr bleibt indessen der schöne Lehrsatz, den Lambert bei dieser Gelegenheit fand: dass man aus der Abweichung der scheinbaren Kometenbahn von einem grössten Kreise beurtheilen kann, ob der Komet der Sonne näher sei, als die Erde, oder nicht.

[2]) Man vergleiche über diesen Paragraphen, wenn man näher von den angeführten Methoden unterrichtet sein will: Lambert, *Insigniores orb. com. propr.*, *p. 78 sq.*

können. Dadurch, dass man die Zwischenzeiten als unendlich klein betrachtet, nimmt man von selbst, wie Herr Boscovich, schon an, das kleine Stück der Kometenbahn zwischen den Beobachtungen sei eine gerade, mit gleichförmiger Geschwindigkeit durchlaufene Linie. Damit lassen sich ϱ', ϱ''' durch eine linearische Gleichung aus ϱ'' finden: oder es ist, wenn H und G bekannte Koefficienten bedeuten: $\varrho' = H\varrho''$, $\varrho''' = G\varrho''$. So lässt sich also auch k'' blos durch ϱ'' ausdrücken. Die Vergleichung der Zeit mit dem durchlaufenen Raum verwandelt sich sodann in den einfachen Ausdruck

$$k''\sqrt{r''} = mT.$$

Schafft man hier alle Irrational-Grössen weg, so wird man am Ende immer auf eine Gleichung kommen, die sich so ausdrücken lässt: Das Biquadrat der durchlaufenen geraden Linie, mit dem Quadrat des mittleren *radius vector* multiplicirt, ist der vierten Potenz der Zeit in einen beständigen Koefficienten multiplicirt gleich. Diese Gleichung ist also vom sechsten Grade, und sie ist die einfachste, worauf sich das Kometenproblem reduciren lässt.

§ 17.

So sehr ich viele unter diesen direkten Auflösungen bewundere, und so wenig ich über ihren Werth zu entscheiden mir anmaassen will, so wird man mir doch leicht zugeben: 1. dass alle nur eine beiläufige, nachmals zu berichtigende Bestimmung der Kometenbahn geben, da bei allen Voraussetzungen vorkommen, die nicht vollkommen wahr sind, oder Grössen vernachlässigt werden, die nicht unendlich klein sind; 2. dass alle, freilich in sehr verschiedenem Verhältniss, noch immer weit mühsamer und weitläufiger sind, als man bei einer blos beiläufigen Bestimmung einer Kometenbahn wünschen oder erwarten möchte; 3. dass, da Gleichungen, die den vierten Grad übersteigen, bekanntlich nur durch Versuche und Näherungen aufzulösen sind, hier aber Gleichungen des sechsten, siebenten, achten und höherer Grade vorkommen, fast alle doch am Ende nur durch mehrere nähernde Versuche das verlangte Resultat geben. Diese Mängel, wenn ich sie so nennen darf, haben vielleicht die Astronomen abgehalten, von einer dieser direkten Methoden, die des Herrn De La Place etwa ausgenommen, wirklichen Gebrauch zu machen, und sie sind lieber bei ihren älteren indirekten Konstruktions-

---

Scherfer, *Institutiones astr. theor.*, *p. 226—230.* Lambert, Astronom. Jahrbuch 1777, S. 127. *Mém. de l'Acad. Roy. de Berlin 1771.* De La Grange, *Mém. de l'Acad. Roy. de Berlin 1778, p. 124. 1783, p. 296.* Astronom. Jahrb. 1783, p. 166. Du Séjour, *Mém. de l'Acad. Roy. des Sciences de Paris 1779, p. 51—168.* De La Place *Mém. de l'Acad. Roy. des Sciences de Paris 1780 p. 13—73.*

und Berechnungsarten geblieben, die sie, ihrer Weitläufigkeit unerachtet, noch immer eben so bequem fanden.

§ 18.

Wirklich macht auch das Indirekte einer Berechnungsart sie deswegen noch gerade nicht verwerflich. Es kommen im astronomischen und überhaupt im mathematischen Kalkul oft Fälle vor, wo man absichtlich eine indirekte Methode auch dann ihrer grösseren Leichtigkeit und Bequemlichkeit wegen bei Rechnungen wählt, wenn man auf einem direkten Wege dasselbe hätte finden können. Dass man sich also über die gewöhnliche Art, durch nähernde Versuche und willkürliche Annahmen unbekannter Grössen Kometenbahnen berechnen zu müssen, so sehr beschwert, dass man so emsig nach einer sichereren und besseren sucht, liegt wohl nicht eigentlich darin, dass man hier nicht geradehin das Gesuchte findet, sondern dass diese Versuche gar zu beschwerlich, mühsam und weitläufig sind, und dass man ihrer viele ganz umsonst, und überhaupt gar zu viele machen muss, ehe man der Wahrheit nahe genug kommt. Der Geometer und Analyst wird immer den Werth einer direkten Auflösung zu schätzen wissen, aber der praktische Rechner wird ihr, glaube ich, mit Recht eine indirekte vorziehen, sobald er mehr Leichtigkeit und Bequemlichkeit dabei findet. Selbst Herr De La Place hat seine direkte Methode im Grunde zum wirklichen Gebrauch in eine indirekte verwandelt.

§ 19.

Der Werth einer Methode, die Bahn eines Kometen zu berechnen, muss nach dem zusammengesetzten Verhältniss ihrer Kürze und der Genauigkeit ihres Resultats geschätzt werden. Alle Berechnungsarten erfordern nachmals noch eine weitere Berichtigung: diese wird aber um so viel leichter gefunden werden, je näher die ersten Resultate schon der Wahrheit kommen. Wenn man nach diesen Grundsätzen die im dritten Abschnitt angegebene Methode beurtheilt, so wird sie, wie ich mir schmeichle, vor allen übrigen den Vorzug verdienen. Aber vorher müssen wir noch die Gleichungen des ersten und zweiten Grades betrachten, die man zur Auflösung des Kometenproblems vorgeschlagen hat, und die, wenn sie wirklich brauchbar wären, uns auf einmal der Mühe überheben könnten, nach einer neuen Methode zu suchen, oder wegen der Auswahl unter den schon vorhandenen verlegen zu sein, indem sie unwidersprechlich die einfachste und gemächlichste Art darbieten würden, die Bahn eines Kometen zu berechnen.

Zweiter Abschnitt.

Ueber einige Gleichungen des ersten und zweiten Grades, die man zur Bestimmung der Kometenbahnen vorgeschlagen hat.

§ 20.

Die nicht völlig wahren Voraussetzungen § 11, worauf sich die direkten und indirekten Auflösungen des Kometenproblems gründen, führen, geometrisch betrachtet, weiter, als man in den bisher hergezählten Methoden gegangen ist. Wenn man annimmt, das Stück der Kometenbahn, das zwischen drei Beobachtungen von dem Kometen beschrieben worden, sei eine gerade gleichförmig durchlaufene Linie, so lassen sich die Distanzen des Kometen von der Erde durch Gleichungen des ersten Grades finden. Die Voraussetzung, dass die Chorde vom mittleren *radius vector* im Verhältniss der Zeiten geschnitten werde, führt zu Gleichungen des zweiten Grades, eben diese Distanzen zu bestimmen. Diese Gleichungen erheischen um so mehr eine nähere Untersuchung, da sie theils nicht blos von ihren ersten Erfindern, sondern auch von anderen Gelehrten als so brauchbar und vorzüglich anempfohlen werden, was sie doch nicht verdienen: theils von anderen unrichtig beurtheilt worden sind, und man aus ihrer Verwerflichkeit Schlüsse gezogen hat, die sich nicht daraus folgern lassen.

§ 21.

Das Problem, durch drei gegebene gerade Linien eine vierte zu ziehen, die von ihnen im gegebenen Verhältniss geschnitten wird, ist eine unbestimmte Aufgabe. Man weiss, dass alle Tangenten derjenigen Parabel dieser Forderung genug thun, von der die drei gegebenen geraden Linien gleichfalls Tangenten sind, und die durch eine einzige auf vorgeschriebene Art gezogene gerade Linie, folglich durch vier Tangenten völlig gegeben ist. Aber unbestimmt bleibt die Aufgabe nur, wenn die gegebenen drei geraden Linien in *einer* Ebene liegen. Liegen sie nicht in *einer* Ebene, so giebt es überhaupt für jeden angenommenen Punkt auf einer dieser geraden Linien nur eine einzige gerade Linie, die auch von den übrigen beiden geschnitten wird. Kommt nun die Bedingung hinzu, dass sie im gegebenen Verhältniss geschnitten werden soll, so ist die Lage des Punkts, wodurch sie gezogen werden muss, völlig und zwar durch eine Gleichung des ersten Grades gegeben. Bouguer nahm also an, der Komet habe während dreier nicht weit von einander entfernter Beobachtungen eine gerade Linie gleichförmig durch-

lauten: diese gerade Linie musste von den drei durch die Beobachtungen angegebenen, nicht in einer Ebene liegenden Gesichtslinien im Verhältniss der Zwischenzeiten geschnitten werden: und so glaubte er durch diese Aufgabe die Distanzen des Kometen von der Erde, mithin die ganze Laufbahn, ja selbst die Natur derselben bestimmen zu können.[1])

§ 22.

Allein es kommt noch ein Fall vor, wo die Aufgabe, wenngleich die Linien nicht in einer Ebene liegen, wieder unbestimmt wird. Immer nämlich bleibt es wahr, dass sodann durch jeden angenommenen Punkt auf einer dieser Linien nie mehr als eine einzige gerade Linie[2]) gezogen werden kann, die auch von den übrigen geschnitten wird. Aber es giebt einen Fall, wo die durch jeden beliebigen Punkt auf solche Weise gezogenen geraden Linien alle in *einerlei* Verhältniss geschnitten werden. Dieser Fall tritt dann ein, wenn die drei gegebenen geraden Linien, astronomisch zu reden, verlängert in einen grössten Kreis der Sphäre treffen: oder geometrisch, wenn zwei Linien, die man durch einen beliebigen Punkt auf einer dieser gegebenen Linien mit den übrigen beiden parallel zieht, mit dieser gegebenen geraden Linie in *einer Ebene* sind. Dies geschieht nun immer, wenn nur zwei gerade Linien in dem nämlichen Verhältniss von den drei gegebenen geraden Linien geschnitten werden. Wäre also auch das Stück der Erdbahn zwischen den drei Beobachtungen eine gerade gleichförmig durchlaufene Linie, so würde die Bouguer'sche Aufgabe unbestimmt werden: denn sodann würde sowohl die gerade Linie, welche die Erde beschrieben, als die gerade Linie, die der Komet durchlaufen hat, in dem nämlichen Verhältniss von den Gesichtslinien geschnitten. Wenn Bouguer also die Kometenbahn als geradlinig und gleichförmig durchlaufen voraussetzt, so konnte er doch die Distanzen des Kometen von der Erde nur

[1]) Nach dieser Bouguer'schen Voraussetzung und der obigen Bezeichnung hätte man nämlich die drei Gleichungen

$$(x' - x'') : (x'' - x''') = t' : t'',$$
$$(y' - y'') : (y'' - y''') = t' : t'',$$
$$(z' - z'') : (z'' - z''') = t' : t'',$$

woraus ϱ', ϱ'', ϱ''' blos durch linearische Gleichungen gefunden werden können, und da die hieraus folgenden Werthe von ϱ' und ϱ''' von der parabolischen Hypothese ganz unabhängig sind, so könnte nun aus ϱ', ϱ''' und der beobachteten Zwischenzeit nicht allein die Lage und Abmessung, sondern auch die Art des Kegelschnitts, den der Komet beschrieben hat, bestimmt werden, wenn man anders die so gefundenen Werthe von ϱ' und ϱ''' als richtig annehmen will.

[2]) Sind die drei gegebenen geraden Linien nicht in einer Ebene, aber alle drei einander parallel, so lässt sich gar keine gerade Linie ziehen, die von allen dreien geschnitten wird.

in sofern durch seine Aufgabe bestimmen, als er die Erdbahn zugleich wirklich als krumm und ungleichförmig durchlaufen beibehielt; oder vielmehr, diese Distanzen wurden blos durch die Krümmung, und die ungleiche Bewegung der Erde bestimmt.[1]) Dies geht nun durchaus nicht an: denn wenn die Krümmung der Erdbahn Alles bestimmen soll, so darf die gewöhnlich eben so grosse, oft noch grössere Krümmung der Kometenbahn nicht aus der Acht gelassen werden, und so wird man einen sonst nicht gleich deutlichen Ausdruck LAMBERT's verstehen lernen, wenn er sagt, BOUGUER habe eben durch den kleinen *sinus versus db*, Fig. 2 (S. 26), die Distanz des Kometen von der Erde finden wollen. Auch wird man sich nun nicht wundern, dass Herr DE LA GRANGE[2]) gefunden hat, BOUGUER's Aufgabe sei auch noch dann nicht anzuwenden, wenn man die Zwischenzeiten der Beobachtungen unendlich klein setzt: denn wenn hier gleich das Stück der Kometenbahn unendlich wenig von einer geraden gleichförmig durchlaufenen Linie abweicht, so ist auch das Stück der Erdbahn wieder unendlich nahe eine gerade gleichförmig durchlaufene Linie, und so sind das, wodurch die Auflösung eigentlich bestimmt, und das, was bei der Auflösung als unendlich klein vernachlässigt wird, Grössen von einerlei Ordnung. Der Schluss dieses grossen Geometers, dass es durchaus nicht erlaubt sei, ein Stück der Kometenbahn auch nur zur Näherung als geradlinig anzunehmen, wenn man drei Beobachtungen gebraucht, erhält dadurch seine eingeschränktere Bedeutung; denn wenn man ihn, wie Herr PINGRÉ, allgemein nimmt, so sehe ich nicht, wie z. B. Herrn BOSCOVICH's Konstruktion ein der Wahrheit so nahe kommendes Resultat geben könnte, von der sich übrigens leicht zeigen lässt, dass sie bei unendlich kleinen Zwischenzeiten völlig genau ist.[3]) — Und so wird es nun auch begreiflich, wie BOUGUER

---

[1]) Entwickelt man nämlich die in der Anmerkung zu § 20 gegebenen drei Gleichungen, und erinnert sich, es sei, wenn die Erde auch eine gerade Linie mit gleichförmiger Geschwindigkeit durchlaufen hat,

$$(R' \cos A' - R'' \cos A'') : (R'' \cos A'' - R''' \cos A''') = t' : t'',$$
$$(R' \sin A' - R'' \sin A'') : (R'' \sin A'' - R''' \sin A''') = t' : t'',$$

so werden die drei Gleichungen

$$(\varrho' \cos \alpha' - \varrho'' \cos \alpha'') : (\varrho'' \cos \alpha'' - \varrho''' \cos \alpha''') = t' : t'',$$
$$(\varrho' \sin \alpha' - \varrho'' \sin \alpha'') : (\varrho'' \sin \alpha'' - \varrho''' \sin \alpha''') = t' : t'',$$
$$(\varrho' \operatorname{tang} \beta' - \varrho'' \operatorname{tang} \beta'') : (\varrho'' \operatorname{tang} \beta'' - \varrho''' \operatorname{tang} \beta''') = t' : t'',$$

woraus sich, wie man leicht übersieht, nur das Verhältniss von ϱ', ϱ'', ϱ''' zu einander, nicht ihr Werth bestimmen lässt.

[2]) *Mém. de l'Acad. de Berlin. Année 1778, p. 134, 135.*

[3]) BOSCOVICH nämlich setzt nur die Krümmung des kleinen Stücks der Bahn gegen die Länge dieses Stücks gerechnet, und den kleinen Unterschied der Geschwindigkeit gegen die ganze Bewegung = 0, und dies geht allerdings an. Aber man darf nicht die Krümmung und Ungleichheit der Bewegung des Kometen, gegen die

selbst, bei Anwendung seiner Methode auf den Kometen von 1729, noch so glücklich war. Denn da gerade zufälliger Weise dieser Komet so weit von der Sonne entfernt bleibt, so ist ein Bogen der Erdbahn vielfach krümmer, als ein in derselben Zeit beschriebener Bogen der Kometenbahn: und so konnte hier die Krümmung bei dieser aus der Acht gelassen, und doch die Distanz des Kometen von der Erde durch die Krümmung jener ziemlich nahe bestimmt werden. Bouguer's Methode giebt also nur dann etwas der Wahrheit nahe Kommendes, wenn der Komet vielfach weiter von der Sonne entfernt ist, als die Erde, und also sehr grosse Bogen der Erdbahn und sehr kleine Bogen der Kometenbahn in denselben Zeiten beschrieben werden. In allen übrigen Fällen ist sie völlig unbrauchbar.

§ 23.

Ein ganz ähnliches Urtheil, und aus ganz ähnlichen Gründen, wird eine andere in der Kometentheorie berühmt gewordene Aufgabe uns abnöthigen, diejenige nämlich: wenn vier gerade Linien gegeben sind, eine fünfte zu ziehen, die von ihnen im gegebenen Verhältniss geschnitten wird. Wren, Newton, Gregory, Cassini und Lambert haben Auflösungen dieser Aufgabe gegeben, und man hat allgemein vorgeschlagen, zur Näherung die Bahn eines Kometen zwischen vier nicht weit von einander entfernten Beobachtungen als geradlinig und gleichförmig durchlaufen anzunehmen, und so aus vier beobachteten Längen[1]) die

der Bewegung der Erde mit Bouguer als unendlich klein ansehen. Herrn De La Grange's Betrachtung über den Krümmungskreis gehört also wirklich hier gar nicht her. Eben so wenig scheint mir des Herrn De La Place's Einwurf gegen die Boscovich'sche Methode wichtig zu sein, wenn er sagt, man könne dadurch zuweilen einen Kometen rückläufig finden, der wirklich rechtläufig sei, und so auch umgekehrt. Denn da Boscovich's Methode auf eine Gleichung des sechsten Grades führt oder auf einer solchen beruht, die der reellen Wurzeln mehrere haben kann und nothwendig zwei haben muss, so kann man in der Rechnung leicht auf die unrechte Wurzel treffen. Eine Eigenschaft des Problems, kein Fehler der Methode, den Herr De La Place auch nur durch eine überflüssige Gleichung vermeidet, die er die Versicherungs-Gleichung nennt.

[1]) Wenn die vier gegebenen geraden Linien nicht in einer Ebene liegen, so ist die Lage einer fünften, die von allen vieren geschnitten werden soll, an sich bestimmt, ohne auf die Verhältnisse der Abschnitte zu sehen. Man könnte also blos mit der Voraussetzung, dass das Stück der Kometenbahn zwischen den vier Beobachtungen gerade sei, ausreichen, ohne auch die gleichförmige Geschwindigkeit anzunehmen, wenn man die Breiten mit in Betrachtung ziehen wollte. Die Lage dieser fünften geraden Linie wird indess nicht durch eine linearische, sondern durch eine Gleichung des achten Grades und eine ziemlich verwickelte Formel gefunden werden. Auch würden bei dieser Aufgabe ähnliche Einschränkungen, wie bei der Bouguer'-

kurtirten Distanzen des Kometen von der Erde mittelst dieser Aufgabe zu bestimmen. Es muss auffallen, dass man immer nur bei dem Vorschlage geblieben ist, und dass Niemand diesen Vorschlag, wenigstens nicht mit Glück, befolgt hat. Selbst Cassini, der seine ganze Kometentheorie darauf gründete, hat nie wirklichen Gebrauch davon gemacht. Die Methode, wodurch er die Distanz des Kometen von 1729 so glücklich bestimmte, ist von dieser, nur vielleicht nicht wesentlich, verschieden. ob sich gleich gerade bei diesem Kometen die Wren'sche Aufgabe aus eben den Gründen mit Erfolg hätte anwenden lassen, warum hier Bouguer's Methode ein der Wahrheit so nahe kommendes Resultat gab. Bei dem Kometen von 1742 hat Cassini sie versucht: er beklagt sich aber, dass sie gar zu genaue Beobachtungen erfordere und deswegen nichts Befriedigendes gegeben habe. An der Genauigkeit der Beobachtungen lag es nun wohl so eigentlich nicht. Das Wahre ist nämlich, dass diese Aufgabe zur Bestimmung der Distanz des Kometen von der Erde eben so wenig brauchbar ist, als die Bouguer'sche. Sobald man nämlich voraussetzt, auch die Erde habe während der vier Beobachtungen eine gerade Linie gleichförmig durchlaufen, so wird die Aufgabe unbestimmt: und so soll auch hier die Krümmung der Erdbahn die Distanzen bestimmen, während man die Krümmung der Kometenbahn nicht in Betrachtung zieht. Dies geht nun schlechterdings nicht an, und es kann selbst bei unendlich kleinen Zwischenzeiten und den schärfsten Beobachtungen diese Methode nichts der Wahrheit nahe Kommendes geben, wenn der Komet nicht vielfach weiter von der Sonne entfernt ist, als die Erde. So würde sie z. B. beim Uranus, ehe die Bemerkung, dass er ein Planet sei, ein leichteres Mittel darbot, seine Distanz zu bestimmen, mit Nutzen anzuwenden gewesen sein. Den Beweis, dass die Aufgabe unbestimmt wird, sobald man voraussetzt, auch die Erde habe während der vier Beobachtungen eine gerade Linie gleichförmig durchlaufen, übergehe ich der Kürze wegen, ob er sich gleich auf mehrere Arten führen lässt, und bemerke nur, dass die vier Gesichtslinien, das Stück der Erdbahn, und das Stück der Kometenbahn unter diesen Voraussetzungen Tangenten einer und derselben Parabel werden, von welcher auch jede andere Tangente in dem nämlichen Verhältniss durch die Gesichtslinien geschnitten wird. Diese unter den angeführten Umständen eintretende Unbestimmtheit der Aufgabe scheint übrigens selbst dem Scharfsinne des berühmten Lambert, der sich doch viel mit derselben beschäftigt hat, entgangen zu sein; denn sein Vorschlag, wodurch, wie er glaubte, das Missliche bei dieser Aufgabe

sehen, Statt finden, ob man gleich sonst viel weiter damit reichen könnte. Denn die Geschwindigkeit des Kometen ist gerade dann am ungleichförmigsten, wenn seine Bewegung sich am mehrsten der geraden Linie nähert, und umgekehrt.

grösstentheils gehoben werden könnte, macht sie eben ganz indeterminirt und also unbrauchbar.[1])

§ 24.

Die Gleichungen des ersten Grades, welche die Geometrie darzubieten scheint, die Distanz des Kometen von der Erde unter Voraussetzung seiner geradlinigen und gleichförmigen Bewegung zu bestimmen, sind demnach nicht brauchbar, weil hier die Distanz desselben durch Grössen eben der Ordnung gefunden werden muss, die man durch jene Voraussetzung vernachlässigt.

§ 25.

Wenn man annimmt, die Chorden der Kometenbahn und der Erdbahn zwischen den Oertern derselben in der ersten und dritten Beobachtung werden von den mittleren *radiis vectoribus* im Verhältniss der Zeiten geschnitten, so lässt sich das Verhältniss der wahren oder kurtirten Distanzen des Kometen von der Erde in der ersten und dritten Beobachtung bestimmen. Wir werden dies im folgenden Abschnitt näher sehen. Nun lässt sich wieder mit der dritten Beobachtung eine vierte und fünfte verbinden, und so wird man das Verhältniss der Distanzen in der ersten, dritten und fünften Beobachtung angeben können. Man braucht aber nur das Verhältniss dreier Distanzen des Kometen von der Erde zu wissen, um die Distanzen selbst blos aus der Bedingung zu finden, dass die drei Oerter des Kometen in einer und derselben Ebene, die durch den Mittelpunkt der Sonne geht, liegen.

§ 26.

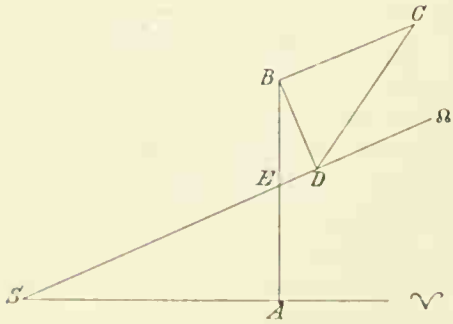


Fig. 1.

Um dies zu zeigen, darf man nur überhaupt eine Gleichung zwischen x, y, z und der Länge des Knotens und der Neigung der Bahn des Kometen suchen. Es sei Fig. 1 S der Mittelpunkt der Sonne, $S\Upsilon$ eine Linie nach dem Punkt der Frühlings-Nachtgleiche, $S☊$ die Knotenlinie. Ferner sei $SA = x$, $AB = y$, über B stehe der Komet senkrecht in C, so dass $BC = z$. Fällt man nun aus B auf $S☊$ die Linie BD

[1]) Astronomisches Jahrbuch 1779, S. 168 ff. Dass Herr Boscovich schon vor langer Zeit die Unbrauchbarkeit der Bouguer'schen und der in dem jetzigen Paragraphen abgehandelten Methode zur Bestimmung der Distanzen des Kometen von

senkrecht, so ist $BDC =$ der Neigung der Bahn. Es sei nun $☊SY$ oder die Länge des $☊ = h$, CDB oder die Neigung der Bahn $= i$, so ist

$$AE = x \operatorname{tang} h,$$

also

$$BE = y - x \operatorname{tang} h,$$

ferner

$$BD = BE \cos h = y \cos h - x \sin h,$$

und

$$BC = z = BD \operatorname{tang} i = y \cos h \operatorname{tang} i - x \sin h \operatorname{tang} i.$$

Für drei Beobachtungen wird man also drei Gleichungen von der Form

$$z = y \cos h \operatorname{tang} i - x \sin h \operatorname{tang} i$$

haben. Jede enthält, wenn die Verhältnisse der kurtirten Distanzen gegeben sind, nur drei unbekannte Grössen[1]) ϱ, h und i, die sich also daraus bestimmen lassen.

§ 27.

Es sei also $\varrho'' = M\varrho'$, $\varrho''' = N\varrho'$, so haben wir $z' = \varrho' \operatorname{tang} \beta'$, $z'' = M\varrho' \operatorname{tang} \beta''$, und $z''' = N\varrho' \operatorname{tang} \beta'''$, und damit lassen sich die drei Gleichungen so ausdrücken:

$$\frac{\varrho'}{\cos h \operatorname{tang} i} = \frac{y' - x' \operatorname{tang} h}{\operatorname{tang} \beta'},$$

$$\frac{\varrho'}{\cos h \operatorname{tang} i} = \frac{y'' - x'' \operatorname{tang} h}{M \operatorname{tang} \beta''},$$

$$\frac{\varrho'}{\cos h \operatorname{tang} i} = \frac{y''' - x''' \operatorname{tang} h}{N \operatorname{tang} \beta'''}.$$

Folglich ist

$$(y' - x' \operatorname{tang} h)\, M \operatorname{tang} \beta'' = (y'' - x'' \operatorname{tang} h) \operatorname{tang} \beta'$$

und

$$(y' - x' \operatorname{tang} h)\, N \operatorname{tang} \beta''' = (y''' - x''' \operatorname{tang} h) \operatorname{tang} \beta'.$$

Setzt man nun in diese Gleichungen die Werthe von x', x'', x''', y', y'', y''', so erhält man zwei Gleichungen, die nur die beiden unbekannten Grössen ϱ' und $\operatorname{tang} h$ enthalten. Jede derselben kann also nach Gefallen und zwar durch eine Gleichung des zweiten Grades gefunden werden. Bestimmt man h, so hat die Auflösung die grösste Aehnlichkeit mit derjenigen, die Herr Professor Hennert gegeben hat; sucht man aber ϱ', so verfällt man auf Formeln, die denen ganz analog sind, die Herr Du Séjour gefunden hat, und die er als so brauchbar rühmt.

---

der Erde erwiesen hat, weiss ich blos aus Herrn De La Lande, *Astronomie, 3me Edit., Tome III, p. 232, 233.* Da ich Herrn Boscovich's Schriften nie gelesen habe, so kann ich nicht sagen, ob mein Beweis mit dem seinigen gleich ist.

[1]) x, y, z sind nämlich durch ϱ gegeben. Siehe § 7.

§ 28.

Ich will mich hier nur bei der letzten aufhalten, und den Werth von ϱ' suchen. Man schaffe also aus den beiden Gleichungen tang h weg, so ist

$$\frac{y'' \operatorname{tang} \beta' - My' \operatorname{tang} \beta''}{x'' \operatorname{tang} \beta' - Mx' \operatorname{tang} \beta''} = \frac{y''' \operatorname{tang} \beta' - Ny' \operatorname{tang} \beta'''}{x''' \operatorname{tang} \beta' - Nx' \operatorname{tang} \beta'''}.$$

Folglich

$$\operatorname{tang} \beta' (y''x''' - y'''x'') + M \operatorname{tang} \beta'' (y'''x' - y'x''')$$
$$+ N \operatorname{tang} \beta''' (x''y' - x'y'') = 0,$$

welches eine Gleichung des zweiten Grades ist. Nun haben wir § 7:

$$x' = \varrho' \cos \alpha' - R' \cos A',$$
$$x'' = M\varrho' \cos \alpha'' - R'' \cos A'',$$
$$x''' = N\varrho' \cos \alpha''' - R''' \cos A''',$$
$$y' = \varrho' \sin \alpha' - R' \sin A',$$
$$y'' = M\varrho' \sin \alpha'' - R'' \sin A'',$$
$$y''' = N\varrho' \sin \alpha''' - R''' \sin A'''.$$

Setzt man diese sechs Werthe in die Gleichung, so findet man nach einigen leichten Zusammenziehungen, und wenn man der Kürze wegen annimmt

$$P = M \operatorname{tang} \beta'' R' R''' \sin (A''' - A') - \operatorname{tang} \beta' R'' R''' \sin (A''' - A'')$$
$$- N \operatorname{tang} \beta''' R' R'' \sin (A'' - A'),$$
$$Q = M \operatorname{tang} \beta'' \left(R''' \sin (A''' - \alpha') + NR' \sin (\alpha''' - A')\right)$$
$$- \operatorname{tang} \beta' \left(MR''' \sin (A''' - \alpha'') + NR'' \sin (\alpha''' - A'')\right)$$
$$- N \operatorname{tang} \beta''' \left(R'' \sin (A'' - \alpha') + MR' \sin (\alpha'' - A')\right),$$
$$S = MN (\operatorname{tang} \beta'' \sin (\alpha''' - \alpha') - \operatorname{tang} \beta' \sin (\alpha''' - \alpha'')$$
$$- \operatorname{tang} \beta''' \sin (\alpha'' - \alpha')),$$

die quadratische Gleichung

$$S\varrho'^2 - Q\varrho' + P = 0,$$

woraus sich denn sogleich

$$\varrho' = \frac{Q}{2S} \pm \sqrt{\frac{Q^2}{4S^2} - \frac{P}{S}},$$

oder

$$\varrho' = \frac{Q + \sqrt{Q^2 - 4SP}}{2S}$$

ergiebt. Dies ist im Grunde mit der Formel des Herrn Du Séjour übereinstimmend: nur, dünkt mich, ist der Weg, auf dem hier die quadratische Gleichung für ϱ' gefunden worden ist, viel leichter und kürzer, als derjenige, den jener grosse Analyst gewählt hat. So wird

sich auch eine quadratische Gleichung für tang h aus den § 27 angegebenen Gleichungen viel bequemer finden lassen, als es Herr Hennert vorgetragen hat.

§ 29.

Herr Pingré hat sowohl die Methode des Herrn Du Séjour, als die des Herrn Hennert in der Rechnung versucht, allein beim Gebrauche sehr mangelhafte Resultate gefunden. Die Koefficienten S, Q, P wurden immer sehr klein, und deswegen hatten die geringsten Fehler der Beobachtungen immer einen ungemein grossen Einfluss auf den Werth der unbekannten Grösse: einen so grossen Einfluss, dass er deswegen Herrn Hennert's Auflösung für ganz unbrauchbar erklärt. Und was von Herrn Hennert's Auflösung gilt, lässt sich auch auf die des Herrn Du Séjour anwenden; denn beide sind Folgen aus denselben Gleichungen.

§ 30.

Es wird wohl der Mühe werth sein, dies etwas näher zu untersuchen, um über die Brauchbarkeit dieser Methoden richtig urtheilen zu können. Es ist einleuchtend, dass die Auflösung eine geometrische Schärfe haben würde, wenn 1. die Beobachtungen völlig genau, und 2. die Verhältnisse der Distanzen M und N richtig bestimmt wären. Letzteres ist nicht der Fall, weil eine nicht ganz richtige Hypothese dabei zum Grunde liegt, und völlig richtige Beobachtungen gehören unter die frommen Wünsche. Nun hängt aber der Werth von ϱ' in des Herrn Du Séjour Formeln lediglich *von der scheinbaren Krümmung der Kometenbahn,* oder von der Abweichung der scheinbaren Kometenbahn von einem grössten Kreise ab. Liegen nämlich die drei beobachteten Oerter des Kometen in einem grössten Kreise der Sphäre, so ist der Koefficient von ϱ'^2, oder $S = 0$. Dies lässt sich so übersehen. Es ist nämlich

$$S = MN\big(\operatorname{tang}\beta''\sin(\alpha''' - \alpha') - \operatorname{tang}\beta'\sin(\alpha''' - \alpha'') \\ - \operatorname{tang}\beta'''\sin(\alpha'' - \alpha')\big).$$

Nun wird

$$\operatorname{tang}\beta''\sin(\alpha''' - \alpha') - \operatorname{tang}\beta'\sin(\alpha''' - \alpha'') \\ - \operatorname{tang}\beta'''\sin(\alpha'' - \alpha') = 0,$$

wenn die drei Oerter in einem grössten Kreise liegen. Denn gesetzt, der Abstand des Kometen der Länge nach gerechnet, von dem Punkte, wo dieser grösste Kreis die Ekliptik schneidet, sei in der ersten Beobachtung $= \varphi$, und die Neigung dieses grössten Kreises gegen die Ekliptik $= \mu$, so ist

$$\tang \beta' = \tang \mu \sin q,$$
$$\tang \beta'' = \tang \mu \sin (q + \alpha'' - \alpha'),$$
$$\tang \beta''' = \tang \mu \sin (q + \alpha''' - \alpha').$$

Setzt man diese Werthe in die obige Gleichung, und dividirt mit $\tang \mu$, so hat man

$$\sin (q + \alpha'' - \alpha') \sin (\alpha''' - \alpha') - \sin q \sin (\alpha''' - \alpha'')$$
$$- \sin (q + \alpha''' - \alpha') \sin (\alpha'' - \alpha'),$$

welches offenbar $= 0$ ist.

Herr Dr Séjour sucht die quadratische Gleichung nicht für ϱ' oder die kurtirte Distanz, sondern für den wirklichen Abstand, den er Δ' nennt. Allein sein Koefficient von Δ'^2 ist ebenfalls $= 0$, sobald die drei Oerter des Kometen in einem grössten Kreise liegen. Er heisst nämlich, in unsere Buchstaben übersetzt:

$$\sin \beta' \cos \beta'' \cos \beta''' \sin (\alpha'' - \alpha''') + \sin \beta'' \cos \beta' \cos \beta''' \sin (\alpha''' - \alpha')$$
$$+ \sin \beta''' \cos \beta' \cos \beta'' \sin (\alpha' - \alpha''),$$

wo man nur mit $\cos \beta' \cos \beta'' \cos \beta'''$ dividiren darf, um unser S zu haben.

§ 31.

Es würde sich nun auch zeigen lassen, dass die übrigen beiden Koefficienten für diesen Fall, der im Grunde mit der Voraussetzung der geradlinigen und gleichförmigen Bewegung übereinkommt, verschwinden müssen. Allein man kann jetzt schon hinreichend über die Brauchbarkeit dieser Methode urtheilen. Da nämlich drei einander nahe Beobachtungen eines Kometen immer auch sehr nahe in einem grössten Kreise liegen, so müssen die Koefficienten S, P und Q, die lediglich von der Krümmung der scheinbaren Kometenbahn abhängen, immer sehr klein sein: und dieser ihr kleiner Werth kann durch die unvermeidlichen Fehler der Beobachtung gänzlich verändert werden. Man nehme noch hinzu, dass M und N, oder die Verhältnisse der kurtirten Abstände nicht geometrisch genau sind, und so ist diese Methode bei drei unter sich sehr nahen Beobachtungen schlechterdings nicht zu gebrauchen und wird gewöhnlich ein von der Wahrheit ungemein abweichendes Resultat geben. Wenn man indessen mehrere auf einander folgende, unter sich nahe und genaue Beobachtungen hat, dass die erste, mittlere und letzte Beobachtung schon ziemlich entfernt von einander sind, für die man M und N aus den zwischenliegenden bestimmen kann, so wird man freilich auf etwas von der Wahrheit nicht ganz Entferntes kommen können.[1]) Nur wird sodann die Rechnung

[1]) Und zwar um so mehr, je stärker die scheinbare Kometenbahn von einem grössten Kreise abweicht. Diese Abweichung ist aber um so viel grösser, je ungleicher

nicht wenig weitläufig, und der Erfolg doch immer zu unsicher bleiben, als dass man nicht die bequemeren und zuverlässigeren Approximations-Methoden diesen Gleichungen des zweiten Grades vorziehen sollte.

§ 32.

Es scheint nicht, dass Herrn Du Séjour oder Herrn Hennert diese natürliche Ursache der wenigen Brauchbarkeit ihrer Methoden aufgefallen wäre. Ersterer ist indessen wenigstens praktisch davon überzeugt worden, indem er in seinem neueren Werke statt dieser eine andere angiebt, die ich hier aber nicht umständlich auseinanderzusetzen brauche, da ich bei aller Achtung, die ich für diesen berühmten, nun verewigten Gelehrten hege, dreist behaupten kann, dass sie nur eine sehr mühsame, weitläufige und wenig genaue Approximations-Methode ist.[1]) — Genug, dass weder Gleichungen des ersten noch des zweiten Grades, worauf man zur Bestimmung einer Kometenbahn verfallen ist, mit wirklichem Nutzen in der Ausübung angewendet werden können.

Dritter Abschnitt.

Kurze und leichte Methode, die genäherten Bestimmungsstücke einer Kometenbahn zu finden.

§ 33.

Aus dem Vorigen ist es also erwiesen, dass, wenn man nicht mit De La Caille durch unzählige Versuche eine Kometenbahn nach und

die Abstände des Kometen und der Erde von der Sonne sind, besonders wenn sich der Komet zugleich nicht weit von der Quadratur befindet, oder weder der Opposition noch der Konjunktion sehr nahe ist.

[1]) Durch eine sehr sinnreiche Analyse sucht Herr Du Séjour das Verhältniss der Distanzen in den drei Beobachtungen zwar genauer, als es nach § 25 geschieht, aber auch so, dass in diesen Verhältnissen ein von der noch unbekannten Distanz von der Sonne abhängender Faktor vorkommt, sie also erst durch wiederholte Näherung genau gefunden werden können. So bringt er die Distanzen auf eine unbekannte Grösse zurück, bestimmt daraus die Länge der Chorde, und vergleicht diese auf Newton's nicht ganz scharfe Art mit der Zeit. Diese Methode erfordert sehr mühsame vorbereitende Rechnungen, ist nur auf Kometen anwendbar, von denen man eine ganze Folge genauer Beobachtungen hat, und giebt doch nach einer langweiligen Arbeit nur ein genähertes Resultat. Siehe Du Séjour, *Traité analytique des mouvemens apparens des corps célestes. Tom. II.*

nach, fast möchte ich sagen, errathen will, nothwendig eine nicht ganz wahre, nur der Wahrheit nahe kommende Voraussetzung angenommen werden müsse, die dies gar zu verwickelte Problem zur ersten genäherten Auflösung mehr vereinfacht. Mit Herrn Boscovich das Stück der Kometenbahn zwischen den Beobachtungen als geradlinig und mit gleichförmiger Geschwindigkeit durchlaufen anzunehmen, ist etwas zu gewagt und giebt in den mehrsten Fällen eine noch zu sehr von der Wahrheit abweichende Bestimmung. Denn hier macht man nicht eine, sondern zwei falsche Hypothesen: die geradlinige Bewegung und die gleichförmige Geschwindigkeit. Viel näher kommt man der Wahrheit, wenn man sich blos mit dem Satze begnügt, dass die Chorde der Kometenbahn von dem mittleren *radius vector* im Verhältniss der Zeiten geschnitten werde. Und nimmt man nun zugleich an, auch die Chorde der Erdbahn werde im nämlichen Verhältnisse geschnitten, so erhält man eine zwar indirekte, aber so leichte und bequeme Methode, die genäherten Elemente einer Kometenbahn zu berechnen, als man sich nach der Schwierigkeit des Problems vielleicht kaum vorstellen sollte.

§ 34.

Es sei also S die Sonne, A, B, C drei Oerter des Kometen in dreien in Ansehung der Zwischenzeiten nicht sehr verschiedenen und überhaupt nicht weit von einander entfernten Beobachtungen, a, b, c die drei Oerter der Erde zu den Zeiten der drei Beobachtungen: so nehme ich an, dass die mittleren *radii vectores* SB, Sb die Chorden AC, ac in D und d im Verhältniss der Zwischenzeiten schneiden, so dass, wenn man die Zeit zwischen der ersten und zweiten Beobachtung t', zwischen der zweiten und dritten Beobachtung t'' nennt,

$$ad : dc = AD : DC = t' : t''$$

sei. Diese Voraussetzung ist nicht vollkommen wahr: sie weicht aber sehr wenig von der Wahrheit ab, wenn die Bogen AC, ac klein sind. Die Zeiten verhalten sich nämlich eigentlich wie die parabolischen und elliptischen Sektoren $ANBS$, $BMCS$, $anbS$, $bmcS$: die Abschnitte der Chorden aber, wie die triangulären Sektoren ABS, CBS, abS, bcS. Allein 1. sind, wenn die Bogen klein sind, überhaupt die parabolischen und elliptischen Sektoren sehr wenig grösser, als die triangulären, nämlich nur um die kleinen Segmente $ANBA$, $BMCB$, $anba$, $bmcb$; es ist klar, dass, wenn die Bogen und

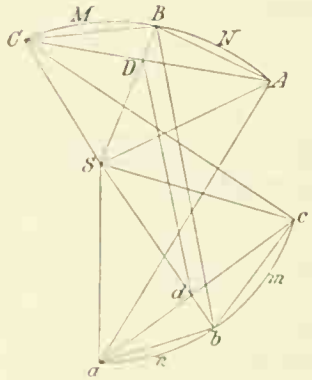


Fig. 2

also auch die Sektoren selbst kleine Grössen der ersten Ordnung sind, diese Segmente nur Grössen der dritten Ordnung sein werden; 2. werden diese Segmente mit den Sektoren, nur freilich nicht im einfachen Verhältniss der Sektoren, grösser oder kleiner; und 3. giebt es für jeden parabolischen und elliptischen Bogen einen *radius vector*, der die Chorde genau im Verhältniss der Zeiten schneidet, oder für den auch wieder die kleinen Segmente $ANBA$, $BMCB$ etc. genau im Verhältniss von $AD : DC$ sind. Unter welchen Umständen dies bei der Parabel Statt findet, haben Newton, Gregory und vorzüglich Lambert untersucht,[1]) und überhaupt gezeigt, dass bei kleinen Bogen sehr wenig an diesem Verhältniss fehlen kann, wenn die Zeiten nicht sehr ungleich sind. Bei der Erdbahn wird der Fehler in dem Falle der fast gleichen Zwischenzeiten noch um so viel geringer sein, da diese Bahn von einem Kreise so wenig verschieden ist.

§ 35.

Nach dieser Voraussetzung wird sich nun leicht der scheinbare Ort des Kometen zur Zeit der mittleren Beobachtung bestimmen lassen, den er würde gehabt haben, wenn die Erde in d und der Komet in D gestanden hätten. Denn einmal liegen die scheinbaren Oerter von A, D, C aus a, d, c gesehen in einem grössten Kreise der Sphäre; zweitens liegen auch b, d, S, D, B in einer Ebene, folglich alle Punkte der Linie BS, aus einem beliebigen Punkte der Linie bS gesehen, in einem und demselben grössten Kreise. Man darf also nur den Durchschnittspunkt dieser beiden grössten Kreise auf der Sphäre suchen, um die Lage der Linie dD zu finden. Der erste grösste Kreis wird durch die beobachteten Oerter des Kometen in der ersten und dritten Beobachtung, der zweite durch die mittlere Beobachtung und den Ort der Sonne zur Zeit derselben bestimmt. Nimmt man nun

$$\cot \pi = \frac{\operatorname{tang} \beta'''}{\sin (\alpha''' - \alpha') \operatorname{tang} \beta'} - \cot (\alpha''' - \alpha'),$$

so ist π ein Bogen, der von α' abgezogen den Punkt giebt, wo der durch die beiden äussersten Oerter des Kometen gezogene grösste Kreis die Ekliptik schneidet, und zwar unter einem Winkel η, der durch die Gleichung

$$\operatorname{tang} \eta = \frac{\operatorname{tang} \beta'}{\sin \pi}$$

[1]) Newton, *Princip. l. III. lemma VIII.* Gregory, *Astronom. Phys. et Geom. elem. l. V. pr. XVIII.* Lambert, Beiträge, Th. 3, S. 261 ff. Man vergleiche auch Lambert, *Propriet. insign. orbitae com. § 49, 50.* Astronomisches Jahrbuch 1779. S. 166 u. f.

bestimmt wird. Die Länge des Punkts, wo der andere grösste Kreis die Ekliptik schneidet, ist $= A''$, oder gleich der Länge der Sonne in der mittleren Beobachtung, und seine Neigung ϑ findet sich

$$\operatorname{tang}\vartheta = \frac{\operatorname{tang}\beta''}{\sin(A'' - a'')}.$$

Damit lässt sich nun die Lage des Durchschnittspunkts beider grössten Kreise gegen die Ekliptik leicht finden. Denn es sei

$$\cot\sigma = \frac{\operatorname{tang}\eta}{\operatorname{tang}\vartheta\sin(A'' + \pi - a')} + \cot(A'' + \pi - a'),$$

so ist $a' - \pi + \sigma$ die Länge dieses Punkts, die ich c'' nennen will, und die Breite γ'' ergiebt sich

$$\operatorname{tang}\gamma'' = \operatorname{tang}\eta\sin\sigma.$$

§ 36.

Da unserer Voraussetzung zu Folge die Chorde der Kometenbahn AC, und die Chorde der Erdbahn ac von den Gesichtslinien aA, dD, cC im Verhältniss der Zeiten geschnitten werden, so muss dies nämliche Verhältniss auch bei allen orthographischen Projektionen dieser Chorden und Gesichtslinien Statt finden. Es sei also CDA die auf die Fläche der Erdbahn projicirte Chorde der Kometenbahn, acd wie vorhin die Chorde der Erdbahn, aA, dD, cC nach den drei gegebenen Längen a', c'', a''' gezogen, so ist

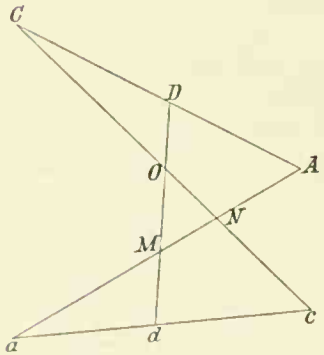


Fig. 3.

$$CO : AM = \frac{CD}{\sin COD} : \frac{AD}{\sin DMA}.$$

$$cO : aM = \frac{cd}{\sin COD} : \frac{ad}{\sin DMA}.$$

Da nun

$$cd : ad = CD : AD = t'' : t'$$

und

$$Cc = CO + cO,$$
$$Aa = AM + aM$$

ist, so ergiebt sich

$$Aa : Cc = \frac{t'}{\sin DMA} : \frac{t''}{\sin COD}.$$

Es ist aber DMA = dem Unterschiede der Längen in der ersten und zweiten Beobachtung $= c'' - a'$, und COD = dem Unterschiede der Längen in der zweiten und dritten Beobachtung $= a''' - c''$: ferner sind Aa, Cc die kurtirten Distanzen des Kometen von der Erde in der ersten und dritten Beobachtung, die wir oben ϱ', ϱ''' genannt haben. Demnach ist

$$\varrho' : \varrho''' = \frac{t'}{\sin(c'' - a')} : \frac{t''}{\sin(a''' - c'')},$$

also

$$\varrho''' = \varrho' \frac{t'' \sin(c'' - a')}{t' \sin(a''' - c'')} = M\varrho',$$

wodurch das Verhältniss der kurtirten Distanzen des Kometen in der ersten und dritten Beobachtung gegeben ist.

§ 37.

Diese Art, den Werth von M oder das Verhältniss der kurtirten Abstände zu finden, ist indessen weder allgemein brauchbar, noch immer am bequemsten. Es giebt nämlich 1. einen Fall, wo man sie gar nicht brauchen kann: bei Kometen nämlich, deren scheinbare Bewegung fast senkrecht auf die Ekliptik, oder deren Bewegung in der Länge sehr gering, in der Breite sehr beträchtlich ist. Hier werden die Bogen $c'' - a'$, $a''' - c''$ zu klein, und also wird M sehr unsicher gefunden werden; 2. einen Fall, wo man sie brauchen muss: bei Kometen nämlich, die in der Nähe ihrer Quadratur sich langsam, besonders in Ansehung der Breite, bewegen. Hier kann die folgende Methode misslich werden; 3. einen Fall, wo man sie der vorzüglichen Bequemlichkeit wegen brauchen wird: dann nämlich, wenn die Zwischenzeiten sehr klein, oder die Beobachtungen nicht sehr genau sind. Hier wird es ohne Bedenken erlaubt sein, statt der korrigirten Länge c'', unmittelbar a'' zu gebrauchen, und sich so die ganze Berechnung des § 35 zu ersparen. Es ist dies eben so viel, als wenn man annähme, dass die Linien Bb, Dd (Fig. 2) einander parallel sind, und daran kann sehr wenig fehlen, wenn die Bogen ac, AC klein, und also die Linien bd, BD sehr klein sind. Dann hat man sogleich

$$M = \frac{t'' \sin(a'' - a')}{t' \sin(a''' - a'')}.$$

§ 38.

Da alle orthographischen Projektionen der Gesichtslinien die orthographischen Projektionen der Chorden in dem nämlichen Verhältniss

schneiden, so darf man, eine allgemeiner brauchbare Formel zu finden, diese Linien nur auf eine Ebene projiciren, die auf der Ebene der Ekliptik senkrecht steht, und auf der auch wieder der mittlere *radius vector* für die Erde senkrecht ist. Diese Ebene hat bekanntlich auch schon LAMBERT mit Vortheil gewählt. Macht man sodann

$$\operatorname{tang} b' = \frac{\operatorname{tang} \beta'}{\sin(A'' - a')},$$

$$\operatorname{tang} b'' = \frac{\operatorname{tang} \gamma''}{\sin(A'' - c'')},$$

$$\operatorname{tang} b''' = \frac{\operatorname{tang} \beta'''}{\sin(A'' - a''')},$$

so sind b', b'', b''' die Winkel, die die Gesichtslinien in der Projektion mit der projicirten Chorde der Erdbahn machen. Hierbei ist nun offenbar

$$\frac{\operatorname{tang} \gamma''}{\sin(A'' - c'')} = \frac{\operatorname{tang} \beta''}{\sin(A'' - a'')},$$

also wird die Rechnung zur Bestimmung von c'' und γ'' unnöthig. Setzt man nun den projicirten Abstand in der ersten Beobachtung $= \delta$, in der dritten Beobachtung $= N\delta$, so ist, weil auch hier die Chorden im Verhältniss der Zeiten geschnitten werden,

$$N = \frac{t'' \sin(b'' - b')}{t' \sin(b''' - b'')}.$$

Nun ist aber

$$\varrho' = \frac{\delta \cos b'}{\sin(A'' - a')},$$

$$\varrho''' = M\varrho' = \frac{N\delta \cos b'''}{\sin(A'' - a''')},$$

folglich

$$M = \frac{\cos b''' \sin(A'' - a') \sin(b'' - b')t''}{\cos b' \sin(A'' - a''') \sin(b''' - b'')t'},$$

$$= \frac{\sin(A'' - a')(\operatorname{tang} b'' - \operatorname{tang} b')t''}{\sin(A'' - a''')(\operatorname{tang} b''' - \operatorname{tang} b'')t'},$$

$$= \frac{(\operatorname{tang} \beta'' \sin(A'' - a') - \operatorname{tang} \beta' \sin(A'' - a''))t''}{(\operatorname{tang} \beta''' \sin(A'' - a'') - \operatorname{tang} \beta'' \sin(A'' - a'''))t'}.$$

Ein sehr bequemer Ausdruck für M, der sich zur Rechnung noch etwas geschmeidiger so vorstellen lässt,

$$M = \frac{(m \sin(A'' - a') - \operatorname{tang} \beta')t''}{(\operatorname{tang} \beta''' - m \sin(A'' - a'''))t'},$$

indem man nämlich der Kürze wegen

$$\frac{\operatorname{tang}\beta''}{\sin(A''-a'')}=m$$

setzt.

§ 39.

Damit ist also das Verhältniss der kurtirten Distanzen des Kometen von der Erde in der ersten und dritten Beobachtung gegeben. Um nun die Distanzen selbst zu finden, müssen wir durch sie die Chorde AC, Fig. 2, und die beiden *radii vectores* SA, SC bestimmen und die gefundenen Werthe sodann mit der Zeit vergleichen, die der Komet gebraucht hat, von A nach C zu kommen. Sind nun die beiden Distanzen der Erde von der Sonne in der ersten und dritten Beobachtung Sa, $Sc=R'$, R''', die beiden Abstände des Kometen von der Sonne SA, $SC=r'$, r''', so ergiebt sich sogleich

$$r'^2 = R'^2 - 2R'\varrho'\cos(A'-a') + \varrho'^2\sec\beta'^2,$$
$$r'''^2 = R'''^2 - 2R'''M\varrho'\cos(A'''-a''') + M^2\varrho'^2\sec\beta'''^2.$$

§ 40.

Die Chorde k'' ist nach § 7

$$k''=\sqrt{(x'''-x')^2+(y'''-y')^2+(z'''-z')^2}.$$

Entwickelt man diese Formel, und erinnert sich, dass:

$$r'^2 = x'^2+y'^2+z'^2,$$
$$r'''^2 = x'''^2+y'''^2+z'''^2,$$

so wird

$$k''=\sqrt{r'^2+r'''^2-2x'x'''-2y'y'''-2z'z'''}.$$

Nun ist § 7

$$x' = \varrho'\cos a' - R'\cos A',$$
$$y' = \varrho'\sin a' - R'\sin A',$$
$$z' = \varrho'\operatorname{tang}\beta',$$
$$x''' = M\varrho'\cos a''' - R'''\cos A''',$$
$$y''' = M\varrho'\sin a''' - R'''\sin A''',$$
$$z''' = M\varrho'\operatorname{tang}\beta'''.$$

Folglich hat man

$$x'x'''+y'y''' = R'R'''\cos(A'''-A') - \varrho'R'''\cos(A'''-a')$$
$$-M\varrho'R'\cos(A'-a''') + M\varrho'^2\cos(a'''-a')$$

und

$$z'z''' = M\varrho'^2\operatorname{tang}\beta'\operatorname{tang}\beta'''.$$

also heisst die ganze Formel

$$k''^2 = r'^2 + r'''^2 - 2R'R'''\cos(A''' - A') + 2\varrho' R'''\cos(A''' - \alpha')$$
$$+ 2M\varrho' R'\cos(A' - \alpha''') - 2M\varrho'^2\cos(\alpha''' - \alpha')$$
$$- 2M\varrho'^2 \operatorname{tang}\beta' \operatorname{tang}\beta''',$$

wofür man der Kürze wegen

$$k'' = \sqrt{F + G\varrho' + H\varrho'^2}$$

schreiben kann.

§ 41.

Ist nun T die Zeit zwischen der ersten und dritten Beobachtung, so ist nach Lambert's schönem Theorem

$$T = \frac{\left(\frac{r' + r''' + k''}{2}\right)^{\frac{3}{2}} - \left(\frac{r' + r''' - k''}{2}\right)^{\frac{3}{2}}}{m3\sqrt{2}}.$$

In diese Formel unsere gefundenen Werthe für r', r''' und k'' gesetzt, würde freilich auf eine ungeheure, schwer aufzulösende Gleichung führen. Eine Gleichung, die sich indess auf den zwölften Grad bringen lässt, wenn man statt der eben angegebenen Lambert'schen Formel die Näherung des Herrn Du Séjour gebrauchen wollte, der

$$T^2 = \frac{(r' + r''')k''^2}{4f}$$

setzt, und die sogar nur vom sechsten Grade sein wird, wenn man sich erlaubt

$$\frac{r' + r'''}{2} = \sqrt{\frac{r'^2 + r'''^2}{2}}$$

zu setzen, welches allerdings nur dann einigermaassen angeht, wenn r' und r''' wenig von einander verschieden, also k'' und T sehr klein sind. Allein wir brauchen alle diese etwas misslichen Abkürzungen gar nicht. Denn wenn sich gleich der Werth von ϱ' nicht unmittelbar aus der Lambert'schen Formel finden lässt, so wird man ihn doch durch einige wenige Versuche leicht entdecken. Wir haben nämlich

$$r' = \sqrt{R'^2 - 2R'\cos(A' - \alpha') \,.\, \varrho' + \sec\beta'^2 \,.\, \varrho'^2},$$
$$r''' = \sqrt{R'''^2 - 2MR'''\cos(A''' - \alpha''') \,.\, \varrho' + M^2\sec\beta'''^2 \,.\, \varrho'^2},$$
$$k'' = \sqrt{F + G\varrho' + H\varrho'^2}.$$

In diesen drei Gleichungen sind alle Koefficienten von ϱ' bekannte, in Zahlen berechnete Grössen. Man darf also nur einen Werth von ϱ' annehmen, um sogleich blos durch das Ausziehen dreier Quadratwurzeln r', r''' und k'' zu haben. Aus diesen ergiebt sich sodann ohne Mühe

aus der Tafel für den parabolischen Fall gegen die Sonne, oder durch unmittelbare leichte Berechnung die Zeit, die zwischen den Beobachtungen nach dem angenommenen Werthe von ϱ' hätte verstreichen sollen. Diese Zeit mit der beobachteten verglichen, zeigt leicht, ob man den angenommenen Werth von ϱ' vermehren oder vermindern müsse, um der beobachteten Zwischenzeit näher zu kommen. Man kommt sehr bald der Wahrheit nahe genug, um alles Uebrige durch eine leichte Interpolation nachzuholen. Selten wird man mehr als vier, höchstens fünf Voraussetzungen nöthig haben, und bei den ersten zwei oder drei braucht die Rechnung gar nicht scharf geführt zu werden. So viel kann ich wenigstens versichern, dass die Bestimmung des wahren Werths von ϱ' aus obigen drei Gleichungen immer noch weit bequemer sei, als die Auflösung einer Gleichung des sechsten Grades.

§ 42.

Sobald man den Werth von ϱ' gefunden hat, ist die Bestimmung der ganzen Bahn leicht. Denn die Rechnung giebt schon unmittelbar r', r''', ϱ', und $\varrho''' = M\varrho'$. Nennt man nun die heliocentrischen Breiten in der ersten und dritten Beobachtung λ', λ''', so ist

$$\sin \lambda' = \frac{\varrho' \operatorname{tang} \beta'}{r'}, \qquad \sin \lambda''' = \frac{\varrho''' \operatorname{tang} \beta'''}{r'''}.$$

Ferner mögen die beiden heliocentrischen Elongationen des Kometen von der Erde ε', ε''' heissen, so haben wir

$$\sin \varepsilon' = \frac{\varrho' \sin (A' - \alpha')}{r' \cos \lambda'},$$

$$\sin \varepsilon''' = \frac{\varrho''' \sin (A''' - \alpha''')}{r''' \cos \lambda'''},$$

wodurch die beiden heliocentrischen Längen, die ich C' und C''' nennen will, gefunden werden. Es sei nun

$$\cot \omega = \frac{\operatorname{tang} \lambda'''}{\operatorname{tang} \lambda' \sin (C''' - C')} - \cot (C''' - C'),$$

so ist ω die Entfernung des Kometen in der ersten Beobachtung, der Länge nach gerechnet, vom aufsteigenden Knoten: also $C' - \omega$ die Länge des Knotens. Die Neigung der Bahn ergiebt sich durch die Formel

$$\operatorname{tang} i = \frac{\operatorname{tang} \lambda'}{\sin \omega}.$$

Für die beiden heliocentrischen Entfernungen des Kometen in der Ebene seiner Bahn vom Knoten u', u''' ist

$$\cos u' = \cos \lambda' \cos \omega,$$
$$\cos u''' = \cos \lambda''' \cos (C''' - C' + \omega),$$

so dass $u''' - u' =$ dem Unterschiede der beiden wahren Anomalien in der ersten und dritten Beobachtung sein wird. Nennt man nun φ die wahre Anomalie in der ersten Beobachtung, so ist nach bekannten Eigenschaften der Parabel

$$\operatorname{tang} \tfrac{1}{2} \varphi = \cot \frac{u''' - u'}{2} - \frac{\sqrt{\frac{r'}{r'''}}}{\sin \frac{u''' - u'}{2}},$$

dadurch ist die Länge des Periheliums gegeben. Der Abstand der Sonnennähe π ergiebt sich

$$\pi = r' \cos \tfrac{1}{2} \varphi^2,$$

und so findet sich auch leicht die Zeit des Periheliums entweder durch unmittelbare Berechnung, oder durch eine der vielen zur Erleichterung dieser Rechnungen dienenden Tafeln.

§ 43.

Gewöhnlich wird man, sobald man ϱ' gefunden hat, neugierig genug sein, alle Elemente der zu berechnenden Kometenbahn kennen zu lernen, um auch alle in dem vorigen Paragraphen angegebene Rechnungen vorzunehmen. An sich ist dies übrigens nicht immer nöthig. Die hier gefundenen Bestimmungsstücke bedürfen nachmals noch immer einer Verbesserung, und man braucht deswegen jetzt nur die zu berechnen, aus denen sich diese Verbesserung ableiten lässt. Es ist, wie Herr De La Place sehr richtig bemerkt, gut, in einer so langen Rechnung jede unnöthige Arbeit zu ersparen. Wollte man sich also blos mit dem Nothwendigen begnügen, so werden entweder Länge des Knotens und Neigung der Bahn, oder auch Zeit und Abstand des Periheliums hinreichend sein, je nachdem man eine oder die andere von den unten vorkommenden Verbesserungsmethoden wählen wird. In dem ersten Falle können also alle, auf das Perihelium und die wahre Anomalie Bezug habende Formeln wegfallen: und im zweiten ist es unnöthig, die Länge des Knotens und die Neigung der Bahn zu berechnen. Es sei $u''' - u'$, oder der Winkel, den die beiden *radii vectores* an der Sonne einschliessen,

$= \chi$, also χ der Unterschied der beiden wahren Anomalien in der ersten und dritten Beobachtung, so ist unmittelbar

$$\cos \chi = \frac{r'^2 + r'''^2 - k''^2}{2 r' r'''},$$

woraus sich denn sogleich φ durch die Formel

$$\operatorname{tang} \tfrac{1}{2}\varphi = \cot \tfrac{1}{2}\chi - \frac{\sqrt{\frac{r'}{r'''}}}{\sin \frac{1}{2}\chi},$$

mithin auch Zeit und Abstand des Periheliums ergiebt. Der Werth von φ lässt sich noch unmittelbarer berechnen. Denn es ist

$$\sin \tfrac{1}{2}\chi^2 = \frac{k''^2 - (r''' - r')^2}{4 r''' r'},$$

$$\cos \tfrac{1}{2}\chi^2 = \frac{(r''' + r')^2 - k''^2}{4 r''' r'},$$

also

$$\cot \tfrac{1}{2}\chi^2 = \frac{(r''' + r')^2 - k''^2}{k''^2 - (r''' - r')^2}$$

und damit wird

$$\operatorname{tang} \tfrac{1}{2}\varphi = \frac{\sqrt{(r''' + r')^2 - k''^2} - 2 r'}{\sqrt{k''^2 - (r''' - r')^2}}.$$

§ 44.

Ich will hier nun die bei Berechnung eines Kometen nöthigen Formeln sammeln, damit man das Ganze leichter übersehen könne. Man sucht also zuerst

$$m = \frac{\operatorname{tang} \beta''}{\sin (A'' - \alpha'')}$$

und

$$M = \frac{(m \sin (A'' - \alpha') - \operatorname{tang} \beta') t''}{(\operatorname{tang} \beta''' - m \sin (A'' - \alpha''')) t'}.$$

Hierauf berechnet man die Koefficienten von ϱ', ϱ'^2 in den Formeln

$$r'^2 = R'^2 - 2 R' \cos (A' - \alpha') \,.\, \varrho' + \sec \beta'^2 \,.\, \varrho'^2,$$

$$r'''^2 = R'''^2 - 2 M R''' \cos (A''' - \alpha''') \,.\, \varrho' + M^2 \sec \beta'''^2 \,.\, \varrho'^2,$$

$$\begin{aligned} k''^2 = {} & r'^2 + r'''^2 - 2 R' R''' \cos (A''' - A') + 2 R''' \cos (A''' - \alpha') \,.\, \varrho' \\ & + 2 M R' \cos (A' - \alpha''') \,.\, \varrho' - 2 M \cos (\alpha''' - \alpha') \,.\, \varrho'^2 \\ & - 2 M \operatorname{tang} \beta' \operatorname{tang} \beta''' \,.\, \varrho'^2 \end{aligned}$$

und so kann man gleich einen Werth von ϱ' annehmen und durch wenige Versuche den wahren Werth dieser Grösse bestimmen. Die leichten und geschmeidigen Formeln der §§ 42 und 43 geben, wenn ϱ' erst gefunden ist, sehr bequem alle übrigen Bestimmungsstücke der Bahn.

§ 45.

Man darf auch nur flüchtig diese Methode mit irgend einer anderen von den bisher gebrauchten vergleichen, um ihre Kürze und Bequemlichkeit schätzen zu lernen. Zudem ist sie allgemein brauchbar und lässt sich sogleich anwenden, wenn man einen Kometen nur drei Mal beobachtet hat. Freilich ist sie nicht ganz genau, weil wir angenommen haben, die Chorden der Erdbahn und Kometenbahn würden von den mittleren *radiis vectoribus* im Verhältniss der Zeiten geschnitten: aber man halte diese Unzuverlässigkeit nicht für grösser, als sie wirklich ist. Euler und Lambert haben in Ansehung der Kometenbahn eben das angenommen: mein Zusatz ist nur, dass ich für die Erdbahn dasselbe voraussetze, und dadurch wird die Unzuverlässigkeit, oder der Mangel an geometrischer Schärfe gewiss nie beträchtlich vermehrt, oft vermindert. Sie ist weit genauer, als irgend eine der direkten Methoden, weil bei diesen immer stillschweigend oder ausdrücklich ein Stück der Kometenbahn als eine gerade gleichförmig durchlaufene Linie angesehen wird: oder, wenn man die Bogen mit Herrn De La Place so klein nimmt, dass diese Voraussetzung durchaus keinen Fehler geben kann, doch die kleinen Bogen durch eine missliche Interpolationsmethode gesucht werden müssen. Zudem werde ich im folgenden Abschnitt zeigen, wie leicht die wegen dieser nicht vollkommen wahren Vorraussetzung etwa nöthige Verbesserung nachzuholen sei.

§ 46.

Die Kürze und Bequemlichkeit der Methode wird sich indessen noch besser an einem vollständigen Beispiel übersehen lassen. Ich wähle dazu den Kometen von 1769: theils weil die wahre Bahn dieses Kometen so genau bekannt ist, theils weil man eben auf diesen Kometen auch die mehrsten anderen Methoden angewandt hat. Folgende Beobachtungen sind aus Pingré's Kometographie genommen:

Zeiten			α			β			
Sept. 4.	14^h	$0'$	80^0	$56'$	$11''$	17^0	$51'$	$39''$	südl.
„ 8.	14^h	$0'$	101^0	$0'$	$54''$	22^0	$5'$	$2''$	„
„ 12.	14^h	$0'$	124^0	$19'$	$22''$	23^0	$43'$	$55''$	„

Für diese drei Beobachtungen ist

A	$\log R$
$162^0\ 42'\ 5''$	0,003 132
$166^0\ 35'\ 31''$	0,002 665
$170^0\ 29'\ 20''$	0,002 184

Also $t' = t'' = 4$ Tage, $t'' : t' = 1$, und $T = 8{,}000$ Tage. Nun steht die Rechnung für M so:

$$\begin{aligned}
&\log \operatorname{tang} \beta'' \ldots\ldots\ldots = 9{,}608\,237\\
&\log \sin (A'' - a'') \ldots\ldots = 9{,}959\,288\\
&\log m \ldots\ldots\ldots\ldots = 9{,}648\,949\\
&\log \sin (A'' - a') \ldots\ldots = 9{,}998\,750\\
&\log \sin (A'' - a''') \ldots\ldots = 9{,}827\,766\\
&\log m \sin (A'' - a') \ldots\ldots = 9{,}647\,699\\
&\log m \sin (A'' - a''') \ldots\ldots = 9{,}476\,715\\
&\operatorname{tang} \beta''' \ldots\ldots\ldots\ldots = 0{,}439\,63\\
&m \sin (A'' - a''') \ldots\ldots = 0{,}299\,72\\
&\operatorname{tang} \beta''' - m \sin (A'' - a''') = 0{,}139\,91\\
&m \sin (A'' - a') \ldots\ldots = 0{,}444\,32\\
&\operatorname{tang} \beta' \ldots\ldots\ldots\ldots = 0{,}322\,24\\
&m \sin (A'' - a') - \operatorname{tang} \beta' \ldots = 0{,}122\,08\\
&\log 0{,}122\,08 \ldots\ldots\ldots = 9{,}086\,645\\
&\log 0{,}139\,91 \ldots\ldots\ldots = 9{,}145\,849\\
&\log M \ldots\ldots\ldots\ldots = 9{,}940\,796
\end{aligned}$$

Nun werden die Formeln

$$\begin{aligned}
r'^2 &= R'^2 - 2R' \cos (A' - a') \,.\, \varrho' + \sec \beta'^2 \,.\, \varrho'^2,\\
r'''^2 &= R'''^2 - 2MR''' \cos (A''' - a''') \,.\, \varrho' + M^2 \sec \beta'''^2 \,.\, \varrho'^2
\end{aligned}$$

berechnet, wobei bekanntlich

$$\sec \beta^2 = \frac{1}{\cos \beta^2}$$

ist, und es findet sich

$$\begin{aligned}
r'^2 &= 1{,}014\,53 - 0{,}288\,54\,\varrho' + 1{,}103\,83\,\varrho'^2,\\
r'''^2 &= 1{,}010\,11 - 1{,}214\,71\,\varrho' + 0{,}908\,52\,\varrho'^2,
\end{aligned}$$

für die Chorde

$$\begin{aligned}
k''^2 = r'^2 + r'''^2 &- 2R'R''' \cos (A''' - A') + 2R''' \cos (A''' - a') \,.\, \varrho'\\
&+ 2MR' \cos (A' - a''') \,.\, \varrho' - 2M \cos (a''' - a') \,.\, \varrho'^2\\
&- 2M \operatorname{tang} \beta' \operatorname{tang} \beta''' \,.\, \varrho'^2
\end{aligned}$$

ist

$\log R'$	$= 0{,}003\,132$	$\log R'''$	$= 0{,}002\,18$
$\log R'''$	$= 0{,}002\,184$	$\log \cos (A''' - a')$	$= 7{,}892\,67$
$\log \cos (A''' - A')$	$= 9{,}995\,976$	$\log$	$7{,}894\,85$
$\log$	$0{,}001\,292$	N. Z.	$= 0{,}007\,850$
N. Z.	$= 1{,}002\,98$		
$\log M$	$= 9{,}940\,796$	$\log M$	$= 9{,}940\,796$
$\log R'$	$= 0{,}003\,132$	$\log \cos (a''' - a')$	$= 9{,}861\,378$
$\log \cos (A' - a''')$	$= 9{,}894\,275$	$\log$	$9{,}802\,174$
$\log$	$9{,}838\,203$	N. Z.	$= 0{,}634\,12$
N. Z.	$= 0{,}688\,974$		
$\log M$	$= 9{,}940\,796$		
$\log \operatorname{tang} \beta'$ . .	$= 9{,}508\,175$		
$\log \operatorname{tang} \beta'''$ . .	$= 9{,}643\,092$		
$\log$	$9{,}092\,063$		
N. Z.	$= 0{,}123\,61$		

Damit sind alle Koefficienten bestimmt. Man verdoppele sie, zähle die zusammen, die kein ϱ', die ϱ', und die ϱ'^2 multipliciren, und addire sie sodann mit den zugehörigen Zeichen zu $r'^2 + r'''^2$;

$$r'^2 + r'''^2 = 2{,}024\,64 - 1{,}503\,25\,\varrho' + 2{,}012\,35\,\varrho'^2$$
$$- 2{,}005\,96 + 1{,}393\,65\,\varrho' - 1{,}515\,46\,\varrho'^2$$
$$k''^2 = 0{,}018\,68 - 0{,}109\,60\,\varrho' + 0{,}496\,89\,\varrho'^2.$$

Die drei Gleichungen sind also

$$r' = \sqrt{1{,}014\,53 - 0{,}288\,54\,\varrho' + 1{,}103\,83\,\varrho'^2},$$

$$r''' = \sqrt{1{,}010\,11 - 1{,}214\,71\,\varrho' + 0{,}908\,52\,\varrho'^2},$$

$$k'' = \sqrt{0{,}018\,68 - 0{,}109\,60\,\varrho' + 0{,}496\,89\,\varrho'^2}.$$

Setzt man nun $\varrho' = 1$, so ist $r' = 1{,}35\ldots$, $r''' = 0{,}84\ldots$, und $k'' = 0{,}64\ldots$, und damit die Zeit, worin diese Chorde beschrieben worden, $= 27{,}43$ Tage. Sie wurde aber beobachtet $= 8{,}00$ Tage. Folglich ist dieser Werth von ϱ' viel zu gross.

Man nehme also $\varrho' = 0{,}5$, so ist $r' = 1{,}07$, $r''' = 0{,}79\ldots$, $k'' = 0{,}297\ldots$: folglich die Zeit $= 11{,}76$ Tage. Noch zu gross.

Ich setze also $\varrho' = \frac{1}{3} = 0{,}333\ldots$, so wird $r' = 1{,}02\ldots$, $r''' = 0{,}84\ldots$, $k'' = 0{,}193$, und die Zeit $= 7{,}65$ Tage. Mithin etwas zu klein.

Hieraus schliesse ich, dass der wahre Werth von ϱ' nicht viel von $0{,}350$ verschieden sein kann. Ich setze also $\varrho' = 0{,}345$ und $= 0{,}350$ und suche für beide Werthe die Zeit genauer

$$\begin{array}{ll} \varrho' = 0{,}345 & \varrho' = 0{,}350 \\ r' = 1{,}022\,92 & r' = 1{,}024\,09 \\ r''' = 0{,}836\,16 & r''' = 0{,}834\,41 \\ k'' = 0{,}200\,02 & k'' = 0{,}202\,95 \\ T = 7{,}923\,2 \text{ Tage} & T = 8{,}037\,8 \text{ Tage.} \end{array}$$

Folglich ist der Fehler der ersten Hypothese — 0,0768, der anderen + 0,0378, und hieraus ergiebt sich der wahre Werth von $\varrho' = 0{,}384\,35$, und durch leichte Interpolation $r' = 1{,}023\,70$, $r''' = 0{,}834\,99$, und $\log \varrho''' = \log M\varrho' = 9{,}482\,812$.

§ 47.

Um nun die ganze Bahn zu bestimmen, berechnet man die heliocentrischen Breiten durch die Formel

$$\sin \lambda = \frac{\varrho \operatorname{tang} \beta}{r};$$

demnach ist $\lambda' = 6^0\ 17'\ 43''$, $\lambda''' = 9^0\ 12'\ 33''$. Ferner die Elongationen von der Erde

$$\sin \varepsilon = \frac{\varrho \sin (A - \alpha)}{r \cos \lambda},$$

wodurch $\varepsilon' = 19^0\ 48'\ 18''$, $\varepsilon''' = 15^0\ 25'\ 39''$ gefunden wird. Also sind die heliocentrischen Längen des Kometen

$$C'' = 0^z\ 2^0\ 30'\ 23'', \qquad C''' = 0^z\ 5^0\ 54'\ 59''.$$

Durch die Formel

$$\cot \omega = \frac{\operatorname{tang} \lambda'''}{\operatorname{tang} \lambda' \sin (C''' - C'')} - \cot (C''' - C'')$$

ergiebt sich $\omega = 7^0\ 11'\ 28''$. Folglich ist die Länge des niedersteigenden Knotens (denn die Breiten sind südlich)

$$= C'' - \omega = 0^z\ 2^0\ 30'\ 23'' - 7^0\ 11'\ 28'' = 11^z\ 25^0\ 18'\ 55''.$$

Die Inklination wird durch

$$\operatorname{tang} i = \frac{\operatorname{tang} \lambda'}{\sin \omega}$$

$= 41^0\ 23'\ 20''$ gefunden. Nun sucht man u' und u''', wofür wir haben

$$\cos u' = \cos \lambda' \cos \omega,$$
$$\cos u''' = \cos \lambda''' \cos (C''' - C'' + \omega),$$

also $u' = 9^0\ 32'\ 47''$, $u''' = 14^0\ 0'\ 28''$, und $u''' - u' = \chi = 4^0\ 27'\ 41''$. Ich suche hier φ oder die wahre Anomalie für die dritte Beobachtung, weil diese der Sonne näher ist, mittelst der Formel

$$\operatorname{tang} \tfrac{1}{2} \varphi = \cot \tfrac{1}{2} \chi - \frac{\sqrt{\frac{r'}{r'''}}}{\sin \frac{1}{2} \chi}.$$

giebt $\frac{1}{2} q = 67^0\ 57'\ 6''$, also wahre Anomalie des Kometen in der dritten Beobachtung $= 135^0\ 54'\ 12''$. Addirt man zu q die Entfernung des Kometen vom ☊, oder $u''' = 14^0\ 0'\ 28''$, so erhält man die Entfernung der Sonnennähe vom niedersteigenden Knoten $= 149^0\ 54'\ 40''$: also Länge des Perihelums $4^z\ 25^0\ 13'\ 35''$. Der Abstand in der Sonnennähe π ist

$$\pi = r''' \cos \tfrac{1}{2} q^2$$

$= 0{,}117\,66$. Woraus denn auch endlich die Zeit von der dritten Beobachtung bis zum Perihelium $= 24$ Tage 20 Stunden 12 Minuten, folglich die Zeit des Periheliums Oktober 7. $10^u\ 12'$ gefunden wird.

§ 48.

Die gefundenen Elemente sind also folgende:

Länge des ☊	$5^z\ 25^0\ 18'\ 55''$,
Neigung der Bahn	$41^0\ 23'\ 20''$,
Länge der Sonnennähe	$4^z\ 25^0\ 13'\ 35''$,
Abstand der Sonnennähe	0,117 66,
Zeit der Sonnennähe . .	1769 Okt. 7. $10^u\ 12'$.

Vergleicht man diese Elemente mit den bekannten, so zeigt sich, dass sie den wahren sehr nahe kommen. Besonders stimmen sie fast ganz mit denen, die Lambert angegeben hat, überein, die gleichfalls aus Beobachtungen vor der Sonnennähe, nur mit viel grösserer Mühe und wiederholter Arbeit berechnet worden sind. Die bei Lambert und hier etwas zu gross herauskommende Inklination scheint man mehr den Beobachtungen als der Methode zuschreiben zu können. Herr Pingré hat mittelst derselben Beobachtungen, die ich hier gebraucht habe, nach Herrn De La Place's Methode die Bahn des Kometen berechnet: sein Abstand und die Zeit des Periheliums (die anderen Elemente hat er nicht bestimmt) weichen viel mehr von den wahren ab, als die hier gefundenen: und wie ungleich kürzer unsere Rechnung sei, wird eine auch nur flüchtige Vergleichung zeigen.

§ 49.

Da sich in diesem Beispiel Fehler der Methode und der Beobachtungen vermengen, will ich hier noch ein zweites geben, worauf letztere keinen Einfluss haben können. Folgende Längen und Breiten des Kometen von 1681 sind nicht beobachtet, sondern von Halley aus seiner parabolischen Theorie dieses Kometen berechnet, und wir können also nun sehen, wie genau sich daraus die Abstände von Erde und Sonne durch unsere Methode wieder werden berechnen lassen

Zeiten			α				β		
Jan. 5.	6^u	$1\frac{1}{2}'$	0^z	8^0	$49'$	$49''$	26^0	$15'$	$15''$
9.	7^u	$0'$	0^z	18^0	$44'$	$36''$	24^0	$12'$	$54''$
13.	7^u	$9'$	0^z	26^0	$0'$	$21''$	22^0	$17'$	$30''$

Für diese Zeiten ist

A				$\log R$
9^z	26^0	$22'$	$18''$	9,992 82
10^z	0^0	$29'$	$2''$	9,993 03
10^z	4^0	$33'$	$20''$	9,993 25.

Also ist $t' = 4{,}0411$, $t'' = 4{,}0055$, und $T = 8{,}0466$. Hieraus findet sich nun

$$\log M = 0{,}137\,562,$$

und damit lassen sich die drei quadratischen Gleichungen

$$r' = \sqrt{0{,}967\,54 - 0{,}592\,92\,\varrho' + 1{,}243\,28\,\varrho'^2},$$

$$r''' = \sqrt{0{,}969\,41 - 0{,}401\,85\,\varrho' + 2{,}200\,87\,\varrho'^2},$$

$$k'' = \sqrt{0{,}019\,726 - 0{,}122\,756\,\varrho' + 0{,}265\,982\,\varrho'^2}$$

leicht berechnen. Setzt man nun $\varrho' = 1$, so ist $r' = 1{,}27\ldots$, $r''' = 1{,}65\ldots$, und $k'' = 0{,}40\ldots$, und damit $T = 19{,}75$. Es ist aber $T = 8{,}0466$. Folglich giebt diese Voraussetzung einen Fehler von 11,70 Tagen zu viel. Man nehme $\varrho' = 0{,}5$, so ist $r' = 0{,}99\ldots$, $r''' = 1{,}14\ldots$, $k'' = 0{,}155$, und $T = 6{,}15$ Tage. Also der Fehler dieser Voraussetzung 1,90 Tage zu wenig.

Hieraus schliesse ich, dass ϱ' nicht sehr von 0,56 entfernt sein kann. Nun ist für

$\varrho' = 0{,}56$	$\varrho' = 0{,}57$
$r' = 1{,}012\,62$	$r' = 1{,}016\,62$
$r''' = 1{,}197\,73$	$r''' = 1{,}206\,41$
$k'' = 0{,}185\,46$	$k'' = 0{,}190\,20$
$T = 8{,}012\,1$	$T = 8{,}240\,2.$

Der Fehler der ersten Voraussetzung ist $= -0{,}0345$, der Unterschied unter beiden Werthen von $T = 0{,}2281$. Folglich ist die kurtirte Distanz oder $\varrho' = 0{,}561\,51$, und mithin

$$r' = 1{,}0139,$$
$$r''' = 1{,}1991.$$

Nach Halley's Theorie war um diese Zeit

$$r' = 1{,}0144,$$
$$r''' = 1{,}2000.$$

Man sieht also, dass unsere Methode diese Distanzen bis auf die dritte Decimalstelle ganz genau angiebt.

§ 50.

Diese Beispiele werden hinreichend die Bequemlichkeit, Kürze und Sicherheit der hier vorgeschlagenen Berechnungsart einer Kometenbahn zeigen. Ich werde nur noch einige Bemerkungen beifügen. Um aus den beiden *radiis vectoribus* und der Chorde r', r''', k'' die Zeit T zu berechnen, hat man die Formel

$$T = \frac{\left(\frac{r' + r''' + k''}{2}\right)^{\frac{3}{2}} - \left(\frac{r' + r''' - k''}{2}\right)^{\frac{3}{2}}}{m\,3\sqrt{2}}.$$

Um sie bequemer aufzulösen, hat man Tafeln berechnet. Man nimmt nämlich

$$B = \frac{r' + r''' + k''}{2}$$

und

$$D = \frac{r' + r''' - k''}{2}$$

und sucht für B und D in den Tafeln die zugehörigen Zeiten, deren Differenz, oder, wenn der Winkel an der Sonne mehr als 180° beträgt, deren Summe die Zeit T giebt.

Solche Tafeln finden sich in der Berliner Sammlung, doch sind diese nicht sehr korrekt. Besser und genauer hat sie Herr Pingré in seiner Kometographie geliefert.

Da diese Tafeln nur durch alle hundert Theile von B und D gehen, so habe ich ihren Gebrauch nur dann bequem finden können, wenn, wie bei den ersten vorläufigen Versuchen mit einem Werth von ϱ', keine grosse Schärfe erforderlich ist. Will man genau rechnen, so erfordert der Proportionaltheil viele Mühe, besonders da man sich fast nie mit den ersten Differenzen begnügen kann. Hier ist es ungleich leichter, unmittelbar aus B und D die zugehörigen Zeiten zu berechnen. Dies geschieht sehr bequem durch die Formeln

$$\log z' = \log B + \tfrac{1}{2} \log B + 1{,}437\,811\,7,$$
$$\log z'' = \log D + \tfrac{1}{2} \log D + 1{,}437\,811\,7,$$

wobei $z' - z''$ sodann die Zeit, worin die Chorde beschrieben worden, in Tagen und Decimaltheilen derselben angiebt. Es sei z. B. wie im vorigen Paragraphen $r' = 1{,}012\,62$, $r''' = 1{,}197\,73$, $k'' = 0{,}185\,46$, so steht die Rechnung so:

r'	= 1,012 62
r'''	= 1,197 73
Summe . . .	= 2,210 35
$\frac{1}{2}$ Summe . . .	= 1,105 17
$\frac{1}{2}\,k''$	= 0,092 73
B	= 1,197 90
D	= 1,012 44

log B . . .	= 0,078 421	log D . . .	= 0,005 369
$\frac{1}{2}$ log B . .	= 0,039 211	$\frac{1}{2}$ log D . .	= 0,002 685
log const. .	= 1,437 812	log const . .	= 1,437 812
log z' . . .	= 1,555 444	log z'' . . .	= 1,445 866
z'	= 35,9290	z''	= 27,9169.

Der Unterschied zwischen beiden giebt die Zeit $T = 8{,}0121$ Tage. Wo die Schärfe bis auf einzelne Zeitsekunden getrieben werden soll, muss man noch die fünfte Decimalstelle mitnehmen. Denn 1″ ist = 0,000 011 6 eines Tages, und 0,0001 eines Tages = 8,64″.

§ 51.

Bei etwas langwierigen Rechnungen ist es immer gut, von Zeit zu Zeit Prüfungsmittel zu haben, wodurch man sich von der Richtigkeit der geführten Rechnung überzeugen kann. Die hier vorgeschlagene Methode bietet mehrere dergleichen dar. Am Ende der Rechnung wird es indessen gut sein, aus den gefundenen Elementen und den Zeiten der Beobachtungen wieder χ, und sodann auch die geocentrische Länge und Breite des Kometen zur Zeit der mittleren Beobachtung zu berechnen. Ersteres versichert von der Rechnung, wenigstens von dem letzteren Theile derselben: letzteres zeigt zugleich die grössere oder geringere Genauigkeit der gefundenen Bahn. So finde ich aus den für den Kometen von 1769 in den §§ 47 und 48 herausgebrachten Elementen am 8. September um 14 Uhr die wahre Anomalie = 138° 21′ 40″, und den Logarithmen seines Abstandes von der Sonne = 9,969 135, hieraus die geocentrische Länge = 3ᶻ 10° 58′ 20″, die Breite = 22° 5′ 29″ südlich. Der Fehler in Ansehung der Länge ist — 2′ 34″, in Ansehung der Breite + 0′ 27″: Fehler, die für die erste rohe Bestimmung einer Kometenbahn klein genug sind.

§ 52.

Man hat viele Tafeln, um aus der gegebenen Zeit die wahre Anomalie eines Kometen, und aus der wahren Anomalie die Zeit zu finden, worin der Komet sie beschrieben hat. Sie sind in vielen astronomischen

Werken und Sammlungen anzutreffen. Die bequemste und vollständigste ist unstreitig diejenige, die in einem nicht korpulenten, wenig bekannten, aber sehr schätzbaren Buche: Barker *Account. of the Discoveries concerning comets. London* 1757, *gr.* 4, enthalten ist. Die zweite Tafel dieses kleinen Werks giebt für alle fünf Minuten der wahren Anomalie den zugehörigen parabolischen Raum, und den Logarithmen des Abstands des Kometen, dessen Distanz in der Sonnennähe = 1 ist, mit den ersten Differenzen an, und hieraus lässt sich für jeden Kometen und jede gegebene Zeit vom Perihelium in aller Schärfe wahre Anomalie und Abstand von der Sonne durch eine Rechnung finden, die viel leichter ist, als bei den gewöhnlichen Kometentafeln. Es ist sehr zu bedauern, dass Barker's Abhandlung dem Herrn Pingré unbekannt geblieben ist.[1])

§ 53.

Endlich muss ich noch, ehe ich diesen Abschnitt schliesse, anführen, dass Herr Schulze in den Abhandlungen der Berliner Akademie der Wissenschaften eine Methode zur Berechnung der Kometen vorgeschlagen hat, die mit der hier vorgetragenen in Ansehung der Grundsätze, worauf sie beruht, und in Ansehung des Ganges der Rechnung einige Aehnlichkeit hat. Diese Rechnung des Herrn Schulze ist indessen viel weitläuftiger und unbequemer: hauptsächlich wohl deswegen, weil er nicht voraussetzt, dass auch die Chorde der Erdbahn im Verhältniss der Zeiten geschnitten werde, und weil er statt des kurtirten Abstands von der Erde, den Abstand des Kometen von der Sonne in der ersten Be-

[1]) Der vollständige Titel des angeführten Werkes heisst: *An Account of the Discoveries concerning comets, with the way to find their orbits, and some improvements in constructing and calculating their places, for which reason are here added new tables, fitted to those purposes: particularly with regard to that comet, which is soon expected to return, by* Thomas Barker, *Gent. London,* J. Whiston *and* B. White. *1757. gr. 4.* 54 Seiten und eine Kupfertafel. Die darin vorgetragene Methode zur Findung einer Kometenbahn ist die Newton'sche, die Barker zur Rechnung eingerichtet und erläutert hat, indem er alle aufzulösenden Triangel und Proportionen vollständig angiebt. Für Liebhaber der Kometengeschichte führe ich noch drei ganz unbekannte Beobachtungen des grossen und berühmten Kometen von 1744 daraus an, die Barker von Morris mitgetheilt und fast 1½ Monat vor den bisher bekannten gemacht wurden:

	Länge	Breite
1743 Okt. 22.	24° 26° 46′	7° 35′ N.
„ 27.	24° 14′	8° 28′ „
Nov. 1.	21° 25′	9° 26′ „

Die Stunde ist nicht bestimmt. Barker glaubt, dass man etwa 8 oder 9 Uhr Abends (8 U. 17′) annehmen kann, und findet auch diese Beobachtungen mit den parabolischen Elementen des Kometen übereinstimmend.

obachtung als die zu suchende unbekannte Grösse annimmt.[1]) Zugleich ist dabei ein kleiner Uebereilungsfehler vorgefallen. Herr SCHULZE sagt nämlich, LAMBERT habe bewiesen, dass bei fast gleichen Zwischenzeiten der *radius vector* in der mittleren Beobachtung die Chorde der Kometenbahn sehr nahe im Verhältniss der Zeiten schneide: *pourvu qu'on emploie des observations assez distantes entr'elles.* Man würde dies blos für einen Druckfehler halten: allein bei Anwendung seiner Methode auf den Kometen von 1779 wählt er wirklich die von einander entferntesten Beobachtungen, die er nur hatte, macht die Zwischenzeit von mehr als 80 Tagen und bringt deswegen auch ganz natürlich Elemente dieses Kometen heraus, die von den wahren ungemein verschieden sind.

Vierter Abschnitt.

Verbesserung der gefundenen Elemente einer Kometenbahn.

§ 54.

Die im vorigen Abschnitt vorgetragene Methode, die Bahn eines Kometen aus drei Beobachtungen zu bestimmen, lehrt die Elemente derselben noch nicht genau kennen, sondern diese bedürfen nachmals noch immer einer Verbesserung und Berichtigung. Theils nämlich ist das Verfahren selbst nicht ganz genau, da eine Voraussetzung dabei angenommen ist, die nicht immer vollkommen mit der Wahrheit zutreffen wird: theils lassen sich auch nur Beobachtungen dabei brauchen, die nicht sehr von einander entfernt sind, deren unvermeidliche Fehler einen um so viel grösseren Einfluss auf die Elemente haben, je kleiner die Zwischenzeiten sind.

§ 55.

Wenn man also sehr von einander entfernte Beobachtungen eines Kometen hat, oder, welches gleichviel ist, wenn der Komet, dessen Bahn man berechnet, lange gesehen und beobachtet worden ist, so würde man sich unnöthiger Weise damit aufhalten, wenn man blos die obige Rechnung verbessern wollte. Man muss vielmehr dann sogleich eine Verbesserungsmethode wählen, bei der man von den unter sich entferntesten Beobachtungen Gebrauch machen kann. Hierzu werde ich die

[1]) *Moyen simple et facile pour déterminer par approximation l'orbite d'une comète. Nouveaux Mémoires de l'Académie 1782, p. 129 sqq.*

bequemsten unten vorschlagen. Ist hingegen, welches sehr oft der Fall ist, der Komet nicht lange, z. B. nur zwei bis drei Wochen gesehen worden, so kann man es lediglich bei Verbesserung des im vorigen Abschnitt vorgetragenen Verfahrens bewenden lassen. Diese Verbesserung ist, wie sich gleich zeigen wird, sehr leicht und bequem. Man thut auch sodann wohl, wenn man gleich Beobachtungen bei der ersten Rechnung zum Grunde legt, die nicht zu nahe bei einander sind. Die Zwischenzeit kann ohne Bedenken 12, 14, 16 und mehr Tage betragen, besonders wenn der scheinbare Abstand des Kometen von der Sonne nicht zu klein ist.

§ 56.

Unsere Methode nämlich würde, wie schon oft erinnert ist, eine geometrische Schärfe haben, wenn wirklich, wie dabei angenommen ist, die mittleren *radii vectores* sowohl die Chorde der Erdbahn, als die Chorde der Kometenbahn im Verhältniss der Zwischenzeiten schnitten. Denn so wäre in der That

$$\varrho''' = M\varrho'.$$

Da dies aber sehr selten völlig zutreffen kann, so wird eigentlich

$$\varrho''' = (M + v)\,\varrho' + h$$

sein. Jetzt, da man die Kometenbahn schon beiläufig kennt, lassen sich nun die Werthe von v und h finden.

§ 57.

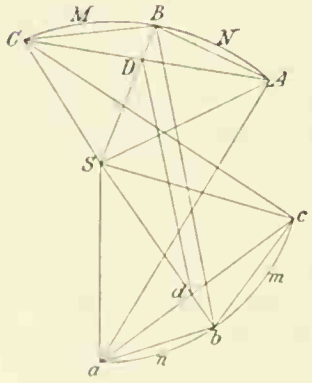


Fig. 2.

Für die Erdbahn ist nämlich eigentlich: $ad : dc = R' \sin(A'' - A') : R''' \sin(A''' - A'')$. Für die Kometenbahn berechne man, sobald man ϱ' aus den Gleichungen nach § 41 gefunden hat, durch die Formeln des § 43 Zeit und Abstand des Periheliums, und hieraus die wahre Anomalie ω zur Zeit der mittleren Beobachtung. Damit ergeben sich, weil φ und χ ohnedem schon bekannt sind, die Unterschiede der wahren Anomalien zwischen der ersten und zweiten Beobachtung $= \tau$, und zwischen der zweiten und dritten Beobachtung $= \sigma$, denn es ist

$$\tau = \omega - \varphi,$$
$$\sigma = \varphi + \chi - \omega = \chi - \tau$$

und sodann ist für die Chorde der Kometenbahn

$$AD : DC = r' \sin \tau : r''' \sin \sigma.$$

Damit sind also die wahren Verhältnisse von $ad : dc$ und von $AD : DC$ bekannt.

§ 58.

Wir müssen uns nun zu der anderen Figur wenden. Es sei demnach adc die Chorde der Erdbahn auf die Ebene projicirt, auf der der mittlere *radius vector* für die Erde senkrecht steht, aA, dD, cC die gleichfalls projicirten Gesichtslinien § 36, so ist

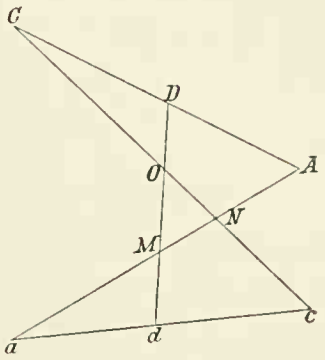


Fig. 3.

$$CO : AM = \frac{CD}{\sin COD} : \frac{AD}{\sin DMA},$$

$$cO : aM = \frac{cd}{\sin COD} : \frac{ad}{\sin DMA},$$

folglich

$$CO + cO = \delta''' = \left(\frac{CD \,.\, AM}{AD} + \frac{aM \,.\, cd}{ad}\right) \frac{\sin DMA}{\sin COD}.$$

Setzt man nun $aM = f$, so ist, da $aA = \delta'$ ist, $AM = \delta' - f$. Ferner haben wir, wie in § 38, $DMA = b'' - b'$, $COD = b''' - b''$. Also ist die Formel

$$\delta''' = \frac{\sin(b'' - b')}{\sin(b''' - b'')} \left(\frac{CD}{AD}(\delta' - f) + \frac{cd}{ad} f\right).$$

Man weiss nun, dass die Verhältnisse $CD : AD$ und $cd : ad$ beide nicht viel von dem Verhältnisse $t'' : t'$ verschieden sind. Es sei also

$$\frac{CD}{AD} = \frac{t''}{t'} + p,$$

$$\frac{cd}{ad} = \frac{t''}{t'} + q,$$

wobei also nach § 57

$$p = \frac{r''' \sin \sigma}{r' \sin \tau} - \frac{t''}{t'},$$

$$q = \frac{R''' \sin(A''' - A'')}{R' \sin(A'' - A')} - \frac{t''}{t'},$$

so wird

$$\delta''' = \frac{\sin(b'' - b')}{\sin(b''' - b'')} \left(\frac{t''}{t'} \delta' + p\delta' - pf + qf\right).$$

Da nun nach § 38

$$\frac{\sin(b''-b')\,t''}{\sin(b'''-b'')\,t'} = N,$$

so ist

$$\delta''' = N\left(1+\frac{t'}{t''}\,p\right)\delta' + \frac{(q-p)\,f\sin(b''-b')}{\sin(b'''-b'')}.$$

Nun ist nach § 38

$$\varrho' = \frac{\delta'\cos b'}{\sin(A''-a')} \text{ und } \varrho''' = \frac{\delta'''\cos b'''}{\sin(A''-a''')},$$

also

$$\varrho''' = M\left(1+\frac{t'}{t''}\,p\right)\varrho' + \frac{(q-p)\sin(b''-b')\cos b'''\,f}{\sin(b'''-b'')\sin(A''-a''')}.$$

Es ist aber

$$f = \frac{a\,d\sin b''}{\sin(b''-b')} = \frac{R'\sin(A''-A')\sin b''}{\sin(b''-b')}.$$

Setzt man diesen Ausdruck von f in den zweiten Theil des Werths von ϱ''', so wird derselbe

$$h = \frac{R'\sin(A''-A')\,(q-p)\tang b''}{(\tang b'''-\tang b'')\sin(A''-a''')},$$

oder, wenn man für $\tang b''$, $\tang b'''$, ihre Werthe setzt, nach § 38

$$h = \frac{R'\sin(A''-A')\,(q-p)\tang\beta''}{\tang\beta'''\sin(A''-a'')-\tang\beta''\sin(A''-a''')},$$

$$= \frac{R'\sin(A''-A')\,(q-p)\,m}{\tang\beta'''-m\sin(A''-a''')},$$

so dass der Nenner derselbe ist, den wir oben § 38 für M gebrauchten. Und so heisst die ganze Gleichung

$$\varrho''' = M\left(1+\frac{t'}{t''}\,p\right)\varrho' + \frac{R'\sin(A''-A')\,(q-p)\,m}{\tang\beta'''-m\sin(A''-a''')}.$$

§ 59.

Damit haben wir also die Werthe von v und h in der Gleichung

$$\varrho''' = (M+v)\,\varrho' + h,$$

das ist, den Einfluss der kleinen Grössen p und q, die wir bei der ersten Auflösung ganz vernachlässigten, auf den Werth von ϱ''' bestimmt. Man könnte damit nun die Verbesserung der vorigen Rechnungen suchen. Allein eine Bemerkung wird diese Arbeit noch sehr abkürzen. Es kann nämlich das ϱ', welches uns unsere vorige Rechnung gab, nur sehr wenig von dem wahren, welches wir nun suchen, verschieden sein.

Bezeichnet man jenes zum Unterschiede mit (ϱ), so wird man, da h überdem nur klein ist, ohne allen merklichen Fehler

$$\frac{h\varrho'}{(\varrho)} = h$$

in die Gleichung für ϱ''' setzen können. Damit ist also

$$\varrho''' = M\left(1 + \frac{t'}{t''}p + \frac{h}{(\varrho)M}\right)\varrho',$$

und also geradezu

$$\varrho''' = (M + v)\varrho'$$

wobei

$$v = \frac{Mt'}{t''}p + \frac{h}{(\varrho)}.$$

§ 60.

Um also die zwei Gleichungen für r''' und k'' zu verbessern, darf man nur alle Koefficienten, die M enthalten, mit

$$\frac{M + v}{M} = H$$

und diejenigen, die M^2 enthalten, mit H^2 multipliciren. Die Gleichung für r' bleibt ungeändert. Da man die Logarithmen dieser Koefficienten aus der vorigen Rechnung vor sich hat, so ist dies Verfahren nichts weniger als beschwerlich.

§ 61.

Es wird indessen wohl gut sein, die zur Bestimmung von H nöthigen Formeln aus den vorigen Paragraphen mehrerer Deutlichkeit wegen zu sammeln, um sie besser übersehen zu können. Sobald man also aus der ersten Rechnung den genäherten Werth von $\varrho' = (\varrho)$, die Zeit und den Abstand des Periheliums, und ω, mithin τ und σ gefunden hat, § 57, so berechne man

$$p = \frac{r'''}{r'}\frac{\sin\sigma}{\sin\tau} - \frac{t''}{t'},$$

$$q = \frac{R'''}{R'}\frac{\sin(A''' - A'')}{\sin(A'' - A')} - \frac{t''}{t'}$$

und sodann

$$h = \frac{R'\sin(A'' - A')\,(q - p)\,m}{\operatorname{tang}\beta''' - m\sin(A'' - a''')}$$

und so ist

$$H = 1 + \frac{t'}{t''}p + \frac{h}{(\varrho)M}.$$

Da in dem letzten Gliede der Gleichung für H, das h wieder mit M dividirt vorkommt, h und M aber, den Faktor t'' abgerechnet, einerlei Nenner haben, so ist noch bequemer zur Rechnung:

$$\frac{h}{(\varrho)\,M} = \frac{R' \sin(A'' - A')\,(q - p)\,m t'}{(\varrho)\,(m \sin(A'' - \alpha') - \operatorname{tang}\beta')\,t''}.$$

Mit diesem Werthe von H wird sodann die Verbesserung der Koefficienten vorgenommen. Man wird also zwei neue, von den vorigen sehr wenig verschiedene Gleichungen für r''' und k'' erhalten, woraus sich der verbesserte Werth von ϱ' um so leichter wird finden lassen, da man aus dem vorher gefundenen Werth von (ϱ) schon sehr nahe die Grenzen kennt, zwischen denen er enthalten sein muss. Zwei Hypothesen für ϱ' und eine nachmalige leichte Interpolation sind dazu vollkommen hinreichend.

§ 62.

Um den Gang der Rechnung noch mehr zu erläutern, will ich das Beispiel von dem Kometen von 1769 aus den §§ 46 und 47 wieder vornehmen. Wir haben schon $\omega = 138^0\ 21'\ 40''$ in § 51 gefunden. Nun ist in der dritten Beobachtung

$$q = 135^0\ 54'\ 12'',$$
$$\chi = 4^0\ 27'\ 41'',$$

also

$$\sigma = 2^0\ 27'\ 28'',$$
$$\tau = 2^0\ 0'\ 13'',$$

ferner war $r' = 1{,}023\,70$, und $r''' = 0{,}834\,99$.

Folglich für p:

$\log r'$ . .	$= 0{,}010\,173$	$\log r'''$ . . .	$= 9{,}921\,681$
$\log \sin \tau$.	$= 8{,}543\,602$	$\log \sin \sigma$ . .	$= 8{,}632\,287$
$\log r' \sin \tau$	$= 8{,}553\,775$	$\log r''' \sin \sigma$.	$= 8{,}553\,968$
		$\log r' \sin \tau$.	$= 8{,}553\,775$
		$\log$	$0{,}000\,193.$

Zu diesem Logarithmus gehört die Zahl 1,000 44. Da nun in unserem Falle $t'' : t' = 1$, so ist $p = 0{,}000\,44$.

Für q haben wir $A'' - A' = 3^0\ 53'\ 26''$, und $A''' - A'' = 3^0\ 53'\ 49''$, also:

$\log R'$	$= 0{,}003\,132$	$\log R'''$	$= 0{,}002\,184$
$\log \sin(A'' - A')$.	$= 8{,}831\,555$	$\log \sin(A''' - A'')$ . .	$= 8{,}832\,267$
$\log R' \sin(A'' - A')$	$= 8{,}834\,687$	$\log R''' \sin(A''' - A'')$	$= 8{,}834\,451$
		$\log R' \sin(A'' - A')$.	$= 8{,}834\,687$
		$\log$	$9{,}999\,764.$

Zu diesem Logarithmus gehört die Zahl 0,999 46, also ist $q = -0{,}000\,54$.
Um nun $\frac{h}{(\varrho)M}$ zu finden, so ist

$$\begin{aligned} q &= -0{,}000\,54 \\ p &= +0{,}000\,44 \\ q-p &= -0{,}000\,98 \end{aligned}$$

demnach

$$\begin{aligned} &\log R' \sin(A''-A') &&= 8{,}834\,687 \\ &\log(q-p) \;.\;.\;.\;.\;. &&= 6{,}991\,226 \\ &\log m \;.\;.\;.\;.\;.\;. &&= 9{,}648\,949 \\ &\quad\log \text{Zähler} &&= 5{,}474\,862 \\ {}^{1)}\;&\log 0{,}122\,08 \;.\;.\;. &&= 9{,}086\,645 \\ &\log(\varrho) \;.\;.\;.\;.\;.\;. &&= 9{,}542\,016 \\ &\log \frac{h}{(\varrho)M} \;.\;.\;.\;.\;. &&= 6{,}846\,201. \end{aligned}$$

Also ist, da hier $t' = t''$,

$$\frac{h}{(\varrho)M} = -0{,}000\,70, \qquad p\frac{t'}{t''} = +0{,}000\,44.$$

Folglich

$$H = 1 + p\frac{t'}{t''} + \frac{h}{(\varrho)M} = 0{,}999\,74.$$

Also ist $H = 0{,}999\,74$ und $\log H = 9{,}999\,887$. Man darf also, um die verbesserten Koefficienten in den Gleichungen für r''', k'' zu erhalten, von den Logarithmen der Glieder, die M enthalten, nur 113, als das Komplement des $\log H$ zu 1, und von denen, die M^2 enthalten, 226 abziehen, um die Logarithmen der wahren Werthe für diese Glieder zu finden. Damit findet man sehr leicht

$$r''' = \sqrt{1{,}010\,11 - 1{,}214\,39\,\varrho' + 0{,}908\,05\,\varrho'^2},$$
$$k'' = \sqrt{0{,}018\,68 - 0{,}109\,57\,\varrho' + 0{,}496\,63\,\varrho'^2}.$$

Diese Gleichungen sind indessen hier, da H so nahe $= 1$ ist, so wenig von den vorigen verschieden, dass es sich nicht der Mühe lohnt, ϱ' von Neuem daraus zu suchen, zumal da die Rechnung ganz mit dem § 46 übereinkommt. Man sieht, wie nahe die Voraussetzung, dass die Chorden im Verhältniss der Zwischenzeiten geschnitten worden, für eine Zwischenzeit von acht Tagen zutrifft. Ich erinnere nur noch, dass man gleich Anfangs den Werth für M, und nachmals die kleinen Bogen σ, τ, $A''-A'$, $A'''-A''$ genau genug berechnen muss, damit nicht aus Nachlässigkeit in der Rechnung die gesuchte Verbesserung misslich ausfalle.

---

[1]) 0,122 08 ist nämlich der vorhin § 46 berechnete Werth des Zählers für $M = m \sin(A''-a') - \tang \beta'$.

§ 63.

Dies ist also, wie es in die Augen fällt, eine sehr leichte Methode, die erste Rechnung über die Elemente der Kometenbahn zu verbessern; und man wird alsdann die Elemente so genau bestimmen, als sie sich nur immer aus drei nicht sehr weit von einander entfernten Beobachtungen finden lassen. Aber durch einander nahe Beobachtungen wird die Bahn eines Kometen nie genau gefunden, theils weil alle Beobachtungen aus mehreren Ursachen immer fehlerhaft sind, und theils auch deswegen, woran man selten zu denken scheint, weil wir die Länge der Sonne noch eben nicht bis zu einzelnen Sekunden genau berechnen können, wenigstens vor Herrn De Lambre's und Herrn von Zach's neueren Bemühungen noch weiter zurückblieben. Eine Unzuverlässigkeit oder ein Fehler von 10″ in der Länge der Sonne kann unter gewissen Umständen grössere Folgen haben, als ein Fehler von einer oder gar mehreren Minuten in der beobachteten Länge und Breite des Kometen. Eine Warnung für den Rechner, den Ort der Sonne bei jeder Beobachtung mit gehöriger Sorgfalt zu suchen. Fehler aber in der Länge, oder dem Abstande der Sonne, oder in der beobachteten Länge und Breite des Kometen haben natürlich einen so viel grösseren Einfluss auf die Bestimmungsstücke der Kometenbahn, je näher die Beobachtungen unter einander sind, und je kleiner also das in der Zwischenzeit beschriebene Stück der Kometenbahn ist.

§ 64.

Man hat verschiedene Methoden angegeben, um auch die unter sich entferntesten Beobachtungen zur Korrektion einer schon beiläufig bekannten Kometenbahn brauchen zu können. Man kann sie indessen auf drei vorzügliche reduciren: nämlich die Methode des Herrn Lambert, des Herrn De La Place und des grossen Newton. Alle drei wollen wir näher untersuchen und mit einander vergleichen.

§ 65.

Lambert schlägt vor, die Distanzen des Kometen von der Erde in drei Beobachtungen aus der Konstruktion oder aus einer ersten Rechnung zu nehmen, ihre Unterschiede von den wahren als Differential-Grössen anzusehen, deren Potenzen man bei der Rechnung weglassen kann, und aus den beobachteten Zwischenzeiten den Betrag dieser Unterschiede zu bestimmen. Es mögen die drei aus der Konstruktion, oder der ersten Rechnung gefundenen Distanzen des Kometen von der Erde a, b, c sein, so nimmt er für die wahren Distanzen $a + x$, $b + y$, $c + z$ an: drückt dadurch die Abstände des Kometen von der Sonne, und die

Chorden der Kometenbahn zwischen der ersten und zweiten, zweiten und dritten, ersten und dritten Beobachtung aus, und vergleicht diese vermittelst seines Theorems mit den beobachteten Zwischenzeiten. Da er alle Potenzen von x, y, z weglässt, so erhält er ihren Werth natürlich durch linearische Gleichungen. Allein die Rechnung ist nicht wenig beschwerlich und weitläufig, und dies, wie ich aus eigener Erfahrung behaupten kann, in einem ungleich grösseren Grade, als sie vielleicht auf den ersten Anblick der von Lambert berechneten Beispiele scheinen dürfte.

§ 66.

Ungleich bequemer ist es nämlich, von den beiläufig bekannten Elementen zwei zu wählen, diese mit drei Beobachtungen zu vergleichen, um zu sehen, ob sie mehr oder weniger damit übereinstimmen: dann nachzurechnen, was kleine Veränderungen in diesen Elementen bei jener Vergleichung ändern werden. Dadurch wird der Fehler dieser beiden Elemente bekannt, und daraus lassen sich sowohl die zum Grunde der Rechnung angenommenen, als auch die übrigen Bestimmungsstücke der Bahn genau finden oder verbessern.

§ 67.

Herr De La Place wählt hierzu Zeit und Abstand des Perihelums. Er nimmt dafür drei Hypothesen an, die, wenn τ die Zeit der Sonnennähe, π den Abstand der Sonnennähe, wie sie die Konstruktion oder die zu verbessernde Rechnung gegeben hatte, und r, s kleine willkürliche Grössen bedeuten, sich so vorstellen lassen:

Erste Hypothese.	Zweite Hypothese.	Dritte Hypothese.
τ	$\tau + r$	τ
π	π	$\pi + s$.

Nun berechnet er für die Zeiten dreier unter sich so entfernter Beobachtungen, als er nur haben kann, aus jeder der drei Hypothesen die Unterschiede der wahren Anomalien und die Abstände des Kometen von der Sonne. Aus den drei Abständen des Kometen von der Sonne und den beobachteten geocentrischen Längen und Breiten findet er durch eine nicht beschwerliche Rechnung wieder die Unterschiede der wahren Anomalien. Stimmen die auf diese beiden Arten gefundenen Unterschiede der wahren Anomalien mit einander für eine dieser Hypothesen überein, so giebt diese Zeit und Abstand des Perihelums richtig an; wo nicht, so lässt sich doch aus diesen drei Vergleichungen, auf eine ganz ähnliche Art, wie wir es gleich bei der Newton'schen Methode sehen werden, die wahre Zeit und der wahre Abstand des Perihelums

finden. Ich halte mich um so weniger bei einer weitläufigeren Auseinandersetzung dieser Methode auf, da Herr De La Place selbst[1]) und nach ihm Herr Pingré sie so umständlich erläutert haben.[2])

---

[1]) *Mém. de l'Acad. Roy. des Sciences de Paris. 1780, p. 13 sq.* Pingré, *Cométographie T. II, p. 368 sq.*

[2]) Da die Formeln des Herrn De La Place noch in keinem deutschen Werke erschienen und das Werk des Herrn De La Place: *Théorie du mouvement et de la figure elliptique des Planètes, Paris 1784.* selten ist, worin diese Methode noch besser entwickelt wird, so glaubte der Herausgeber durch ihre Mittheilung den deutschen Lesern doch einen Gefallen zu erzeigen, vorzüglich da man hierdurch sämmtliche Verbesserungsarten der ersten Elemente einer Kometenbahn beisammen erhält. Dies wird uns zugleich Gelegenheit geben, auf den Gebrauch *konstanter Logarithmen* aufmerksam zu machen, die bei Wiederholung dieser Methode bei mehreren Hypothesen die Rechnung noch abkürzen. Es bedeuten auch hier, wie bei dem Herrn Verfasser: A Länge der Sonne; R Abstand der Erde von der Sonne; α beobachtete Länge des Kometen; β beobachtete Breite des Kometen; C heliocentrische Länge und λ heliocentrische Breite desselben; so wird man 1. die wahren Anomalien φ', φ'', φ''' durch die bekannte Distanz des Perihelums, und die Zeit des Durchgangs durch das Perihelium aus der Barker'schen Tafel finden, so wie auch r', r'', r'''. 2. Berechne man drei Konstanten nach folgenden Formeln:

Wenn man $\cos \tau = \cos \beta \cos (A - \alpha)$ macht, so ist

erste Konstante $= \log R + \log \sin \tau$,
zweite „ $= \log \sin \beta - \log \sin \tau$,
dritte „ $= \log R + \log \sin (A - \alpha)$.

Man sieht, dass diese Konstanten von der Distanz des Perihelums und dem Durchgang durch das Perihelium nicht abhängen, also bei allen Veränderungen dieser beiden Stücke immer die nämliche Grösse behalten. 3. Dann ist

$\log \sin K =$ erste Konstante $- \log r$.
Winkel $\Sigma = K + \tau$ (eigentlich $180^0 - K - \tau$),
$\log \sin \lambda = \log \sin \Sigma +$ zweite Konstante,
$\log \sin$ des Winkels am Kometen $=$ dritte Konstante $- \log (r \cos \lambda)$,
hieraus $C = \alpha +$ diesen Winkel am Kometen.

4. Der Winkel zwischen dem

ersten und zweiten *radius vector* sei χ',
ersten und dritten „ „ „ χ'',
zweiten und dritten „ „ „ χ''',

so hat man

$$\cos \chi' = \cos (C'' - C') \cos \lambda' \cos \lambda'' + \sin \lambda' \sin \lambda'',$$
$$\cos \chi'' = \cos (C''' - C') \cos \lambda' \cos \lambda''' + \sin \lambda' \sin \lambda''',$$
$$\cos \chi''' = \cos (C''' - C'') \cos \lambda'' \cos \lambda''' + \sin \lambda'' \sin \lambda''',$$

wobei zu merken, dass man die Sinus und Cosinus von λ schon in den vorigen Formeln gebraucht und dass man nur zwei von diesen drei Formeln berechnet. 5. Es sei nun

$$\chi' - (\varphi'' - \varphi') = q,$$
$$\chi'' - (\varphi''' - \varphi') = n,$$

so muss, wenn die Annahmen für die Distanz des Perihelums und den Durchgang durch das Perihelium richtig sind, q und n gleich Null sein. Da dies selten der Fall

§ 68.

So bequem und brauchbar diese Methode auch ist, so glaube ich doch, dass man der Newton'schen, wo man, statt Zeit und Abstand des Periheliums, die Länge des Knotens und die Neigung der Bahn in den drei Hypothesen zum Grunde legt, eben die Kürze und Geschmeidigkeit geben kann, und dass sie sodann wesentliche Vorzüge vor der De La Place'schen hat. Ich nenne sie die Newton'sche; denn es ist nur ein Gedächtnissfehler des grossen Euler, der doch zuverlässig Newton's Schriften gelesen hatte und sich gewiss nicht mit fremden Federn zu schmücken brauchte, wenn er sich die Erfindung derselben zuschreibt.[1]) Newton hat sie zuerst angegeben und Gregory ausführlich erläutert.[2]) Viele neuere Schriftsteller nennen indess nur Euler, ohne Newton's zu erwähnen.

§ 69.

Gewöhnlich hat man diese Methode nur dann brauchen zu müssen geglaubt, wenn man die elliptischen Elemente einer Kometenbahn finden wollte, eine Arbeit, die selten etwas Zuverlässiges giebt, obgleich, wenn man einmal diese undankbare Arbeit unternehmen will, gerade diese Methode am allerbequemsten dabei angewendet werden kann. Allein auf eine viel kürzere Art dient sie zur Verbesserung der parabolischen Elemente. So hat sie auch Struyck, nur, weil ihm das schöne Lambert'sche Theorem noch nicht bekannt war, mit unnöthiger Weitläufigkeit und vielen überflüssigen Rechnungen gebraucht.[3]) Kürzer habe ich mich ihrer schon vor 17 Jahren bedient, um die Elemente des Kometen von 1779 aus Beobachtungen, die ich fast ohne alle Instrumente angestellt hatte, zu berechnen.[4])

§ 70.

Bei dieser Methode kommt nun die Aufgabe vor: aus der gegebenen Lage der Kometenbahn gegen die Ekliptik und der geocentrischen Länge und Breite des Kometen, die heliocentrische Entfernung des Kometen

---

ist, so ändert man erstlich blos die Zeit des Durchgangs durch das Perihelium, und wiederholt die vorige Rechnung dann noch einmal mit veränderter Distanz des Periheliums. Aus den Vergleichungen der drei so gefundenen Werthe von q und u lässt sich durch Interpoliren eine Hypothese finden, wo beide Werthe $= 0$ sind, welche dann durch eine ähnliche Rechnung zu prüfen ist. (Anmerkung des Herausgebers der ersten Auflage von Zach.)

[1]) *Cum igitur hoc desideratum aliquamdiu animo volvissem, sequentem methodum sum assecutus etc. Theoria mot. plan. et com. p. 140.*

[2]) Newton *Princip. l. III. p. 42.*

[3]) N. Struyck *Vervolg van de Beschryving der Staartsterren. Amst. 1753. p. 1 sqq.*

[4]) *Astronomisches Jahrbuch*, 1782, S. 130, 131.

vom Knoten und den Abstand des Kometen von der Sonne zu finden. Newton setzt die Auflösung als bekannt voraus; Gregory, Euler und Struyck haben sie vorgetragen. Herr Lexell hat in einer eigenen Abhandlung, und endlich Herr Professor Nordmark in einem Programm den dazu dienenden Formeln die möglichste Kürze und Geschmeidigkeit zu geben gesucht. Und doch scheint es mir, dass man diese Aufgabe zum Gebrauch noch bequemer auflösen könne, als bisher geschehen ist. Immer hat man sich nämlich nur der ebenen Trigonometrie dabei bedient, und doch gehört die Aufgabe offenbar für die sphärische, da es hier auf die Lage zweier Ebenen gegen einander ankommt: die erste Ebene wird durch den Mittelpunkt der Sonne, der Erde, und des Kometen bestimmt; die andere ist die durch den Knoten und die Neigung gegebene Ebene der Kometenbahn.

§ 71.

Es sei demnach $EA\Omega TL$ die Ekliptik, Ω der Ort des Knotens, in unserer Figur des niedersteigenden, $J\Omega N$ die aus der Sonne gesehene scheinbare Kometenbahn, T der Ort der Erde, C der beobachtete geocentrische Ort des Kometen. Man ziehe durch T und C einen grössten Kreis $TKCG$, so ist K der heliocentrische Ort des Kometen, ΩK die heliocentrische Entfernung des Kometen vom Ω, TK die heliocentrische Entfernung des Kometen von der Erde, KC der Winkel am Kometen, und endlich das Supplement von TC die geocentrische Entfernung des Kometen von der Sonne.

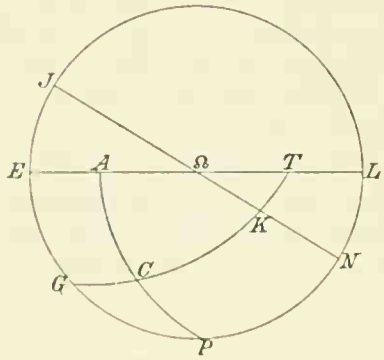


Fig. 4.

Man sieht leicht, dass man alle diese Stücke durch die Auflösung zweier sphärischen Dreiecke findet.

1. Im rechtwinkeligen Triangel ACT ist gegeben TA = dem Unterschiede der geocentrischen Länge des Kometen und der Länge der Erde, und AC die beobachtete Breite des Kometen. Man suche

$$\text{I.}\quad \cos TC = \cos TA \cos AC$$

und

$$\text{II.}\quad \cot ATC = \cot AC \sin TA.$$

2. In dem schiefwinkeligen Triangel ΩKT ist gegeben ΩT = dem Unterschiede der Länge des Knotens und der Erde, der Winkel $T\Omega K$ = der Inklination der Kometenbahn, und der eben gefundene Winkel $\Omega TK = ATC$. Man suche ΩK und TK durch die Formeln:

$$\text{III.}\quad \operatorname{tang}\tfrac{1}{2}(\Omega K + TK) = \frac{\cos\frac{1}{2}(\Omega TK - T\Omega K)}{\cos\frac{1}{2}(\Omega TK + T\Omega K)}\operatorname{tang}\tfrac{1}{2}\Omega T.$$

$$\text{IV.}\quad \operatorname{tang}\tfrac{1}{2}(\Omega K - TK) = \frac{\sin\frac{1}{2}(\Omega TK - T\Omega K)}{\sin\frac{1}{2}(\Omega TK + T\Omega K)}\operatorname{tang}\tfrac{1}{2}\Omega T.$$

Damit ist dann auch $KC = TC - TK$ bestimmt, und so ist, wenn wir, wie sonst, R die Distanz der Erde, r die Distanz des Kometen von der Sonne nennen:

$$\text{V.}\quad r = \frac{R \sin TC}{\sin KC}.$$

§ 72.

Vergleicht man diese Formeln mit denen, die man bisher gegeben hat, so wird ihre vorzügliche Bequemlichkeit, besonders bei der Anwendung auf die Verbesserung einer Kometenbahn, einleuchtend sein. Euler z. B. braucht, in den *Recherches sur la vraie orbite elliptique de la Comète* 1769, acht Formeln, da wir hier mit fünf ausreichen. Alle acht muss Euler für jede der drei Hypothesen, die er in Ansehung der Länge des Knotens und der Neigung der Bahn angenommen hatte, berechnen: hier bleiben die erste, zweite und der Zähler der fünften bei allen drei Hypothesen dieselben: und noch überdem ist der Koefficient von $\operatorname{tang}\frac{1}{2}\Omega T$ für zwei Hypothesen gleich. Kurz, Euler muss für jede Beobachtung 75, wir brauchen nur 43 Logarithmen hinzuschreiben. Lexell und Nordmark reichen etwa mit 57 oder 60 aus.

§ 73.

Dadurch, dass hier die Aufgabe auf die Auflösung zweier sphärischen Dreiecke gebracht ist, wird es nun auch leicht, statt der drei Hypothesen Differentialformeln zu gebrauchen, oder allgemein zu berechnen, was kleine Aenderungen in der Länge des Knotens, und der Neigung der Bahn in ΩK und r für Veränderungen hervorbringen. Allein Versuche haben mich überzeugt, dass der Nutzen für die Rechnung nicht erheblich ist. Man berechnet eben so leicht ΩK und r nach unseren Formeln für drei Hypothesen, als jene Differentialformeln. Ich setze sie deswegen auch um so weniger hierher, da sie sich fast ohne Mühe finden lassen.

§ 74.

Hat man also drei Hypothesen für die Länge des Knotens und die Neigung der Bahn angenommen, so berechnet man für jede derselben, und für die drei Beobachtungen $\Omega K = \xi$ und r. Sind diese gefunden,

so muss man die Chorde zwischen der ersten und zweiten, und der ersten und dritten Beobachtung suchen. Es ist aber:

$$k' = \sqrt{(r'' - r')^2 + 4r'r'' \sin \tfrac{1}{2}(\xi'' - \xi')^2},$$

$$k'' = \sqrt{(r''' - r')^2 + 4r'r''' \sin \tfrac{1}{2}(\xi''' - \xi')^2}.$$

Aus k', k'', und r', r'', r''' findet sich unmittelbar die Zeit, die nach den drei Hypothesen zwischen der ersten und zweiten, und zwischen der ersten und dritten Beobachtung hätte verstreichen sollen. Blos aus der Vergleichung dieser Zeiten mit den beobachteten ergiebt sich die wahre Länge des Knotens, und die wahre Neigung der Bahn: und sodann durch leichte Interpolation der wahre Werth von r', r''', ξ', ξ''', wodurch die übrigen Bestimmungsstücke der Bahn mit leichter Mühe gefunden werden.

§ 75.

Um das ganze Verfahren also vor Augen zu legen, mögen die drei Hypothesen so vorgestellt werden:

	Erste Hyp.	Zweite Hyp.	Dritte Hyp.
Länge des ☊	☊	☊ + p	☊
Neigung der Bahn	i	i	$i + q$,

wobei p und q von 10, 15, 20 oder gar mehreren Minuten genommen werden dürfen. Für jede dieser Hypothesen, und für drei Beobachtungen berechnet man nach § 71

$$\begin{matrix} \xi' & \xi'' & \xi''' \\ r' & r'' & r''' \end{matrix}$$

und hierauf nach § 74

$$k' \qquad k''.$$

Damit findet man die Zeit, die nach den drei Hypothesen zwischen der ersten und zweiten und zwischen der ersten und dritten Beobachtung hätte verstreichen sollen.

Erste Hyp.	Zweite Hyp.	Dritte Hyp.
τ'	$\tau' + l$	$\tau' + m$
τ''	$\tau'' + o$	$\tau'' + s$.

Die beobachteten Zwischenzeiten sind aber t' und t''. Ist nun die wahre Länge des Knotens = ☊ + x, die wahre Neigung der Bahn = $i + y$, so hat man die Gleichungen

$$\frac{xl}{p} + \frac{ym}{q} = t' - \tau'$$

$$\frac{xo}{p} + \frac{ys}{q} = t'' - \tau''$$

und hieraus

$$x = \frac{(t' - \tau')\, sp - (t'' - \tau'')\, mp}{sl - mo},$$

$$y = \frac{(t' - \tau')\, oq - (t'' - \tau'')\, lq}{mo - sl},$$

also die wahre Länge des Knotens und die wahre Neigung der Bahn.[1]) Die wahren Werthe von r', r''', ξ', ξ''', werden sodann durch Interpolation gesucht, indem für jede beliebige Grösse, die zum Beispiel in den drei Hypothesen gefunden worden ist:

$$B \qquad B + f \qquad B + g$$

---

[1]) Dies sind die Interpolations-Formeln, die auch bei der Methode des Herrn De La Place (S. 54 in der Note) zu gebrauchen sind. Man bezeichne die Werthe der dortigen q und n für die drei Hypothesen mit q', q'', q''', und n', n'', n''', so hat man

$$y(q' - q'') + x(q' - q''') = q'$$
$$\text{und } y(n' - n'') + x(n' - n''') = n',$$

wo Auflösung und Gebrauch dieser Gleichungen mit denen des § 75 ganz analog, und y der Faktor ist, womit die Aenderung des Abstands der Sonnennähe; x hingegen der Faktor, womit die Aenderung der Zeit des Durchgangs durch die Sonnennähe multiplicirt wird, um die wahren Aenderungen dieser beiden Stücke zu erhalten. Bisweilen wird es aber nöthig, die zweiten Differenzen mitzunehmen und der Herausgeber hat sich der vom Herrn De La Place hierzu gegebenen Formeln mit Vortheil bei mehreren Kometen bedient. Er theilt sie daher in Beziehung auf Herrn De La Place's Methode mit; ihre Anwendung auf jede andere kann jedoch keine Schwierigkeit machen. Man berechne nämlich die q und n (S. 54 Note) in folgenden fünf Hypothesen: 1. Mit den durch die erste Annäherung gefundenen Elementen. 2. Mit einer geringen Aenderung des Abstands der Sonnennähe. 3. Mit der doppelten vorigen Aenderung. 4. Mit Beibehaltung der Distanz der Sonnennähe in der ersten Hypothese, ändere man die Zeit des Durchgangs durch das Perihelium um etwas Geringes. 5. Mit der doppelten vorher in der vierten Hypothese gemachten Aenderung. Es sollen nun q', q'', q''', q'''', q''''' und n', n'', n''', n'''', n''''' die nach den Formeln (*l. c.*) in diesen fünf Hypothesen gefundenen Werthe von q und n, x und y die Faktoren bedeuten, womit man die angenommenen Aenderungen der vierten und zweiten Hypothese multipliciren muss, um die wahren Aenderungen zu erhalten, so finden sich x und y aus folgenden Gleichungen:

$$0 = (4q'' - 3q' - q''')\, y + (q''' - 2q'' + q')\, y^2 + (4q'''' - 3q' - q''''')\, x$$
$$+ (q''''' - 2q'''' + q')\, x^2 + 2q',$$

$$0 = (4n'' - 3n' - n''')\, y + (n''' - 2n'' + n')\, y^2 + (4n'''' - 3n' - n''''')\, x$$
$$+ (n''''' - 2n'''' + n')\, x^2 + 2n'.$$

Wir bemerken noch, dass man zwar diese Gleichungen direkt durch Eliminiren auflösen kann, aber durch eine beschwerliche Rechnung dennoch auf eine Gleichung des vierten Grades geführt wird; dass es daher stets bequemer ist, erst genäherte Werthe von x und y mit Hinweglassung der quadratischen Glieder x^2 und y^2 zu suchen, und dann mit diesen die Quadrate von x und y in obigen Gleichungen zu berechnen und dadurch wegzuschaffen. Aus den Gleichungen des ersten Grades, die man so erhält, lässt sich dann x und y leicht und schärfer finden. (Anmerkung des Herausgebers der ersten Auflage von Zach.)

der wahre Werth

$$B + \frac{fx}{p} + \frac{gy}{q}$$

sein wird. Es ist klar, dass man, um alle mögliche Genauigkeit zu erhalten, die Arbeit durch drei neue, minder von einander abweichende Hypothesen über die Länge des ☊ und die Neigung der Bahn erneuern müsse, wenn man x und y merklich grösser als p und q finden sollte, oder für p und q zu grosse Werthe, z. B. von 50, 60 oder gar mehreren Minuten, angenommen hätte. Denn eigentlich ist diese Methode nur in so weit genau, als man die Veränderungen aller übrigen Grössen den Veränderungen der Länge des Knotens und der Neigung der Bahn proportional setzen kann, welches allerdings nur für kleine Werthe von p und q zulässig ist. Diese Einschränkung trifft indessen die De La Place'sche und die folgende Methode gleichfalls.

§ 76.

Ausser diesen beiden Verbesserungsmethoden werde ich nun noch eine angeben, die mir wirklich, wo es blos um die parabolischen Elemente zu thun ist, am bequemsten scheint. Und wenn sie auch in Ansehung der Bequemlichkeit nicht den Vorzug hätte, den sie wirklich hat, so ist es doch immer gut, mehrere Methoden zur Auswahl zu haben, da sich die beiden angeführten nicht immer brauchen lassen. Herrn De La Place's Methode ist misslich, wenn der Winkel am Kometen in einer der drei zum Grunde gelegten Beobachtungen sehr nahe ein rechter ist: und Newton's Berechnungsart ist dann nicht zu gebrauchen, wenn entweder die Neigung der Kometenbahn sehr klein, oder die Erde in einer der Beobachtungen der Knotenlinie sehr nahe ist. Statt der Hypothesen über den Abstand und die Zeit der Sonnennähe, oder über die Lage der Bahn gegen die Ekliptik mache man drei Voraussetzungen über die kurtirten Distanzen des Kometen von der Sonne in zwei so weit von einander entfernten Beobachtungen, als man nur hat. Man berechne diese kurtirten Distanzen nämlich aus der schon beiläufig bekannten Bahn,[1]) da sie $\triangle'$, $\triangle'''$ heissen mögen, und nehme sodann an:

	Erste Hyp.	Zweite Hyp.	Dritte Hyp.
Erste Beob.	$\triangle'$	$\triangle' + m$	$\triangle'$
Dritte Beob.	$\triangle'''$	$\triangle'''$	$\triangle''' + n$.

[1]) Statt der kurtirten Distanzen $\triangle'$, $\triangle'''$, kann man auch mit geringer Veränderung der Rechnung die wahren Distanzen r', r''', bei den drei Hypothesen zum Grunde legen, wenn man etwa die kurtirten Distanzen aus der schon beiläufig be-

Man berechne für $\triangle'$ und $\triangle' + m$ aus der geocentrischen Beobachtung die heliocentrische Länge und Breite des Kometen in der ersten Beobachtung: und für $\triangle'''$ und $\triangle''' + n$ die heliocentrische Länge und Breite in der dritten Beobachtung. Diese Rechnungen sind sehr leicht. Denn es ist der Winkel an dem auf die Ebene der Ekliptik projicirten Ort des Kometen, den ich c nennen will, durch die Gleichung

$$\sin c = \frac{R \sin (A - \alpha)}{\triangle}$$

gegeben,[1]) und damit findet sich ε, oder die Elongation des Kometen von der Erde

$$\varepsilon = 180^0 - c - (A - \alpha),$$

die heliocentrische Breite aber

$$\operatorname{tang} \lambda = \frac{\operatorname{tang} \beta \sin \varepsilon}{\sin (A - \alpha)}.$$

Dann sucht man sogleich nach den Formeln des § 42 für jede der drei Hypothesen die Länge des aufsteigenden Knotens und die Neigung der Bahn, und da

$$r' = \frac{\triangle'}{\cos \lambda'}, \qquad r''' = \frac{\triangle'''}{\cos \lambda'''}$$

ist, auch die wahren Anomalien in beiden Beobachtungen, den Abstand des Perihelions, und die Zeit vom Perihelio bis zur ersten und dritten Beobachtung. Folglich hat man auch die Zeit, die zwischen diesen beiden Beobachtungen, den drei Hypothesen zu Folge, hätte verfliessen sollen. Diese mit der wirklich beobachteten verglichen, giebt die erste Vergleichung. In den drei gefundenen Bahnen addirt man zu der Zeit vom Perihelio bis zur ersten Beobachtung, die beobachtete Zeit von der ersten bis zu einer zweiten von den übrigen beiden hinreichend entfernten Beobachtung, und berechnet sodann in jeder der drei Hypothesen die geocentrische Länge, oder, wenn sich die Breiten stärker ändern, die geocentrische Breite in dieser zweiten Beobachtung. Diese berechnete Länge oder Breite mit der beobachteten verglichen, giebt die zweite Gleichung.

---

kannten Bahn nicht so leicht berechnen könnte, welches besonders der Fall sein wird, wenn man sich noch nicht die Mühe gegeben hat, die Länge des ☊ und die Neigung der Bahn zu suchen, sondern blos Zeit und Abstand der Sonnennähe bestimmt hat.

[1]) Es ist bekannt, dass dem Sinus von c zwei Winkel, ein stumpfer und ein spitzer, zugehören können. Bei der schon beiläufig bekannten Bahn wird man nicht leicht zweifelhaft sein können, welchen man wählen müsse.

§ 77.

Dies ganze Verfahren lässt sich demnach also vorstellen:

	Erste Hyp.	Zweite Hyp.	Dritte Hyp.	Wahre Bahn
Kurt. Abstand in der ersten Beobachtung .	Δ'	$\Delta' + m$	Δ'	$\Delta' + x$
in der dritten Beob.	Δ'''	Δ'''	$\Delta''' + n$	$\Delta''' + y$
Zeit zwischen der ersten und dritten Beob.	τ	$\tau + p$	$\tau + q$	t'' beob. Zeit
Länge in der zweiten Beobachtung . . .	$\mathfrak{a}$	$\mathfrak{a} + r$	$\mathfrak{a} + s$	α'' beob. Länge

und sodann ist

$$\frac{px}{m} + \frac{qy}{n} = t'' - \tau$$

und

$$\frac{rx}{m} + \frac{sy}{n} = \alpha'' - \mathfrak{a},$$

woraus sich auf eben die Art, wie § 75, der Werth von x und y ergiebt. Ist nun m und n nicht zu gross angenommen, und x und y kleiner oder nicht merklich grösser, als m und n, so lassen sich alle Elemente der Kometenbahn durch Interpolation leicht finden.

§ 78.

Drei vollständige Beobachtungen sind im Grunde zuviel, um die Bahn eines Kometen, wenn man sie als eine Parabel annimmt, zu bestimmen. Dies will sagen, wenn die Bahn des Kometen nicht wirklich parabolisch ist, oder wenn Fehler in den Beobachtungen stecken, so kann man nur drei Längen und zwei Breiten, oder zwei Längen und drei Breiten durch eine Parabel angeben. Dies ist auch der Grund, warum ich in der eben angegebenen Verbesserungsmethode von der mittleren Beobachtung nur die Länge oder auch nur die Breite gebraucht habe. Allein in Lambert's, De La Place's, und der hier auf die Parabel angewendeten Newton'schen Methode zur Verbesserung einer Kometenbahn scheint es, dass man drei vollständigen Beobachtungen unter der parabolischen Hypothese genug thue. Allein dies scheint auch nur so. Ist nämlich die Bahn eines Kometen von einer Parabel merklich verschieden, oder sind die Beobachtungen fehlerhaft, so bleibt nothwendig irgend eine in der Natur des Problems liegende Bedingung unerfüllt, indem man drei vollständigen geocentrischen Beobachtungen und den parabolischen Bewegungsgesetzen genug zu thun glaubt. So wird man nach Lambert § 65 die drei geocentrischen Distanzen so bestimmen, dass der Komet nach den parabolischen Be-

wegungsgesetzen zwischen den drei dadurch angegebenen Punkten gerade die beobachteten Zwischenzeiten braucht, aber diese drei Punkte werden nicht in *einer* durch den Mittelpunkt der Sonne gehenden Ebene liegen. Herr De La Place wird nach § 67 die Zeit und den Abstand des Periheliums so bestimmen, dass die auf beide Arten berechneten Unterschiede der wahren Anomalien mit einander übereinstimmen, allein die aus dieser gefundenen Zeit, dem Abstand des Periheliums, und den drei geocentrischen Beobachtungen berechneten heliocentrischen Oerter des Kometen werden nicht in *einen* grössten Kreis der Sphäre fallen. Endlich wird man nach der auf die Parabel angewandten Newton'schen Methode eine Länge des Knotens und eine Neigung der Bahn finden, wodurch die aus den drei geocentrischen Beobachtungen berechneten r', r'', r''' und k', k'', genau nach den Bewegungsgesetzen der Parabel die beobachteten Zwischenzeiten geben; allein die dadurch angegebenen Oerter werden nicht in einer und derselben Parabel liegen. In allen drei Fällen wird man also nicht eine, sondern eigentlich drei Parabeln finden, die mehr oder weniger von einander unterschieden sind, je nachdem die Beobachtungen genauer sind, oder die wirkliche Bahn eines Kometen mehr oder weniger von einer Parabel abweicht. Man nimmt und berechnet indessen nur diejenige dieser Parabeln als die wirkliche Bahn, die durch die beiden äussersten Punkte geht, oder die der ersten und dritten Beobachtung Genüge thut. Für diese drei Parabeln ist nun bei Herrn De La Place Zeit und Abstand des Periheliums, bei Newton's Methode Länge des Knotens und Neigung der Bahn einerlei; die übrigen drei Elemente, sowie bei Lambert alle fünf, fallen in allen drei Parabeln verschieden aus.

§ 79.

Die Bedingung, dass alle Punkte der Kometenbahn in *einer* durch den Mittelpunkt der Sonne gehenden Ebene liegen müssen, ist an sich die wesentlichste der Kometentheorie. Schon dies giebt der hier auf die Parabel angewandten Newton'schen Verbesserungsmethode der Kometenbahnen den Vorzug vor den übrigen, indem sie dieser Hauptbedingung genug thut. Allein auch darin hat sie vor denselben einen grossen Vorzug, dass man sie unmittelbar brauchen kann, die elliptischen Bestimmungsstücke der Kometenbahn zu finden, wenn es sich ergeben sollte, dass man bei dem Kometen, den man berechnet, mit einer Parabel nicht ausreiche.

§ 80.

Um zu wissen, ob dies der Fall ist, so berechne man aus den für die beiden äussersten Beobachtungen gefundenen parabolischen Elementen

wieder ξ'' und r'', die man auch aus der Rechnung § 75 gefunden hat, oder leicht finden kann. Weichen die auf beide Arten gefundenen Werthe merklich von einander ab, ist p und q nicht zu gross angenommen, darf man sich auf die Genauigkeit der Beobachtungen verlassen, und sind diese weit genug von einander entfernt, so kann man dann versuchen, statt der Parabel die elliptische Bahn zu bestimmen. Ich habe nicht gefunden, dass sich hierbei die Euler'schen Methoden merklich abkürzen liessen, die er in den beiden oft angeführten Werken gegeben hat. Statt der Chorden k', k'' muss man, sobald man ξ', ξ'', ξ''', r', r'', r''' gefunden hat, sogleich den Parameter der Ellipse für jede der drei Hypothesen durch die Formel

$$b = \frac{\sin(\xi''-\xi') + \sin(\xi'''-\xi'') - \sin(\xi'''-\xi')}{\frac{\sin(\xi'''-\xi'')}{r'} + \frac{\sin(\xi''-\xi')}{r'''} - \frac{\sin(\xi'''-\xi')}{r''}}$$

bestimmen, welche Formel viel bequemer ist, als diejenige, die Euler in der *theoria mot. plan. et com.* angiebt, aber im Wesentlichen mit derjenigen übereinstimmt, die in den *Recherches sur l'orbite de la Comète* 1769 enthalten ist. Aus dem gefundenen Parameter wird leicht die wahre Anomalie in der ersten Beobachtung, der Abstand des Perihelums, und sodann die Zeiten vom Perihelium, mithin auch die Zeiten zwischen den Beobachtungen berechnet. Hierbei ziehe ich nun die Formeln in der *Theoria* denen in den *Recherches* vor. Durch Vergleichung der berechneten Zwischenzeiten mit den beobachteten bestimmt man auf eben die Art, wie bei der Parabel, die Verbesserung der Länge des Knotens und der Inklination, und den wahren Werth der elliptischen Elemente durch Interpolation.

§ 81.

Selten oder nie wird man in den Fall kommen, die elliptische Bahn eines Kometen um irgend eines erheblichen Nutzens oder Vortheils willen berechnen zu müssen. Das Stück der Kometenbahn, das der Sonne am nächsten liegt, lässt sich fast immer durch die parabolische Hypothese so genau bestimmen, dass man den Kometen künftig wiedererkennen und seinen gegenwärtigen Lauf, Abstand von Erde und Sonne u. s. w. scharf genug darstellen, voraussagen und beurtheilen kann. Und dieses ist, dünkt mich, der ganze Zweck einer Kometenberechnung, da die Bestimmung der elliptischen Bahn doch nie die Umlaufszeit mit einiger Sicherheit kennen lehrt,[1]) indem die Abweichungen

[1]) Der Komet von 1770 scheint eine grosse und berühmte Ausnahme zu machen. Ohne darüber entscheiden zu wollen, darf man doch bemerken: 1. dass die Beobachtungen vor dem Perihelium deswegen fehlerhafter sein können, weil der schweiflose

der parabolischen Hypothese von der wahren Bahn sich zu sehr mit den Fehlern der Beobachtungen vermengen. Diese Fehler sind gewiss in manchen Fällen weit grösser, als man sich vorstellen sollte, woran grösstentheils Licht und Gestalt des Kometen, und Unvollkommenheiten unserer Fixsternverzeichnisse Schuld sind.

§ 82.

Bei Berechnung der elliptischen Elemente erfordert Auswahl und Behandlung der Beobachtungen die grösste Schärfe und Sorgfalt. Es muss auf Parallaxe, Aberration und Nutation gehörige Rücksicht genommen werden. Vielleicht wäre es gut, für eine der wahren elliptischen Bahn schon nahe kommende Parabel alle Beobachtungen mit der grössten Genauigkeit zu berechnen. Die Unterschiede der Beobachtungen von der Rechnung müssen, insofern sie blos der elliptischen Figur der Bahn zugehören, eine einförmige und regelmässige Zu- und Abnahme zeigen. Sprünge und Unregelmässigkeiten zeigen Fehler der Beobachtung oder Rechnung an: denn auch bei dieser dürfen hier einzelne Sekunden nicht vernachlässigt werden. So wird man ziemlich im Stande sein, wenn man anders zahlreiche Beobachtungen vor sich hat, diese von ihren Fehlern zu befreien; und dann lässt sich etwas über die Ellipse versuchen, besonders wenn der Komet in beiden Aesten seiner Bahn, vor und nach der Sonnennähe, gesehen worden ist.

Komet einen sehr grossen scheinbaren Durchmesser hatte, und es wohl nicht leicht ist, immer genau den Schwerpunkt dieser Dunstmasse als den eigentlichen Gegenstand der Beobachtung zu unterscheiden; 2. dass die Newton'sche oder Euler'sche Methode, wodurch Herr Lexell die Ellipse und die Umlaufszeit dieses Kometen bestimmte, gerade in diesem Fall etwas misslich anzuwenden war, da die Bahn eine so geringe Neigung gegen die Ekliptik hat. Ich leugne indessen nicht, dass dieser paradoxe Komet eine von der Parabel sehr abweichende Ellipse beschrieben hat, da so grobe Beobachtungen wie die Lambert'schen (Beiträge, III. Theil, S. 318) schon die Unzulänglichkeit der parabolischen Hypothese zeigten, und selbst die nach dem Perihelium angestellten Beobachtungen sich nicht in *einer* Parabel darstellen liessen. Sonderbar ist der Irrthum eines grossen Geometers und Analysten, des Herrn Du Séjour, der durch mehrere berechnete Parabeln drei vollständigen Beobachtungen dieses Kometen völlig genug gethan zu haben glaubte. S. Du Séjour, *Traité analytique des mouvemens apparens des corps célestes. Tom. II, Chap. 15, p. 613 sq.*

1a. Ueber die zweckmässigste Art, bei der Berechnung einer Kometenbahn die Versuche anzustellen.

Zusatz zu der vorigen Abhandlung.

[Astronomisches Jahrbuch für 1833, S. 251—263.]

Bei meiner Methode, Kometenbahnen zu berechnen, findet man sehr leicht die drei Fundamentalgleichungen für r'^2, r'''^2, und k''^2, oder für die Quadrate der beiden Abstände von der Sonne in der ersten und dritten Beobachtung, und der dazwischen liegenden Chorde. Auch sind die Versuche, aus ihnen den Werth von ϱ' oder den kurtirten Abstand des Kometen von der Erde in der ersten Beobachtung zu finden, weder sehr beschwerlich, noch hat man deren sehr viele zu machen. Indessen ist es doch unangenehm, wenn man diese Versuche gleichsam so ganz aufs Ungewisse, mit einem willkürlich vorausgesetzten Werth von ϱ' anfangen soll, und es wird Manchem wenigstens immer ein fühlbarer Mangel bei dieser Methode gewesen sein, dass man nicht gleich einen genäherten Werth von ϱ' anwenden, und den wahren Werth dieser Grösse nach bestimmten Regeln finden konnte. Folgendes Verfahren scheint mir diesen Mangel glücklich zu heben.

Aus der Gleichung für das Quadrat der Chorde:

$$k''^2 = F + G\varrho' + H\varrho'^2$$

würde sich ϱ' sehr bequem finden lassen, wenn k''^2 bekannt wird. Setzt man nämlich der Kürze wegen $F' = k''^2 - F$, und nimmt

$$\operatorname{tang} \psi = \frac{2H}{G}\sqrt{\frac{F'}{H}},$$

so ist:

$$\varrho' = \operatorname{tang} \tfrac{1}{2}\psi \sqrt{\frac{F'}{H}}.$$

So lange nämlich F' positiv bleibt, giebt es nur einen positiven Werth von ϱ', und dieser wird durch $\operatorname{tang} \frac{1}{2}\psi \sqrt{\frac{F'}{H}}$ immer richtig gefunden, wenn man sich nur erinnert, dass für ein negatives G der Winkel ψ stumpf wird.[1])

[1]) Sollte in selteneren Fällen F' negativ werden, so nehme man (F' unter dem Wurzelzeichen, doch als positiv behandelt)

$$\sin \eta = \frac{2H}{G}\sqrt{\frac{F'}{H}}$$

und es sind die beiden Werthe von ϱ':

Um also einen genäherten Werth von ϱ' zu finden, muss man einen genäherten Werth von k''^2 haben. Dieser findet sich nun so: Es ist F das Quadrat der Chorde der Erdbahn. Nun ist, so lange beide Chorden klein sind, sehr nahe

$$k''^2 = \frac{4F}{r' + r'''}.$$

Man kennt freilich weder r' noch r''', oder die beiden Abstände des Kometen von der Sonne. Aber einmal kann $r' + r'''$ nicht kleiner als 1 sein, sobald die scheinbaren Entfernungen des Kometen von der Sonne nur grösser als 30^0 sind; und von der anderen Seite ist $r' + r'''$ aber auch fast immer kleiner als 3, weil die uns sichtbaren Kometen, sehr wenige Ausnahmen abgerechnet, gewöhnlich innerhalb der Marsbahn sind. Aus diesem Grunde ist 2 immer ein genäherter Werth für $r' + r'''$, und man hat also zum ersten Versuche:

$$F' = \frac{4F}{r' + r'''} - F = \frac{4F}{2} - F = F.$$

Man kann, wenn man will, F' zum ersten Versuche noch näher bestimmen, weil es leicht ist, vorher zu wissen, ob $r' + r'''$ grösser oder kleiner als 2 sei. Schon der blosse Ueberblick der Gleichungen für r'^2 und r'''^2 wird den etwas geübten Rechner hier leiten können. Sind die Winkel $A - a$ grösser als 90^0, und der Koefficient von ϱ' in diesen Gleichungen also positiv, so ist natürlich $r' + r'''$ nothwendig grösser als $2R$. Da kann man denn gleich $r' + r''' = 2{,}4$ setzen, und dann wird

$$F' = \frac{4F}{2{,}4} - F = \tfrac{2}{3} F.$$

Sobald aus dieser ersten Näherung

$$F' = F \text{ oder } = \tfrac{2}{3} F$$

ein Werth von ϱ' durch die so leicht zu berechnenden Formeln

$$\operatorname{tang} \psi = \frac{2H}{G} \sqrt{\frac{F'}{H}},$$

$$\varrho' = \operatorname{tang} \tfrac{1}{2} \psi \sqrt{\frac{F'}{H}}$$

gefunden ist, bestimmt man dadurch r' und r''' anfangs nur in wenigen Decimalen. Statt des gefundenen Werths von ϱ' kann man einen ihm

$$\varrho' = \operatorname{tang} \tfrac{1}{2} \eta \sqrt{\frac{F'}{H}} \text{ und } \cot \tfrac{1}{2} \eta \sqrt{\frac{F'}{H}}.$$

Hier können beide positiv sein, doch wird immer nur der letzte gelten. Der Fall von einem negativen F' kann übrigens nur sehr selten und nur dann Statt finden, wenn $r' + r'''$, oder die Summe der beiden Abstände des Kometen von der Sonne, grösser als 4 ist.

nahe kommenden bequemeren Bruch, z. B. $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{2}$ u. s. w., nehmen und so sehr leicht r'^2 und r'''^2 berechnen; findet man so

$$r^2 = 1 + b,$$

so ist es völlig hinreichend, durch die bekannte Näherungsformel

$$r = 1 + \frac{b}{2 + \frac{1}{2} b}$$

r' und r''' zu bestimmen. Die so gefundenen beiläufigen Werthe von r' und r''' in die Gleichung

$$F' = \frac{4F}{r' + r'''} - F$$

gesetzt, wird man schon einen genaueren Werth von F' und ϱ' erhalten. Nun muss man schärfer rechnen. Aus diesem zweiten Werth von ϱ' berechnet man r' und r''' genauer. Ist nun T die Zwischenzeit der Beobachtungen, so mache man

$$\vartheta = 4mT,$$

wobei $\log 4m = 8{,}536\,611\,4$, und es ist sehr nahe, wenn die Zwischenzeit nicht gar zu gross ist:[1])

$$F' = \frac{\vartheta^2}{r' + r'''} + \left(\frac{\vartheta^2}{r' + r'''}\right)^2 \cdot \frac{1}{12\,(r' + r''')^2}$$
$$+ 4\left(\frac{\vartheta^2}{r' + r'''}\right)^3 \cdot \left(\frac{1}{12\,(r' + r''')^2}\right)^2 - F,$$

oder, wenn man die drei ersten Glieder rechter Hand A, B, C nennt, so ist

$$A = \frac{\vartheta^2}{r' + r'''},$$

$$B = \frac{A^2}{12\,(r' + r''')^2},$$

$$C = \frac{4B^2}{A},$$

so dass sich diese Formel sehr leicht berechnen lässt, bei der das dritte Glied gemeiniglich schon unbeträchtlich klein ist.[2]) Aus diesem F' wird wieder ϱ' berechnet, das nun schon dem wahren Werth sehr nahe kommen wird. Eine nochmalige Wiederholung der Rechnung für F' und ϱ' aus

---

[1]) Setzt man nämlich der Kürze wegen $r' + r''' = S$, so ist:

$$k^2 = \frac{\vartheta^2}{S} + \frac{\vartheta^4}{12S^3} + \frac{\vartheta^6}{36S^7} + \frac{\vartheta^8}{72S^{10}} \text{ etc.}$$

[2]) Sollte die Zwischenzeit so gross genommen sein, dass man noch ein viertes Glied für k^2 mitnehmen müsste, so findet sich auch dieses sehr leicht. Denn es ist:

$$D = \frac{2B^2}{(r' + r''')^2}.$$

dem zuletzt gefundenen Werth von ϱ' giebt letzteres so genau, dass sich nun alles Uebrige durch Interpolationen nachholen lässt. Einige Beispiele werden die ungemeine Bequemlichkeit und Sicherheit dieser Methode am besten zeigen.

Zuerst wähle ich als Beispiel den in meiner Abhandlung[1]) berechneten Kometen von 1769. Es wurde damals für das Quadrat der Chorde gefunden:

$$k''^2 = 0{,}018\,68 - 0{,}109\,60\,\varrho' + 0{,}496\,89\,\varrho'^2.$$

Also ist $F = 0{,}018\,68$, $G = -0{,}109\,60$, $H = 0{,}496\,89$.

Nimmt man nun zum ersten Versuche $F' = F$, so ist:

$\log F' \ldots\ldots$	$= 8{,}271\,38$	$\log 2H \ldots\ldots$	$= 9{,}997\,290\,3$
$\log H \ldots\ldots$	$= 9{,}696\,260\,3$	$\log G \ldots\ldots$	$= 9{,}039\,810\,6_n$
$\log F'/H \ldots$	$= 8{,}575\,12$	$\log 2H/G \ldots$	$= 0{,}957\,479\,7_n$
$\log \sqrt{F'/H} \ldots$	$= 9{,}287\,56$	$\log \sqrt{F'/H} \ldots$	$= 9{,}287\,56$
$\log \operatorname{tang} \frac{1}{2}\psi \ldots$	$= 0{,}235\,36$	$\log \operatorname{tang} \psi \ldots$	$= 0{,}245\,04_n$
$\log \varrho' \ldots\ldots$	$= 9{,}522\,92$	$\psi \ldots\ldots\ldots$	$= 119^0\,38'$
$\varrho' \ldots\ldots\ldots$	$= 0{,}333\,36$	$\frac{1}{2}\psi \ldots\ldots\ldots$	$= 59^0\,49'$.

Ich nehme also $\varrho' = \frac{1}{3}$ und finde durch einen sehr leichten Ueberschlag $r' = 1{,}02$, $r''' = 0{,}84$, also $r' + r''' = 1{,}86$, und

$$F' = \frac{4F}{1{,}86} - F = \frac{2{,}14}{1{,}86}F, \quad \text{folglich:}$$

$\log F \ldots\ldots$	$= 8{,}271\,38$	$\log 2H/G \ldots$	$= 0{,}957\,48_n$
$\log 2{,}14 \ldots\ldots$	$= 0{,}330\,41$	$\log \sqrt{F'/H} \ldots$	$= 9{,}318\,01$
compl. $\log 1{,}86$	$= 9{,}730\,49$	$\log \operatorname{tang} \psi \ldots$	$= 0{,}275\,49_n$
$\log F' \ldots\ldots$	$= 8{,}332\,28$	$\psi \ldots\ldots\ldots$	$= 117^0\,56'$
$\log H \ldots\ldots$	$= 9{,}696\,26$	$\frac{1}{2}\psi \ldots\ldots\ldots$	$= 58^0\,58'$
$\log F'/H \ldots$	$= 8{,}636\,02$		
$\log \sqrt{F'/H} \ldots$	$= 9{,}318\,01$		
$\log \operatorname{tang} \frac{1}{2}\psi \ldots$	$= 0{,}220\,65$		
$\log \varrho' \ldots\ldots$	$= 9{,}538\,66$	$\varrho' \ldots\ldots\ldots$	$= 0{,}345\,7$.

Mit diesem Werthe von ϱ' muss nun Alles genauer berechnet werden. Es findet sich $r' = 1{,}023\,08$, $r''' = 0{,}835\,92$, also $r' + r''' = 1{,}859\,00$. Da nun $T = 8{,}0000$ Tage, so ist $\log \vartheta = 9{,}439\,701\,4$, $\log \vartheta^2 = 8{,}879\,402\,8$, und die fernere Rechnung steht nun so:

$\log \vartheta^2 \ldots$	$= 8{,}879\,402\,8$	$\log 12 \ldots\ldots$	$= 1{,}079\,18$	C wird ganz
$\log r' + r'''$	$= 0{,}269\,279\,4$	$\log (r' + r''')^2$	$= 0{,}538\,56$	unbeträchtlich.
$\log A \ldots$	$= 8{,}610\,123\,4$		$= 1{,}617\,74$	
		$\log A^2 \ldots\ldots$	$= 7{,}220\,25$	
		$\log B \ldots\ldots$	$= 5{,}602\,51$.	

[1]) S. Abhandlung 1, § 46, S. 38.

A	$= 0{,}040\,750$	$\log 2HG$.	$= 0{,}957\,479\,7_n$
B	$= 0{,}000\,040$	$\log \sqrt{F'H}$.	$= 9{,}324\,164\,2$
k''^2	$= 0{,}040\,790$	$\log \operatorname{tang} \psi$.	$= 0{,}281\,643\,9_n$
F	$= 0{,}018\,680$	ψ	$= 117^0\ 36'\ 6''$
F'	$= 0{,}022\,110$	$\frac{1}{2}\psi$	$= 58^0\ 48'\ 3''$
$\log F'$ . . .	$= 8{,}344\,588\,7$		
$\log H$ . . .	$= 9{,}696\,260\,3$		
$\log F'H$.	$= 8{,}648\,328\,4$		
$\log \sqrt{F'H}$.	$= 9{,}324\,164\,2$		
$\log \operatorname{tang} \frac{1}{2}\psi$	$= 0{,}217\,813\,0$		
$\log \varrho'$ . . .	$= 9{,}541\,977\,2$	ϱ'	$= 0{,}348\,32.$

Ich bestimmte damals, in der früheren ausführlich oben gegebenen Rechnung, $\varrho' = 0{,}348\,35$. Man sieht also, wie äusserst nahe wir schon dem wahren Werthe von ϱ' gekommen sind, und dass eine nochmalige Wiederholung der Rechnung Alles in genügender Schärfe geben wird.

Da hier zufällig $r' + r'''$ wenig von 2 verschieden ist, so könnte man vielleicht glauben, dass nur deswegen der wahre Werth von ϱ' so leicht gefunden sei. Ich will deswegen nun ein Beispiel geben, worin $r' + r'''$ ungewöhnlich klein ist. Der erste Komet von 1805 nach Herrn Ivory's Berechnung wird uns ein solches darbieten. Die drei von Ivory gefundenen Gleichungen ergaben sich:

$$r'^2 = 0{,}988\,192 - 1{,}271\,721\,\varrho' + 1{,}000\,000\,\varrho'^2,$$
$$r'''^2 = 0{,}981\,987 - 2{,}311\,644\,\varrho' + 1{,}881\,447\,\varrho'^2,$$
$$k''^2 = 0{,}043\,371 - 0{,}074\,489\,\varrho' + 0{,}485\,837\,\varrho'^2.$$

Dabei war $\log \vartheta^2 = 9{,}234\,187\,3$. Jeder Rechner wird gleich aus den grossen negativen Koefficienten von ϱ' in den Gleichungen für r'^2 und r'''^2 schliessen, dass $r' + r'''$ viel kleiner sei als 2, und daher mit Vortheil $r' + r''' = 1{,}5$ zur ersten Rechnung voraussetzen. Allein ich will mich absichtlich dieses Vortheils nicht bedienen, sondern zuerst $r' + r''' = 2$, mithin $F' = F$ nehmen. Da nun $F = 0{,}043\,371$, $G = -0{,}074\,489$, $H = 0{,}485\,837$, so ist:

$\log F'$ . . .	$= 8{,}637\,20$	$\log 2H$ . . .	$= 9{,}987\,521$
H	$= 9{,}686\,491$	$\log G$	$= 8{,}872\,092_n$
$\log F'H$.	$= 8{,}950\,71$	$\log 2HG$.	$= 1{,}115\,429_n$
$\log \sqrt{F'H}$.	$= 9{,}475\,35$	$\log \sqrt{F'H}$.	$= 9{,}475\,35$
$\log \operatorname{tang} \frac{1}{2}\psi$	$= 0{,}110\,32$	$\log \operatorname{tang} \psi$.	$= 0{,}590\,78_n$
$\log \varrho'$ . . .	$= 9{,}585\,67$	ψ	$= 104^0\ 24'$
ϱ'	$= 0{,}387\,2$	$\frac{1}{2}\psi$	$= 52^0\ 12'.$

Aus diesem Werthe von ϱ' findet sich $r' = 0{,}8042$, $r''' = 0{,}6088$, also $r' + r''' = 1{,}413$, mithin $F' = \frac{4F}{1{,}413} - F = \frac{2{,}587}{1{,}413} F.$

log 2,587 . . .	= 0,412 80	log $2H/G$.	= 1,115 43$_n$
compl. log 1,413	= 9,849 86	log $\sqrt{F'/H}$.	= 9,606 69
log F	= 8,637 20	log tang ψ .	= 0,722 12$_n$
log F'	= 8,899 86	ψ	= 100° 44′
log H	= 9,686 49	$\frac{1}{2}\psi$	= 50° 22′
log F'/H . . .	= 9,213 37		
log $\sqrt{F'/H}$ . .	= 9,606 69		
log tang $\frac{1}{2}\psi$.	= 0,081 84		
log ϱ'	= 9,688 53	ϱ'	= 0,488 12.

Mit diesem Werthe von ϱ', den man schon als genähert betrachten kann, suche ich nun Alles genauer. Es ergiebt sich $r' = 0{,}778\,270$, $r''' = 0{,}549\,459$, $r' + r''' = 1{,}327\,729$. Nun wird F' durch die Formel

$$F' = \frac{\vartheta^2}{r' + r'''} + \frac{A^2}{12\,(r' + r''')^2} + \frac{4B^2}{A} - F$$

und aus F' wieder ϱ' berechnet:

log ϑ^2 . .	= 9,234 187	log 12 . .	= 1,079 18	log 4 . .	= 0,602 06
log $r' + r'''$	= 0,123 436	log $(r' + r''')^2$	0,246 87	log B^2 . .	= 3,790 90
log A . .	= 9,110 751		1,326 05		4,392 96
		log A^2 . .	= 8,221 50	log A . .	= 9,110 75
		log B. . .	= 6,895 45	log C . .	= 5,282 21
A	= 0,129 048	log F' . .	= 8,936 926	log $2H/G$	= 1,115 429$_n$
B	= 0,000 786	log H . .	= 9,686 491	log $\sqrt{F'/H}$	= 9,625 217
C	= 0,000 019	log F'/H.	= 9,250 435	log tang ψ	= 0,740 646$_n$
k''^2	= 0,129 853	log $\sqrt{F'/H}$	= 9,625 217	ψ . . .	= 100° 17′ 56″
F	= 0,043 371	log tang $\frac{1}{2}\psi$	= 0,078 488	$\frac{1}{2}\psi$ . .	= 50° 8′ 58″.
F'	= 0,086 482	log ϱ' . . .	= 9,703 705		
		ϱ'	= 0,505 481		

Damit ist ϱ' schon sehr nahe gefunden. Es ergiebt sich nun $r' = 0{,}775\,161$, $r''' = 0{,}542\,425$, $r' + r''' = 1{,}317\,586$. Hieraus zur letzten Rechnung findet man:

A	= 0,130 139	log F' . . .	= 8,942 524	log $2H/G$ = 1,115 429$_n$,
B	= 0,000 813	log H . . .	= 9,686 491	log $\sqrt{F'/H}$ = 9,628 016
C	= 0,000 023		9,256 033	log tang ψ = 0,743 445$_n$
k''^2	= 0,130 975	log $\sqrt{F'/H}$	= 9,628 016	
F	= 0,043 371	log tang $\frac{1}{2}\psi$	= 0,077 995	
F'	= 0,087 604	log ϱ' . . .	= 0,706 011	ψ . . . = 100° 14′ 0,6″
		ϱ'	= 0,508 172	$\frac{1}{2}\psi$ . . = 50° 7′ 0,3″.

Herr Ivory fand $\varrho' = 0{,}5081$, und so ist keine weitere Wiederholung der Rechnung nöthig.

Ein Beispiel, worin $r' + r'''$ viel grösser als 2 ist, kann uns Herrn von Zach's Komet von 1779 liefern (s. Vorrede). Baron von Zach giebt die drei Fundamentalgleichungen:

$$\begin{aligned} r'^2 &= 0{,}982\,402\,3 + 0{,}873\,627\,9\ \varrho' + 2{,}332\,634\ \varrho'^2, \\ r'''^2 &= 0{,}988\,609 \quad + 2{,}118\,688\ \varrho' + 2{,}880\,413\ \varrho'^2, \\ k''^2 &= 0{,}041\,877\,3 + 0{,}006\,844\,7\ \varrho' + 0{,}208\,501\ \varrho'^2. \end{aligned}$$

Da hier offenbar wegen der grossen positiven Koefficienten von ϱ', $r' + r'''$ viel grösser als 2 sein muss, so setze ich nach der oben gegebenen Vorschrift, $r' + r''' = 2{,}4$, also $F'' = \frac{2}{3} F = 0{,}027\,918$, und es ist

$$\begin{aligned} \log F' \ldots &= 8{,}445\,89 \\ \log H \ldots &= 9{,}319\,108\,2 \\ \log F'/H \ldots &= 9{,}126\,78 \\ \log \sqrt{F'/H} \ldots &= 9{,}563\,39 \\ \log \operatorname{tang} \tfrac{1}{2}\psi &= 9{,}980\,53 \\ \log \varrho' \ldots &= 9{,}543\,92 \\ \varrho' \ldots\ldots &= 0{,}349\,9 \end{aligned} \qquad \begin{aligned} \log 2H/G &= 1{,}784\,783\,8 \\ \log \sqrt{F'/H} &= 9{,}563\,39 \\ \log \operatorname{tang} \psi &= 1{,}248\,17 \\ \psi \ldots\ldots &= 87^0\ 26' \\ \tfrac{1}{2}\psi \ldots\ldots &= 43^0\ 43'. \end{aligned}$$

Statt dieses Werths von ϱ' setze ich $\varrho' = \frac{1}{3} = 0{,}3333\ldots$ und finde durch einen leichten Ueberschlag $r' = 1{,}238$, $r''' = 1{,}418$, mithin $r' + r''' = 2{,}656$ und also:

$$F'' = \frac{4F}{r' + r'''} - F = \frac{1{,}344}{2{,}656} F,$$

damit $\log F'' = 8{,}325\,15$, $\log \sqrt{F'/H} = 9{,}503\,02$, $\psi = 87^0\ 3'$, und $\varrho' = \operatorname{tang} \frac{1}{2}\psi \sqrt{F'/H} = 0{,}302\,45$.

Nun wissen wir also schon, dass der wahre Werth von ϱ' nicht viel von 0,31 verschieden sein kann. Ich setze also $\varrho' = 0{,}31$, suche nun Alles genauer und finde:

$$\begin{aligned} r' \ldots &= 1{,}215\,479 \\ r''' \ldots &= 1{,}386\,438 \\ r' + r''' &= 2{,}601\,917. \end{aligned}$$

Da nun $\log \vartheta^2 = 9{,}219\,509\,2$, so erhalten wir:

$$\begin{aligned} A &= 0{,}063\,711\,2 \\ B &= 0{,}000\,050\,0 \\ C &= 0{,}000\,000\,0 \\ k''^2 &= 0{,}063\,761\,2 \\ F &= 0{,}041\,877\,3 \\ F' &= 0{,}021\,883\,9 \end{aligned}$$

und damit:

log F' . . .	= 8,340 124 8	log $2H/G$	= 1,784 783 8
log H . . .	= 9,319 108 2	log $\sqrt{F'/H}$	= 9,510 508 3
log F'/H. .	= 9,021 016 6	log tang ψ	= 1,295 292 1
log $\sqrt{F'/H}$.	= 9,510 508 3	ψ	= 87° 5′ 58″
log tang $\frac{1}{2}\psi$	= 9,978 004 8	$\frac{1}{2}\psi$	= 43° 32′ 59″.
log ϱ'	= 9,488 513 1		
ϱ'	= 0,307 974		

Herr Baron von Zach fand $\varrho' = 0{,}308\,578\,5$. Man sieht, wie nahe wir schon der Wahrheit sind, und dass eine nochmalige Wiederholung der so leichten Rechnung mit dem oben gefundenen Werthe von ϱ' Alles zur erforderlichen Genauigkeit bringen wird.

Sowie dies Verfahren immer glückt, $r' + r'''$ mag grösser oder kleiner als 2 sein: ebensowenig hängt der Erfolg von der Grösse von ϱ' ab. Zum Beispiel bei dem von Herrn von Zach berechneten Kometen von 1799 war:

$$k''^2 = 0{,}237\,793 - 0{,}727\,564\,\varrho' + 0{,}667\,962\,\varrho'^2,$$

also F' unmittelbar $= 0{,}237\,793$ gesetzt:

log F' . .	= 9,376 21	log $2H$. .	= 0,125 78
log H. . .	= 9,824 75	log G. . .	= $9{,}861\,87_n$
log F'/H.	= 9,551 46	log $2H/G$	= $0{,}263\,91_n$
log $\sqrt{F'/H}$	= 9,775 73	log $\sqrt{F'/H}$	= 9,775 73
tang $\frac{1}{2}\psi$.	= 0,355 34	log tang ψ	= $0{,}039\,64_n$
log ϱ' . . .	= 0,131 07	ψ	= 132° 23′
ϱ'	= 1,352	$\frac{1}{2}\psi$	= 66° 11½′.

Der Bequemlichkeit wegen setze ich $\varrho' = 1\frac{1}{3}$, und finde dann durch einen leichten Ueberschlag $r' = 0{,}92$, $r''' = 0{,}85$, also $r' + r''' = 1{,}77$. Damit wird zur zweiten Rechnung:

$$F' = \frac{4F}{1{,}77} - F = \frac{2{,}23}{1{,}77}\,F$$

und hieraus $\varrho' = 1{,}4077$. Mit diesem Werthe von ϱ' wird nun genauer $r' = 0{,}975\,95$, $r''' = 0{,}840\,60$, demnach $r' + r''' = 1{,}816\,55$, und da hier (wegen der wirklich zu grossen Zwischenzeit von 29 Tagen) $\log \vartheta^2 = 9{,}995\,622\,6$ ist, so findet sich:

$$\begin{aligned} A &= 0{,}544\,973 \\ B &= 0{,}007\,500 \\ C &= 0{,}000\,413 \\ D &= 0{,}000\,034 \\ k''^2 &= 0{,}552\,920 \\ F &= 0{,}237\,795 \\ F' &= 0{,}315\,125 \end{aligned}$$

und dann ferner:

log F' . . .	= 9,498 482 9	log $2H$. .	= 0,125 781 8
log H . . .	= 9,824 751 8	log G . .	= 9,861 871 2$_n$
log F'/H .	= 9,673 731 1	log $2H/G$	= 0,263 910 6$_n$
log $\sqrt{F'/H}$.	= 9,836 865 6	log $\sqrt{F'/H}$	= 9,836 865 6
log tang $\frac{1}{2}\psi$	= 0,315 783 9	log tang ψ	= 0,100 776 2$_n$
log ϱ'	= 0,152 649 5	ψ	= 128° 24′ 40″
ϱ'	= 1,421 181	$\frac{1}{2}\psi$	= 64° 12′ 20″.

Herr Baron von Zach fand $\varrho' = 1,418\,404\,3$. Es lässt sich also voraussehen, dass eine noch einmal wiederholte Rechnung Alles so scharf geben wird, als man es bei der zu grossen Zwischenzeit nur verlangen kann.

Bei dem von mir berechneten zweiten Kometen von 1798 war ϱ' ungewöhnlich klein. Die Gleichung für das Quadrat der Chorde war:

$$k''^2 = 0,006\,140 - 0,302\,12\,\varrho' + 4,839\,55\,\varrho'^2.$$

Anfänglich

$$F' = \frac{4F}{r' + r'''} - F = \frac{4F}{2} - F = F = 0,006\,140,$$

vorausgesetzt, steht die erste Rechnung so:

log F' . . .	= 7,788 17	log $2H$. .	= 0,985 84
log H . . .	= 0,684 81	log G . .	= 9,480 18$_n$
log F'/H. .	= 7,103 36	log $2H/G$	= 1,505 66$_n$
log $\sqrt{F'/H}$.	= 8,551 68	log $\sqrt{F'/H}$	= 8,551 68
log tang $\frac{1}{2}\psi$	= 0,343 64	log tang ψ	= 0,057 34$_n$
log ϱ'	= 8,895 32	ψ	= 131° 14′
ϱ'	= 0,078 58	$\frac{1}{2}\psi$	= 65° 37′.

Hieraus $r' = 0,916$, $r''' = 0,879$, $r' + r''' = 1,795$, folglich zur zweiten Rechnung $F'' = 2,205/1,795 \,.\, F$, woraus $\varrho' = 0,081\,54$ erhalten wird. Ich bestimmte damals den wahren Werth von $\varrho' = 0,080\,824$. Man sieht, wie nahe wir schon durch diese vorläufigen Versuche ohne schärfere Berechnung von k''^2, dem wahren Werthe von ϱ' gekommen sind, und dass sich auch hier durch vier Versuche Alles völlig genau finden wird.

Kurz, mir ist noch kein Fall vorgekommen, in welchem man nicht durch vier Versuche, zwei vorläufige, worin man im ersten

$$F'' = F \text{ oder } = \tfrac{2}{3}\,F,$$

im zweiten, nach einer beiläufigen Berechnung von r' und r''' aus dem im ersten Versuche gefundenen ϱ',

$$F'' = \frac{F}{r' + r'''} - F$$

setzt, und aus zwei in gehöriger Schärfe berechneten, bei denen man r', r''' und k''^2 durch θ bestimmt, dem wahren Werthe von ϱ' so nahe

kommen sollte, dass sich dann alles Uebrige durch Interpolation nachholen liesse. Uebrigens zeigen obige Beispiele, wie leicht sich diese Versuche, selbst die scharf berechneten, machen lassen.

So hat man also die bekannte LAMBERT'sche oder eigentlich EULER'sche Formel:

$$T = \frac{\left(\frac{r' + r''' + k''}{2}\right)^{\frac{3}{2}} - \left(\frac{r' + r''' - k''}{2}\right)^{\frac{3}{2}}}{3\,m\sqrt{2}}$$

$$= \frac{(r' + r''' + k'')^{\frac{3}{2}} - (r' + r''' - k'')^{\frac{3}{2}}}{12\,m}$$

bei diesem Verfahren gar nicht mehr nöthig.

Ich will nun noch die übrigen Veränderungen, die ich bei Berechnung von Kometenbahnen an den Vorschriften in meiner Abhandlung zu machen zweckmässig gefunden habe, kurz angeben. Die Gleichungen für r haben dort die zur Rechnung sehr unbequeme Form:

$$r = \sqrt{f + g\varrho + h\varrho^2}.$$

Um hier r leichter finden zu können, verwandle ich sie in

$$r = \sqrt{f\left[1 + \left(\frac{g}{h} + \varrho\right)\frac{h}{f}\varrho\right]}.$$

Macht man sodann:

$$\left(\frac{g}{h} + \varrho\right)\frac{h}{f}\varrho = \operatorname{tang}\varphi^2 \text{ oder} = \sin\varphi^2,$$

ersteres, wenn $\left(\frac{g}{h} + \varrho\right)$ positiv, letzteres, wenn es negativ ist, so hat man im ersten Falle:

$$r = \frac{\sqrt{f}}{\cos\varphi} = \frac{R}{\cos\varphi},$$

im anderen:

$$r = \cos\varphi\sqrt{f} = R\,.\cos\varphi.$$

Fast ohne Mühe schreibt man, wenn man die Gleichungen für r'^2 und r'''^2 berechnet, auch die beständigen Grössen g/h und $\log h/f$ hin, da man die Logarithmen von f, g und h vor sich hat.

Statt der Formel:[1])

$$\cot\omega = \frac{\operatorname{tang}\lambda'''}{\operatorname{tang}\lambda'\,\sin(C''' - C')} - \cot(C''' - C')$$

findet sich ω bequemer durch:

---

[1]) Abhandlung 1, § 42, S. 33; § 47, S. 39.

$$\operatorname{tang}\left(\omega + \frac{C''' - C'}{2}\right) = \frac{\sin(\lambda''' + \lambda')}{\sin(\lambda''' - \lambda')} \operatorname{tang}\left(\frac{C''' - C'}{2}\right),$$

ferner:

$$\operatorname{tang} u' = \frac{\operatorname{tang}\omega}{\cos i}, \qquad \operatorname{tang} u''' = \frac{\operatorname{tang}(\omega + C''' - C')}{\cos i}.$$

Ist nun $u''' - u' = \chi$, so nimmt man:

$$\operatorname{tang}\xi = \sqrt{\frac{r'''}{r'}}$$

und es ist:

$$\operatorname{tang}\left(\tfrac{1}{2}\varphi + \tfrac{1}{4}\chi\right) = \frac{\operatorname{tang}(45^0 - \xi)}{\operatorname{tang}\frac{1}{4}\chi}.$$

Schliesslich erinnere ich noch, dass, wenn die Zwischenzeiten t', t'' sehr ungleich sind, es besser ist, in der Formel für M statt $t'' : t'$,

$$\frac{R''' \sin(A''' - A'')}{R' \sin(A'' - A')}$$

zu setzen. Dies ist gewöhnlich etwas genauer, und da dann, in der bei sehr ungleichen Zwischenzeiten fast immer sehr nöthigen Verbesserungsrechnung für M,[1]) die Grösse $q = 0$ wird, so fällt diese auch etwas bequemer aus.

---

2. Bemerkung über die Methode, die Bahn eines Kometen zu berechnen.

Im Junius 1806 eigenhändig mitgetheilt.

[Astronomisches Jahrbuch für 1809, S. 193—195.]

Um zu übersehen, warum meine Methode, Kometenbahnen zu berechnen, auf den Fall, wenn der durch die beiden äussersten scheinbaren Oerter des Kometen gezogene grösste Kreis die Ekliptik nahe bei dem Orte der Sonne in der mittleren Beobachtung schneidet, nicht mit Sicherheit angewendet werden kann, darf man sich nur die Formel[2])

$$M = \frac{\left(m \sin(A'' - a') - \operatorname{tang}\beta'\right) t''}{\left(\operatorname{tang}\beta''' - m \sin(A'' - a''')\right) t'}$$

[1]) Abhandlung 1, § 56, S. 46 u. f.
[2]) Abhandlung 1, § 38, S. 30.

auf der Sphäre entwickeln. Es sei in der Fig. 5, SCV die Ekliptik, S der Ort der Sonne in der mittleren Beobachtung, D, E, F die drei Oerter des Kometen, A, B, C die den Längen des Kometen korrespondirenden Punkte auf der Ekliptik, CD, BE, $AF = \beta'$, β'', β''' die drei Breiten des Kometen, so ist

$$SC = A'' - \alpha',$$
$$SB = A'' - \alpha'',$$
$$SA = A'' - \alpha''';$$

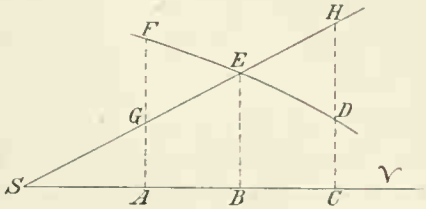


Fig. 5.

folglich

$$\text{tang } ESB = \frac{\text{tang } EB}{\sin BS} = \frac{\text{tang } \beta''}{\sin(A'' - \alpha'')} = m.$$

Ferner

$$m \sin(A'' - \alpha') = \text{tang } ESB \sin SC = \text{tang } HC,$$
$$m \sin(A'' - \alpha''') = \text{tang } ESB \sin SA = \text{tang } AG,$$

also

$$\frac{m \sin(A'' - \alpha') - \text{tang } \beta'}{\text{tang } \beta''' - m \sin(A'' - \alpha''')} = \frac{\text{tang } HC - \text{tang } DC}{\text{tang } AF - \text{tang } AG}.$$

Geht nun die Richtung der scheinbaren Bewegung des Kometen nahe auf S, oder den Punkt der Ekliptik, in welchem sich die Sonne in der mittleren Beobachtung befindet, zu, so fallen die Punkte F und G, H und D nahe zusammen, folglich wird Zähler und Nenner in dem Koefficienten von $t'' : t'$ in M *sehr klein*, und man wird, wenn in den Beobachtungen auch nur kleine Fehler sind, für M einen sehr unrichtigen, oft ganz falschen Werth herausbringen.

So oft man also Zähler und Nenner in dem Koefficienten von $t'' : t'$ *sehr klein* findet, so muss man eine andere mittlere Beobachtung wählen, oder M auf eine andere Art zu bestimmen suchen.

Sonst ist die Gleichung

$$\varrho''' = M\varrho' = \varrho' \frac{\left(m \sin(A'' - \alpha') - \text{tang } \beta'\right) t''}{\left(\text{tang } \beta''' - m \sin(A'' - \alpha''')\right) t'}$$

bis auf Grössen der dritten Ordnung genau, wie sich leicht zeigen lässt.

Der hier erwähnte Fall, der meine Methode, wie sie in meiner Abhandlung vorgetragen ist, unbrauchbar macht, ist mir schon zwei Mal, bei dem Kometen von 1795 und dem ersten von 1805, vorgekommen. Auch die Pallas war im Anfange ihrer Erscheinung in demselben Fall. Indessen ist es nicht schwer, sich sodann auf andere Art zu helfen, obgleich die Rechnung immer weitläufiger wird, als wenn man unmittelbar nach meiner Methode verfahren kann.

3. Ueber die Verbesserung einer schon beiläufig bekannten Kometenbahn.

Unterm 24. August 1817 eingesandt.

[Astronomisches Jahrbuch für 1820, S. 216—224]

Herr De Lambre hat im 3. Bande seiner Astronomie von S. 348 bis S. 375 meine Methode, Kometenbahnen zu berechnen, sehr umständlich und deutlich vorgetragen und gütig beurtheilt. Allein die von mir §§ 76, 77 meiner Abhandlung[1]) angegebene Verbesserungsmethode einer durch das erste Verfahren beiläufig bekannt gewordenen Kometenbahn, will ihm gar nicht gefallen. Er erklärt sie für misslich und ungenügend.

Ich würde mich nicht erkühnen, gegen dies Urtheil eines so grossen Astronomen zu reklamiren, wenn ich nicht sähe, dass Herr De Lambre diese Verbesserungsmethode seinen Lesern, und also auch wahrscheinlich sich selbst ganz unrichtig vorstellt: Mein Vortrag ist an dieser unrichtigen Darstellung nicht Schuld. Vielleicht anfangs durch einen von ihm begangenen Schreibfehler verleitet, bildet er sich irrig ein, als wolle ich durch nicht mehr als zwei Beobachtungen die Bahn verbessern, eine nicht blos missliche, sondern ganz unmögliche Sache, die also allerdings eine noch viel härtere Verdammung verdient hätte, als Herrn De Lambre seine Humanität darüber zu fällen erlaubt hat.

Meine Vorschrift ist nämlich kurz folgende: Man wähle zwei so weit von einander entfernte Beobachtungen, als man nur hat, und berechne aus den genäherten Elementen für die Zeit einer jeden die kurtirte Distanz des Kometen von der Sonne $\triangle'$, $\triangle'''$. Diese werden von den wahren noch mehr oder weniger verschieden sein. Um die wahren $\triangle' + x$, $\triangle''' + y$ zu finden, mache man für diese beiden Beobachtungen, die ich ausdrücklich als die erste und dritte Beobachtung bezeichne, drei Hypothesen über diese kurtirten Distanzen.

	Erste Hyp.	Zweite Hyp.	Dritte Hyp.
Erste Beob.	$\triangle'$	$\triangle' + m$	$\triangle'$
Dritte Beob.	$\triangle'''$	$\triangle'''$	$\triangle''' + n$.

Aus diesen angenommenen kurtirten Abständen von der Sonne, und den beobachteten geocentrischen Längen und Breiten, berechnet man für jede Hypothese die parabolische Bahn des Kometen, wozu ich am angeführten Ort die leichte und bequeme Rechnung angebe. Nun findet man in jeder dieser Bahnen die Zeit

$$\tau, \qquad \tau + p, \qquad \tau + q.$$

[1]) Abhandlung 1, S. 60—62.

die nach den drei Hypothesen zwischen dieser ersten und dritten Beobachtung hätten verstreichen sollen. Diese mit der wirklich beobachteten Zwischenzeit t'' verglichen, giebt die erste Gleichung zur Bestimmung von x und y

$$\frac{px}{m} + \frac{qy}{n} = t'' - \tau.$$

Um die zweite Gleichung zu erhalten, berechne man für die Zeit einer zweiten, von den beiden angenommenen hinreichend entfernten Beobachtung in jeder der drei Bahnen die geocentrische Länge, oder, wenn sich die Breiten stärker ändern, die geocentrische Breite. Diese berechnete Länge oder Breite, die in den drei Bahnen

$$\mathfrak{a}, \qquad \mathfrak{a} + r, \qquad \mathfrak{a} + s$$

gefunden sein mag, mit der wirklich beobachteten a'' verglichen, giebt eine zweite Gleichung

$$\frac{rx}{m} + \frac{sy}{n} = a'' - \mathfrak{a};$$

aus diesen zwei Gleichungen findet man x und y, mithin die verbesserte Bahn.

So mein Verfahren, wobei ich also drei, nicht zwei Beobachtungen anwende. Herr De Lambre stellt es sich und seinen Lesern so vor, als wenn ich blos zwei Beobachtungen gebrauchen, erst die Zwischenzeit zwischen der ersten und von ihm sogenannten zweiten, und dann die Länge oder Breite in derselben zweiten Beobachtung berechnen wollte. Dies könnte unmöglich eine brauchbare zweite Gleichung zur Bestimmung von x und y geben. Denn bei richtig geführter Rechnung würde man je nach dem Verfahren entweder

$$r = 0, \qquad s = 0, \qquad a'' - \mathfrak{a} = 0$$

oder

$$p : r = q : s = t'' - \tau : a'' - \mathfrak{a}$$

erhalten. In beiden Fällen liesse sich also weder x noch y bestimmen, welches sich auch schon von selbst versteht, da man zwei Beobachtungen durch unzählig viele ganz verschiedene Parabeln völlig genau darstellen kann, und also durch nicht mehr als zwei Beobachtungen gar keine Verbesserung der Bahn möglich ist.

Dass aber Herr De Lambre nicht etwa durch einen Druck- oder Schreibfehler meine Methode so unrichtig dargestellt hat, sondern dass er mir wirklich das ungereimte Vorhaben beimisst, die Bahn blos durch zwei Beobachtungen verbessern zu wollen, ist aus seinem Urtheil S. 374 klar: — „on voit, que sa méthode n'admet, que deux observations, et que pour un arc de 200°, comme celui de 1759, on pourroit toujours douter, si la courbe, qui satisferait aux deux extrêmes, s'accorderait

avec les observations intermediaires, il faudrait donc multiplier les calculs. Cette méthode n'a donc pas encore toute la généralité désirable."

Wenn ich übrigens vorgeschlagen habe, blos *eine mittlere Beobachtung* mit den beiden äusseren zu verbinden, und sogar für die Zeit dieser mittleren Beobachtung nur die Länge oder die Breite zu berechnen, so ist dies freilich nur dann hinreichend, wenn man nur das absolut Nothwendige mitnehmen will. Besonders kann man sich dann hierauf beschränken, wenn man noch zu weit von der Wahrheit entfernt ist, m, n, x und y noch zu gross sind, und man voraus sieht, dass man die Verbesserungsrechnung für mehr genäherte Elemente, und kleinere Werthe von m und n wird wiederholen müssen: oder wenn man die Absicht hat, die parabolischen Elemente, die drei beobachtete Längen und zwei Breiten, oder zwei Längen und drei Breiten genau darstellen, kennen zu lernen. An sich ist die Methode gar nicht auf drei Beobachtungen beschränkt. Will man eine sich möglichst genaue, an mehrere oder an alle Beobachtungen anschliessende Parabel haben, so muss man für mehrere oder alle Beobachtungen die Längen und Breiten nach den in den drei Hypothesen bestimmten Elementen berechnen. Diese mit den Beobachtungen verglichen, geben für jede Länge und jede Breite Gleichungen von der Form

$$\frac{px}{m} + \frac{qy}{n} = a - \mathfrak{a},$$

und so wird man, wenn man überhaupt Q vollständige Beobachtungen gebraucht, $2Q - 3$ solcher Gleichungen erhalten, aus denen sich sodann die wahrscheinlichsten Werthe von x und y durch die Methode der kleinsten Quadrate bestimmen lassen.

Man sieht also, dass meine Verbesserungsmethode wirklich allgemein und sicher gebraucht werden, und man ihr leicht die *généralité* geben kann, die Herr De Lambre bei ihr vermisste. Sie lässt nicht blos zwei Beobachtungen zu, sondern man kann so viele dabei anwenden, als man will, und sie ist derjenigen ganz analog, die unser unvergleichlicher Gauss *(Theoria motus corporum coelestium, p. 223)* zur Verbesserung der elliptischen Planetenbahnen vorschlägt.

Selbst zur Berechnung der elliptischen Kometenbahn lässt sich meine Verbesserungsmethode sehr bequem einrichten, wie schon Herr Prof. Bessel angemerkt hat. Man muss dann vier Hypothesen statt drei zum Grunde legen, oder den drei parabolischen Hypothesen noch eine vierte elliptische beifügen. Das ganze Verfahren lässt sich kurz so vorstellen:

Kurtirte Distanz	1. Hyp.	2. Hyp.	3. Hyp.	4. Hyp.	Wahre Bahn
in der 1. Beob.	$\triangle'$	$\triangle' + m$	$\triangle'$	$\triangle'$	$\triangle' + x$
in der 3. Beob.	$\triangle'''$	$\triangle'''$	$\triangle''' + n$	$\triangle'''$	$\triangle''' + y$
Excentricität	1	1	1	$1 - \varepsilon$	$1 - z$

Für jede der vier Hypothesen berechnet man die Bahn und aus dieser die Zwischenzeit, die zwischen den beiden zum Grunde gelegten Beobachtungen hätte verstreichen sollen. Dann müssen für jede dieser Hypothesen so viele von den übrigen guten Beobachtungen oder aus ihnen abgeleiteter Normalörter mit den nach ihnen berechneten geocentrischen Längen und Breiten verglichen werden, als man zur Erhaltung einer hinreichend genauen Bahn nöthig findet, und so wird man, bei Q Beobachtungen $2Q-3$ Gleichungen von der Form

$$\frac{px}{m}+\frac{qy}{n}+\frac{vz}{e}=a-\mathfrak{a}$$

erhalten, woraus sich x, y, z durch die Methode der kleinsten Quadrate so werden bestimmen lassen, dass die dadurch gefundene elliptische Bahn sich möglichst genau an alle in Rechnung gezogenen Beobachtungen anschliesst. Man wird natürlich nur dann Anlass haben, diese vierte elliptische Hypothese beizufügen, wenn man die Bahn des Kometen schon so genau kennt, dass m und n kleine Grössen und x und y noch kleinere sind. Für ε kann man eine willkürliche kleine Grösse z. B. 0,01 annehmen und wird doch, seltene Fälle ausgenommen, z immer kleiner finden als ε.

Die Formeln, die Bahn nach der vierten Hypothese zu finden, brauche ich hier wohl nicht umständlich anzugeben, da des Herrn Hofrath Gauss vortreffliche *Theoria motus C. C.* in allen Händen ist und Alles erschöpft. Ich bemerke nur überhaupt, dass gerade bei der hier vorgeschlagenen Verbesserungsmethode die Berechnung der elliptischen Bahn nach der vierten Hypothese sehr leicht und kurz ist. Alle vorbereitenden Rechnungen, bis auf die Länge des Knotens und die Neigung der Bahn inklusive, sind mit denen der ersten Hypothese identisch, also bei dieser schon gemacht. Die wahren Anomalien in den beiden Beobachtungen, der Parameter und die Lage des Periheliums bestimmen sich in der Ellipse, wenn die Excentricität gegeben ist, fast eben so leicht als in der Parabel. Die beiden *radii vectores* r', r''' und der von ihnen eingeschlossene Winkel X sind aus der Rechnung für die erste Hypothese, und die Excentricität $e=1-\varepsilon$ ist aus der Annahme für ε bekannt. Nennt man nun die zu den *radiis vectoribus* r', r''' gehörigen wahren Anomalien $d-\frac{1}{2}X$ und $d+\frac{1}{2}X$, den Parameter p, so hat man

$$p=r'\left[1+e\cos\left(d-\tfrac{1}{2}X\right)\right]=r'''\left[1+e\cos\left(d+\tfrac{1}{2}X\right)\right]$$

also

$$\begin{aligned} r'''-r' &= r'\,e\cos\left(d-\tfrac{1}{2}X\right)-r'''\,e\cos\left(d+\tfrac{1}{2}X\right)\\ &= e\,(r'-r''')\cos d\,\cos\tfrac{1}{2}X+e\,(r'+r''')\sin d\,\sin\tfrac{1}{2}X \end{aligned}$$

oder

$$1=\frac{r'+r'''}{r'''-r'}\,e\sin d\,\sin\tfrac{1}{2}X-e\cos d\,\cos\tfrac{1}{2}X.$$

Setzt man demnach

$$\frac{r' + r'''}{r''' - r'} \tang \tfrac{1}{2} X = \tang Z$$

so ist

$$\cos (d + Z) = \frac{-\cos Z}{e \cos \frac{1}{2} X} = \frac{-\cos Z}{(1 - \varepsilon) \cos \frac{1}{2} X}.$$

Sodann findet man den Parameter p aus einer der beiden obigen Gleichungen und die *distantia perihelii* $\pi = \frac{\frac{1}{2} p}{2 - \varepsilon}$. Die Zeiten, worin die Anomalien $d - \frac{1}{2} X$, $d + \frac{1}{2} X$ durchlaufen werden, berechnet man sehr bequem nach der so sinnreichen Methode von Gauss in § 37 des angeführten Werkes. Um nachmals die wahren Anomalien in dieser elliptischen Bahn für die Zeiten der verschiedenen Beobachtungen, die man vergleichen will, zu berechnen, kann man sich der Reduktionstafeln der Parabel auf die Ellipse bedienen, vorzüglich der Bessel'schen, welches für ein so kleines ε am bequemsten ist, da man fast immer mit der ersten Potenz von ε ausreichen wird.

Bei der fast immer Statt findenden sehr geringen Grösse von z ist diese leichte Art, statt der parabolischen die elliptische Laufbahn des Kometen zu bestimmen, mehrentheils hinreichend, alle die Genauigkeit in den elliptischen Elementen zu erhalten, die für den wesentlichen Zweck einer Kometenbahn-Bestimmung genügt. Nur höchst selten, nur dann, wenn z bedeutend gross gefunden wird, kann es sich der Mühe verlohnen, diese elliptischen Elemente durch nach ihnen bestimmte Normalörter und Differentialformeln noch in grösserer Schärfe zu berechnen. Diese grössere Schärfe für jeden Kometen erreichen zu wollen, scheint mir eine schwerlich zu billigende Verschwendung von Kraft und Zeit zu sein, deren Nutzen ich mit Herrn De Lambre nicht einsehen kann. Aber die hier vorgeschlagene Bestimmung der Ellipse ist so leicht, dass ich rathen möchte, bei Berechnung aller hinreichend lange und genau beobachteten Kometen jene vierte Hypothese beizufügen, die Vergleichung mit den Beobachtungen aber nicht weiter zu treiben, als hinlänglich ist, von dem etwaigen Grade der Abweichung der wirklichen Kometenbahn von der Parabel oder der Grösse von z einen bestimmten Begriff zu erhalten. Seit jener von dem Herrn Hofrath Gauss bei Berechnung des zweiten Kometen von 1805 gemachten, weder von den Geometern, noch von den Astronomen bisher, wie mich dünkt, genug gewürdigten Entdeckung, da er nämlich fand, dass man die Beobachtungen dieses Kometen durch eine Ellipse von sehr mässiger Excentricität besser darstellen könne, als durch eine Parabel: seit den Untersuchungen der Herren Bessel, Nicolai und Encke über die Kometen von 1815 und 1812, die eine Umlaufszeit von nicht mehr als weniger 70 Jahren bei

diesen Kometen bewiesen haben, wird es sehr wahrscheinlich, dass mehrere Kometenbahnen sich viel weiter von der Parabel entfernen, als man gewöhnlich glaubte. Solche Fälle nicht unbemerkt vorbeigehen zu lassen, dürfte jene, wie ich gezeigt habe, gar nicht lästige Rücksicht auf eine Abweichung der Kometenbahn von der Parabel zu wünschen sein, die zudem, wenn sich diese Abweichung beträchtlich zeigen sollte, eine nöthige und gute Vorbereitung zu den ferneren Rechnungen abgeben wird. Auch wird diese Rücksicht auf die elliptische Form der Kometenbahn dann nöthig, wenn man den unter den Sonnenstrahlen, oder durch die südliche Abweichung unsichtbar gewordenen Kometen nach einer langen Zwischenzeit wieder aufzufinden Hoffnung hat, und voraus sieht, dass seine Lichtstärke so klein sein wird, um grosse Fernröhre zu seiner Erblickung nöthig zu machen. Hier muss man den geocentrischen Ort genauer kennen, als ihn die parabolische Hypothese geben kann. Herrn Wisniewsky's so glückliche Wiederauffindung des Kometen von 1811 im Spätsommer von 1812 lässt uns künftig zu einem Erfolge ähnlicher Bemühungen Hoffnung.

Dass man übrigens bei feinerer Bestimmung parabolischer und besonders elliptischer Elemente die Aberration, Parallaxe und Präcession gehörig berücksichtigen müsse, versteht sich von selbst. In dem oft angeführten klassischen Werk der *Theoria motus C. C.* finden sich dazu die bequemsten und geschmeidigsten Vorschriften.

Ich benutze noch diese Gelegenheit, einen Schreib- oder Druckfehler in meiner Abhandlung über die Bestimmung der Kometenbahnen zu verbessern, den Herr De Lambre wieder mit aufgenommen hat. Seite 61, § 76 nämlich muss statt

$$\operatorname{tang} \lambda = \frac{\operatorname{tang} \beta \sin (A - \alpha)}{\sin \varepsilon}$$

gelesen werden:

$$\operatorname{tang} \lambda = \frac{\operatorname{tang} \beta \sin \varepsilon}{\sin (A - \alpha)}.$$

---

4. Ueber die Wahrscheinlichkeit, einen Kometen vor der Sonne zu sehen.

Unterm 12. Januar 1801 eingesandt.

[Astronomisches Jahrbuch für 1804, S. 208—211]

Der Astronom D'Angos will den 18. Januar 1798 einen Kometen vor der Sonne gesehen haben. Nach Lichtenberg's Bericht soll etwas

Aehnliches noch zweimal in den sechziger Jahren des vorigen Jahrhunderts wahrgenommen worden sein. Also schon dreimal wäre ein solcher Vorübergang in 36 Jahren bemerkt worden, und da dies immer nur zufällig geschah, so müsste ein solcher Vorübergang eines Kometen vor der Sonne sich sehr oft zutragen, um sich blos zufällig so oft zu zeigen. Von der anderen Seite aber scheint sich eine solche Begebenheit nur äusserst selten ereignen zu können, da sie voraussetzt, dass der Komet mit seiner unteren Konjunktion mit der Sonne zugleich seinem Knoten sehr nahe sei. Ich werde hier die Wahrscheinlichkeit dieses Ereignisses nach der Theorie näher untersuchen.

Da bei Kometenbahnen alle Inklinationen gegen die Ekliptik gleich möglich sind, so werden auch für die scheinbare Bahn eines Kometen und endlich auch für die relative scheinbare Bahn eines Kometen, in Ansehung der Sonne alle Inklinationen gleich möglich sein. Je kleiner diese scheinbare relative Neigung der Bahn des Kometen ist, um so grösser kann seine geocentrische Entfernung von der Sonne bei seinem Durchgange durch den Knoten sein, um doch vor der Sonne gesehen zu werden; und umgekehrt. Da hier aber die mittlere Wahrscheinlichkeit zu bestimmen ist, so müssen wir im Mittel annehmen, dass die scheinbare relative Bahn des Kometen einen Winkel von 45^0 mit der Ekliptik mache. Nennt man nun den scheinbaren Halbmesser der Sonne $= \varrho$, und denkt sich an den Sonnenrand eine Tangente gezogen, die mit der Ekliptik einen Winkel von 45^0 macht, so wird diese Tangente die Ekliptik in einer Entfernung $= \varrho \sqrt{2}$ vom Mittelpunkt der Sonne schneiden. Es erscheinen also im Mittel alle diejenigen Kometen vor der Sonne, deren scheinbare Entfernung von der Sonne bei ihrem Durchgange durch den Knoten kleiner als $\varrho \sqrt{2}$ ist und die zugleich der Erde näher sind als der Sonne.

Nun befinde sich die Erde während des Durchganges eines Kometen durch seinen innerhalb der Erdbahn gelegenen Knoten in einem beliebigen Punkte ihrer Bahn. Man ziehe einen *radius vector* zur Sonne und zu jeder Seite desselben aus dem angenommenen Punkt für die Erde eine Linie, die einen Winkel $= \varrho \sqrt{2}$ mit dem *radius vector* mache. Aus dem Mittelpunkt der Sonne lasse man auf jede dieser beiden Linien ein Perpendikel fallen. So erhält man zwei mit ihrer Hypothenuse aneinander liegende gleiche rechtwinkelige Dreiecke, wovon diese Hypothenuse = dem Abstande der Erde von der Sonne und der spitzigste Winkel $= \varrho \sqrt{2}$ ist. Es ist klar, dass wenn der Knoten des Kometen innerhalb dieser beiden Dreiecke fällt, der Komet vor der Sonne vorübergehen werde. Da nun jede Lage des Knotens innerhalb der Erdbahn gleich möglich ist, so verhält sich die Wahrscheinlichkeit, dass der Komet

vor der Sonne gesehen werden könne, wie der Inhalt der beiden Dreiecke zu dem Inhalte der ganzen Erdbahn, d. i. sehr nahe wie $2\varrho\sqrt{2} : 360^0$.

Nehmen wir also $2\varrho = 31' \; 34'' = 1894''$, so ist die Wahrscheinlichkeit für jeden Kometen, der durch seinen innerhalb der Erdbahn gelegenen Knoten geht,

$$= \frac{1894\sqrt{2}}{1\,296\,000} = 1 : 483{,}849.$$

Also von 484 Kometen, die durch ihren innerhalb der Erdbahn gelegenen Knoten gehen, wird man der Wahrscheinlichkeit nach *nur einen* vor der Sonne vorübergehen sehen.

Allein der wievielste Theil der Kometen hat einen seiner Knoten innerhalb der Erdbahn? Es ist klar, dass 1. die Kometen, deren *distantia perihelii* grösser ist als 1 (den Halbmesser der Erdbahn = 1 gesetzt), gar keinen Knoten innerhalb der Erdbahn haben können; 2. dass diejenigen, deren Abstand in der Sonnennähe kleiner als $\frac{1}{2}$ ist, nothwendig einen Knoten innerhalb der Erdbahn haben müssen und beide Knoten innerhalb derselben haben können. Es kommt dabei auf die Elongation des Periheliums vom Knoten an. Diese Elongation kann alle möglichen Werthe von 0^0 bis 90^0 haben. Um also im Mittel die Wahrscheinlichkeit zu finden, müssen wir für diese Elongation den mittleren Werth $= 45^0$ annehmen.

Damit wird von allen Kometen, deren *distantia perihelii* $< \cos^2 22\frac{1}{2}^0$ ein Knoten und von denen, deren *distantia perihelii* $< \cos^2 67\frac{1}{2}^0$, beide Knoten innerhalb der Erdbahn fallen. Folglich fallen der Wahrscheinlichkeit nach beide Knoten innerhalb der Erdbahn, wenn der Abstand der Sonnennähe kleiner als 0,146 447 ist, und einer, wenn dieser Abstand kleiner als 0,853 553 ist. Setzen wir nun die Menge aller Kometen, die innerhalb der Erdbahn ihr Perihelium haben, $= A$, und nehmen 1. an, die Zahl der Kometen wachse, wie der Kubus der *distantia perihelii*, so ist die Menge der innerhalb der Erdbahn liegenden Knoten von Kometenbahnen

$$= A\,(\cos^6 22\tfrac{1}{2}^0 + \cos^6 67\tfrac{1}{2}^0) = \tfrac{5}{8}\,A.$$

2. Nimmt aber, welches mir mit Lambert und Schubert wahrscheinlicher vorkommt, die Menge der Kometen nur wie das Quadrat des Abstandes der Sonnennähe zu, so ist die Zahl der innerhalb der Erdbahn liegenden Knoten

$$= A\,(\cos^4 22\tfrac{1}{2}^0 + \cos^4 67\tfrac{1}{2}^0) = \tfrac{3}{4}\,A.$$

Setzen wir nun ferner, dass jährlich zwei Kometen, die ihr Perihelium innerhalb der Erdbahn haben, zu ihrer Sonnennähe kommen, so erfolgen jährlich ein ins andere gerechnet $\frac{3}{2}$ oder in zwei Jahren drei Durchgänge eines Kometen durch einen innerhalb der Erdbahn gelegenen

Knoten. Und da nur bei 484 solchen Durchgängen der Wahrscheinlichkeit nach einmal ein Vorübergang des Kometen vor der Sonnenscheibe erfolgt, so kann sich wahrscheinlich dies so seltene Phänomen nur alle 322 Jahre[1]) einmal zutragen. Rechnet man nun noch hinzu, wie oft es in Europa wegen bedeckten Himmels oder wegen der Nachtzeit unsichtbar bleiben muss, so darf man wohl nicht leicht hoffen, dass irgend ein Astronom bald wieder so glücklich sein wird, als D'Angos gewesen sein will.

---

5. Einige Bemerkungen über die Aufsuchung der Kometen.

Unterm 10. August 1806 aus Rehburg eingesandt.

[Astronomisches Jahrbuch für 1809, S. 240—248.]

Damit ein Komet uns in unserm Nachtfernrohr sichtbar werde, muss er eine gewisse Lichtstärke haben. Ist der Abstand des Kometen von der Erde $= x$, von der Sonne $= y$, so wird seine Lichtstärke im Verhältniss von $\frac{1}{x^2 y^2}$ sein, und man kann sie allgemein durch $\frac{m}{x^2 y^2}$ ausdrücken. Hierbei ist nun m von der eigenthümlichen Grösse und Beschaffenheit eines jeden Kometen abhängig und wird für verschiedene Kometen sehr verschieden sein. Allein wenn gleich grosse Kometen zuweilen eine Ausnahme machen, so wird man doch für den gewöhnlichen Fall im Mittel annehmen können, dass der Koefficient von m oder $\frac{1}{x^2 y^2}$ nicht kleiner als 1 sein darf, wenn der Komet dem Auge des Aufsuchers auffallen soll. Nehmen wir dies an, so lässt sich die Begrenzung des Raums angeben, innerhalb dessen ein Komet sein muss, um von uns gesehen oder aufgefunden zu werden. Ist nämlich

$$\frac{1}{x^2 y^2} = 1$$

und r der Abstand der Erde von der Sonne, q die scheinbare Entfernung des Kometen von der Sonne, so haben wir, da

$$y^2 = x^2 + r^2 - 2rx \cos q$$

ist, die Gleichung

$$x^4 + r^2 x^2 - 2rx^3 \cos q - 1 = 0,$$

[1]) Oder allgemein in $\frac{645}{m}$ Jahren einmal, wenn man annimmt, dass jährlich m Kometen ihr innerhalb der Erdbahn gelegenes Perihelium erreichen.

oder statt r den mittleren Abstand der Erde von der Sonne und diesen $=1$ gesetzt:

$$x^4 + x^2 - 2x^3 \cos\varphi - 1 = 0.$$

Eine Gleichung für eine krumme Linie der vierten Ordnung, durch deren Umdrehung um die durch Erde und Sonne gehende Axe der ganze Raum eingeschlossen wird, innerhalb dessen ein Komet sein muss, um uns sichtbar zu werden. Diese krumme Linie hat einige Aehnlichkeit mit der Ellipse, und Erde und Sonne befinden sich in Punkten, die einigermaassen den Brennpunkten analog sind. Es ist leicht, die Gleichung auf rechtwinkelige Koordinaten zu bringen. Man nehme die Abscissen von der Erde an auf der Axe der krummen Linie, nenne diese v, die Ordinaten z, so ist

$$v = x \cos\varphi,$$
$$z = x \sin\varphi,$$

folglich

$$(z^2 + v^2)^2 + (z^2 + v^2)(1 - 2v) - 1 = 0,$$

woraus

$$z^2 = -v^2 - \frac{1-2v}{2} \pm \sqrt{1 + \left(\frac{1-2v}{2}\right)^2}$$

hergeleitet wird. Noch einfacher wird die Gleichung, wenn man die Abscissen von der Mitte der grossen Axe, oder von dem Mittelpunkte der krummen Linie an nimmt. Denn, wenn diese q heissen, so ist

$$q = \frac{1-2v}{2},$$

mithin

$$z^2 = -\tfrac{1}{4} - q^2 \pm \sqrt{1 + q^2}.$$

Doch wieder zu unserer ersten Gleichung. Für $\varphi = 0$ wird sie

$$x^4 + x^2 - 2x^3 - 1 = 0,$$

welches sich offenbar in die beiden Faktoren zerlegen lässt:

$$x^2 - x - 1 = 0,$$
$$x^2 - x + 1 = 0.$$

Der erste giebt die beiden möglichen, der andere die beiden unmöglichen Wurzeln der Gleichung. Erstere sind

$$x = \tfrac{1}{2} \pm \sqrt{\tfrac{5}{4}},$$

also $x = 1{,}618\,034$ und $= -0{,}618\,034$, letzteres negativ, weil dann x auf der anderen Seite von der Erde liegt. Die grösste Ordinate findet sich für $v = \frac{1}{2}$, und $x = y = 1$, und sie ist $= \sqrt{\frac{3}{4}} = \pm 0{,}866\,025$. Für $v = 0$, und $\varphi = 90^0$, und für $v = 1$ ist die Ordinate

$$= \sqrt{-\tfrac{1}{2} + \sqrt{\tfrac{5}{4}}} = \pm 0{,}786\,151.$$

Die grosse Axe der krummen Linie ist $=\sqrt{5}$, die kleine $=\sqrt{3}$. Dies Alles kann dienen, sich überhaupt von der Figur dieser Kurve einen deutlicheren Begriff zu machen.

Die Kubatur des durch Umdrehung dieser Kurve um die durch Erde und Sonne gehende Axe gebildeten Körpers lehrt uns den Inhalt des Raums und seiner Theile kennen, in denen ein uns sichtbar werdender Komet sein muss. Nennen wir diesen Inhalt $=A$, so ist

$$dA = -\pi z^2 dq = \pi dq\left(\tfrac{1}{4} + q^2 - \sqrt{1+q^2}\right),$$

folglich ist

$$A = \pi\left(\tfrac{1}{4}q + \tfrac{1}{3}q^3 - \tfrac{1}{2}q\sqrt{1+q^2} - \tfrac{1}{2}\log\left(q + \sqrt{1+q^2}\right) + \text{Const.}\right).$$

Um die Konstante zu bestimmen, setze man, A soll $=0$ sein, für $\varphi = 0$, und da dann $q = \sqrt{\frac{5}{4}}$ ist, so wird die Konstante

$$= \tfrac{1}{24}\sqrt{5} + \log\tfrac{1}{2}\sqrt{5}.$$

Auch der andere Theil der Formel lässt sich zur Rechnung sehr bequem einrichten. Denn da

$$q = x\cos\varphi - \tfrac{1}{2} = \frac{x^4 - 1}{2x^2}$$

ist, so setze man

$$\cot\eta = x^2$$

und man hat

$$q = \cot 2\eta$$

und

$$q + \sqrt{1+q^2} = \cot 2\eta + \frac{1}{\sin 2\eta} = \cot\eta = x^2$$

und damit

$$A = \pi\left(\tfrac{1}{4}q + \tfrac{1}{3}q^3 - \frac{\frac{1}{2}q}{\sin 2\eta} - \log x + \tfrac{1}{24}\sqrt{5} + \log\tfrac{1}{2}\sqrt{5}\right).$$

Setzt man also

$\varphi =$	0^0	30^0	90^0	180^0
so wird $x =$	1,618 034	1,386 106	0,786 152	0,618 034
$A =$	0	0,345 50	2,914 86	3,608 92.

Nun wird es leicht sein, über die Wahrscheinlichkeit, Kometen zu entdecken, einige allgemeine Betrachtungen anzustellen.

Ein Komet also, um uns sichtbar zu werden, muss sich nicht weit jenseits der Marsbahn befinden, oder sein Abstand von der Sonne darf nicht über 1,618 034 sein. Allein von allen Kometen, die innerhalb dieses Abstandes von der Sonne sind, ist doch nur ein kleiner Theil in jedem gegebenen Augenblick von der Erde wirklich sichtbar, nämlich im Verhältniss von dem Inhalt des oben untersuchten Sphäroids, zu dem Inhalt einer Sphäre, deren Halbmesser $=1{,}618\,034$ ist. Dies Ver-

hältniss findet sich wie 3,608 92 : 17,7440, oder wie 0,2035 zu 1. *Also nur der fünfte Theil der innerhalb der Marsbahn befindlichen Kometen ist in einem gegebenen Augenblick von der Erde sichtbar.*

Aber von diesen von der Erde mit bewaffnetem Auge erreichbaren Kometen ist immer wieder ein grosser Theil unter dem Horizont des Beobachters. Ist die Sonne im Horizont, so ist nur die Hälfte, ist sie im Nadir, so ist nur $\frac{1}{5}$ der sichtbaren Kometen über dem Horizont. Folglich ist von allen Kometen innerhalb der Marsbahn in einem gegebenen Augenblick nur zwischen $\frac{1}{10}$ bis $\frac{1}{25}$ von einem Beobachter zu sehen oder aufzufinden, und je tiefer die Sonne unterm Horizont steht, um so geringer ist die Wahrscheinlichkeit, einen Kometen zu entdecken.

Aus den oben berechneten Werthen von A für $\varphi = 90^0$ und $\varphi = 180^0$ folgt, dass die Zahl der sichtbaren Kometen in der Hemisphäre, in deren Pol sich die Sonne befindet, sich zu der Zahl derjenigen in der entgegengesetzten Hemisphäre verhält wie 0,8077 : 0,1923. Oder $\frac{4}{5}$ der sichtbar werdenden Kometen ist zwischen 0^0 und 90^0, nur $\frac{1}{5}$ zwischen 90^0 und 180^0 von der Sonne entfernt. Allein ein Theil der ersteren ist von den Sonnenstrahlen verdeckt. Gewöhnlich wird ein Komet etwa 30^0 von der Sonne entfernt sein müssen, wenn er von uns soll gesehen werden können. Für $\varphi = 30^0$ war $A = 0{,}345\,50$. Aber hierzu müssen wir noch den Inhalt des Kegels addiren, der $\pi x^2 \sin \varphi^2$ zur Grundfläche und $x \cos \varphi$ zur Höhe hat, um den ganzen Raum zu finden, in welchem die Kometen wegen ihrer zu geringen Entfernung von der Sonne unter ihren Strahlen verborgen bleiben. Der Inhalt des Kegels für $\varphi = 30^0$ ist 0,603 794, und damit ergiebt sich, dass mehr als $\frac{1}{4}$ der Kometen, deren Sichtbarkeit sonst möglich wäre, der Sonne zu nahe sind, um gesehen zu werden.

Aus allen diesen Untersuchungen erhellt, dass wir wahrscheinlich nur einen kleinen Theil der zur Sonne herabsteigenden Kometen entdecken und, wenn wir auch in Betrachtung ziehen, dass Erde und Komet durch ihre Bewegung, während der Komet in einer Entfernung, die kleiner als 1,618 034 ist, von der Sonne bleibt, sich einander so nähern können, dass der vorher unsichtbare Komet innerhalb der Sichtbarkeits-Grenze von der Erde kommt, so scheint es doch, dass kaum der vierte Theil aller Kometen, die innerhalb der Marsbahn ihr Perihelium haben, von den Astronomen der nördlichen gemässigten Erdzone, der einzigen, die regelmässig thätige Astronomen hat, aufgefunden und gesehen werden kann. Die Zeit, in der ein Komet einen geringeren Abstand von der Sonne als 1,618 034 behält, ist am grössten, wenn der Abstand der Sonnennähe = 0,809 017 ist, und diese Zeit beträgt 159,528 Tage. Für grössere und kleinere Abstände des Periheliums nimmt sie ab, im ersten Fall bis auf 0, im anderen bis auf 89,441 Tage.

Man wird diese Annahme des vierten Theils um so weniger zu klein finden, wenn man bedenkt, wie oft Mondschein und trübes Wetter, auch oft Nachlässigkeit der Aufsucher veranlassen wird, dass wir Kometen nicht sehen, die wir hätten sehen können. Da nun doch im Durchschnitt alle Jahre ein Komet entdeckt wird, da bei weitem die meisten dieser Kometen ihr Perihelium innerhalb der Marsbahn haben, und also auch im Mittel über ein viertel Jahr innerhalb der Marsbahn bleiben, so folgt: *dass fast immer ein Komet innerhalb des Abstands 1.618 034 oder innerhalb der Marsbahn sei, und dass der Astronom der Wahrscheinlichkeit nach zum mindesten alle 20 oder 25 Mal, da er den Himmel durchmustert, einen Kometen zu entdecken Hoffnung habe.*

Die Hoffnung, in einer gewissen Himmelsgegend einen Kometen im Felde des Fernrohrs zu entdecken, wird, wenn wir den Durchmesser des Sehrohrfeldes nicht gar zu gross annehmen, und den scheinbaren Abstand des Punkts, gegen den die Axe des Fernrohrs gerichtet ist, $= \varphi$ setzen, sehr nahe im Verhältniss von x^3 sein. Es seien also zwei solche Entfernungen φ', φ'', die zugehörigen *radii vectores* unserer Kurve x', x'', so zeigt $x'^3 : x''^3$ das Verhältniss der Wahrscheinlichkeit an, einen Kometen in diesen scheinbaren Entfernungen von der Sonne im Kometensucher zu erblicken. Man nenne diese Wahrscheinlichkeit n, und setze $n = 1$ für den Oppositionspunkt der Sonne, oder für $\varphi = 180^0$, so findet sich für

$\varphi =$	180^0	$110^0\,35'$	$91^0\,35'$	$90^0\,0'$	$61^0\,55'$
$x =$	0,618 03	0,707 46	0,778 66	0,786 15	0,981 05
$n =$	1	1,5	2	2,058	4
$\varphi =$		$49^0\,11'$	$40^0\,44'$	$30^0\,0'$	$0^0\,0'$
$x =$		1,123 03	1,236 05	1,386 11	1,618 03
$n =$		6	8	11,279	17,945

Also ist es über 11 Mal wahrscheinlicher, einen Kometen 30^0 von der Sonne, als in Opposition mit ihr zu finden.

Die Beantwortung folgender Fragen ergiebt sich nunmehr fast von selbst.

1. *Wann soll man Kometen aufsuchen?* Natürlich nur bei heiterm Himmel und in Abwesenheit des Mondes, oder dieser muss weniger als halb erleuchtet sein. Aber dann ist es am vortheilhaftesten, Kometen bald nach hinreichend geschwächter Abenddämmerung, oder kurz vor oder beim Anfange der Morgendämmerung zu suchen. Je geringer die Tiefe der Sonne unterm Horizont ist, um so mehr ist von dem Raume, in dem die uns sichtbar werdenden Kometen sein müssen, über dem Horizont. Bei zunehmender Tiefe der Sonne nimmt die Hoffnung, Kometen zu finden, ab. Im Sommer kann man sie also auch um Mitter-

nacht mit mehr Hoffnung suchen, als im Winter, wo die Aufsuchung in den Morgen- und Abendstunden bei weitem am vortheilhaftesten ist.

2. *Wo soll man Kometen suchen?* Am ganzen Himmel, wenn man Zeit hat, diesen ganz zu durchmustern. Cassini's angeblicher Thierkreis der Kometen ist längst verworfen: auch halte ich nicht auf die Bemerkung, die man gemacht haben wollte, dass die mehrsten Kometen in der Nähe des Zeichens der Waage in unser Planetensystem treten. — Fehlt es aber an Zeit, oder droht die Heiterkeit des Himmels sich bald zu verändern, oder will der Mond bald aufgehen, so suche man in der Nachbarschaft der Sonne. Wir haben oben gesehen, wie viel wahrscheinlicher es ist, einen Kometen im Hemisphärio der Sonne, als im entgegengesetzten zu finden. Ueberhaupt fange man des Abends auch mit dem Abendhorizont an und gehe so immer weiter. Des Morgens ist es am besten, wenn die Dämmerung noch nicht zu nahe ist, den Morgenhorizont zuletzt zu nehmen.

3. *Wie soll man Kometen suchen?* Meiner Meinung nach am besten mit einem lichtstarken Kometensucher *aus freier Hand.* Ein Gestell macht die Durchmusterung des Himmels zu zeitraubend. Der Kometensucher muss leicht sein, um den Arm nicht zu ermüden. Ich ziehe einen *nicht achromatischen* vor, weil er mehr Licht haben kann. Ehe man die Aufsuchung des Kometen vornimmt, suche man jedesmal die vorzüglichsten Nebelflecke auf, die gerade in der Gegend des Himmels stehen, die man durchmustern will. *Eine wichtige Regel.* Dies nämlich nicht sowohl, um sich nicht durch diese Nebelflecke täuschen zu lassen, als um das Auge an den Eindruck, den solche kometenähnliche Nebelflecke durchs Nachtfernrohr machen, und der oft nach der verschiedenen Heiterkeit und Durchsichtigkeit der Luft sehr verschieden ist, zu gewöhnen. Deswegen auch nicht blos solche Nebelflecke, die im Kometensucher gleich sehr augenfällig sich zeigen, z. B. die Nebelflecke in der Andromeda, dem Fuhrmann, dem Ophiuchus, Berga Menalus u. s. w., sondern auch solche, die schwerer von Fixsternen in diesem Instrument zu unterscheiden sind, z. B. die bei Enif, im Kopf des Wassermanns, im Fuss der Chara, in der Wade des Herkules u. s. w. Dem hierdurch geübten Auge wird dann jede nebelähnliche Erscheinung gleich auffallen. — Das Herumschweifen mit dem Fernrohr muss langsam und planmässig geschehen, Alles mit Sorgfalt betrachtet und Nichts übergangen werden. Sobald man irgend etwas Verdächtiges findet, so bemerke man erst genau die Lage gegen irgend ein paar bekannte, und dann die Konfiguration mit den umstehenden kleineren Sternen, um die Stelle gleich wieder finden zu können. Dann muss man ein anderes stärkeres, etwa 20 bis 30 Mal vergrösserndes Fernrohr, auch ohne Gestelle, zur Hand haben, um gleich untersuchen zu können, ob das, was uns verdächtig

vorkam, wirklich eine nebelartige Erscheinung, oder vielleicht nur durch einige sehr nahe zusammenstehende kleine Sterne veranlasst sei. Sehr oft wird letzteres der Fall sein. Bleibt aber auch im stärkeren Fernrohr die Erscheinung kometenartig und steht den Karten nach an dieser Stelle kein Nebelfleck, so muss man nun ungesäumt zur Ortsbestimmung schreiten. Höchst wahrscheinlich hat man dann einen Kometen entdeckt, und diese Wahrscheinlichkeit wird zur Gewissheit, wenn man nach einiger Zeit eine Bewegung des entdeckten Nebelflecks wahrnimmt. Oft bedarf es auch dieser Zweifel oder Weitläufigkeiten nicht, und durch eine vertrautere Bekanntschaft mit dem Himmel, oder durch die Form und Lichtstärke des Kometen wird man mehrentheils ihn gleich von allen eigentlichen Nebelflecken unterscheiden können.

---

6. Ueber die Möglichkeit, dass ein Komet mit der Erde zusammenstossen könne.

[Monatliche Korrespondenz. Bd. XXII. S. 409—450. November 1810.]

Als der grosse Newton die Welt über die wahre Bewegung der Kometen belehrt hatte, so musste nach und nach auch der Rest der abergläubischen Furcht verschwinden, die man sonst für die Kometen als Vorboten und Zeichen, oder auch als astrologisch wirkende Ursachen grosser, das menschliche Geschlecht betreffender Uebel gehegt hatte. Es sind, wie er zeigte und bewies, dauernde Weltkörper, die in ihren regelmässigen Bahnen um die Sonne laufen, und den ewigen Gesetzen der Schwere gehorchen, eben wie die Planeten. Allein wenn Newton so die fürchterlichen Chimären der Astrologen völlig verbannte, so fanden einige seiner Schüler und Nachfolger eben in seinem System bald Gründe, uns auf andere Art die Kometen als furchtbar für unsere Erde und die übrigen Planeten vorzustellen. Durch eine uns noch unerklärbare Ursache liegen alle die von einem Kreise wenig abweichenden Bahnen der Planeten fast in einer Ebene[1]) und alle bewegen sich in einer Richtung von Westen nach Osten um die Sonne. Ganz anders ist es mit den Kometen beschaffen. Sie bewegen sich in sehr in die Länge gezogenen Ellipsen in allen möglichen Richtungen. Da sie nun aus den ent-

[1]) Nur die vier neuen Planeten, wenigstens die Pallas, machen eine Ausnahme, die mir noch immer auf eine gewaltsame Störung der primitiven Anordnung unseres Planetensystems gerade bei diesen kleinen planetarischen Massen zu deuten scheint.

ferntesten Gegenden unseres Sonnensystems bis innerhalb der Planetenbahnen, selbst oft bis innerhalb der Merkursbahn kommen, so ist es möglich, dass sie sich den Planeten ungemein nähern, ja nicht ganz unmöglich, dass sie mit ihnen zusammenstossen können. Diese Furcht äusserte zuerst HALLEY, NEWTON's würdiger Freund, Schüler und Gehülfe. Er sah das Zusammenstossen eines Kometen mit der Erde nicht blos als möglich an,[1]) sondern er glaubte auch, dass sich dies wirklich schon ein oder mehrere Male zugetragen habe, und dass daraus die mosaische Sündfluth, oder vielmehr die grossen Revolutionen, welche die Erde vor ihrer jetzigen Ausbildung erlitten hat, und die die jetzige Beschaffenheit ihrer Oberfläche so sichtbar zeigt, zu erklären wären.[2]) Aber nicht blos der wirkliche Anstoss eines Kometen an die Erde, sondern schon eine grosse Annäherung der Kometen, als grosser mit anziehenden Kräften und einer ungeheueren, der unserigen ganz unähnlichen Atmosphäre begabter Weltkörper, müsste, nach anderen Gelehrten, auf Bahn und Axe, auf Atmosphäre und Gewässer, selbst auf Menschen, Thiere und Pflanzen unserer Erde grossen, vielleicht verderbenden Einfluss haben können. Diese Gedanken wurden bald noch weiter ausgeschmückt und verfolgt. Der schwärmende WHISTON erklärte nun durch die Kometen die Schöpfung unserer Erde, die Sündfluth und selbst den künftigen Untergang derselben, oder das jüngste Gericht. Die vielen auf einander folgenden Auflagen[3]) seiner neuen Theorie der Erde

---

[1]) *Collisionem vero, vel contactum tantorum corporum ac tanta vi motorum (quod quidem manifestum est minime esse impossibile) avertat Deus optimus maximus!*

[2]) Am 12. December 1694 legte HALLEY der Königl. Societät „*Some considerations about the cause of the universal deluge*" und am 19. desselben Monats „*Some further thoughts upon the same subject*" vor. Weil aber HALLEY den unduldsamen Eifer damaliger Theologen fürchtete, so wurden sie in den Archiven der Gesellschaft niedergelegt und erst 30 Jahre nachher, wie WHISTON so viel Aufsehen erregte, bekannt gemacht. *Philosoph. Transact. No. 383, p. 118, 123.* In der ersten dieser lesenswerthen Abhandlungen hielt er den Anstoss eines Kometen an die Erde, dessen Wirkungen er vortrefflich beschreibt, für die Ursache der Sündfluth, aber in der zweiten gab er der Bemerkung einer Person, deren Urtheil zu verehren er grosse Ursache hatte (so bezeichnet HALLEY den Erinnerer. Ob dies wohl NEWTON war?), Beifall, dass der Stoss des Kometen nicht die Sündfluth, sondern die Veränderungen hervorgebracht habe, die unsere Erde gewiss und vielleicht schon mehrere Male erlitten hat. — Es ist auch nicht zu leugnen, dass das, was uns in den mosaischen Schriften von den Umständen der Sündfluth erzählt wird, sich durchaus durch keinen Anstoss eines Kometen an die Erde erklären lasse. WHISTON lässt deswegen den Kometen nicht an die Erde stossen, nur nahe vorbeigehen.

[3]) Die erste von 1696, die fünfte von 1737. Man muss eine der letzteren Ausgaben lesen, wenn man diesen mit vieler Kunst und grosser Gelehrsamkeit geschriebenen astronomischen Roman gehörig würdigen will. PINGRÉ im zweiten Bande der Kometographie hat WHISTON's Theorie richtig und unpartheiisch vorgetragen und gründlich widerlegt.

zeigten, wie aufmerksam seine Zeitgenossen auf dieselbe waren. In Deutschland wurde indessen diese Schrift, selbst nach Clüver's Uebersetzung, wenig bekannt, bis im Jahr 1741 der Rektor Heyn durch die Annahme und Verbreitung der Whiston'schen Sätze auf einmal allgemeines Aufsehen erregte. Heyn, dem man Witz und Scharfsinn nicht absprechen kann, hatte so wenig mathematische und astronomische Kenntnisse, dass er seine romanhaften Meinungen mit keinen anderen einigermassen scheinbaren Gründen unterstützen konnte, als die er dem gelehrten Whiston, oft nur halb verstanden abborgte, oder aus willkürlicher Erklärung einiger Bibelstellen und dunkler Aussprüche des Talmud und anderer rabbinischen Schriften zu ziehen suchte.[1]) Seine Kometenlehre verschaffte ihm eine grosse Celebrität, aber auch eine Menge von Gegnern und zog ihm selbst Verfolgung zu. Noch mehr Gewicht und eine grössere allgemeine Ausbreitung gab der Meinung von den möglichen fürchterlichen Wirkungen der Kometen, der Herr von Maupertuis in seinem bekannten Briefe über den Kometen von 1742. Wenn man sich über die Grösse, die Masse, die Hitze, die Atmosphäre und die übrigen Eigenschaften der Kometen die willkürlichsten Voraussetzungen erlaubt, und von den anziehenden Kräften ganz unbestimmte, zum Theil unmögliche Wirkungen annimmt, so fällt es der Phantasie leicht, sich allerlei ausserordentliche, theils schreckliche, theils wohlthätige Veränderungen zu denken, welche die Kometen im ganzen Planetensystem und auch auf unserer Erde hervorbringen könnten. So etwas that Maupertuis. Andere Philosophen, besonders Lambert[2]) suchten vorzüglich aus kosmologischen und teleologischen Gründen die Gefahren, welche die Kometen den friedlichen Planeten drohen sollten, als weniger dringend vorzustellen, oder vielmehr gänzlich zu leugnen. Sie erinnerten, dass eine weise Allmacht die Kometenbahnen sämmtlich so eingerichtet haben könne und eingerichtet haben werde, dass alle diese Weltkörper sich mit den Planeten, ohne verderbliche und zerstörende Wirkungen auf einander zu äussern, ewig ausweichen könnten: dass eben die ganze Form und Lage der Kometenbahnen absichtlich so angeordnet scheine, um dies

[1]) Dahin rechne ich vorzüglich, dass nach seiner Uebersetzung der Prophet Amos (Kap. V, v. 8) ausdrücklich sagen soll, Gott habe durch einen Kometen die Sündfluth hervorgebracht. Aber ich fürchte, Heyn war eben so schwach in der Sprache der Schrift, als in der Sternkunde. Er besass, wie Kästner irgendwo bemerkt, alle Kühnheit eines munteren Kopfes, der nicht viel weiss, und kannte selbst Whiston's Theorie nur aus Gottsched's Auszug. Das Aufsehen, dass er zu seiner Zeit machte, hatte er zum Theil der noch grösseren Schwäche, oder den schlecht gewählten Waffen seiner Gegner zuzuschreiben, da ihn sonderbarer Weise die Theologen meistentheils mit astronomischen, und die Astronomen mit theologischen Gründen zu bekämpfen suchten.

[2]) In seinen kosmologischen Briefen.

Ausweichen möglicher und leichter zu machen; diese Anordnung werde also so getroffen sein, dass ein Zusammenstossen oder eine schädliche Annäherung auf immer unmöglich bleibe. Eine etwas missliche Art zu schliessen, wenn menschliche Kurzsichtigkeit die Einrichtung des Weltgebäudes nach Absichten und Zwecken bestimmen will, die, wie sie eitel wähnt, eine allmächtige Weisheit nothwendig gehabt haben müsse. Im Jahr 1773 beschäftigte sich Lalande mit einer näheren Untersuchung von der Gefahr, welche die Erde von den Kometen, deren Bahnen bis dahin bekannt waren, in der Folge etwa leiden könne, und schrieb seine Betrachtungen über die Kometen, welche der Erde nahe kommen können.[1]) Diese eigentlich für die Pariser Memoiren bestimmte Abhandlung machte, ehe sie noch gedruckt war, einen seltsamen Lärm in Paris, in ganz Frankreich, ja auch in vielen anderen Ländern Europas. Man glaubte, Lalande habe den nahen Untergang unserer Erde durch einen Kometen vorausgesagt: alles war voller Unruhe und Schrecken, und Lalande musste, selbst auf Befehl der Polizei, seine Schrift geschwinde drucken lassen, um Paris und die Provinzen zu beruhigen. Um dem Lärmen und der Furcht völlig ein Ende zu machen, gab Du Séjour seinen Versuch über die Kometen heraus.[2]) Du Séjour wandte seine Analyse an, um zu zeigen, dass ein Komet auch bei einer grossen Annäherung lange die verderblichen Wirkungen auf unsere Erde nicht haben könne, die Maupertuis und Lalande davon behauptet hatten, und dass es zwar physisch betrachtet, nicht ganz unmöglich sei, dass ein Komet die Erde treffen, oder in einer ihr schädlichen Nähe vorbei gehen könne, dass dieser Fall aber so unwahrscheinlich sei, dass man das Unendliche gegen eins wetten könne, dies werde nie geschehen. *On peut conclure de ces recherches,* sagt er *(Traité analyt. des mouvements apparens des corps célestes, T. II, p. 345,* wo er die Untersuchungen aus dem Essay wiederholt), *que dans la rigeur géométrique il n'est pas physiquement impossible, qu'une comète rencontre la terre, mais que la probabilité morale de cet évenement est absolument nulle.* Seit dieser Zeit hat man auf einmal alle Gefahren, welche die Kometen vermeintlich der Erde drohen könnten, für ganz chimärisch angesehen, und auf Du Séjour's Ansehen gestützt, auf seine Analyse sich verlassend, haben Astronomen, Philosophen und Physiker uns wiederholt versichert, Kometen könnten unserer Erde und den übrigen Planeten nie gefährlich werden, bis in den letzten Jahren einige der grössten Messkünstler auf die Du Séjour's analytische Sophismen natürlich nicht

---

[1]) *Reflexions sur les comètes, qui peuvent approcher de la terre. Paris 1773.*

[2]) Essay *sur les comètes en général et particulièrement sur celles, qui peuvent approcher de l'orbite de la terre. Par* M. Dionis, Du Séjour. *Paris 1775.*

wirken konnten, z. B. Laplace, die Möglichkeit eines Zusammenstossens der Kometen und Planeten wieder behauptet haben, ohne doch über die Probabilität dieses Ereignisses andere, als sehr allgemeine Ideen zu äussern.

Dies ist in Kurzem die Geschichte und jetzige Lage dieser berühmten und interessanten Streitfrage. Es scheint mir der Mühe werth, sie noch einmal von Neuem zu untersuchen.

Hat denn Du Séjour wirklich durch seine Rechnungen erwiesen, dass das Zusammenstossen eines Kometen mit der Erde so gut als unmöglich, die Wahrscheinlichkeit dieses Ereignisses durchaus $= 0$ sei? Es ist klar, ohne allen mathematischen Kalkul, dass die Wahrscheinlichkeit des Zusammenstossens sehr gering sein muss, wenn man die in Ansehung des grossen Raumes, worin sie sich bewegen, so kleinen Körper der Erde und der Kometen bedenkt. Aber das wird uns doch auch gleich die blosse Vernunft sagen können, dass diese Wahrscheinlichkeit nicht ganz $= 0$ sein kann, sie mag nun so klein sein wie sie will. Wenn Du Séjour's Formeln ihm dieses geben, so muss nothwendig in seinen Rechnungen oder Schlüssen irgend ein Fehler oder Irrthum stecken. Dieser ist nun auch nicht schwer zu entdecken: allein bei dem Ansehen, das dieser berühmte Analyst hatte, wird es doch wohl gut sein, Alles deutlicher zu entwickeln.

Du Séjour gründet seinen Schluss auf folgende Formel, die er nach weitläufigen Rechnungen findet, dass nämlich die Wahrscheinlichkeit, ein Komet werde der Erde zu einer gewissen Zeit näher sein als 13 000 französische Meilen, sei

$$= \frac{r}{a} \times \frac{1}{827\,900}.$$

Hierbei bedeutet r die Zahl der Kometen, die die Erdbahn schneiden, und a die mittlere Dauer ihrer Umlaufszeiten.

Ich will die Wichtigkeit des Koefficienten $1/827\,900$ dahin gestellt sein lassen und nur mit Herrn Du Séjour den anderen Koefficienten r/a betrachten.

Man sieht sogleich, dass diesem Koefficienten noch etwas fehlt, das man sich wie bei vielen ähnlichen Formeln, die in der angewandten Mathematik vorkommen, hinzudenken muss. Die Zahl der Kometen mit ihrer mittleren Umlaufszeit dividiren, dies hat eigentlich keinen Sinn. Ich kann wohl eine Umlaufszeit in Theile eintheilen, aber keine Zahl von Kometen mit einer Umlaufszeit dividiren. Man muss sich nämlich noch eine Zeit $= t$ vorstellen, womit die Formel multiplicirt ist, so heisst sie:

$$\frac{tr}{a} \times \frac{1}{827\,900}.$$

Hierbei kann ich nun t freilich $= 1$ setzen: dann muss aber a in eben solchen Einheiten ausgedrückt werden. So giebt die Formel an, wie wahrscheinlich die Annäherung eines Kometen und der Erde auf 13 000 französische Meilen in der Zeit t sei.

Dass Du Séjour dies wirklich so verstanden hat, wie es denn auch natürlich so verstanden werden muss, zeigt sein folgendes Raisonnement.

Nun sagt Du Séjour: a sei eine unbekannte, aber doch sehr grosse Zahl. Dies ist wahr. Man wird a vielleicht nicht kleiner als 300 Jahre annehmen können. So wird, wenn t einen Tag, oder gar eine Minute oder Sekunde bedeutet, der Quotient t/a sehr klein sein. Allein, wenn ich nun t zum Beispiel $= 6000$ Jahre annehme, so wird t/a nicht mehr klein sein, sondern vielleicht zwanzig und mehrere Einheiten betragen. Ja, t/a kann so gross werden, als man will, wenn man t immer grösser annimmt.

Dies fühlt Du Séjour selbst.[1]) „Ich will," sagt er, „auf der Grösse von a nicht bestehen: aber r ist unendlich klein, und so ist das Zusammenstossen unmöglich." Hier ist nun offenbar ein Fehlschluss. Unter r versteht Du Séjour die Zahl der Kometen, die die Erdbahn schneiden. „Es ist das Unendliche gegen eins," meint er, „für jeden Kometen zu wetten, dass er nicht die Erdbahn schneiden werde." — Freilich, wenn wir die Erdbahn als eine geometrische Linie ohne alle Breite betrachten. Aber ist dies hier erlaubt? Können denn nur die Kometen die Erde treffen oder gar nur die Kometen ihr auf 13 000 Meilen nahe kommen, die genau die als eine geometrische Linie betrachtete Erdbahn schneiden? Wir wollen blos bei dem wirklichen Zusammenstossen mit der Erde stehen bleiben, und der Kürze wegen die Erdbahn als einen Kreis ansehen, dessen Halbmesser $= R$ oder gleich der mittleren Entfernung der Erde von der Sonne ist. Ferner sei der Halbmesser der Erde $= r$, des Kometen $= \varrho$. So ist an sich klar, dass alle die Kometen an die Erde stossen können, deren Knoten auf beiden Seiten von der Erdbahn weniger als um $r + \varrho$ abstehen. Unter A Kometen also, die innerhalb der Entfernung $R + r + \varrho$ von der Sonne einen ihrer Knoten haben, wird sich, wenn man sich die Knoten gleichförmig in diesen Raum vertheilt vorstellt, die Zahl derjenigen, die an die Erde stossen können, zu A verhalten, wie der Inhalt des Ringes von dem Halbmesser R und der Breite $2r + 2\varrho$ zu dem Inhalt des ganzen mit $R + r + \varrho$ beschriebenen Kreises, oder es wird sehr nahe sein

$$r = \frac{(4r + 4\varrho)\,A}{R}.$$

[1]) A. a. O., Pag. 341.

Ist nun $R = 24\,000\,r$, $\varrho = \frac{1}{4} r$ so wird

$$\nu = \frac{5A}{24\,000} = \frac{A}{4800}.$$

Also ist ν gar nicht unendlich klein. Aber es wird noch grösser. Man sieht leicht, dass diese Bestimmung nur richtig wäre, wenn alle Kometen die Ebene der Ekliptik senkrecht durchschnitten. Ist die Neigung kleiner als 90^0, so fallen noch ausserhalb dieses Ringes viele Knoten von Kometen, die doch mit der Erde zusammenstossen können. Setzt man im Mittel die Neigung der Bahn und auch den Winkel, den die Projektion der Kometenbahn mit der Erdbahn macht $= 45^0$, so findet sich

$$\nu = \frac{A\sqrt{\frac{3}{2}}}{4800} = \frac{A}{3924}.$$

Da nun A eine ziemlich grosse Zahl ist, so sieht man, dass ν bei weitem nicht unendlich klein ist, und also ist selbst nach Du Séjour's Formeln die Wahrscheinlichkeit des Zusammenstossens der Erde und eines Kometen zwar gering, aber nicht unendlich klein, und sie kann sehr gross werden, wenn man t gross genug annimmt.

Ich werde indessen die Rechnung des Herrn Du Séjour nicht weiter verfolgen, besonders da sie auf keinen Fall uns etwas Bestimmtes über die Wahrscheinlichkeit des Zusammenstossens oder der grossen Annäherung eines Kometen mit der Erde lehren kann, weil a, A und ν immer unbekannte Zahlen bleiben, die sich auch durchaus nicht einmal beiläufig schätzen lassen.

Ein ganz anderes Verfahren wird uns zu einer leichten und bequemen Berechnung dieser Wahrscheinlichkeit führen.

Es ist also die allgemeine Aufgabe aufzulösen:

Die Wahrscheinlichkeit zu bestimmen, dass ein Komet, von dem man nichts weiss, als dass seine Sonnennähe innerhalb einer Planetenbahn fällt, dem Planeten näher als a komme.

Ich setze voraus, wie es sich unserer Erfahrung nach denn auch wirklich so verhält, dass alle Dimensionen und Lagen dieser Kometenbahn gleich möglich sind (nur fällt die Sonnennähe innerhalb der Planetenbahn), und dass der Abstand a des Kometen von dem Planeten, dessen Wahrscheinlichkeit man bestimmen will, gegen den Abstand des Planeten von der Sonne klein sei. Wir wollen nun blos von der Erde sprechen, da das, was von der Erde gilt, sich auf alle übrigen Planeten anwenden lässt.

Ich nehme die Erdbahn für einen Kreis an, dessen Halbmesser gleich dem mittleren Abstande der Erde von der Sonne $= R$ ist. Denke ich mir nun um die Sonne eine Sphäre, deren Halbmesser $= R$ ist, so

wird der Komet die Oberfläche dieser Kugel zweimal durchschneiden, einmal, wenn er zu seiner Sonnennähe geht, und dann, wenn er wieder davon zurückkommt. Gesetzt, in dem Augenblick, da der Komet die Oberfläche dieser Kugel durchschneidet, sei die Erde in einem beliebigen Punkte derselben. Man beschreibe um diesen Punkt mit dem Halbmesser $= a$ einen kleinen Kreis,[1]) so ist klar, dass, wenn der Komet innerhalb dieses kleinen Kreises durch die Oberfläche der Kugel geht, er der Erde näher kommen werde als a. Die Wahrscheinlichkeit, dass er der Erde näher kommen werde als a, verhält sich also nach dieser Vorstellung, wie der Inhalt des kleinen Kreises doppelt genommen, zu der Oberfläche der ganzen Kugel, die R zum Halbmesser hat.

Allein dies würde nur richtig sein, wenn der Komet die Oberfläche der Kugel senkrecht durchschnitte und sich zugleich unendlich geschwind bewegte. Da die Bewegung des Kometen aber nahe an der Oberfläche der angenommenen Kugel nur in dem Verhältniss von $\sqrt{2} : 1$ geschwinder ist, als die Bewegung der Erde, so kann ein Komet, der auch ausserhalb dieses kleinen Kreises durch die Oberfläche der Kugel geht, der Erde vorher oder nachher näher als a kommen. Es kommt dabei zugleich auf die Richtung seiner Bewegung an. Denke ich mir an den Punkt, wo der Komet durch die Sphäre geht, eine Ebene, die die Sphäre berührt, so ist klar, dass die Bahn des Kometen mit dieser Ebene alle möglichen Winkel nach allen möglichen Richtungen machen kann. Da nun der mittlere unter allen diesen möglichen Richtungen und Winkeln der senkrechte ist, so könnte es vielleicht scheinen, dass wir hier, wo wir die mittlere Wahrscheinlichkeit bestimmen wollen, auch im Mittel annehmen müssten, dass der Komet diese Sphäre senkrecht durchschnitte. Allein dies könnte nur erlaubt sein, wenn die entgegengesetzten Winkel in derselben Ebene, oder die rechtläufige und rückläufige Bewegung des Kometen in derselben Ebene ein entgegengesetztes Resultat in Ansehung des Werths der gesuchten Wahrscheinlichkeit geben. Dies ist nicht der Fall: sondern die rückläufige oder rechtläufige Bewegung ändern hier nichts, wohl aber die Grösse des Winkels, und so müssen wir diesen im Mittel $= 45^0$ setzen. Es ist dies, wie man leicht übersieht, eben so viel, als wenn wir annehmen, dass im Mittel der Abstand der Sonnennähe aller Kometen, die innerhalb der Erdbahn ihr Perihelium haben, dem halben Radius der Erdbahn gleich sei. Ausser dem Winkel, unter welchem die Kometenbahnen im Mittel die Oberfläche unserer angenommenen Kugel schneiden, müssen

[1]) Eigentlich ist a die Chorde des Abstands des kleinen Kreises von seinem Pol, den hier der Mittelpunkt der Erde bestimmt. Allein da wir a sehr klein gegen R annehmen, so sind Chorde, Sinus und Bogen nicht merklich von einander unterschieden.

wir nun noch den Werth des Winkels bestimmen, den die Ebene, worin die Kometenbahn liegt, mit der Ekliptik macht. Man weiss, dass dieser mittlere Werth, sowohl dem Grundsatz nach, dass alle Neigungen der Kometenbahnen, die der retrograden für stumpf angenommen, gleich möglich sind, als auch unserer Erfahrung nach einem rechten Winkel gleich ist. Ich nehme also bei dieser Rechnung, wo die Wahrscheinlichkeit zu bestimmen ist, als Mittel an, dass alle Kometenbahnen die Sphäre unter einem Winkel von 45^0 in einer Ebene senkrecht auf die Ekliptik schneiden.

Nun wird es nicht schwer sein, auf der angenommenen Sphäre um die Erde herum alle die Punkte zu bestimmen, durch die der Komet gehen muss, wenn seine kleinste Entfernung von der Erde $= a$ sein soll. Sie werden um den Punkt, in den wir die Erde setzen, in einer krummen Linie liegen. Wir können dabei ein kleines Stück der Kugeloberfläche ohne Bedenken als eben betrachten. Es sei demnach HD die Ekliptik, T die Erde, B ein Punkt dieser krummen Linie, $TA = x$, $AB = y$. Wenn sich nun die Erde von T nach G bewegt, und $TG = z$ ist, so hat sich der in B durch die Oberfläche der Kugel gegangene Komet in einer Ebene senkrecht über AB nach C bewegt, wobei der Winkel $EBC = 45^0$ und $BC = z\sqrt{2}$ ist. Man fälle aus C das Perpendikel CE auf die hier als eine Ebene betrachtete Oberfläche der Kugel, so ist

$$BE = z\sqrt{2} \,.\, \cos 45^0 = z \quad \text{und} \quad CE = z\sqrt{2} \sin 45^0 = z.$$

Folglich ist $AE = y - z$. Der Abstand des Kometen von der Erde CG, den ich δ nennen will, wird also sein

$$\delta = \sqrt{AG^2 + AE^2 + CE^2} = \sqrt{(x - z)^2 + (y - z)^2 + z^2}.$$

Man suche, für welchen Werth von z (x und y als beständig angesehen) δ ein kleinstes wird, so hat man

$$z = \frac{x + y}{3}.$$

Setzt man diesen Werth von z in die Gleichung für δ und erinnert sich, dass der kleinste Werth von $\delta = a$ sein muss, so wird

$$a^2 = \tfrac{2}{3}(x^2 - xy + y^2).$$

Dies giebt eine Gleichung für eine Ellipse, deren grosse Axe gegen die Ekliptik um 45^0 geneigt ist. Die grosse Axe ist $= 2a\sqrt{3}$, die kleinere $= 2a$. Alle Punkte der Oberfläche der Kugel, durch die der Komet gehen muss, wenn sein Abstand von der Erde kleiner werden soll als a, liegen um die Erde herum in einer Ellipse eingeschlossen, deren halbe grosse Axe $= a\sqrt{3}$ und deren halbe kleine Axe $= a$ ist. Da nun der Durchgang des Kometen durch alle Punkte der Sphäre gleich möglich ist, so ist die Wahrscheinlichkeit, dass er innerhalb dieser Ellipse

durch die Oberfläche der Kugel gehen werde, im Verhältniss des Inhalts dieser Ellipse zur Oberfläche der Kugel, deren Radius $= R$ ist. Nennen wir $1 : \pi$ das Verhältniss des Durchmessers zum Kreise, so ist der Inhalt der Ellipse $= \pi a^2 \sqrt{3}$, die Oberfläche der Kugel $= 4 \pi R^2$. Folglich die gesuchte Wahrscheinlichkeit $= a^2 \sqrt{3} : 4 R^2$ oder vielmehr, da der Komet zweimal durch die Oberfläche der Kugel geht,

$$= \frac{a^2 \sqrt{3}}{2 R^2}.$$

Ein ungemein einfacher Ausdruck für diese Wahrscheinlichkeit, der indessen immer voraussetzt, dass a gegen R klein sei, oder dass man nur die Wahrscheinlichkeit kleiner Abstände des Kometen von der Erde untersuchen will.[1])

Aus dieser so einfachen Formel wird sich nun die Wahrscheinlichkeit jeder Annäherung eines Kometen leicht berechnen lassen. Ich nehme $R = 23\,405$ Halbmesser der Erde an.[2]) Soll nun der Komet

[1]) Auch wird hier die Einwirkung der anziehenden Kräfte der Erde und des Kometen auf einander nicht in Betrachtung gezogen. Die dadurch bewirkte grössere Annäherung beider Weltkörper ist nur für sehr kleine Werthe von a merkbar. Der einzige Einwurf, der sich sonst gegen die Genauigkeit der Formel, so lange a klein bleibt, machen lässt, kann sich nur darauf gründen, ob der Winkel, unter dem die Kometenbahn die Oberfläche der Sphäre schneidet, im mittleren Werth richtig zu 45° angenommen ist. Dies setzt eigentlich voraus, dass der mittlere Werth der *distantia perihelii* der Kometen, die innerhalb der Erdbahn ihr Perihelium haben, $= \frac{1}{2} R$ sei. Dies ist aber nur dann der Fall, wenn die Zahl der Kometen, die innerhalb einer gewissen Distanz von der Sonne ihr Perihelium haben, wie diese Distanz wächst. Vielleicht ist es wahrscheinlicher, dass die Zahl der Kometen wie das Quadrat dieser Distanz zunimmt. Durch eine leichte Analyse findet man sodann die mittlere Grösse der *distantia perihelii* $= \frac{2}{3} R$, und den Sinus jenes Winkels $= \sqrt{\frac{1}{3}}$. Damit wird auf ganz ähnliche Art eine Ellipse gefunden, deren grössere Axe $= 2a \cdot \frac{3}{\sqrt{2}}$, die kleinere $= 2a$ ist, und so wird sodann die gesuchte Wahrscheinlichkeit

$$= \frac{3 a^2}{2 \sqrt{2} R^2}.$$

Der Inhalt dieser Ellipse verhält sich übrigens zu der im Text angegebenen, wie $\sqrt{3} : \sqrt{2}$, und in diesem Verhältniss werden die dort berechneten Wahrscheinlichkeiten (also etwa um $\frac{1}{4}$) grösser, wenn man die hier gegebene Vorstellung annimmt. Noch ein anderer sehr kleiner Fehler der Formel liegt darin, dass auch Kometen, deren *distantia perihelii* grösser als R, aber kleiner als $R + a$ ist, der Erde näher als a kommen können. Aber man sieht leicht, dass, so lange a klein bleibt, dies die Wahrscheinlichkeit durchaus nicht merklich vermehren kann. Die Werthe also, die ich für die Wahrscheinlichkeit der verschiedenen Annäherungen der Kometen und der Erde angebe, sind zuverlässig eher etwas zu klein als zu gross.

[2]) Nach Du Séjour's Untersuchungen über die Sonnenparallaxe.

mit der Erde zusammenstossen, so muss a kleiner sein als die Summe der Halbmesser der Erde und des Kometen. Da die Kometen nur klein sind, so will ich im Mittel ihren Halbmesser $= 0$, $= \frac{1}{5}$ und $= \frac{1}{2}$ des Halbmessers der Erde setzen und für alle drei Voraussetzungen die Gefahr des Zusammenstossens bestimmen. Es ist also das Verhältniss dieser Wahrscheinlichkeit $= 1 : \frac{2R^2}{a^2\sqrt{3}}$. Nun ist $\log \frac{2R^2}{\sqrt{3}} = 8{,}801\,086\,6$. Von diesem Logarithmus darf man nur den doppelten Logarithmus von a, letzteres in Halbmessern der Erde ausgedrückt, abziehen, um den Logarithmus des Nenners desjenigen Bruchs zu haben, der die gesuchte Wahrscheinlichkeit ausdrückt. So ist demnach diese Wahrscheinlichkeit für den Halbmesser des Kometen

unendlich klein . . . . . $= \frac{1}{632\,538\,000}$,

$= \frac{1}{5}$ Halbmesser der Erde . . . . $= \frac{1}{439\,262\,300}$,

$= \frac{1}{2}$ Halbmesser der Erde . . . . $= \frac{1}{281\,127\,900}$.

Wenn wir demnach, welches wohl am wenigsten von der Wahrheit abweichen dürfte, im Mittel den Halbmesser des Kometen $= \frac{1}{5}$ des Halbmessers der Erde setzen,[1]) so ist die Wahrscheinlichkeit des Zusammenstossens eines solchen Kometen mit der Erde $= \frac{1}{439\,262\,300}$ oder von 439 Millionen Kometen, die der Sonne näher kommen als die Erde, wird der Wahrscheinlichkeit nach einer mit der Erde zusammenstossen.

Man wende hier nicht ein, dass es keine 439 Millionen Kometen giebt, deren Sonnennähe innerhalb der Erdbahn liegt, dass ihrer vielleicht nicht über ein paar Tausend sind. Denn da sich die Bahnen dieser Kometen immer verändern, da sie bei jeder Wiederkunft eines Kometen etwas andere Lagen und Dimensionen annehmen, so ist es gleichgültig, wie gross die Anzahl der um die Sonne laufenden Kometen ist, die ihre Sonnennähe innerhalb der Erdbahn haben. *Immer bleibt dieselbe Wahrscheinlichkeit, dass, wenn diese Kometen zusammen genommen 439 Millionen Mal zu ihrer Sonnennähe zurückgekehrt sind, die Erde einmal von einem dieser Kometen getroffen sein werde.*

[1]) Sollte nämlich auch im Mittel der Halbmesser eines Kometen noch kleiner sein als $\frac{1}{5}$ des Halbmessers der Erde, so wird ein Komet, der in seiner parabolischen Bahn dem Mittelpunkt der Erde bis auf $\frac{2}{5}$ Halbmesser der Erde nahe kommt, doch durch die anziehenden Kräfte beider Weltkörper höchst wahrscheinlich mit der Erde zusammenstossen. S. Du Séjour, *Essay sur les comètes, p. 144, 145.*

Diese letzte Betrachtung bietet uns ein Mittel dar, uns von jener Zahl noch einen besseren Begriff zu machen, indem wir sie durch Zeitverhältnisse reduciren. Man kann annehmen, dass wenigstens alle Jahre, eins ins andere gerechnet, zwei Kometen zu ihrer innerhalb der Erdbahn gelegenen Sonnennähe kommen. Dies ist gewiss nicht zu viel. Denn im Durchschnitt sehen wir alle Jahre wenigstens einen Kometen und die meisten dieser Kometen haben ihre Sonnennähe innerhalb der Erdbahn. Nun erreichen zuverlässig noch eben so viel Kometen ungesehen von uns ihr Perihelium. Unachtsamkeit der Astronomen, zu südliche Breite der Kometen,[1]) zu grosse Nähe bei der Sonne, zu grosse Entfernung von der Erde, Dämmerung, Mondschein und trübes Wetter müssen manchen der zur Sonnennähe gehenden Kometen unseren Augen entziehen. Dies also vorausgesetzt, können wir nun die obige Zahl so ausdrücken: *In 219 631 150 Jahren, oder in 220 Millionen Jahren wird der Wahrscheinlichkeit nach einmal ein Komet mit der Erde zusammenstossen.*

Die Atmosphäre der Kometen ist weit ausgedehnter als ihr Kern. Den Durchmesser der Atmosphäre des Kometen von 1744 berechnet Heinsius zu 16 000 geographische Meilen. Die Atmosphäre des Kometen von 1770 hatte wenigstens 17 Halbmesser der Erde zum Durchmesser. Noch grösser fand Schröter die Atmosphäre des Kometen vom Herbst 1799. Andere sind viel kleiner; auch ist bekanntlich die Ausdehnung der Atmosphäre bei demselben Kometen vielen Veränderungen unterworfen. Im Mittel werden wir also den Halbmesser einer Kometenatmosphäre zu fünf Halbmessern der Erde ansetzen können. Damit findet sich die Wahrscheinlichkeit einer Berührung unserer Erde von einer Kometenatmosphäre $= \frac{1}{17\,570\,492}$. Auch diese Wahrscheinlichkeit ist noch sehr klein, und eine Berührung der Erde von einer Kometenatmosphäre kann nur in acht oder neun Millionen Jahren einmal Statt finden.[2])

La Lande und Du Séjour halten sich besonders bei dem Fall auf, wenn ein Komet der Erde bis auf 13 000 französische Meilen oder etwa neun Halbmesser der Erde nahe käme, und ersterer schreibt einer

---

[1]) Weil nur in der nördlichen gemässigten Erdzone der Himmel regelmässig beobachtet wird.

[2]) Es wird schwer sein, die Wahrscheinlichkeit der Berührung unserer Erde von einem Kometenschweif zu bestimmen, weil man einige Grössen dabei in Rechnung bringen muss, über die sich schwerlich etwas festsetzen lässt. Es sei $1 : m$ das Verhältniss der Kometen, die einen Schweif haben, zu den Kometen überhaupt; die mittlere Länge der Kometenschweife $= \frac{1}{b}$ der mittleren Distanz der Erde von der Sonne, D der scheinbare Halbmesser der Sonne, $1 : \pi$ das Verhältniss des Durchmessers zum Umfange, so finde ich für jeden Kometen, der zu seinem innerhalb der

solchen Annäherung die zerstörendsten und schrecklichsten Wirkungen zu.[1]) Den Halbmesser der Erde zu 1432½ solcher Meilen angenommen, finde ich für diesen Fall den Logarithmus von $a = 0{,}957\,848\,8$ und damit die Wahrscheinlichkeit dieser Annäherung $= \frac{1}{7\,680\,492}$. Eine solche Annäherung kann also nur in vier Millionen Jahren einmal eintreten.

Im Jahr 1454 soll nach Georg Phranza's Bericht ein Komet unserer Erde näher als der Mond gekommen sein, weil er den Mond bedeckte. Eine solche Nähe eines Kometen ist so selten, dass ihre Wahrscheinlichkeit nur $\frac{1}{175\,705}$ ist, oder dass sie sich wahrscheinlich nur in 88 000 Jahren einmal ereignen kann.

Im Jahre 1770 blieb der damals sichtbare Komet am 1. Julius nur sechs Mal weiter von uns entfernt, als der Mond.[2]) Noch kein Komet, soweit richtige und gewisse astronomische Beobachtungen reichen, ist unserer Erde so nahe gewesen.[3]) Aber auch die Wahrscheinlichkeit

---

Erdbahn liegenden Knoten kommt, die Wahrscheinlichkeit, dass sein Schweif die Erde berühren werde,

$$= \frac{\sin D\,(2b-1)\sqrt{2}}{m\pi b^4}.$$

Hierbei weiss ich nun m und b auch nicht einmal zu schätzen. Auch habe ich mir über die konische Gestalt des Kometenschweifes eine ziemlich willkürliche, wenn gleich nicht ganz unwahrscheinliche Voraussetzung erlauben müssen. Nimmt man $m = 3$, $b = 20$, so ist die Wahrscheinlichkeit etwa $\frac{1}{6\,000\,000}$.

[1]) Ein Komet, der Erde an Masse gleich, würde nämlich nach La Lande eine Fluth von 3000 Toisen in dieser Nähe erregen können.

[2]) Nach Lambert und Prosperin sieben Mal. Du Séjour findet diese kleinste Distanz des Kometen von 1770 noch beträchtlich grösser = 523 Erdhalbmesser; aber deswegen fehlerhaft, weil er die für diesen Kometen nicht passenden parabolischen Elemente zum Grunde legte. Lexell hat diese Entfernung zu 360,4 und noch genauer Burckhardt zu 367,93 Halbmesser der Erde berechnet, wenn ich ihre in Theilen des Halbmessers der Erdbahn ausgedrückten Distanzen auf Erdhalbmesser reducire. Durch ein Versehen sagt Lichtenberg, der Komet von 1770 sei der Erde so nahe gekommen wie der Mond, und dieser Irrthum ist nachher wieder in andere Schriften übergegangen.

[3]) Unter den bisher berechneten Kometen hätten nur folgende der Erde näher kommen können, als ihr der Komet von 1770 wirklich gewesen ist:

Kometen	Kleinster Abstand von der Erdbahn
1680	112,3 Erdhalbmesser
1684	215,3 „
1805	260,2 „
1742	330,4 „
1779	346,4 „

dieser Annäherung (BURCKHARDT's Bestimmung zum Grunde gelegt) ist nur $\frac{1}{4672}$, und ein solches Ereigniss wird sich nur in 2336 Jahren einmal ereignen. Es wäre indessen möglich, dass wir wirklich etwas zu wenig angenommen haben, wenn wir jährlich nur zwei Kometen rechnen, die innerhalb der Erdbahn ihr Perihelium erreichen. Es könnte leicht sein, dass wir gar nur den vierten oder sechsten Theil der Kometen sehen,[1]) die zu ihrer Sonnennähe kommen.

Dies mag von solchen Zahlenverhältnissen und Beispielen genug sein. Auch halte ich mich nicht damit auf, die Gefahr des Zusammenstossens oder einer grossen Annäherung für andere Planeten zu berechnen. Nimmt wirklich die Zahl der Kometen, die innerhalb einer gewissen Distanz ihr Perihelium haben, wie das Quadrat dieser Distanz zu, so sind die grösseren Planeten, Uranus, Saturn und besonders Jupiter, einer viel grösseren Gefahr ausgesetzt von Kometen getroffen zu werden, als unsere Erde.

Aus dem Bisherigen erhellt also, dass, wenn gleich DU SÉJOUR mit Unrecht die Wahrscheinlichkeit des Zusammenstossens, oder einer sehr grossen Annäherung eines Kometen und unserer Erde als durchaus $= 0$ angegeben hat, diese Wahrscheinlichkeit doch viel zu gering sei, als dass wir vernünftiger Weise während der kurzen Dauer einer Generation die geringste Furcht davor haben dürften. Nur in mehreren hundert Millionen Jahren kann ein Komet der Wahrscheinlichkeit nach einmal die Erde treffen, und in acht oder neun Millionen Jahren wird sie einmal von der Atmosphäre eines Kometen berührt werden, und der Fall einer solchen Annäherung, die uns einige Weltweisen als zerstörend und verderbend für die Erde geschildert haben, kann sich auch nur alle vier Millionen Jahre einmal zutragen. Diese Zeiträume werden, mit der kurzen Dauer des menschlichen Lebens verglichen, noch immer ungeheuer gross bleiben, wenn man sie auch wegen der vielleicht grösseren Menge von Kometen, als wir angenommen haben, auf die Hälfte oder gar den dritten Theil herabsetzen wollte.

So hat also die schaffende Allmacht unser Sonnensystem so eingerichtet, dass Planeten und Kometen so viele Millionen von Jahren

---

Den Kometen von 837 führe ich nicht mit an, weil die Elemente seiner Bahn zu ungewiss sind. Für den Kometen von 1805 habe ich selbst die kleinste Entfernung von der Erdbahn nach des Herrn Professor GAUSS parabolischen Elementen berechnet, für die übrigen aus PROSPERIN's bekannter Tafel genommen.

Der Komet von 1680 ist derjenige, der in WHISTON's Theorie die grosse Rolle spielt.

[1]) SCHUBERT, *Theoretische Astronomie, II. Theil, p. 361*, nimmt aus wahrscheinlichen Gründen an, dass wir nur den sechsten Theil der Kometen sehen, die innerhalb der Merkuriusbahn ihr Perihelium haben.

ungehindert und unzerstört von einander ihre regelmässigen Bahnen durchlaufen können. „Ja, wird vielleicht ein Schüler Lambert's einwenden, auch die kleine, so sehr kleine Wahrscheinlichkeit des Zusammenstossens eines Kometen und Planeten, die hier noch übrig zu bleiben scheint, selbst diese, so klein sie ist, findet sich nur in eueren Rechnungen, nicht in der Natur. Bei diesen Rechnungen habt ihr angenommen, dass alle Dimensionen und Lagen der Kometenbahnen gleich möglich sind. Aber euer Stumpfsinn hat in den etwa hundert Kometenbahnen, die ihr bisher kennt, nur noch die Anordnung und das Gesetz nicht entdecken können, wonach sie ausgetheilt und abgemessen sind. Die unendliche Weisheit des Schöpfers wird diese Anordnung, diese Abmessungen so eingerichtet haben, dass alle auch noch so entfernte Möglichkeit eines Zusammenstossens gänzlich wegfallen muss." — Ich gestehe es, dieser Lambert'sche Gedanke kommt mir jetzt wenig gegründet vor, so viel Gewicht er mir auch ehemals zu haben schien. Unter den hundert Kometenbahnen hätten sich, dünkt mich, schon deutliche Spuren eines solchen Gesetzes zeigen müssen, wenn es vorhanden wäre. Ja, da diese Kometenbahnen sich immer und beträchtlich durch die wechselseitige Anziehung der Himmelskörper verändern und verrücken, so scheint eine solche Anordnung, die alles Zusammenstossen derselben auf ewig völlig unmöglich machen könnte, nicht dauernd bestehen zu können. Und ist es nicht genug, dass sich diese Fälle so äusserst selten ereignen können? Ist es nicht vermessen von unserem eingeschränkten Verstande, dass er entscheiden will, nur der Plan des Weltgebäudes, der alle solche Katastrophen völlig ausschliesst, sei der unendlichen Weisheit des Schöpfers angemessen? Kann es nicht mit seinen unerforschlichen Absichten vielleicht eben so gut bestehen, dass ein Planet, wenn nun die grosse Erziehung seiner vernünftigen Bewohner gänzlich vollendet ist, wenn alle physischen und moralischen Kräfte und Vollkommenheiten, deren seine Einrichtung fähig war, sich nun völlig entwickelt und gleichsam abgeblüht haben, dass, sage ich, dann ein Planet eine grosse Veränderung leide, die seine bisherige Organisation zerstört, um einer neuen, vielleicht vollkommeneren wieder Platz zu machen? Ja, ist nicht schon unwidersprechlich, wo nicht mehrere Male, wenigstens schon einmal auf unserer Erde, eine ganze Vorwelt mit allen ihren belebten und organisirten Geschöpfen durch irgend eine grosse Revolution untergegangen? Diese Revolution mag nun entstanden sein, wovon sie will, so beweist sie doch, dass Revolutionen der Art, wie sie etwa der Anstoss eines Kometen hervorbringen könnte, in unserem Weltgebäude nicht blos möglich, sondern schon wirklich geschehen sind. Aber was haben wir denn in diesen so äusserst seltenen Fällen einer grossen Annäherung, oder gar des Anstossens eines Kometen mit der Erde für Folgen zu erwarten?

Von einer auch sehr grossen Annäherung eines Kometen, wenn nur kein wirklicher Anstoss erfolgt, haben wir nichts Bedeutendes zu befürchten. Alle die schrecklichen und grausen Folgen und Gefahren, die uns die aufgeregte Phantasie eines Whiston, Heyn, Maupertius und La Lande davon vormalt, sind ungegründet oder äusserst übertrieben. Die Kometen sind Körper, so klein von Masse, und gehen der Erde so schnell vorbei, dass ihre Attraktion wenig Veränderung in der Bahn und Bewegung der Erde hervorbringen kann. Euler[1]) und Du Séjour[2]) haben dies sehr umständlich untersucht, und zwar für einen Kometen, dessen Masse sie der Masse der Erde gleichsetzen, und gefunden, dass die Bahn der Erde nur wenig dadurch verändert werden könne. Eine solche Masse haben aber alle die Kometen, die man bisher mit Fernröhren gehörig zu untersuchen Gelegenheit gehabt hat, bei weitem nicht, und so werden alle die Veränderungen, die ein der Erde nahe vorbeigehender Komet in ihrer Bewegung hervorbringen kann, höchstens nur den Astronomen wichtig werden.

Du Séjour's Untersuchungen verbreiten hierüber mehr Licht, als Euler's weitläufige Rechnungen, weil Euler die Umstände der Annäherung des Kometen nicht schicklich, sondern gerade so voraussetzt, dass die Wirkungen, die er bei seiner Annäherung auf die Bewegung der Erde gehabt hat, sich bei seiner Entfernung fast alle wieder aufheben müssen. Du Séjour findet für einen, der Erde an Masse gleichen Kometen, der ihr auf 13 000 französische Meilen nahe vorbeigeht, dass er die Erdbahn so verändern werde, dass sie nun gegen die vorige unter einem Winkel von $2^0\,4'\,10''$ geneigt, und die mittlere Distanz von der Sonne um $\frac{44}{10\,000}$ vermehrt sein würde. Dadurch würde denn auch die Länge des Sonnenjahres auf 367 Tage 16 Stunden 4′ 48″ vergrössert werden. Selbst also für einen Kometen von so übertriebener, nie Statt findender Masse nur Veränderungen, die anfangs blos den Sternkundigen merklich sein könnten, und wovon die übrige Welt erst durch die nothwendige Reform ihrer Kalender etwas erfahren dürfte. Wie wenig aber die wirkliche Masse der Kometen mit jener Annahme, wenigstens in vielen Fällen, im Verhältniss steht, davon hat uns der Komet von 1770 ein Beispiel gegeben. Hätte dieser eine der Erde gleiche Masse gehabt, so hätte er bei seinem oben erwähnten, den 1. Julius 1770 erfolgten, ziemlich nahen Vorübergange die Umlaufszeit der Erde, oder das Sonnenjahr, um 0,116 12 Tage oder um 2 Stunden 47′ 13″ vergrössern müssen. Da er aber die Dauer dieser Umlaufszeit gewiss nicht um 2″

---

[1]) *Comment. Petrop. 1774, p. 499—548.*

[2]) l. c. *Tom. II, Chap. 13, p. 559 sq.*

vergrössert hat, so ist seine Masse nicht $\frac{1}{5000}$ der Erdmasse.[1]) Eben derselbe Komet ging zweimal mitten durch das Mondensystem des Jupiters, und wir haben keine davon herrührende Perturbationen in den Bewegungen der Satelliten des Jupiters wahrgenommen.

So wenig also ein der Erde nahe vorbeigehender Komet in der Bahn und Bewegung der Erde solche Veränderungen hervorbringen kann, die für die Bewohner derselben nachtheilig oder gar verderblich werden könnten, eben so wenig wird er auf die Erde selbst zerstörende Wirkungen äussern können. Bei seiner so geringen Masse und schnellen Bewegung ist er nicht im Stande, grosse, Alles überschwemmende Fluthen zu erregen.[2]) Selbst eine Berührung seiner Atmosphäre oder seines Schweifs mit der Atmosphäre unserer Erde lässt keine fürchterlichen Folgen erwarten, da beide aus einer so feinen, äusserst durchsichtigen, dem Thierkreislicht ähnlichen Materie bestehen, die nicht einmal Strahlen zu brechen im Stande ist. Dem Kometen aber eine ungeheure Hitze, oder den etwa in unsere Atmosphäre gekommenen Theilchen seines Dunstkreises, ich weiss nicht was für schädliche und giftige Eigenschaften mit Gregory zuzuschreiben,[3]) ist blosse Hypothese: Zu dem ersten haben wir keinen hinreichenden und nur bei wenig Kometen einen scheinbaren Grund; und das andere ist eine ganz willkürliche, so viel wir beurtheilen können, unwahrscheinliche Voraussetzung.

Allein ein Zusammenstossen eines Kometen mit der Erde muss grosse Wirkungen hervorbringen. Wenn man die Grösse und ungeheure Geschwindigkeit dieser Körper bedenkt, und in dem Kometen einen festen Kern annimmt, so wird man es leicht möglich finden, dass beide Weltkörper dadurch gänzlich zerstört und zerschmettert werden können, vorzüglich, wenn der Stoss bei entgegengesetzter Bewegung

[1]) La Place *Méchan. cél., Tom. IV.* Die Einwirkung der Erde verkürzte damals die Umlaufszeit dieses Kometen um etwas mehr als zwei Tage, nämlich 2,046 Tage.

[2]) Man sehe hierüber Dr Séjour a. a. O. und ausser ihm Pingré im zweiten Bande seiner Kometographie.

[3]) Man kennt Gregory's berühmtes *Corollarium (Astron. Phys. et Geom. Elem. l. V. Pr. IV. Cor. 2. p. 260)*, worin er die sonst immer nach allgemeinem astrologischen Wahn auf die Erscheinung von Kometen erfolgten Kalamitäten aus Newton's Theorie zu erklären suchte: *Hinc etiam sequitur, quod si cauda cometae tellaris nostrae atmosphaeram attigerit (aut etiam si istius materiae per coelos tandem sparsae et diffusae pars gravitate sua in hanc decidat) exhalationes ex quibus illa constat huic mistae (fluidum fluido) poterunt, aeri nostro mutationes animalibus et vegetabilibus praecipue sensibiles inducere. Vapores enim dicti, a regionibus longinquis advecti, et ingenti calore excitati, terestrium crasi inimici forte erunt: quo pacto quae omnium secularum suffragio et communi consensu consequi observantur cometarum apparitionem (quaeque statim pro falsis et ridiculis habere Philosophos minime decet) contingere poterunt.*

in einer Richtung geschehen sollte, die gerade, oder fast gerade mit den Mittelpunkten beider in einer geraden Linie liegt. In weniger ungünstigen Umständen, wenn der Komet vielleicht äusserst klein ist, aus einer weniger harten Masse besteht, und der Stoss zugleich schiefer erfolgt, wird zwar die Erde nicht zersprengt werden: aber doch müssen sich schreckliche Veränderungen auf ihr ereignen. Ich will sie mit den Worten des grossen La Place schildern.[1]) „Es ist leicht," sagt er, „die Wirkungen eines solchen Stosses auf die Erde sich vorzustellen. Veränderung der Axe und Umdrehungsbewegung der Erde, Austreten der Meere aus ihren vorigen Betten, um sich gegen den neuen Aequator hinzustürzen, Ersäufung eines grossen Theils der Menschen und Thiere in dieser allgemeinen Ueberschwemmung, oder Zerstörung derselben durch die der Erde beigebrachte gewaltsame Erschütterung, Vernichtung ganzer Gattungen, Zertrümmerung aller Denkmäler des menschlichen Kunstfleisses: dies ist die Reihe der Unglücksfälle, die der Stoss eines Kometen verursachen müsste."

So weit La Place, der mir aber doch nicht genug an die Wirkung des Stosses selbst, mehr an die Wirkung der veränderten Rotation und Axe zu denken scheint. Ich füge also Halley's Vorstellungen bei, der auch anfangs diese Betrachtung vernachlässigt und nur auf Veränderung der Axe gesehen hatte: „Aber damals," sagt er, „betrachtete ich nicht die grosse Bewegung, die der Stoss nothwendig in der See verursachen müsste, hinreichend genug, alle die sonderbaren Erscheinungen von Anhäufungen grosser Massen von Erdarten und ganzer Hügel über Bänke von Schalenthieren zu erklären, die ehemals Meeresgrund waren, und die Entstehung von Bergen, wo ehemals keine waren, indem alle Elemente dadurch so unter einander gemischt wurden, wie uns die Dichter das alte Chaos beschreiben. Denn da ein solcher Stoss die festen Theile fortstiess, so musste er nothwendig verursachen, dass das Wasser und alle nicht eingeschlossenen Flüssigkeiten, also das Meer, mit grosser Gewalt sich nach dem Theil der Erdkugel hinstürzte, der den Stoss erhalten hatte, mit einer Kraft, hinreichend genug, das ganze Bett des Oceans mit sich fortzunehmen, und über das Land zu führen: indem es die erdigen Theile, die es mit sich fortriss, an den Stellen in Berge aufhäufte, wo die entgegenströmenden Wellen einander das Gleichgewicht hielten: *miscens ima summis:* welches die so weit ausgedehnten Gebirgsketten erklären mag. Durch den Rückfluss dieser zusammengehäuften Wassermasse wird sie an dem entgegengesetzten Punkt der Erdkugel, freilich mit etwas weniger Kraft als zuerst, wieder zusammenstossen, und erst nach vielen Oscillationen wird sich Alles so setzen,

[1]) *Darstellung des Weltsystems, Bd. II, p. 64.*

wie wir es nun in der Bildung der Oberfläche unserer Erde wahrnehmen." — Halley scheint nicht abgeneigt, die Kaspische See, die man sich damals wohl runder dachte, als die neuere Geographie gefunden hat, für ein Merkmal des dort erfolgten Anstosses eines Kometen zu halten. Auch glaubt er, dass der ehemalige Nordpol der Erde vielleicht dem jetzt bewohnten nördlichen Amerika näher lag, und sucht daraus zu erklären, warum es im nördlichen Amerika noch jetzt so viel kälter ist, als in Europa unter denselben Breiten.

So viel weiss man, dass alle Erscheinungen auf unserer Erde deutlich zeigen, dass sie vor nicht gar vielen tausend Jahren eine grosse Katastrophe erlitten haben muss, und höchst wahrscheinlich schon vorher mehrere erlitten hat. Die ganze Oberfläche der Erde scheint jetzt aus den Ruinen einer älteren zertrümmerten gebildet zu sein. Der grösste Theil unseres jetzigen festen Landes war ehemals Meeresgrund, und das Meer bedeckte selbst die meisten Berge, wo es so deutliche Beweise seiner langen Anwesenheit zurückgelassen hat. Thiere und Pflanzen, zwar nicht von derselben Art, aber denen ähnlich, die jetzt in den mittägigen Gegenden leben, mussten ehemals in nördlichen Klimaten vorhanden sein, wo man noch ihre Abdrücke, ihre Versteinerungen, ihre Ueberbleibsel und Knochen findet. Die Erde selbst scheint sehr alt zu sein: aber die jetzige Ausbildung ihrer Oberfläche, und die moralische Welt ist noch neu. Keine Denkmäler der letzten steigen über 3000 oder 4000 Jahre hinauf: und keine Phänome der ersten nöthigen uns, wie De Luc, dünkt mich, sehr gut erwiesen hat, von der gewöhnlichen Zeitrechnung abzugehen.

Bekannt ist es, wie vergeblich man in der Bildung unseres Erdkörpers, in den Naturkräften, die darauf wirksam sind, in der Theorie der allgemeinen Schwere u. s. w. irgend eine befriedigende Erklärung dieser grossen Revolution gesucht hat. Mehr als 40 oder 50 Geogonien, die die Philosophen bisher erdacht haben, sind alle nicht nur blosse Hypothesen, sondern auch grösstentheils sehr unwahrscheinliche, leicht zu widerlegende Hypothesen. Und so könnte es fast scheinen, dass uns hier nur die Kometen zu einer richtigen Erklärung verhelfen könnten, und da wir nun gesehen haben, dass der Anstoss eines Kometen an die Erde nicht blos möglich, sondern in einer langen Reihe von mehreren 100 Millionen Jahren sogar sehr wahrscheinlich ist, so könnte man veranlasst werden, mit Halley und einigen anderen grossen Naturforschern anzunehmen, die Erde habe vor nicht gar vielen tausend Jahren einen Stoss von einem Kometen erhalten, der die Axe ihrer jetzigen Rotation bestimmte, und ihrer ehemaligen veränderte, und überhaupt die grosse Revolution bewirkte, die ihrer Oberfläche die jetzige Form gab. Eine Meinung, der man vielleicht dadurch noch mehr Gewicht geben könnte,

dass auch die Gradmessungen zu zeigen scheinen, die jetzige Rotationsaxe der Erde sei nicht mehr diejenige, um die sie rotirte, als sie ihre sphäroidische Gestalt annahm.

Ehe man indessen dieser Vorstellung zu unbedingten Beifall giebt, muss noch ein sehr wichtiger Einwurf wohl erwogen werden. Es ist nämlich noch gar nicht ausgemacht, ob die Kometen überhaupt feste Körper sind, oder feste Kerne haben.[1]) Die meisten der kleinen teleskopischen Kometen wenigstens scheinen durchaus nichts festes Körperliches zu haben, sondern ganz aus einer leichten Dunstmasse zu bestehen. So fand es Herschel bei 11 von ihm mit seinen grossen Teleskopen untersuchten Kometen, und so habe ich auch manche Kometen, z. B. die von 1795, 1797, 1798 u. s. w., gesehen. Andere haben einen sehr deutlichen planetenartigen Kern, der indes, wie aus mehreren Erscheinungen, vorzüglich aus der Abwesenheit aller Phasen (wenn man diese nicht mit Herschel und Schröter aus der selbstleuchtenden Oberfläche des Kerns erklären will) folgt, noch an sich kein fester Körper sein, höchstens als eigenthümliche dichtere Atmosphäre den noch viel kleineren eigentlich festen Kern einschliessen kann. Fast wäre ich geneigt, zwei verschiedene Gattungen von Kometen anzunehmen: aber noch immer bin ich überzeugt, dass, wenn man auch die mit planetenartigen Kernen, und die ohne allen sichtbaren Kern erscheinenden Kometen nur für verschiedene von der Einwirkung der Sonne abhängende Modifikationen derselben, oder sich ganz ähnlicher Weltkörper ansehen will, doch sehr viele Kometen so viel schwere und dichte Materie besitzen, dass ihr Zusammenstossen mit der Erde und den Planeten, sowohl auf die Axe und Rotation derselben als auf die Veränderung ihrer Oberfläche sehr bedeutende Wirkung haben kann. Wenn Herr De La Place[2]) daraus auf die äusserst geringe Wirkung eines solchen Stosses schliessen will, dass manche Erscheinungen in unserem Planetensystem noch fortdauern, die von den primitiven Umständen desselben abzuhängen, und von

---

[1]) Man erzeigt meiner Beobachtung vom 1. April 1796, da ich einen Stern sechster oder siebenter Grösse von einem Kometen bedeckt sah, zu viel Ehre, wenn man glaubt, „es sei schon daraus ausser allen Zweifel gesetzt, dass die Kometen keine festen Körper sind“ *(Ideen zu einer Philosophie der Natur von* F. W. Schelling, *Leipzig 1797, S. X der Vorrede).* Freilich blieb das Licht des Sterns durch die Kometenatmosphäre ungeschwächt, aber, dass dasjenige, was ich sonst als einen kleinen, etwa 3″ grossen Kern in dem Kometennebel zu sehen glaubte, gerade vor dem Stern stand, ist mir nicht wahrscheinlich, vielmehr schien der Mittelpunkt des Kometennebels, also auch der Kern, einige wenige Sekunden südlich von dem Stern entfernt zu bleiben. Nur verschwand der Kern gegen das ungleich stärkere Licht des Fixsterns und blickte erst wieder hervor, wie der Komet schon merklich von dem Stern abgerückt war.

[2]) *Méchan. cél., Tom. IV, p. 230.*

dessen Entstehung an zu datiren scheinen, z. B. die mässige Excentricität der meisten Planetenbahnen, die Gleichheit der Rotationsbewegung des Mondes und die Libration der drei ersten Satelliten des Jupiters, obgleich, wie es ihm wahrscheinlich ist, ein Zusammenstossen dieser Weltkörper mit den Kometen in der unermesslichen Zeit vergangener Jahrhunderte schon erfolgt sein müsse, so leidet dieser Schluss doch noch wohl grosse Einschränkung. Warum kann man nicht annehmen, weder den Mond noch die Jupiters-Satelliten habe, seit der Entstehung des Planetensystems, bisher ein Komet getroffen? Und was die geringen Excentricitäten der Planetenbahnen betrifft, so beweisen diese höchstens nur, dass die Massen der Kometen im Verhältniss zu den Planeten nur klein sind. Ein Kometenkern z. B., der nur $\frac{1}{2000}$ der Erdmasse hat, wird doch eine Kugel über 130 Meilen im Durchmesser, noch einmal so dicht als Granit,[1]) bilden können. Wenn eine solche Kugel, mit einer relativen Geschwindigkeit von mehr als neun Meilen in einer Sekunde an die Erde stösst, so wird sie, wie es scheint, nicht allein im Stande sein, alle die Wirkungen, die Halley einem solchen Stosse zuschreibt, hervorzubringen, sondern vielleicht selbst die Erde zu zerschmettern. Und doch wird durch diesen Stoss die progressive Bewegung und Geschwindigkeit der Erde, mithin auch die Excentricität der Erd- und Mondbahn keine so grosse Veränderung leiden, dass nicht beide noch immer sehr mässig bleiben sollten.[2]) Eine so grosse, wo nicht noch grössere Masse wird man für manche Kometen, z. B. den von 1799 und 1807 sehr wahrscheinlich finden. Kometen von *sehr kleiner* Masse könnten freilich durch ihren Stoss an sich nur lokale Veränderungen und Zerstörungen auf der Erde hervorbringen,[3]) insofern sie nicht Axe und Rotation derselben, wozu keine so grosse Kraft zu

[1]) Die mittlere Dichtigkeit der Erde ist nach Maskelyne 4 bis 5 Mal, nach Cavendish $5\frac{1}{2}$ Mal grösser als reines Wasser. Granit ist nur 2,7 Mal schwerer als Wasser. Woraus besteht denn wohl das Innere unserer Erde? Etwa grösstentheils aus schweren Eisenminen? Schon Hutton folgerte aus Maskelyne's Bestimmung, dass $\frac{4}{15}$ der ganzen Erde aus Metall bestehe. *Philos. Transact., Vol. 68, p. 784.*

[2]) Das Zusammenstossen der Erde mit einem Kometen von einer Masse (um bei dem willkürlich angenommenen Beispiel zu bleiben), die nur $\frac{1}{2000}$ der Erdmasse beträgt, bei entgegengesetzter Bewegung und in einer Richtung, die mit den Mittelpunkten beider Weltkörper in einer geraden Linie liegt, würde der vorher völlig kreisförmigen Erdbahn nur eine Excentricität ungefähr $\frac{1}{4}$ von derjenigen, die sie jetzt hat, gegeben haben. Bei der vorher völlig kreisrunden Mondbahn hätte dieser Stoss an die Erde eine Excentricität hervorbringen können, die in dem Verhältniss von etwa 4 : 3 grösser ist, als diejenige, die wir jetzt bei der Mondbahn finden. Waren aber beide Bahnen vor dem Stosse schon mässig elliptisch, so werden sich die Dimensionen beider Bahnen und die respektive Lage der Erde und des Mondes leicht so voraussetzen lassen, dass nach dem Stosse gerade die jetzigen Excentricitäten Statt fanden.

[3]) La Place, *Exposition du système du Monde, 3me Edition, Paris 1808, p. 213.*

gehören scheint, merklich änderten. Aber doch bin ich weit entfernt, die HALLEY'sche Meinung zu der meinigen zu machen, und wie er alle geologischen Erscheinungen aus dem Anstoss eines Kometen erklären zu wollen.

Wir sind durchaus noch nicht im Stande, über diese dunkle Geschichte der Vorwelt zu urtheilen; aber gewiss ist es, dass auch der vorausgesetzte Anstoss eines Kometen das geologische Problem nicht völlig auflösen würde. Die Spuren und Denkmäler ehemaliger grosser Revolutionen auf unserer Erde sind klar und deutlich: aber eben so deutlich ist es, dass sie nicht eine einzelne, sondern mehrere aus ganz verschiedenen Ursachen entstandene, und vielleicht durch unermessliche Zeiträume von einander getrennte Revolutionen und Veränderungen bezeichnen. Unser kurzsichtiges Auge kann sehr schwer alle die verschiedenen Reliquien des ehemaligen Zustandes übersehen, und noch viel schwerer diese alten Urkunden chronologisch ordnen und gehörig unterscheiden, was zu einer und derselben Revolution gehört. Dazu kommt, dass sie sich so leicht mit den partiellen Veränderungen einzelner Länder des Erdbodens vermischen, die die immer wirksame Natur durch Regengüsse und Ströme, durch Stürme und Fluthen, durch Durchbrüche und Versandungen, durch Vulkane und Erdbeben, ja selbst durch Würmer und Pflanzen, theils plötzlich, theils allmählig hervorbringt und immer hervorgebracht hat. Eben aus diesem Mangel an gehöriger Uebersicht aller Erscheinungen und gehöriger Absonderung derjenigen, die zu einer und derselben Epoche gehören, rühren hauptsächlich die unglücklichen Erfolge aller bisherigen geologischen Hypothesen her, die, wenn sie einige Phänomene gut zu erklären scheinen, wieder auf andere gar nicht anwendbar sind. Immer könnte es der Stoss eines Kometen gewesen sein, der jene ungeheuere Fluth hervorbrachte, die von Südwest nach Nordost über die Oberfläche der Erde strömte,[1]) alle die südlichen Vorgebirge mit westlichen Einbuchten und östlichen Inseln bildete, die Landthiere der Vorwelt vertilgte, und ihre Ueberbleibsel nach Sibirien, an den Ohio, nach Deutschland, Frankreich, Italien, den Niederlanden und Irland schwemmte.[2])

[1]) Y. R. FORSTER, *Beobachtungen und Wahrheiten nebst einigen Lehrsätzen, die einen grossen Grad von Wahrscheinlichkeit erhalten haben, als Stoff zur Entwerfung einer Theorie der Erde.*

[2]) Die Herschwemmung jener Ueberbleibsel von Thieren und Pflanzen, die dem tropischen Klima anzugehören scheinen, aus den südlichen Ländern in die nördlichen, wo wir sie jetzt finden, ist noch neuerlich von einem sehr scharfsinnigen Schriftsteller behauptet worden (TREVIRANUS' *Biologie, 3. Bd., p. 197 f.*). Wenn man es aber auch mit CUVIER und anderen Gelehrten wahrscheinlicher finden sollte, dass die Mastodonten, Elephanten, Nashörner, Tapire u. s. w. der Vorwelt wirklich die Länder bewohnten, wo jetzt ihre Knochen ausgegraben werden, so hat doch dieser vortreff-

Immer könnte es der Anstoss eines Kometen erklären, warum jetzt bei veränderter Axe und Rotation der Erde ein grosser Theil des ehemaligen Meeresgrundes festes Land ist. Aber viele andere Erscheinungen wird man damit gar nicht in Verbindung bringen können, die so deutlich zu zeigen scheinen, dass das Meer nach und nach in vielen Tausenden von Jahren bis zu den höchsten Bergen heraufgestiegen ist, und diese hohen Gegenden eben so langsam wieder verlassen hat, ja diese grossen Oscillationen schon mehrere Male wiederholt haben muss, um alle die verschiedenen Lager und Schichten abzusetzen, worunter man diejenigen so deutlich unterscheiden kann, die in der ruhigen Tiefe des hohen Meeres, und die an den Ufern bei steigendem und fallendem Wasser gebildet sind.[1]) Diese Oscillationen kann kein Anstoss eines Kometen, diese kann überhaupt die Sternkunde nicht erklären: Die Ursache davon muss höchst wahrscheinlich in der inneren uns ganz unbekannten Struktur unseres Erdballs und den chemischen und mechanischen Kräften, die in demselben wirksam sind, zu suchen sein. Wir wissen nach Lichtenberg's witziger und grösstentheils wahrer Aeusserung von dieser inneren Struktur unseres Erdballs nicht viel mehr, als eine Büchermilbe, die sich durch ein Kleisterflötz des Einbands genagt hat, von dem Inhalt eines Buchs. Ist es denn so ganz unmöglich, sich in dem Innern unserer Erde Veränderungen zu denken, die den Schwerpunkt derselben plötzlich oder allmählig verändern könnten? Und ist nicht schon eine kleine Verrückung des Schwerpunkts im Stande, auf der Oberfläche der Erde grosse Veränderungen hervorzubringen? Doch ich vergesse, dass ich keine geologische Abhandlung schreiben will und schreiben kann: Mir war es genug, zu zeigen, dass der Mensch sich nur thörichter Weise vor den Kometen fürchten würde, da die davon gedrohten Gefahren theils nicht möglich sind, theils erst in Zeitperioden wahrscheinlich werden, zu denen die Dauer des menschlichen Lebens gar kein Verhältniss hat.

---

liche Geolog bewiesen, dass die letzte Revolution, die diese Thiergattungen vertilgte, sehr plötzlich eintrat, und in einer grossen aber vorübergehenden Meeresfluth bestand, die die höheren Berge vielleicht nicht bedeckte (Cuvier, *Annales du Museum d'Histoire naturelle. Tom. VII, p. 50, Tom. VIII, p. 422, 423, Tom. X, p. 386 etc.).* Kurz, dass diese Revolution so beschaffen war, wie sie der Anstoss eines Kometen und man möchte fast sagen, *nur* der Anstoss eines Kometen bewirken konnte.

[1]) *Observations sur les couches modernes horizontales, qui ont été déposées par la mer, et sur les consequences, qu'on peut tirer de leurs dispositions rélativement à l'ancienneté du globe terrestre. Par.* M. Lavoisier. *Hist. de l'Acad. des sciences. Année 1789, p. 351 sq.*

7. Einige Bemerkungen über das Licht der Kometen.

Aus Pyrmont unterm 24. Juli 1816 eingesandt.

[Astronomisches Jahrbuch für 1819, S. 190—201.]

Es ist noch immer eine sehr streitige Frage, ob die Kometen eigenes Licht haben, oder uns, wie die Planeten, durch zurückgeworfenes Sonnenlicht sichtbar sind. Die Astronomen sind in ihren Meinungen darüber sehr getheilt und man kann für beide Behauptungen Autoritäten von dem grössten Gewicht anführen. Newton glaubte es erwiesen, dass die Kometen an sich dunkle Weltkörper sind. Herschel und Schröter halten sie für selbstleuchtend. Es würde leicht sein, darüber zu entscheiden, wenn die Kometenkörper von unveränderlichem Volumen und unveränderlicher Beschaffenheit wären.

Hätten sie sodann eigenes Licht von immer gleicher Intension, so würde ihre scheinbare Lichtstärke sich stets umgekehrt, wie das Quadrat ihres Abstandes von der Erde verhalten. Nennt man demnach den Abstand des Kometen von der Erde $\triangle$, so würde seine Lichtstärke $= n/\triangle^2$ sein. Das ist, *wir würden den Kometen immer gleich hell, gleich glänzend und bei zunehmendem Abstand von der Erde immer kleiner sehen.*

Wären die Kometen aber an sich dunkel, blos durch zurückgeworfenes Sonnenlicht sichtbar, und setzt man zugleich voraus, dass hier nichts, was auf eine Phase Bezug hat, in Betrachtung kommt, so würde sich ihre scheinbare Lichtstärke umgekehrt, wie das Produkt aus dem Quadrat des Abstandes von der Erde in das Quadrat des Abstandes von der Sonne verhalten, oder, wenn wir den Abstand von der Erde $= \triangle$, von der Sonne $= r$ setzen, so ist die Lichtstärke des Kometen $= \frac{m}{\triangle^2 r^2}$.

Der Komet wird dann nicht nur bei zunehmendem Abstand von der Erde kleiner, sondern auch bei zunehmendem Abstand von der Sonne blasser. Unter diesen Voraussetzungen ist nun sowohl n als m zwar für jeden Kometen verschieden, aber auch für jeden Kometen eine konstante Grösse.

Aus den Beobachtungen ist es nun ganz augenfällig, dass die scheinbare Lichtstärke nicht blos von dem Abstande des Kometen von der Erde, sondern wenigstens eben so sehr von dem Abstande des Kometen von der Sonne abhängt. *Die Kometen werden unwidersprechlich eben sowohl mit zunehmendem Abstand von der Sonne blasser, als sie mit zunehmendem Abstand von der Erde kleiner werden;* und im Ganzen

scheint die zweite Formel, die ihre Lichtstärke $= m / \triangle^2 r^2$ setzt, meistentheils sehr nahe mit der Erfahrung übereinzustimmen.

Man könnte also vielleicht glauben, schon hieraus sei es völlig erwiesen, dass die Kometen uns nur durch zurückgeworfenes Sonnenlicht sichtbar sind. Allein die Beobachtung eines sich der Sonne nähernden Kometen zeigt, wenigstens bei denen, die einen sogenannten Kern haben, dass durch die Einwirkung der Sonne, wahrscheinlich durch Erwärmung, so viele Veränderungen in seiner Beschaffenheit, selbst in seinem Volumen vorgehen, dass weder m noch n beständige Grössen bleiben können. Auf keinen Fall kann also auch die Formel $m / r^2 \triangle^2$ genau zutreffen, selbst wenn man dem Kometen alles eigene Licht abspricht. Wirklich scheint es, dass in der Nähe der Sonne die Lichtstärke bei gleichem $\triangle$ noch in etwas grösserem Verhältniss als $1 / r^2$ zu- und abnimmt. Auch glaubt man bemerkt zu haben, dass bei gleichem $\triangle$ und r die Lichtstärke vor der Sonnennähe anders ist, als nach derselben. Sobald aber m und n an sich veränderliche, von den Punkten der Bahn, worin sich der Komet befindet, oder von r abhängige Grössen sind, so ist unter den beiden Voraussetzungen über das eigene oder erborgte Licht der Kometen nicht mehr mit Gewissheit zu entscheiden. Denn immer wäre es möglich, dass durch die Nähe der Sonne die Menge und Phosphorescenz der leuchtenden Dünste so vermehrt würde, dass die Lichtstärke nahe im Verhältniss von $a / r^2 \triangle^2$ sein könnte. Es kann nämlich n immer nahe $= a / r^2$ sein, auch wenn der Komet durch eigenes Licht sichtbar ist.

Auch die Erfahrungen, worauf sich gewöhnlich die Anhänger der einen oder der anderen Meinung berufen, können weder für noch gegen das eigene Licht der Kometen entscheiden.

1. Einige führen die ihnen zu gross scheinende Helligkeit des Kometenkerns und die sonst unmögliche Sichtbarkeit eines so feinen Stoffes, als woraus sowohl der Kometennebel als auch der Kometenschweif besteht, zum Beweise an, dass die Kometen nicht blos durch zurückgeworfenes Sonnenlicht sichtbar sein können, sondern selbstleuchtend sein müssten. Aber dies ist wirklich, was die Kometenkerne betrifft, gar nicht der Fall. Sie sind vielmehr in Vergleichung mit allen Planeten und Satelliten von einer auffallend geringen Helligkeit, die auch von zurückgeworfenem Sonnenlicht weit grösser sein müsste, wenn diese Sterne wirklich feste Körper wären, und die im Gegentheil beweist, dass ihre Beschaffenheit sie sehr wenig geschickt macht, Sonnenlicht zurückzuwerfen. Der Kern des Kometen von 1807, des hellsten und planetenähnlichsten, den ich gesehen habe, hätte im Anfange seiner Erscheinung über 50 Mal heller sein sollen, als Jupiter (heller, nicht lichtstärker, die Lichtstärke ist nämlich ein Produkt aus der Helligkeit in

die scheinbare Grösse der Oberfläche), wenn seine Oberfläche eben so fähig gewesen wäre, Sonnenstrahlen zurückzuwerfen, als die Oberfläche des Planeten, aber er war wenig heller wie Saturn. Wie gering gewöhnlich die Helligkeit der Kometennebel und Schweife sei, sieht man besonders daraus, dass sie grösstentheils bei etwas starken Vergrösserungen auch lichtvoller Sehröhre und Teleskope verschwinden. Nur das grosse Volumen dieser Nebel und Schweife bewirkt ihre oft beträchtliche Lichtstärke: die einzelnen Partikelchen haben in den meisten Fällen so wenig Helligkeit, dass sich diese gar wohl von zurückgeworfenem Sonnenlicht erklären lässt, so fein und durchsichtig ihr Stoff auch sein mag.

2. *Die Kometen zeigen nie eine Phase.* Man kann dies als erwiesen ansehen. Der grosse La Place führt an, dass De La Hire am Kometen von 1682 eine Phase beobachtet habe. Ich habe die Originalzeichnung von De La Hire selbst gesehen, und es ist gewiss, dass dieser verdiente Astronom eine vollkommene, dem etwa drei Tage alten Mond ähnliche Phase gesehen zu haben behauptet. Vergleicht man aber die Abbildungen, die Hevel und R. Hooke für dieselbe Zeit von eben diesem Kometen gegeben haben, so scheint es mir keinem Zweifel unterworfen, dass De La Hire den hellen parabolisch gekrümmten Rand des den Kopf des Kometen umgebenden Lichtnebels, der sich auf beiden Seiten spitzig in den Schweif verlief, mit einer Phase verwechselt hat. Was Cassini einmal bei dem Kometen von 1744 zu sehen glaubte, war gewiss keine Phase, wie die gleichzeitigen Beobachtungen von Heinsius zeigen. Bei dem so planetenartig scheinenden Kern des Kometen von 1807 bin ich sehr aufmerksam auf diesen Umstand gewesen. Es war nicht allein durchaus nichts von einer Phase zu sehen, sondern es war auch der der Sonne zugekehrte Rand des Kometenkerns um nichts heller, nur besser begrenzt, als der davon abgekehrte. Auch Herschel konnte bei diesem Kometen von 1807 nichts von einer Phase gewahr werden. Nur durch ein Versehen wird das Gegentheil im astronomischen Jahrbuch behauptet. Herschel bildet nämlich auf der seiner Abhandlung beigefügten Kupfertafel nicht die Phasen des Kometen, die er gesehen hat, sondern diejenigen ab, die der Komet nach seiner Lage gegen die Sonne und Erde hätte zeigen sollen, wenn er eben wie die Planeten von der Sonne erleuchtet würde, um zu beweisen, dass sie in seinen Teleskopen hätten auffallend sein müssen, und versichert dann ausdrücklich, dass der Komet nichts von einer solchen Phase gezeigt habe.

Allein aus dieser Abwesenheit aller Phasen folgt nur, dass wir nie einen eigentlich festen Kern des Kometen, immer nur eine sich gegen den Mittelpunkt mehr verdichtende Dunstmasse sehen, die vielleicht zuweilen einen wirklich festen Kern in sich schliessen mag, der uns aber von dieser Dunstmasse ganz verdeckt wird. Dass der sogenannte uns sicht-

bare Kometenkern wirklich kein fester Körper sei, beweist die veränderliche Grösse desselben. Statt aller übrigen berufe ich mich nur auf den Kometen von 1770, dessen Kern nach Messier's Beobachtungen und Burckhardt's Berechnungen immer kleiner schien, um so mehr der Komet sich der Erde näherte, und nach der Sonnennähe den Messungen zufolge einen 50 Mal grösseren Durchmesser hatte, als in der Erdnähe.

3. *Die Kometenkerne werfen keinen uns sichtbaren Schatten.* Einige sonst hochverdiente Astronomen suchen aus solchen, angeblich von Hevel und Anderen beobachteten Schatten zu beweisen, dass die Kometen an sich dunkel, nur durch erborgtes Licht sichtbar sind. Was Hevel und mehrere Andere als Schatten ansahen, hat gar nicht die Figur, die ein solcher Schatten haben müsste, und ist offenbar nichts anderes, als eine nothwendige Folge der eine hohle Konoide bildenden Schweifmaterie.

Alle diese Gründe führen also zu keiner Entscheidung. Aber was hier eine sichere Folgerung aus Beobachtungen noch mehr erschweren muss, ist, dass die Kometen auch ganz unabhängig von $\triangle$ und r zuweilen sehr bedeutende Veränderungen in ihrer Lichtstärke zeigen. Ich habe davon Spuren bei vielen Kometen, die ich entweder selbst gesehen, oder davon ich die Beobachtungen Anderer näher untersucht habe, bemerkt, aber ganz auffallende und evidente Beweise darüber vorzüglich bei dem ersten Kometen von 1780 gefunden. Diese verdienen näher angeführt zu werden. Doch vorher eine kleine Anmerkung.

Wenn man aus den Beobachtungen eines Kometen Betrachtungen über die Natur desselben anstellen, oder das, was man selbst oder Andere an diesen Weltkörpern bemerkt hat, richtig beurtheilen will, so ist es fast immer nöthig, den Abstand des Kometen von der Erde und Sonne zu kennen. Nun wäre es zu wünschen, dass die Astronomen, die die Bahn des Kometen und aus den gefundenen Elementen wieder die geocentrischen Oerter für die Beobachtungen berechnen, auch immer die ihnen so leichte Mühe übernehmen möchten, bei einer genügenden Anzahl der letzteren zugleich die Distanzen des Kometen von Erde und Sonne anzugeben, um so denen, die über das Physische bei den Kometen nachdenken wollen, die Uebersicht zu erleichtern. Da dies noch oft vernachlässigt wird und vernachlässigt worden ist, so muss man gewöhnlich diese Abstände selbst suchen. Den Abstand des Kometen von der Sonne $= r$ findet man am bequemsten auf die gewöhnliche Weise, indem man aus der gegebenen Zeit der Sonnennähe und der Beobachtung, und aus dem kleinsten Abstand des Kometen $= \pi$ die wahre Anomalie $= \varphi$ durch eine der vielen zu diesem Zweck gegebenen Tafeln sucht; denn damit hat man sogleich

$$r = \frac{\pi}{1 \cos \frac{1}{2}\varphi^2},$$

In Barker's ursprünglicher Tafel findet man neben jedem φ auch den log $1/\cos \frac{1}{2} \varphi^2$, eine Bequemlichkeit, die man, ich glaube mit Unrecht, den neueren Ausgaben dieser Tafel entzogen hat.

Ist dann η der Winkel zwischen dem Perihelium und dem Knoten, i die Neigung der Bahn, β die beobachtete geocentrische Breite, $\triangle$ der Abstand des Kometen von der Erde, so ist

$$\triangle = \frac{r \sin i \sin (\varphi - \eta)}{\sin \beta}.$$

Allein oft hat man unmittelbar nicht die Länge und Breite, nur die gerade Aufsteigung $= \alpha$ und die Abweichung $= \delta$ des Kometen vor sich. Dann suche man einen Hülfswinkel

$$\operatorname{tang} \psi = \frac{\operatorname{tang} \delta}{\sin \alpha},$$

und es wird, wenn wir die Schiefe der Ekliptik $= \varepsilon$ setzen,

$$\triangle = \frac{r \sin i \sin (\varphi - \eta) \sin \psi}{\sin \delta \sin (\psi - \varepsilon)}.$$

Nach dieser Ausschweifung wieder zu dem Kometen von 1780, den Messier am 26. Oktober entdeckte. Hier eine kleine Tafel, nach Méchain's Elementen und obigen Formeln berechnet. Die vierte und fünfte Spalte enthält die relative Lichtstärke des Kometen, diese am 26. Oktober = 1,000 gesetzt, die vierte, wenn man die Lichtstärke im Verhältniss von $n/\triangle^2$, die fünfte, wenn man sie im Verhältniss von $m/r^2\triangle^2$ zu- und abnehmen lässt.

Zeit zu Paris 1780	Abstand des Kometen von der Sonne	Abstand des Kometen von der Erde	I. Lichtstärke $= \frac{n}{\triangle^2}$	II. Lichtstärke $= \frac{m}{\triangle^2 r^2}$
Oktober 26. 17^h	0,8767	1,1933	1,000	1,000
„ 31. $16\frac{1}{4}^h$	0,9946	1,1833	1,017	0,790
November 5. 18^h	1,1086	1,1618	1,055	0,660
„ 7. $18\frac{1}{4}^h$	1,1524	1,1557	1,066	0,619
„ 13. $17\frac{1}{2}^h$	1,2788	1,1331	1,109	0,521
„ 18. $18\frac{1}{4}^h$	1,3811	1,1175	1,140	0,459
„ 25. $13\frac{1}{2}^h$	1,5137	1,1036	1,169	0,392
„ 29. $18\frac{1}{4}^h$	1,5940	1,1014	1,174	0,353
Dezember 3. $12\frac{3}{4}^h$	1,6626	1,1031	1,170	0,318

Vergleichen wir nun die hier berechneten Lichtstärken mit den Erscheinungen, die der Komet den Beobachtern darbot, so wird sich ein auffallender Kontrast zeigen. Am 26. Oktober, dem Tage der Entdeckung, konnte Messier den lichtschwachen Kometen noch nicht in seinem gewöhnlichen Nachtfernrohr von 2 Fuss sehen. Am 31. Oktober schien er an Lichtstärke zugenommen zu haben. Er war im Nacht-

fernrohr zu erkennen. Am 2. November hatte der Komet sichtbar an Licht zugenommen. Der Kern war glänzender, der ihn umgebende Nebel beträchtlicher. Am 4. November war der Komet lichtvoller, doch war er noch nicht mit blossen Augen, aber sehr gut im Nachtfernrohr zu sehen. Am 5. November musste der Komet noch mehr an Licht zugenommen haben, weil man ihn auch bei starker Dämmerung gut im Fernrohr sehen und beobachten konnte. Am 7. November war er eben mit blossen Augen zu erkennen; der glänzende unbegrenzte Kern hatte 8″, der Nebel 8′ 24″ im Durchmesser. Am 8. November war der Komet recht gut mit blossen Augen zu sehen. Nachher fiel Mondschein ein, der über die Lichtstärke des Kometen nicht urtheilen liess. Aber am 20. November, wie der Mond nicht mehr hinderlich war, konnte man den Kometen nicht mehr mit blossen Augen, selbst nicht mehr mit dem Nachtfernrohr erkennen. Am 21. November war seine Lichtstärke gerade wie am 26. Oktober; am 23. November hatte er viel an Licht verloren; am 25. November war er sehr schwach. Am 28. November nur noch kaum im grossen Achromat zu sehen, und mit dem 3. December musste auch Méchain, der den Kometen länger verfolgte als Messier, seine Beobachtungen aufgeben.

Hieraus ist klar, dass zwischen dem 26. Oktober und 29. November eine grosse eigenthümliche Veränderung auf oder in dem Kometen selbst vorging, die seine Lichtstärke auf eine ganz anormale Art so ungemein verstärkte. Nach dem gewöhnlichen, sonst bei den Kometen Statt findenden Gesetz II hätte seine Lichtstärke vom 26. Oktober an immer abnehmen sollen; hingegen nahm sie bis zum 8. November so stark zu, dass der Komet, den man vorher nicht einmal im Nachtfernrohr erblicken konnte, gut mit blossem Auge zu sehen war. Nach der Hypothese I, die die Lichtstärke blos von dem Abstande des Kometen von der Erde abhängen lässt, konnte diese freilich etwas zunehmen, aber diese Zunahme ist so gering, dass sie unmöglich den Einfluss auf die Sichtbarkeit des Kometen haben konnte, den Messier bemerkte. Und warum nahm denn diese bessere Sichtbarkeit des Kometen, wenn sie von seinem verminderten Abstand von der Erde herrührte, nach dem 20. November nicht noch immer zu? Nach dieser Hypothese hätte die Lichtstärke noch bis zum Anfange des December wachsen, und erst dann ihr Maximum erreichen sollen. Allein schon am 21. November war der Komet wieder so schwach wie am 26. Oktober und nach dem 21. November nahm sein Licht so schnell ab, dass er schon mit dem Anfange des December völlig verschwand. Dies Verschwinden erklärt sich, wenn man annimmt, dass jene vorübergehende Lichtstärke des Kometen blos aus einer eigenthümlichen, zufälligen, durch in ihm oder auf ihn wirkende Naturkräfte, unabhängig von seiner Lage gegen

die Sonne, entstandenen Veränderung dieses Weltkörpers herrührte, die mit dem Ende des Novembers wieder aufhörte. Dann befolgte er wieder, als wenn er blos durch zurückgeworfenes Sonnenlicht sichtbar sein könnte, die gewöhnlichen Gesetze der Lichtstärke der Kometen, und man wird sich nicht wundern, dass ein Komet nicht mehr sichtbar blieb, der schon am 26. Oktober so schwach erschien, nachdem seine Lichtstärke über drei Mal schwächer geworden war. Worin diese grosse, im Kometen vorgehende Revolution bestand, wage ich nicht zu erklären, und bemerke nur noch, dass der Komet bereits am 1. Oktober des Morgens durch seine Sonnennähe gegangen war. Genug, dass auch die Phänomene des Kometen von 1780, so sonderbar diese waren, die Hypothese eines eigenen Lichts der Kometen gar nicht begünstigen.

So zweifelhaft es aus dem Angeführten indessen auch zu sein scheint, ob die Kometen eigenes oder geborgtes Licht haben, so gestehe ich doch, dass ich noch immer geneigt bin anzunehmen, dass die Kometen uns nicht durch eigenes, nur durch zurückgeworfenes Sonnenlicht sichtbar sind. Stets habe ich gefunden, dass ihre Lichtstärke sich sehr nahe im Verhältniss von $m/\triangle^2 r^2$, nicht in dem von $n\triangle^2$ ändert. Und besonders wird diese Meinung durch die Umstände bestätigt, unter welchen uns Kometen verschwinden. Wären sie durch eigenes Licht sichtbar, so könnten sie, in Abständen von der Sonne, wo die Einwirkung dieser dies eigenthümliche Licht nicht merklich mehr verändern kann, bei zunehmender Entfernung von der Erde zwar immer kleiner, aber nicht blässer werden. Allein die Kometen verschwinden uns immer, weil sie zu blass, nicht weil sie zu klein sind, und ich habe oft die Beobachtung eines Kometen aufgeben müssen, dessen Nebel noch ein paar Minuten im Durchmesser hatte. Höchst wahrscheinlich bleibt es also, dass die Kometen an sich dunkle Körper sind, wenn sich dies gleich aus den oben gegebenen Gründen nicht mit völliger Gewissheit behaupten lässt. Auch lasse ich es dahin gestellt sein, ob sich bei starker Annäherung zur Sonne selbstleuchtende Dünste aus einigen Kometen entwickeln, die sich nachher wieder zerstreuen, oder zu leuchten aufhören. Den Umstand wenigstens, dass man einige Kometen, z. B. den von 1577 und 1744, bei hellem Tage mit blossem Auge gesehen hat, würde ich noch nicht als einen Beweis dafür ansehen. — Die fortgesetzten Untersuchungen über die Polarisirung des Lichts lehren uns vielleicht künftig ein Mittel, zurückgeworfenes Licht vom ursprünglichen sicher unterscheiden zu können.

Herr Dr. Olbers meldet in dem, dieser Abhandlung beigelegten Schreiben noch Folgendes:

In den Kalendern für Bremen ist die grosse, am 19. November d. J. zu erwartende Sonnenfinsterniss sehr fehlerhaft berechnet. Ich habe

deswegen die Rechnung nach meinen bekannten Formeln, die hier grosse Leichtigkeit und Bequemlichkeit gewähren, selbst vorgenommen. Die Mondörter entlehnte ich aus der C. d. T., weil die Interpolation bei den auch für Mittag angegebenen kürzer ist. Ich habe gefunden nach W. Z. für Bremen: Anfang der Finsterniss 8 U. 53′ 27″ Morgens, Mittel 10 U. 7′ 58″, Ende 11 U. 21′ 16″, Grösse 10 Zoll 51′. — Sie bemerken, dass bis zum Jahre 1860 keine grössere Sonnenfinsterniss eintreffen werde. Dies ist für Berlin sehr wahr, aber für Bremen nicht, wo wir schon am 7. September 1820 eine viel grössere, nämlich eine ringförmige Sonnenfinsterniss sehen werden.

Mit meinem Kometensucher sehe ich im Delphin einen kleinen Nebelfleck, dessen Ort ich aus mehreren Beobachtungen bestimmt habe für 1800: Mittel ger. Aufst. = 306° 5′ 52″, Nördl. Abw. = 6° 44′ 10″. Wahrscheinlich ist dieser Nebelfleck mit No. 20 Ihres grossen Verzeichnisses (Herschel I, 103) einerlei, dessen dort nach Herschel angezeigte Position also einer sehr merklichen Verbesserung bedarf.

---

8. Mars und Aldebaran am 23. Februar 1801.

[Monatliche Korrespondenz, Bd. VIII, S. 293—311. Oktober 1803.]

Am 23. Februar 1801 Abends um 7 Uhr betrachtete ich den westlichen Theil des sehr heiteren gestirnten Himmels, und besonders zogen *Mars* und *Aldebaran*, die nicht gar weit von einander in fast gleicher Höhe standen, meine Aufmerksamkeit auf sich. Der Planet und der Fixstern erschienen dem blossen Auge an Farbe, Lichtstärke und scheinbarer Grösse so gleich, dass man sie sehr genau betrachten und vergleichen musste, um wahrzunehmen, dass Mars doch noch etwas grösser und lichtstärker war, als das Ochsenauge. Hingegen wurde Mars sowohl in der scheinbaren Grösse, als Helligkeit offenbar von der östlichen Schulter des Orion übertroffen, welcher Fixstern ebenfalls eine nicht sehr verschiedene Höhe hatte, und bei gleich rothem Lichte, wie Mars und Aldebaran, zur Vergleichung sehr bequem war, und dem Auge ein sicheres Urtheil erlaubte.

Das blosse Auge giebt weder von dem Planeten, noch von den Fixsternen ein deutliches Bild. Obige Bemerkung beweist nur, dass zu der angegebenen Zeit vom Mars eben so viel Licht durch die Pupille ins Auge kam, als es von einem Fixstern erhalten konnte, dessen scheinbare Grösse zwischen die des Ochsenauges und des hellen Sterns der Schulter des Orion fällt.

Sowohl Aldebaran als α im Orion werden einstimmig für Sterne erster Grösse anerkannt. Freilich sind die Sterne, die wir in diese Klasse setzen, noch von sehr verschiedener Lichtstärke, und Sirius mag z. B. vier Mal mehr Licht haben, als Regulus. Allein so viel giebt doch jene Bemerkung, dass Mars am 23. Februar 1801 gerade so viel Licht hatte, als ein Stern, den wir unstreitig zur ersten Klasse rechnen würden, und dies mit einer Genauigkeit und Zuverlässigkeit, da man ihn mit zwei Sternen erster Grösse vergleichen konnte, zwischen deren Lichtstärke die seinige das Mittel hielt.

Wir kennen bis auf eine kleine Ungewissheit die wahre Grösse des Mars und wissen auch seine Lage gegen Erde und Sonne und seinen Abstand von beiden für den 23. Februar 1801 anzugeben. Damit würde sich nach den Regeln der Photometrie das Verhältniss seiner scheinbaren Lichtstärke an diesem Abend zur Lichtstärke der Sonne berechnen lassen, wenn nicht noch ein einziges Element in der Rechnung unbekannt wäre. Dies ist nämlich das, was Lambert und Karsten die Weisse *(Albedo)* des Planeten nennen: nämlich das Verhältniss, in welchem seine Oberfläche die auf sie fallenden Strahlen zurückwirft oder verschluckt. Wäre demnach diese *Albedo* des Mars bekannt, so würden wir auch das Verhältniss der Lichtstärke eines Fixsterns erster Grösse zur Lichtstärke der Sonne finden; und das könnte für den scheinbaren Halbmesser, den Abstand, die Parallaxe der Fixsterne allerlei wahrscheinliche Folgerungen geben.

Diese Weisse des Mars lässt sich indessen vielleicht einigermaassen schätzen, und wirklich hat schon Lambert auf eine ähnliche Art die Fixsterne mit der Sonne verglichen, aber nicht so, dass er eine bestimmte Erfahrung, wie hier zum Grunde liegt, sondern blos allgemein voraussetzt, ein Planet sei bei seiner Opposition, Konjunktion, oder grössten Digression einem Fixstern an scheinbarer Lichtstärke gleich. Zudem gebraucht er für die scheinbaren Halbmesser der Planeten zum Theil sehr fehlerhafte Angaben, und so giebt seine kleine Tabelle für den Abstand und scheinbaren Durchmesser der Fixsterne sehr verschiedene und ungleiche Grössen.

Es schien mir der Mühe werth zu sein, zu untersuchen, was sich aus unserer bestimmten Erfahrung etwa über diesen Gegenstand folgern lassen würde. Da wir über den Abstand und den scheinbaren Durchmesser der Fixsterne noch so wenig Zuverlässiges wissen, da uns hier Geometrie und unsere Instrumente verlassen, da ihre Parallaxe und ihr scheinbarer Durchmesser sich wegen ihrer gar zu geringen Grösse unserer Beobachtung entziehen, und wir höchstens nur wissen, dass erstere nicht wohl grösser sein kann, als ein oder zwei Sekunden, ohne im geringsten bestimmen zu können, um wie viel sie kleiner ist: so dünkt mich, ist

jeder Versuch interessant, der unsere schwankenden Begriffe hierüber einigermaassen berichtigen kann.

Es sei demnach die eigenthümliche Klarheit unserer Sonne = 1, ihr scheinbarer Halbmesser in der mittleren Entfernung von der Erde, die wir gleichfalls = 1 setzen, = S, so lässt sich die Menge des Lichts, die bei gleich offener Pupille, als womit Mars betrachtet wurde, von der Sonne ins Auge fallen würde, durch $\sin^2 S$ ausdrücken. Ferner sei in dem Triangel zwischen Sonne, Mars und Erde das Komplement des Winkels am Mars zu $180^0 - v$, die Weisse des Mars = A, der scheinbare Halbmesser der Sonne, aus dem Mars gesehen, = ϱ', der scheinbare Halbmesser des Mars, von der Erde gesehen, = σ, so ist die Lichtstärke des Mars

$$= \frac{2(\sin v - v \cos v)}{3\pi} A \sin^2 \varrho' \sin^2 \sigma.$$

Ist hingegen der scheinbare Halbmesser des Fixsterns = s, das Verhältniss seiner eigenthümlichen Klarheit zur Klarheit der Sonne = $m : 1$, so ist die scheinbare Lichtstärke des Fixsterns = $m \sin^2 s$. Da nun die Lichtstärke des Fixsterns und des Mars gleich schienen, so erhalten wir die Gleichung

$$m \sin^2 s = \frac{2(\sin v - v \cos v)}{3\pi} A \sin^2 \varrho' \sin^2 \sigma.$$

Wir wollen der Kürze wegen $\frac{2(\sin v - v \cos v)}{3\pi} = M$ setzen, ferner mag a den Abstand des Mars von der Sonne bedeuten, so ist $\varrho' = \frac{S}{a}$ und die Lichtstärke des Fixsterns, die ich η nennen will,

$$\eta = m \sin^2 s = \frac{M \,.\, A \sin^2 S \sin^2 \sigma}{a^2},$$

oder das Verhältniss der Lichtstärke des Fixsterns zur Lichtstärke der Sonne

$$\frac{\eta}{\sin^2 S} = \frac{M \,.\, A \sin^2 \sigma}{a^2}$$

und der scheinbare Halbmesser des Fixsterns

$$s = \frac{\sigma \sin S}{a} \sqrt{\frac{M \,.\, A}{m}},$$

und, wenn wir annehmen, der wahre Durchmesser des Fixsterns sei zum wahren Durchmesser unserer Sonne wie $n : 1$, so ist der Abstand des Fixsterns

$$x = \frac{n a}{\sin \sigma} \sqrt{\frac{m}{M \,.\, A}}.$$

In diesen Formeln für η, S und x kommen noch drei unbekannte Grössen, m, n und A vor. Allein obgleich die Sonnen, die wir als Fixsterne erster Grössen sehen, in Ansehung ihrer eigenthümlichen Klarheit und ihres wahren Durchmessers sowohl unter sich, als von unserer Sonne sehr verschieden sein mögen, so können wir doch hier m und $n = 1$ setzen, oder annehmen, dass einer der Fixsterne, denen Mars am 23. Februar gleich schien, auch von unserer Sonne nicht merklich an eigenthümlicher Klarheit und Grösse verschieden gewesen sei.

Aber A müssen wir einigermaassen zu bestimmen suchen. Für Bleiweiss fand Lambert $A = \frac{2}{5}$ und eben denselben Werth Bouguer für Gips, oder diese so äusserst weissen Substanzen warfen doch nur $\frac{2}{5}$ des auf sie fallenden Lichts zurück. Dies kann man gewissermaassen als das Maximum der *Albedo* ansehen; doch halte ich frisch gefallenen Schnee noch für beträchtlich weisser. Allein, welchen mittleren Grad von *Weisse* sollen wir für einen Planeten, dessen Oberfläche aus so ungleichartigen Theilen besteht, und für den seine Atmosphäre so sehr in Betrachtung kommt, annehmen? Lambert findet, aus wahrscheinlichen Gründen, A für unsere Erde, als Planet betrachtet, $= \frac{1}{7}$ (Photom. § 1072), für den Mond ist A beträchtlich grösser, welches die vielen nackten weissen Felsen des Mondes verursachen mögen. Setzt man für den Mond $A = \frac{1}{4}$, so wird $\eta : \sin^2 S$, oder das Verhältniss der Lichtstärke des Vollmonds zur Lichtstärke der Sonne, $= \frac{1}{277\,000}$ (Lambert § 4048), und wenn wir $A = \frac{1}{5}$ annehmen, $\eta : \sin^2 S = \frac{1}{371\,287}$ (Karsten, *Photometrie, p. 536)*. Nun aber fand Bouguer *(Lib. I, Sekt. II, Art. XI)* durch wirkliche Erfahrung, in vier verhältnissmässig sehr gut übereinstimmenden Versuchen,

$$\eta : \sin^2 S = \frac{1}{256\,289}, \quad \frac{1}{284\,089}, \quad \frac{1}{331\,776}, \quad \frac{1}{302\,500}.$$

Die mittlere Weisse des Mondes wird also etwa $= \frac{2}{9}$ sein, und damit müssen, wenn wir die vielen dunklen Flecken in Betrachtung ziehen, die Felsen, Klippen und Gebirge des Monds zum Theil beinahe so weiss sein als Gips. Eine vielleicht noch grössere *Albedo* dürfte für den glänzenden Jupiter und für die noch entfernteren Planeten anzunehmen sein. Allein Mars ist unserer Erde in allem Betracht sehr ähnlich: seine rothe Farbe deutet auf eine sehr merkliche Verminderung des zurückgeworfenen Lichts; die im Jahr 1799 beobachtete weisse südliche Polarzone, die wir vielleicht für so Licht zurückwerfend, als unseren Schnee halten können, war so unverhältnissmässig glänzender, als der übrige Körper, dass ich glaube, wir werden sehr wenig fehlen, wenn wir hier mit Lambert $A = \frac{1}{7}$ setzen.

Eine kleine Bemerkung wird diese Annahme noch mehr rechtfertigen. Die Atmosphäre des Mars ist der Atmosphäre unserer Erde sehr ähnlich. Nun wirft schon unsere Atmosphäre, wahrscheinlich auch die Atmosphäre des Mars, $\frac{1}{10}$ oder genauer $\frac{2}{21}$ der auf sie fallenden Strahlen zurück (Lambert, § 1072). A würde also für den Mars schon $= \frac{1}{10}$ sein, wenn sein Körper selbst gar keine Strahlen reflektirte. Da aber von seiner Oberfläche noch viele Strahlen zurückgeworfen werden, so muss also A für ihn beträchtlich grösser als $\frac{1}{10}$ sein. Nach obiger Vergleichung mit dem Monde wird man aber auch A viel kleiner als $\frac{2}{9}$ setzen müssen, und so kann der angenommene Werth, $A = \frac{1}{7}$, nicht viel von der Wahrheit verschieden sein. Doch ist er, wie wir nachher sehen werden, noch wohl etwas zu gross, vielleicht weil die Mars-Atmosphäre weniger Licht zurückwerfend, oder im Ganzen trüber ist, als die Atmosphäre unserer Erde.

Nunmehr können wir also zur Berechnung selbst schreiten und sehen, was aus jener Beobachtung für die Lichtstärke, den scheinbaren Durchmesser, und den Abstand der Fixsterne folgt. Aus dem Berliner Astronomischen Jahrbuch finde ich für den 23. Februar 1801, Abends 7 Uhr, mit der hier hinreichenden Genauigkeit

heliocentrische Länge des Mars . .	=	$3^z\ 11^0\ \ 0'$
heliocentrische Breite	=	$1^0\ 28'$ nördl.
geocentrische Länge des Mars . .	=	$2^z\ \ 2^0\ 58'$
geocentrische Breite	=	$1^0\ 50'$ nördl.
Länge der Sonne	=	$11^z\ \ 4^0\ 43'$
Abstand der Erde von der Sonne .	=	0,990 09.

Damit ergiebt sich in dem Dreieck zwischen Erde, Sonne und Mars

der Winkel am Mars	=	$38^0\ \ 1'$
sein Komplement zu 180^0 oder v . . .	=	$141^0\ 59'$
der Logarithmus des Abstands des Mars von der Erde	= $\log d$	= 0,112 653 0
der Logarithmus des Abstands des Mars von der Sonne	= $\log a$	= 0,205 968 5.

In Ansehung des scheinbaren Durchmessers des Mars befinden wir uns noch in einiger Ungewissheit. Nach des Oberamtmanns Schröter sehr sorgfältigen Messungen ist dieser scheinbare Durchmesser für die Entfernung 1 = 9,91″; Herschel findet nur 8,94″. Der Unterschied beträgt $\frac{1}{10}$ des Ganzen und hat auf das Resultat unserer Rechnung bedeutenden Einfluss. Ich werde die Rechnung nach Schröter's Angabe führen, aber immer bemerken, was aus Herschel's Bestimmung des Durchmessers folgt. Es ist demnach

$$\sigma = \frac{4,955}{d},$$

und das giebt den log $\sin \sigma = 5{,}267\,963\,5 - 10$. Endlich noch in unserem Fall, da

$$M = \frac{2(\sin v - v \cos v)}{3\pi}$$

ist für $v = 141^0\ 59'$, $M = 0{,}5443$. Den scheinbaren Halbmesser der Sonne in der mittleren Distanz nehme ich zu $16'0''$ an, A wird wie oben $= \frac{1}{7}$ gesetzt.

Also zuerst das Verhältniss der Lichtstärke des Fixsterns zur Lichtstärke der Sonne oder

$$\frac{\eta}{\sin^2 S} = \frac{M \,.\, A \,.\, \sin^2 \sigma}{a^2},$$

giebt sich durch folgende Rechnung:

$$\begin{aligned}
\log M &= 9{,}735\,838\,3 - 10 \\
\log 7 &= 0{,}845\,098\,0 \\
\hline
\log M \,.\, A &= 8{,}890\,740\,3 - 10 \\
\log \sin^2 \sigma &= 0{,}535\,927\,0 - 10 \\
\hline
& \ 9{,}426\,667\,3 - 20 \\
\log a^2 &= 0{,}411\,937\,0 \\
\hline
\log \frac{\eta}{\sin^2 S} &= 9{,}014\,730\,3 - 20.
\end{aligned}$$

Also ist

$\frac{\eta}{\sin^2 S} = 0{,}000\,000\,000\,010\,345$. Oder es ist $\eta : \sin^2 S = 1 : 96\,665\,100\,000$. Nimmt man Herschel's Bestimmung des Durchmessers des Mars an, so wird $\eta : \sin^2 S = 1 : 118\,778\,500\,000$.

Also ist die Lichtstärke der Sonne in ihrer mittleren Entfernung 97 000 Millionen, oder gar 119 000 Millionen Mal stärker, als die Lichtstärke eines Fixsterns erster Grösse.

Für den scheinbaren Halbmesser des Fixsterns hatten wir die Formel, wenn wir $m = 1$ setzen,

$$\sin s = \frac{\sin \sigma \ \sin S}{a} \sqrt{M \,.\, A}.$$

Damit ist

$$\begin{aligned}
\log \frac{\sin S}{a} &= 7{,}462\,779\,9 - 10 \\
\log \sin \sigma &= 5{,}267\,963\,5 - 10 \\
\log \sqrt{M \,.\, A} &= 9{,}445\,370\,1 - 10 \\
\hline
\log \sin s &= 2{,}176\,113\,5 - 10
\end{aligned}$$

Giebt $s = 0{,}003\,094''$. Nach Herschel würde man $s = 0{,}002\,792''$ finden. (Dass ich hier auch bei so kleinen Bogen mit Sinus rechne,

anstatt die Bogen selbst zu gebrauchen, geschieht der Bequemlichkeit wegen, die mir VEGA's Tafeln darbieten, wo die Sinus der ersten Minute von $\frac{1}{10}$ zu $\frac{1}{10}$ Sekunde berechnet sind.) Der scheinbare Halbmesser des Aldebaran wird also nur $\frac{3}{1000}$ einer Sekunde betragen.

Endlich der Abstand x des Fixsterns von uns ergiebt sich, wenn wir sowohl m als $n = 1$ setzen, durch die Formel

$$x = \frac{a}{\sin \sigma \sqrt{M \,.\, A}}$$

und nun ist

$$\begin{aligned} \log \sin \sigma &= 5{,}267\,963\,5 - 10 \\ \log \sqrt{M \,.\, A} &= 9{,}445\,370\,1 - 10 \\ \hline \log \sin \sigma \sqrt{M \,.\, A} &= 4{,}713\,333\,6 - 10 \\ \text{abgezogen von } \log a &= 0{,}205\,968\,5 \\ \hline \log x &= 5{,}492\,634\,9 \end{aligned}$$

oder $x = 310\,910$ Halbmesser der Erdbahn, woraus sich die Parallaxe für den Halbmesser der Erdbahn $= 0{,}663''$, oder die ganze jährliche Parallaxe $= 1{,}326''$ leicht berechnen lässt. Nach HERSCHEL würde $x = 344\,643$ Halbmesser der Erdbahn sein.

Auch von der Ungewissheit abgesehen, die der noch nicht sicher bestimmte Durchmesser des Mars veranlasst, scheint es vielleicht beim ersten Anblick, dass wir uns über die Grössen von A, m und n so viel willkürliche Voraussetzungen erlaubt haben, dass die Resultate unserer Rechnung nur sehr unsicher sein müssen. Es wird der Mühe werth sein, dies etwas genauer zu untersuchen.

Bei dem Verhältniss $\eta : \sin^2 S$ kann die berechnete Zahl in so fern ungewiss sein, als in dem angenommenen Werth von $A = \frac{1}{4}$ noch eine Ungewissheit ist; und gerade auf dies Verhältniss hat der Werth von A den grössten Einfluss. Aber nach den angeführten Gründen glaube ich doch nicht, dass A kleiner als $\frac{1}{5}$ sein kann, und dann wird jenes Verhältniss um den siebenten Theil vergrössert. Immer wird man also behaupten können, dass Fixsterne, die uns so gross oder so glänzend scheinen, als Aldebaran oder die Schulter des Orion 100 000 Millionen Mal bis 130 000 Millionen Mal weniger Lichtstärke haben, als unsere Sonne.

Der scheinbare Halbmesser des Aldebaran ist zu $0{,}003\,094''$ oder $0{,}002\,792''$ berechnet worden, und auf diese Angabe hat sowohl A als m Einfluss; allein von beiden kommen nur die Quadratwurzeln in Rechnung. Wäre A statt $\frac{1}{4}$ nur $\frac{1}{5}$, so würde dieser scheinbare Halbmesser im Verhältniss von $1 : 0{,}935$ vermindert werden. Zweitens hängt dieser Halbmesser von m oder dem Verhältniss der eigenthümlichen Klarheit des Fixsterns zur Klarheit unserer Sonne ab, und er verhält sich um-

gekehrt, wie die Quadratwurzel von m. Ich finde es sehr wahrscheinlich, dass die mit röthlichem Licht schimmernden Fixsterne weniger eigenthümliche Klarheit haben, als unsere Sonne, und dass nicht blos wegen seines geringeren Abstandes, oder seines grösseren Körpers, sondern auch wegen seiner gelbgrünen Farbe Sirius einen so vorzüglichen Glanz zeige, da HERSCHEL gefunden hat, dass die gelben und grünen Strahlen die stärkste Erleuchtung geben. Allein die Intension des Lichts unserer Sonne ist ungeheuer gross. Jedes Theilchen ihrer leuchtenden Oberfläche hat über 150 000 Mal mehr Licht, als ein gleich grosses Theilchen unserer gewöhnlichen Kerzenflammen. Und so kann die eigenthümliche Klarheit der Sonne, die wir Aldebaran nennen, von derjenigen, die unsere Sonne hat, arithmetisch, wenn ich so sagen darf, sehr verschieden sein, ohne dass das Verhältniss $m : 1$ von dem $1 : 1$ auf eine für das Resultat unserer Rechnung sehr merkliche Art abweicht. Aldebaran müsste vier Mal weniger eigenthümliche Klarheit haben, als unsere Sonne, wenn sein scheinbarer Durchmesser wirklich doppelt so gross sein sollte, als wir ihn berechnet haben.[1])

Bei dem Abstande des Aldebaran kommt noch ausser $\sqrt{A}$ und $\sqrt{m}$, auch n, oder das Verhältniss seines wahren Durchmessers zum Durchmesser unserer Sonne als Koefficient vor. Gewiss sind die Sonnen, die uns hier als Fixsterne erscheinen, von sehr verschiedenem wahren Durchmesser, und so kann die Photometrie nie den wahren Abstand eines jeden bestimmen. Aber überhaupt giebt sie uns doch von dem Abstande der Fixsterne einen bestimmteren Begriff, und wir können aus obiger Erfahrung so viel folgern: Wenn unsere Sonne uns so klein und von gleichem Lichte wie Aldebaran erscheinen soll, so muss sie 311 000 oder 344 000 Mal weiter von uns entfernt sein, als sie jetzt ist, und diese Entfernung ist wegen der Ungewissheit, worin wir wegen A sind, etwa um $\frac{1}{13}$ ungewiss.

Immer hatten die Copernikaner einige Mühe, sich selbst darüber zu beruhigen und ihren Gegnern eine genugthuende Antwort zu geben, wenn diese ihnen vorwarfen, dass die Fixsterne keine jährliche Parallaxe zeigten, die sie im Copernikanischen System nothwendig haben mussten. Es fiel der Einbildungskraft schwer, die Fixsterne für so entfernt anzunehmen, dass selbst der Durchmesser der ganzen Erdbahn gegen diese Entfernung verschwinden oder unendlich klein werden sollte. Die Antwort der Copernikaner: „Die Fixsterne sind in dieser ungeheueren Entfernung, weil sie keine jährliche Parallaxe zeigen", konnte also eigent-

[1]) Dr. HERSCHEL hat in seinem Teleskop den scheinbaren Durchmesser des *Aldebaran* mit 460maliger Vergrösserung 1″ 46‴, und mit 932maliger Vergrösserung 1″ 12‴ gemessen. Man sieht also, dass Irradiation und Aberration der Lichtstrahlen das Bild des Sterns im Teleskop 200 bis 250 Mal im Durchmesser vergrösserten.

lich nur für diejenigen überzeugend oder befriedigend sein, die das Copernikanische System aus anderen Gründen schon für wahr hielten. Freilich sind diese anderen Gründe jetzt schon zur völligen Evidenz gebracht. Aber hier zeigt doch auch der Photometer: „Wirklich sind die Fixsterne so weit von uns entfernt, dass sie auch im Copernikanischen System keine merkliche Parallaxe haben können."

Ausser dem Mars können unter den älteren Planeten nur noch *Saturn* und *Uranus* mit Fixsternen in Ansehung ihrer Lichtstärke verglichen werden; denn alle übrigen übertreffen die Fixsterne erster Grösse bei weitem an Glanz. Selbst *Saturn* übertrifft, so lange sein Ring beträchtlich breiter scheint, die meisten Fixsterne erster Grösse an Licht. Im März 1801 war er noch viel heller als Procyon. Allein im Januar 1803 war sein Ring fast verschwunden. Am 25. Januar 1803 fand ich seine Lichtstärke viel grösser als die des Regulus, obgleich Regulus viel höher stand. Sehr gleich schien sie mir aber der des Procyon zu sein, mit dem Saturn fast in gleicher Höhe war, und offenbar wurde sie von der Lichtstärke des noch niedriger stehenden Arcturus übertroffen. Saturn hatte also am 25. Januar 1803 so viel Lichtstärke als ein Stern erster Grösse. Wir kennen die Beschaffenheit der Oberfläche und der Atmosphäre dieses entfernten Planeten durchaus nicht, und können also seine *Albedo* nicht, wie beim Mars, schätzen. Allein eine Vergleichung dieser Beobachtung mit jener über den Mars wird zeigen, dass die Weisse des Saturn sehr gross ist und der des Gipses oder Bleiweisses nichts nachgiebt. Wenn ich den Durchmesser des Saturn mit La Lande in der Entfernung $1 = 171{,}71''$ setze, so finde ich für den 25. Januar 1803 seinen scheinbaren Durchmesser $= 19{,}788''$, den Logarithmus seines Abstandes von der Erde $= 0{,}938\,393\,2$, den Logarithmus seines Abstandes von der Sonne $= 0{,}972\,851\,9$. M ist hier $= \frac{2}{3}$. Setzt man nun $A = \frac{2}{5}$, so wird $x = 378\,972$, oder unsere Sonne müsste, um uns eben so gross und lichtstark auszusehen, wie Procyon 378 972 Mal weiter von uns sein, als sie jetzt ist. Dies übertrifft noch den Werth von x, den wir oben durch den Mars bei Voraussetzung seiner *Weisse* $= \frac{1}{4}$ fanden, und so kann die *Weisse* des Saturn nicht wohl kleiner sein als $\frac{2}{5}$, oder die des Gipses.

Diese ausnehmende *Weisse* des oberen Planeten wird auch durch den so vorzüglichen Glanz des *Jupiter*, besonders aber auch durch den *Uranus* bestätigt. Uranus war im März 1801 sehr merklich heller als Flammsteed's n, dem er am nächsten stand, also gewiss so hell, wo nicht heller, als ein Stern sechster Grösse. Nehmen wir nun $a = 18{,}3$, $\sigma = 2{,}1''$ und die *Albedo* des Uranus $= \frac{2}{5}$, so wird x, oder die Distanz unserer Sonne, um eben so viel Lichtstärke zu haben als Uranus oder ein Stern sechster Grösse $= 3\,480\,346$ Halbmesser der

Erdbahn. Dies ist zehn Mal mehr, als wir durch Mars für die Sterne erster Grösse gefunden hatten. Eigentlich sollten die Fixsterne sechster Grösse im Mittel nur sechs Mal weiter von uns entfernt sein, als die der ersten Grösse. Aber die Klassen der Sterne sind nicht so genau bestimmt, auch ihrer Natur nach nicht so genau bestimmbar: es muss den Distanzen für jede Klasse eine gewisse Ausdehnung gegeben werden, und diese ist arithmetisch betrachtet bei kleinen Sternen grösser. So können im Mittel die Sterne, die wir zur sechsten Grösse rechnen, wohl zehn Mal weiter entfernt sein, als die Sterne erster Grösse. Aber kleiner als $\frac{2}{5}$ wird man doch die *Albedo* des Uranus nicht wohl voraussetzen können.

Wenn wir für die *Venus* $A = \frac{1}{4}$ beibehalten, und in der Formel

$$\frac{\eta}{\sin^2 S} = \frac{M \,.\, A \,.\, \sin^2\sigma}{a^2}$$

für die halb erleuchtete Venus

$$M = 0{,}2122, \quad \sigma = 12'', \quad a = 0{,}723$$

setzen, so wird

$$\eta : \sin^2 S = 1 : 5\,094\,684\,000,$$

oder die Sonne hat 5100 Millionen Mal mehr Licht als die halb erleuchtete Venus. Venus ist demnach in ihren grössten Digressionen so glanzvoll wie 19 oder 23 Sterne von der Grösse des Aldebaran. Setzen wir nun die Lichtstärke des Vollmonds $= L$, und diese 300 000 Mal schwächer als die Lichtstärke der Sonne, so ist

$$\eta : L = 1 : 16\,982,$$

oder der Vollmond hat noch fast 17 000 Mal mehr Lichtstärke als die halb erleuchtete Venus. Allein, wenn der Mond nur 50° von der Sonne entfernt ist, so ist die Lichtstärke seiner Phasis nur 0,0652 der Lichtstärke des Vollmonds, oder sie wird nur 1108 Mal grösser sein als die der Venus. Ja! auch dies Verhältniss könnte noch merklich geringer ausfallen, wenn die *Albedo* der Venus grösser ist als $\frac{1}{4}$, und die *Albedo* des Mondes kleiner als $\frac{2}{9}$ wäre, wie Lambert sich anzunehmen berechtigt glaubt.[1]) Es scheint mir also gar nicht unmöglich, die Lichtstärke der Venus durch irgend eine Vorrichtung, z. B. durch Brenngläser oder Brennspiegel unmittelbar durch Versuche mit der Lichtstärke des Mondes zu vergleichen. *Venus* lässt sich dann wieder mit *Jupiter*, und so mit den übrigen Planeten und Fixsternen vergleichen, wobei der Köhler'sche Photometer, wenn man ihn mit einem schicklichen Dampfglase verbindet, gute Dienste leisten wird. Das Verhältniss der Lichtstärke des Mondes

[1]) Auch hat *Venus* einige Zeit nach ihrer grössten östlichen und vor ihrer grössten westlichen Ausweichung noch eine grössere Lichtstärke, als wenn sie halb erleuchtet ist.

zur *Sonne* hat Bouguer, wie ich angeführt habe, durch Versuche bestimmt; diese Versuche lassen sich wiederholen und vervielfältigen, und so werden wir dies Verhältniss mit einiger Genauigkeit wissen können. Auf diese Art würden wir die *Albedo* eines jeden Planeten erfahren, und dann könnte uns die Photometrie noch viel, sehr viel, über die Beschaffenheit der Oberflächen der Planeten, über die Distanz der Fixsterne, und andere Gegenstände des Weltgebäudes lehren, über die wir sonst wahrscheinlich immer im Ungewissen bleiben werden.

Die Photometrie hat das Glück gehabt, von zwei ganz vorzüglichen genievollen Männern, Bouguer und Lambert, bearbeitet zu werden, und ist dadurch zu einem hohen Grade von Vollkommenheit gebracht worden. Es wäre sehr zu wünschen, dass man sie noch mehr auf die Astronomie anzuwenden suchte, und die dazu erforderlichen, freilich mühsamen Versuche mit gehöriger Sorgfalt und Genauigkeit anstellte.

Ceres hatte bei ihrer Opposition im März 1802 bei weitem nicht die Lichtstärke des Uranus. Ich will das Verhältniss ihrer Lichtstärken $= 1 : m$ setzen. Ist nun A die Albedo, σ der scheinbare Halbmesser, a der Abstand des Uranus von der Sonne und bedeutet A', σ', a', eben dies für die Ceres, so ist

$$\frac{A \sin^2 \sigma}{a^2} = \frac{mA' \sin^2 \sigma'}{a'^2}.$$

Also

$$\sin \sigma' = \frac{a' \sin \sigma}{a} \sqrt{\frac{A}{mA'}}.$$

Höchst wahrscheinlich ist $A > A'$, allein da auch $m > 1$ ist, so kann vielleicht der Werth von $\sqrt{\frac{A}{mA'}}$ sehr nahe $= 1$ sein, wenigstens wird er nicht leicht grösser sein. Dann aber ist

$$\sigma' = \frac{a'\sigma}{a}.$$

Setzen wir nun $a = 18{,}3$, $a' = 2{,}57$ und σ oder den scheinbaren Halbmesser des Uranus, der seiner Opposition gleichfalls nahe war, $= 2{,}2''$, so wird

$$\sigma = \frac{2{,}57}{18{,}3} \times 2{,}2'' = 0{,}309''.$$

Man sieht also, dass auch photometrische Betrachtungen den scheinbaren Durchmesser der neuen Planeten sehr klein geben.

Ceres zeigt von einem Abend zum anderen grosse Veränderungen in ihrer Lichtstärke, die den meisten sie beobachtenden Astronomen aufgefallen sind. Auch *Pallas* scheint einem ähnlichen temporären Lichtwechsel unterworfen zu sein; nur ist dieser nicht so gross als bei der

Ceres. Allein im Ganzen war Pallas im April 1802 beträchtlich lichtschwächer als Ceres, ob sie gleich der Sonne und der Erde etwas näher war. Der scheinbare und wahre Durchmesser der Pallas muss also merklich kleiner sein, als derjenige der Ceres, oder ihre *Albedo* muss geringer sein.

Uebrigens wird die Vergleichung der Lichtstärke dieser kleinen Planeten mit kleinen Fixsternen, das ist, die etwas genauere Bestimmung der Zeit, da sie Sternen zehnter, neunter, achter und siebenter Grösse gleich sind, uns noch vielleicht einige interessante Folgerungen über die Anordnung unseres Fixsternsystems darbieten.

---

9. Ueber die Durchsichtigkeit des Weltraums.

Unterm 7. Mai 1823 eingesandt.

[Astronomisches Jahrbuch für 1826, S. 110—121.]

Uebersetzung: The Edinburgh new Philosoph. Journal cond. by Robert Jameson, Vol. I, S. 141. Apr.-Okt. 1826.
Uebersetzung: Bibliothèque universelle des sciences et arts. Tome 31, S. 102. Genève. Februar 1826.

Gross und klein im Raume sind freilich nur relative Begriffe, und wir können uns Geschöpfe denken, für die ein Sandkorn so gross ist, als für uns die ganze Erde; so wie im Gegentheil eine andere Ordnung der Dinge, in der Körper, die die Grösse ganzer Planeten und Sonnen übertreffen, nur das sind, was uns die kleinsten Sandkörner zu sein scheinen. Aber eben deswegen bleibt es dem Menschen natürlich, die Grösse oder Kleinheit einer Sache, nach einem Maassstabe zu beurtheilen, bei dem mittelbarer oder unmittelbarer Weise die Grösse seines eigenen Körpers und seiner damit verglichenen nächsten Umgebungen zum Grunde liegt. Nur nach einem solchen Maassstabe schätzt der Mensch die Grösse der Dinge, und so muss er mit staunender Bewunderung die ungeheneren Dimensionen desjenigen Theils des grossen Weltalls betrachten, der sich nach und nach seinem immer stärker bewaffneten Auge aufschliesst. Schon der Abstand der Sonne von unserer Erde ist so gross, dass man, um sich diese Grösse begreiflicher zu machen, versucht hat, die Zeit zu berechnen, die eine Kanonenkugel gebrauchen würde, den weiten Raum zu durchfliegen! Aber dann ist jeder Fixstern eine Sonne, und der nächste dieser Fixsterne in einer solchen Ferne von uns, dass dagegen der Abstand der Erde von unserer Sonne fast gänzlich verschwindet! Eine grosse Menge solcher Fixsterne sehr verschiedener Grösse zeigt sich unserem blossen Auge vom blitzenden *Sirius* bis zu den Sternen

sechster oder siebenter Grösse, deren Dasein das schärfste Auge bei der heitersten Nacht nur noch kaum ahndet. Viele dieser kleinen Sterne mögen an sich kleiner sein, als die grösser erscheinenden; aber die meisten erscheinen uns doch nur deswegen so viel kleiner, weil sie so viel weiter entfernt sind, und so sehen wir schon mit blossem Auge Sterne, die zwölf bis fünfzehn Mal weiter von uns abstehen, als die Sterne erster Grösse. Durch Fernröhre werden uns immer mehr und immer kleinere Fixsterne sichtbar, je vollkommener diese Werkzeuge sind; und unsere Vernunft muss zugeben, so schwer es der Einbildungskraft auch fällt, sich so grosse Abstände und Räume noch deutlich vorzustellen, dass Herschel mit seinen Riesenteleskopen noch Gegenstände am Himmel erblickte, die 1500, ja einige tausend Mal weiter von uns entfernt sind, als *Sirius* oder *Arcturus*.

Aber ist damit der Scharfblick des nun verewigten Herschel's den Grenzen des Weltalls nahe, oder auch nur merklich näher gekommen? Wer kann dies glauben? Ist der Raum nicht unendlich? Lassen sich Grenzen desselben denken? Und ist es denkbar, dass die schaffende Allmacht diesen unendlichen Raum leer gelassen haben sollte? Ich will den grossen Kant statt meiner sprechen lassen: „Wo wird die Schöpfung selbst aufhören?" sagt Kant. „Man merkt wohl, dass, nur sie in einem Verhältniss mit der Macht des unendlichen Wesens zu denken, sie gar keine Grenzen haben muss. Man kommt der Unendlichkeit der Schöpfungskraft Gottes nicht näher, wenn man den Raum ihrer Offenbarung in eine Sphäre, mit dem Radius der Milchstrasse beschrieben, einschliesst, als wenn man ihn in eine Kugel beschränken will, die einen Zoll im Durchmesser hat. Alles, was endlich ist, was seine Schranken und sein bestimmtes Verhältniss zur Einheit hat, ist von dem Unendlichen gleich weit entfernt. Nun wäre es ungereimt, die Gottheit mit einem unendlich kleinen Theil ihres schöpferischen Vermögens in Wirksamkeit zu versetzen, und ihre unendliche Kraft, den Schatz einer wahren Unermesslichkeit von Naturen und Welten unthätig und in einem ewigen Mangel von Ausübung verschlossen zu denken. Ist es nicht vielmehr anständig, oder besser zu sagen, nothwendig, den Inbegriff der Schöpfung also anzustellen, als er sein muss, um ein Zeugniss von derjenigen Macht abzugeben, die durch keinen Maassstab kann abgemessen werden? Aus diesem Grunde ist das Feld der Offenbarung göttlicher Eigenschaften eben so unendlich, als diese selber sind. Die Ewigkeit ist nicht hinlänglich, die Zeugnisse des höchsten Wesens zu fassen, wenn sie nicht mit der Unendlichkeit des Raumes verbunden wird."

Soweit Kant. Es bleibt also höchst wahrscheinlich, dass nicht blos der Theil des Raumes, den unser auch noch so stark bewaffnetes Auge übersehen hat, oder übersehen kann, sondern der ganze unendliche Raum

mit Sonnen und ihren Gefolgen von Planeten und Kometen besetzt ist. Ich sage höchst wahrscheinlich. Gewissheit kann uns unsere beschränkte Vernunft nicht geben. Es könnten andere Stellen des Raums ganz andere Schöpfungen enthalten, als Sonnen, Planeten, Kometen und Lichtstoffe, Schöpfungen, von denen wir vielleicht gar keinen Begriff haben können. Halley hat freilich einen Beweis für die unendliche Menge der Sonnen zu führen gesucht. „Wäre ihre Menge nicht unendlich," sagt er, „so würde sich in dem Raum, den sie einnehmen, ein Punkt als der allgemeine Schwerpunkt finden, und gegen diesen müssten sich alle Weltkörper mit nach und nach beschleunigter Bewegung stürzen, und also zusammenfallen. Nur weil der Weltbau unendlich ist, bleibt Alles im Gleichgewicht und kann sich erhalten." Halley hat blos an die Schwerkraft, nicht an Wurfkräfte gedacht. Auch unser Planetensystem würde ja nicht mit der Sonne zusammenfallen, wenn auch gar keine Fixsterne vorhanden wären, wenn es auch ganz isolirt im Weltraum existirte; und dass Wurfkräfte unter den Fixsternen wirksam sind, scheint ihre eigene Bewegung zu zeigen. Dies wird schon hinreichen, das Unstatthafte des Halley'schen Beweises zu erweisen, gegen den sich auch sonst noch viel erinnern liesse.

Allein, wenngleich Halley's Beweis nicht gelten kann, so wird es uns doch höchst wahrscheinlich bleiben, dass die schöne Ordnung, die wir, so weit unsere Sehkraft irgend reicht, wahrnehmen, auch durch den ganzen unendlichen Raum fortgesetzt sei, und wir haben nur zu untersuchen, ob andere Gründe diese Annahme verwerflich machen. Da zeigt sich nun gleich ein sehr wichtiger Einwurf. Sind wirklich im ganzen unendlichen Raum Sonnen vorhanden, sie mögen nun in ungefähr gleichen Abständen von einander, oder in Milchstrassen-Systeme vertheilt sein, so wird ihre Menge unendlich, und da müsste der ganze Himmel eben so hell sein wie die Sonne. Denn jede Linie, die ich mir von unserem Auge gezogen denken kann, wird nothwendig auf irgend einen Fixstern treffen, und also müsste uns jeder Punkt am Himmel Fixsternlicht, also Sonnenlicht zusenden.

Wie sehr dies der Erfahrung widerspricht, braucht wohl nicht gesagt zu werden. Halley leugnet die Folgerung, dass bei einer unendlichen Menge von Fixsternen der ganze Himmel so hell aussehen müsse, wie die Sonne, aber aus ganz irrigen Gründen. Er verwechselt und verwirrt offenbar scheinbare Grösse mit der wirklichen, und nur so kann er herausbringen, dass die Zahl der Fixsterne zwar wie das Quadrat ihrer Zwischenräume, aber wie das Biquadrat des Abstandes wachse. Dies ist nun ganz irrig. Wenn wir die Fixsterne als gleichförmig im Weltraum vertheilt voraussetzen, uns mit dem Radius = 1, oder gleich der mittleren Distanz der Sterne erster Grösse eine Sphäre um unsere

Sonne beschrieben vorstellen, den Halbmesser jedes Fixsterns im Mittel $= \delta$, und ihre Zahl in diesem Abstande n nennen, so werden sie uns $\frac{n\delta^2}{4}$ vom Himmelsgewölbe bedecken. In dem Abstande $= 2$, ist der scheinbare Durchmesser der Fixsterne $= \frac{\delta}{2}$, aber ihre Zahl $= 4n$, und sie werden also wieder von der Sphäre $\frac{n\delta^2}{4}$ bedecken. So bedecken die in jedem Abstande 1, 2, 3, 4, 5 . . . m von uns befindlichen Fixsterne gleich viel vom Himmelsgewölbe, und es wird

$$\frac{n\delta^2}{4} + \frac{n\delta^2}{4} + \frac{n\delta^2}{4} + \cdots = m\frac{n\delta^2}{4}$$

unendlich gross werden, wenn m unendlich gross ist, da $\frac{\delta^2}{4}$, so klein es auch ist, doch immer eine endliche Grösse bleibt. So wird also nicht blos das ganze Himmelsgewölbe von den Sternen bedeckt, sondern sie müssen noch hinter einander in unendlichen Reihen stehen und sich unter einander wieder verdecken. Es ist klar, dass derselbe Schluss Statt findet, wenn die Fixsterne nicht gleichförmig im Raume, sondern in einzelne Systeme mit grossen Zwischenräumen vertheilt sind.

Wohl uns! dass doch die Natur die Sache anders eingerichtet hat; wohl uns! dass nicht jeder Punkt des Himmelsgewölbes Sonnenlicht auf die Erde herabsendet. Die unerträgliche Helligkeit, die alle Vergleichung übersteigende Hitze, die dann herrschen würde, nicht einmal betrachtet (denn für diese, wenn sie gleich über 90 000 Mal grösser sein würden, als wir sie jetzt empfinden, hätte die schaffende Allmacht unsere Erde und die auf ihr vorhandenen Organismen einrichten können), will ich nur der höchst unvollkommenen Astronomie gedenken, die dann uns Erdbewohnern noch möglich bleiben würde. Vom Fixsternhimmel würden wir nichts wissen, unsere eigene Sonne nur mühsam an ihren Flecken entdecken und blos den Mond und die Planeten als dunklere Scheiben auf dem sonnenhellen Himmelsgrund unterscheiden. Die von dem ganzen durchaus sonnenhellen Himmel bestrahlten Planeten würden nämlich doch im Verhältniss ihrer grösseren oder kleineren *Albedo* dunkler erscheinen als der übrige Himmel.

Aber müssen wir denn deswegen die Unendlichkeit der Fixsternsysteme verwerfen, weil uns der ganze Himmel nicht sonnenhell erscheint? Müssen wir deswegen diese Fixsternsysteme nur auf eine kleine Stelle des unendlichen Raumes beschränken? — Keineswegs. Bei jener Folgerung aus der unendlichen Menge der Fixsterne haben wir vorausgesetzt, dass der Weltraum absolut durchsichtig sei, oder dass Licht, aus parallelen Strahlen bestehend, in jeder Entfernung vom strahlenden

Körper ganz ungeschwächt bleibe. Diese absolute Durchsichtigkeit des Weltraumes ist nicht nur ganz unerwiesen, sondern auch ganz unwahrscheinlich. Wenn gleich die so dichten Planeten durchaus keinen merklichen Widerstand in dem Weltraum leiden, so dürfen wir uns ihn doch nicht ganz leer denken. Manches, was wir an Kometen und ihren Schweifen wahrnehmen, scheint auf etwas Materielles im Weltraum hinzudeuten. Die sich nach und nach zerstreuende Schweifmaterie der Kometen und der Stoff des Thierkreislichtes sind doch gewiss darin vorhanden. Selbst wenn dieser Weltraum auch sonst ganz leer wäre, müssen und können die sich durchkreuzenden Lichtstrahlen einen kleinen Verlust bewirken. Dies scheint nicht nur a priori erweislich, man mag nun Newton's oder Huygens' Hypothese über die Natur des Lichts annehmen, sondern es wird auch durch die Vergleichung der Cassegrain'schen und Gregoriani'schen Teleskope und der relativen Dichtigkeit des Lichts vor und hinter dem Brennpunkt sphärischer Spiegel bestätigt.[1])

Gewiss ist also der Weltraum nicht ganz absolut durchsichtig. Aber es bedarf nur eines äusserst geringen Grades von Undurchsichtigkeit, um jene, der Erfahrung so ganz widersprechende Folgerung aus einer unendlichen Menge von Fixsternen, dass dann der ganze Himmel uns Sonnenlicht zurücksenden müsse, völlig zu vernichten. Nehmen wir zum Beispiel an, der Weltraum sei nur in dem Grade durchsichtig, dass von 800 Strahlen, die *Sirius* ausstrahlt, 799 bis zu der Entfernung gelangen, worin wir uns von ihm befinden, so wird schon dieser ganz kleine Grad von Undurchsichtigkeit mehr als hinreichend sein, das unendlich ausgedehnte Fixsternsystem uns so erscheinen zu lassen, wie wir es wirklich sehen. Da aus allen Punkten der Oberfläche leuchtender Körper Lichtstrahlen in jeder Richtung ausströmen, so können wir uns dieses Licht in einzelne, aus unter sich parallelen Strahlen gebildete Strahlen-Cylinder getheilt vorstellen. Die Helligkeit des leuchtenden Körpers wird dem Auge im Verhältniss der Dichtigkeit des Lichts in diesen Strahlen-Cylindern erscheinen. Nun verhält sich nach den Gesetzen, wie das Licht bei seinem Fortgange in nicht absolut durchsichtigen homogenen Substanzen geschwächt wird, bei jedem unendlich kleinen Fortgange die Abnahme der Dichtigkeit des Lichts, wie diese Dichtigkeit selbst. Es sei also die Dichtigkeit des Lichts in dem Abstande x vom strahlenden Körper $= y$, so wird es, indem es um dx weiter fortrückt, um dy geschwächt, und es ist

$$dy = -ay\,dx,$$

oder integrirt

$$\log y = \text{Konst.} - ax.$$

[1]) *Philosophical Transactions 1813, 1814.*

Die Konstante wird dadurch bestimmt, dass $y = A$ ist, wenn $x = 0$, und so haben wir die Gleichung

$$\log \frac{y}{A} = - a x.$$

Hier ist nun, wenn $\log \frac{y}{A}$ der natürliche Logarithmus bleibt, a gleichsam das Maass der Undurchsichtigkeit des Weltraums, und $\frac{1}{a}$ die Subtangente der logarithmischen Linie, nach deren Ordinaten die Helligkeit des gesehenen Gegenstandes mit der Entfernung abnimmt. Bei Rechnungen über das Verhältniss von $A : y$ können wir für $\log \frac{y}{A}$ den künstlichen Logarithmen gebrauchen und müssen uns nur erinnern, dass alsdann auch a das mit 0,434 294 48 . . . multiplicirte Maass der Undurchsichtigkeit ist.

Nach obiger freilich willkürlichen Annahme, dass das Licht eines Fixsterns, wenn er so weit als Sirius von uns absteht, bis auf $\frac{799}{800}$ geschwächt werde, will ich nun a suchen. Es sei also der Abstand des Sirius = 1, so ist

$$\begin{aligned} \log 799 &= 2{,}902\,546\,779\,3 \\ \log 800 &= 2{,}903\,089\,987\,0 \\ \hline a &= 0{,}000\,543\,207\,7 \end{aligned}$$

also ist $\log a = 6{,}734\,960\,4 - 10$. Damit lässt sich nun leicht berechnen, wie die Helligkeit der Fixsterne mit ihrer weiteren Entfernung von uns abnimmt. Setzt man A oder die Helligkeit unserer Sonne gleichfalls = 1, so ist die Helligkeit eines Fixsterns noch

$\frac{9}{10}$	in dem	Abstande	von	84,23	*Sirius*distanzen,
$\frac{8}{10}$	„	„	„	178,40	„
$\frac{7}{10}$	„	„	„	285,16	„
$\frac{6}{10}$	„	„	„	408,41	„
$\frac{5}{10}$	„	„	„	554,13	„

Man sieht also, dass bis auf alle Distanzen, in denen unser bewaffnetes Auge noch einzelne Fixsterne unterscheiden kann, die Helligkeit nur bis auf $\frac{1}{2}$ abnimmt. So grosse Unterschiede und noch grössere mögen in der absoluten Helligkeit der Fixsterne selbst Statt finden.

Man muss durchaus nicht Helligkeit mit Lichtstärke verwechseln. Die Lichtstärke ist nämlich die Helligkeit mit der scheinbaren Grösse multiplicirt, und die Lichtstärke verhält sich also direkt wie die Helligkeit, und zugleich verkehrt wie das Quadrat des Abstandes. So hat

ein Stern, der 554 Mal weiter als *Sirius* von uns entfernt ist, zwar noch die halbe Helligkeit, aber weniger als $\frac{1}{610\,000}$ der Lichtstärke des *Sirius*.

In grösseren Distanzen nimmt nun die Helligkeit sehr ab. In dem Abstande von 1842,9 *Sirius*weiten ist sie nur noch $\frac{1}{10}$, in dem Abstande 3681,8 nur $\frac{1}{100}$, in dem Abstande 5522,7 nur $\frac{1}{1000}$, u. s. w. der ursprünglichen Helligkeit.

In welchem Abstande hat ein Fixstern noch die Helligkeit des Vollmondes, diese $= \frac{1}{300\,000}$ der Helligkeit der Sonne gesetzt? Es ist

$$\log \frac{1}{300\,000} = -5{,}477\,121\,3$$

$$\begin{aligned} \text{davon ist wieder } \log &= 0{,}738\,552\,4 \\ \log a &= 6{,}734\,960\,4 - 10 \\ \log x &= 4{,}003\,592\,0 \end{aligned}$$

giebt $x = 10\,083{,}05$. Also in dem Abstande von 10 000 *Sirius*weiten ist die Helligkeit der Fixsterne nur noch so gross, als die des Vollmondes. Es werden eine ungemein grosse Menge so entfernter Sterne in einem sehr dichten Sternhaufen vereinigt sein müssen, wenn wir einen solchen Sternhaufen bei der heitersten mondlosen Nacht noch als einen blassen Nebelfleck mit unseren vollkommensten Fernröhren unterscheiden sollen.

Unsere vom Vollmond erleuchtete Atmosphäre hat für uns noch nicht $\frac{1}{900\,000}$ der Helligkeit des Vollmonds selbst und ist doch noch gross genug, dem blossen Auge alle Sterne, die weniger als die vierte oder fünfte Grösse haben, unsichtbar zu machen. Um zu sehen, in welchem Abstande die Fixsterne noch so hell sind, als der Grund des Himmels in einer Vollmondsnacht, nehme man

$$\begin{aligned} \log (300{,}000 \times 90\,000) &= 10{,}431\,363\,8 \\ \text{davon ist } \log &= 1{,}018\,341\,0 \\ \log a &= 6{,}734\,960\,4 - 10 \\ \log x &= 4{,}283\,380\,6 \end{aligned}$$

Giebt $x = 19\,203{,}5$.

Ich will nun noch die Helligkeit eines Fixsterns berechnen, der 30 000 *Sirius*weiten von uns absteht.

$$\begin{aligned} \log x &= 4{,}477\,121\,3 \\ \log a &= 6{,}734\,960\,4 - 10 \\ \log ax &= 1{,}212\,081\,7 \end{aligned}$$

Dazu gehört die Zahl 16,296 02 ... Also ist $\log \frac{y}{A} = -16{,}296\,02 \ldots$.

Dies ist der Logarithmus von 1 977 100 000 Millionen, und um so viel Mal ist die absolute Helligkeit des Fixsterns geschwächt. Um dies ungeheuere Verhältniss etwas fasslicher zu machen, kann man bemerken, dass diese dem Fixstern noch bleibende Helligkeit 65 900 Millionen Mal schwächer ist, als die Helligkeit des Vollmondes oder 732 250 Mal schwächer, als die Helligkeit des Himmelsgrundes in einer heiteren Vollmondsnacht, welche man allerdings schon als völlig dunkel ansehen kann.

Wir können also sicher annehmen, dass unter diesem vorausgesetzten Grade der Durchsichtigkeit des Weltraums alle Sterne, die über 30 000 *Sirius*weiten von uns abstehen, nichts mehr zur Helligkeit des Himmelsgrundes beitragen.

Dieser Grund des Himmels würde uns also völlig dunkelschwarz erscheinen, wenn nicht unsere eigene Atmosphäre auch blos von den Sternen erleuchtet, schon einige Helligkeit hätte, die auch in der heitersten Nacht den Grund des Himmels nicht völlig schwarz, nur dunkelblau erscheinen lässt.

Dass der Grund des Himmels wirklich ganz schwarz aussehen, wirklich ganz ohne alles merkliche Licht sein würde, wenn wir nicht durch unsere vom Sternenlicht erleuchtete Atmosphäre sehen müssten, scheint schon einigermaassen aus dem zu folgen, was wir an der *Venus* wahrnehmen. Der von der Sonne nicht erleuchtete Theil ihrer Scheibe wird nur zuweilen durch ein eigenes phosphorisches Licht, also dadurch erkennbar, dass er heller ist als der übrige Himmelsgrund, nie dadurch, dass er dunkler ist als der übrige Himmelsgrund, von dem er doch einen Theil bedeckt. Der bedeckte Theil dieses Himmelsgrundes ist also merkbar um nichts dunkler, als der unbedeckte. Dasselbe lässt sich auch beim *Mars* wahrnehmen, wenn dieser nicht ganz erleuchtet ist. — So beschreiben auch diejenigen, die auf hohen Bergen den gestirnten Himmel zu betrachten Gelegenheit hatten, den Grund des Himmels schon als sehr dunkel, ja völlig schwarz, obgleich sie noch durch den grösseren Theil unserer Erdatmosphäre hindurchsehen mussten.

Ich weiss nicht, ob ich mich täusche, aber es ist mir oft vorgekommen, als wenn unter kleinen Fixsternen von einerlei Lichtstärke (die Lichtstärke ist nämlich, wie schon oben erinnert, die Helligkeit mit der scheinbaren Grösse multiplicirt) einige ein blitzendes, scintillirendes, andere ein stilles, ruhiges Licht hätten. Wenn dies keine Täuschung ist, so würde ich geneigt sein, die ersten für näher und kleiner, die anderen für an sich und scheinbar grösser, aber entfernter zu halten, davon durch die Undurchsichtigkeit des Weltraums geschwächtes Licht nicht mehr die zum Scintilliren erforderliche Dichtigkeit hat.

Die Annahme, dass das Licht unabhängig von seiner Divergenz, indem es vom *Sirius* bis zu uns kommt, um $\frac{1}{800}$ geschwächt werde, ist

natürlich ganz willkürlich. Ich habe, wie gesagt, blos dabei beabsichtigt, zu zeigen, dass schon ein so geringer, ja ein noch geringerer Lichtverlust auf diese grosse Distanz hinreichend sei, die Erscheinungen am Himmel so darzustellen, wie wir sie sehen, wenn auch die Menge der Sterne durch den ganzen unendlichen Raum unendlich ist. Ganz ohne alle Ueberlegung ist indessen dieser Grad von Undurchsichtigkeit für den Weltraum nicht gewählt, und ich glaube, dass er von dem wirklich Statt findenden nicht so ganz ausserordentlich verschieden sein dürfte.

So hat also mit weiser Güte die schaffende Allmacht den Weltraum zwar in einem ungemein hohen Grade, aber doch nicht absolut durchsichtig gemacht und so unsere Sehkraft auf einen bestimmten Raum des Unendlichen beschränkt; da wir nur dadurch in den Stand gesetzt sind, etwas von dem Bau und der Einrichtung des Weltalls kennen zu lernen, von dem wir wenig wissen würden, wenn auch die entferntesten Sonnen ganz ungeschwächtes Licht zu uns schicken könnten.

10. Ueber den Einfluss des Mondes auf die Witterung.

Aus einer Vorlesung, gehalten im Bremischen Museum.

[Zeitschrift für Astronomie V. März und April 1818, S. 234—243.]

Abdruck: Froriep's Notizen aus dem Gebiete der Natur- und Heilkunde, Bd. I und II, Juli 1822, No. 43.
Uebersetzung: Annuaire présenté par le bureau des Longitudes pour l'an 1819, S. 188.
Uebersetzung: Annales de chimie et de physique, T. XIX, 1821, S. 208.

Ausser den gewissen und erwiesenen Einwirkungen des Mondes auf unsere Erde, — der Verrückung der Erde aus ihrer elliptischen Bahn um die Sonne, der Hervorbringung einer kleinen Schwankung ihrer Axe und der Erregung der Ebbe und Fluth im Meere und einer kleinen analogen Bewegung in der Atmosphäre — erwähnte ich noch am Schluss meiner letzten Vorlesung des sehr allgemein verbreiteten Glaubens, als äussere der Mond besonders nach seinen verschiedenen Phasen oder Lichtgestalten einen sehr grossen Einfluss auf die Witterung, auf den Menschen im gesunden und kranken Zustand, auf Thiere, Vegetation und chemische Prozesse. Ich untersuchte: ob denn wirklich der Erfahrung nach die Witterungen von den Mondphasen abhängen? Denn es könnte allerdings sein, dass der Mond noch durch andere Kräfte als blos seine Anziehung und sein Licht auf unsere Atmosphäre einwirkte. Aber die Erfahrung zeigt, dass der Einfluss der Mondphasen und überhaupt der verschiedenen Stellungen des Mondes gegen Erde

und Sonne, auf die Witterungen sehr unbedeutend sein muss, da man nach so vielen langjährigen Versuchen und Beobachtungen noch keine Gesetze der Relation zwischen beiden mit Gewissheit hat bemerken können. Als einen ganz entscheidenden Grund für diese Geringfügigkeit des Einflusses des Mondes auf die Witterungen führte ich noch an, dass dieser Einfluss, von welcher bekannten oder unbekannten Kraft er auch herrühren mag, zwischen den Wendekreisen in den Tropenländern am allermerklichsten, am allergrössten sein muss, und dass man gerade dort nicht das Geringste davon wahrnimmt. Wärme, Heiterkeit, Regenzeiten, Winde u. s. w. richten sich in den Tropenländern blos nach dem verschiedenen Abstande der Sonne vom Zenith, ohne dass die verschiedene Stellung oder Erleuchtung des Mondes im geringsten dabei in Betrachtung kommt.

So weit meine damalige Vorlesung. Also auch Erfahrung zeigt, dass der Einfluss des Mondes auf die Witterung sehr gering sein muss, weil sie uns nichts Gewisses darüber hat lehren können. Es regnet und ist heiter, es friert und thaut, es ist warm und kalt, es stürmt und ist windstill, so gut im Vollmond als im Neumond, so oft im ersten als im letzten Viertel, sowohl in der Erdnähe als in der Erdferne des Mondes.

Allein, wenn ich so den Einfluss des Mondes auf die Witterungen als sehr geringfügig, als sich fast unter den übrigen auf die Veränderungen des Wetters wirkenden Ursachen verlierend angegeben habe, so will ich damit doch nicht behaupten, dass der Mond ganz ohne alle Einwirkung auf das Wetter sei. Lassen Sie uns nach der Theorie diese Einwirkung, die er noch etwa haben möchte, etwas näher untersuchen.

Der Mond erregt, wie ich schon gesagt habe, zwei Mal in 24 St. 50′ eine Fluth und eine Ebbe, sowohl in dem Meere als auch in der Atmosphäre. Beide sind nach den Mondphasen verschieden, am stärksten im Neu- und Vollmonde, am schwächsten im ersten und letzten Viertel. Wenn die Fluthen der Atmosphäre im Vollmonde soviel als $\frac{1}{4}$ Linie des Barometers betragen können, so sind sie in den Quadraturen nur halb so gross oder $\frac{1}{8}$ Linie. So klein diese Veränderungen auch sind, so ist es doch nicht unwahrscheinlich, dass die Atmosphäre durch die stärkeren Fluthen im Voll- und Neumonde mehr zu unruhigen Bewegungen disponirt wird, als in Quadraturen, und ich möchte deswegen nicht geradezu die Erfahrung für falsch erklären, die einige Physiker gemacht haben wollen, dass es in Voll- und Neumonden mehr und öfter stürmt als in den Mondvierteln.

Auf eine ähnliche Art kann der Durchgang des Mondes durch den Aequator, und die Erdnähe des Mondes unruhige Bewegungen der Luft zwar nicht hervorbringen und veranlassen, aber doch befördern.

Auch mittelbar wird der Mond durch die Bewegungen, die er im Meerwasser hervorbringt, auf Witterungsveränderung, wenigstens an einigen Seeküsten, einwirken können. Die Meeresfluth beträgt in dem freien offenen Ocean wohl nicht mehr als 3 bis 4 Fuss; aber an den Küsten, in engen Kanälen und sich nach und nach verengenden Buchten, wo die grosse Wassermasse mit Gewalt einströmt, können die Fluthen eine ungemeine Höhe erreichen. So steigt die Fluth zu Brest oft über 20, zu Havre bis gegen 30, und zu Bristol gar auf 50 Fuss. Müssen nicht solche ungeheure Wassermassen auch einige Bewegung, einige Veränderung in der Atmosphäre veranlassen? Um so mehr, da sie zugleich nicht ganz ohne Einfluss auf die Elektricität der Luft zu sein scheinen? Wirklich glauben auch die Küstenbewohner Veränderungen des Wetters und der Richtung und Stärke der Winde, Züge der Wolken, besonders der Gewitterwolken, von den Fluthbewegungen abhängig zu sehen.

Ich muss hierbei bemerken, dass die Fluthen der Atmosphäre und die Fluthen des Oceans, obgleich beide vom Monde verursacht, beide von einerlei Periode und Abwechslung, doch durchaus nicht gleichzeitig sind. Die so leicht bewegliche Luft, durch kein Hinderniss gestört, muss der anziehenden Kraft des Mondes fast unmittelbar folgen, da hingegen das schwere und träge Wasser erst langsam dem Zuge des Mondes gehorcht. Die Fluth der Atmosphäre wird unmittelbar auf den Durchgang des Mondes im Meridian folgen, da in der offenen See die Meeresfluth erst drei Stunden nachher eintritt. In weniger freien Meeren muss die Fluth erst aus dem grossen Ocean einströmen, und so sind die Fluthzeiten von den verschiedenen Küsten höchst verschieden. Wenn sich nun überhaupt schon die geringe Einwirkung des Mondes auf die Witterung unter den übrigen, ungleich mächtiger auf dieselbe einwirkenden Ursachen fast ganz verliert, so muss sie besonders in unseren nördlicheren Ländern gar nicht wahrzunehmen sein, theils weil hier überhaupt die Witterung so ungemein veränderlich ist, theils weil sich die mittelbaren und unmittelbaren Einwirkungen des Mondes als nicht gleichzeitig oft einander aufheben. Vielleicht könnte das die Ursache sein, warum, wie ich schon das vorige Mal anführte, der Astronom Horsley in Oxford aus den englischen Beobachtungen gar keine Relation zwischen den Stellungen des Mondes und der Witterung entdecken konnte; da hingegen der Professor Toaldo in Padua aus den unter dem beständigen Himmel von Italien angestellten fünfzigjährigen Beobachtungen des Marchese Poleni allerdings einigen Einfluss des Mondes auf die Witterung ableiten zu können glaubte. In Italien können sich die mittelbaren und die unmittelbaren Wirkungen des Mondes auf die Atmosphäre nicht einander stören und verwirren, weil die mittelländische See keine merklichen Fluthen hat.

Ich will das Hauptsächlichste, was Toaldo über diese Wirkung des Mondes auf die Witterung gefunden zu haben glaubt, hier kurz angeben. Er zählt zehn merkwürdige Stellungen des Mondes, die er Mondpunkte nennt. Vier davon sind: Neumond, Vollmond, erstes und letztes Viertel; zwei andere: Erdnähe und Erdferne; noch vier andere: nördlicher und südlicher Durchgang des Mondes durch den Aequator, und nördliche und südliche Mondswende oder grösste Abweichung des Mondes von dem Aequator. Jeder Mondpunkt ändert der Regel nach das Wetter, das der vorhergehende hervorgebracht hat. Das Zusammentreffen mehrerer Mondpunkte, die sich wegen der ungleichen Dauer ihrer Perioden oft kombiniren, verstärkt die Wirkungen; besonders ist das Zusammentreffen des Neumondes und ganz vorzüglich des Vollmondes mit der Erdnähe von grossem Einflusse und verursacht gewöhnlich Sturm und Ungewitter. Zwar ändert jeder Mondpunkt die Witterung, doch neigen sich einige mehr zum guten, andere zum schlechten Wetter. Zum schlechten geben Erdnähe, Neu- und Vollmonde, Durchgänge durch den Aequator und die nördliche Mondswende, zum guten die Erdferne, die Quadraturen und die südliche Mondswende mehr Veranlassung.

Wenn ich nun gleich nicht leugnen will und nicht leugnen kann, dass diese, aus der Erfahrung geschöpften Resultate für das Klima von Italien etwas Wahres haben mögen, so giebt Toaldo doch selbst so viele Ausnahmen zu, dass man den Einfluss des Mondes immer nur für sehr gering wird halten müssen. Auf unser, viel grösseren und öfteren Veränderungen unterworfenes Klima wollen sie gar nicht zutreffen, wie mich langjährige Erfahrung belehrt hat. So traf am 7. December 1813 der Vollmond mit der Erdnähe zusammen, und zwei Tage darauf war die nördliche Mondswende, also sollte nach Toaldo's Grundsätzen hier die allerstärkste Mondswirkung eingetreten sein; allein diese so sehr kombinirten Mondpunkte gingen ohne merkbare Veränderung des Wetters vorüber.

Da nun die Einwirkung des Mondes auf die Atmosphäre so klein ist, dass sie sich unter den unendlich vielen anderen Kräften und Ursachen, die das Gleichgewicht in unserer beweglichen Atmosphäre stören und also die Witterung verändern können, völlig verliert, so werden wir auch mit gerechtem Misstrauen schon im Voraus dasjenige bezweifeln, was von dem angeblichen Einfluss desselben auf Menschen, Thiere und Pflanzen behauptet und geglaubt worden ist. Wirklich beruht wenigstens bei weitem das meiste auf Wahn und Vorurtheil. Einige Erscheinungen beim gesunden Menschen treffen offenbar in der Dauer ihrer Perioden nur höchst zufällig und beiläufig mit den Umlaufszeiten des Mondes überein, und eben desswegen kann man hierbei keine Einwirkung des Mondes anerkennen. Eben so wenig

möchte ich glauben und noch weniger dem Monde zuschreiben, wenn Sanctorius aus seiner doch immer ganz individuellen Erfahrung gefunden haben will, der gesunde Mensch nehme jeden Monat hindurch ein bis zwei Pfund an Gewicht zu, und gegen das Ende des Monats um eben so viel wieder ab. Die schon von dem römischen Dichter Lucilius angeführte und nachmals so oft wiederholte Behauptung, dass Krebse, Austern und andere Schaalthiere bei zunehmendem Mond fetter und voller sind als bei abnehmendem, wird durch keine prüfende Beobachtung bestätigt. Eben so keimt der Same und wächst die Pflanze nicht besser und nicht schlimmer, nicht langsamer und nicht geschwinder bei zunehmendem als bei abnehmendem Mondlicht. Ich kann schwerlich glauben, dass das Mondlicht nicht als Licht überhaupt, sondern als Mondlicht irgend eine besondere Wirkung hervorbringe, und wenn es angeblich in *Batavia* so sehr gefürchtet wird, so möchte ich die vermeintlich-schädlichen Wirkungen desselben mehr der feuchten und kühlen Nachtluft zuschreiben. Wenn der berühmte Reil erzählt, Matrosen bekämen oft vom Schlafen im Mondscheine die sogenannte Tagblindheit oder Lichtscheue, so habe ich wenigstens von unseren Seefahrern nie darüber klagen hören. Ob Kinder bei zunehmendem Monde unruhiger schlafen, wie bei abnehmendem, wie gleichfalls Reil versichert, lasse ich dahin gestellt sein, weil ich keine Erfahrung darüber habe, allenfalls würde sich das erklären lassen, ohne einen besonderen Einfluss des Mondes anzunehmen. Gern möchte ich darüber belehrt sein, ob Färber Veränderungen in ihren Farben, besonders in dem sogenannten Chamois von dem so schwachen Mondlicht bemerken, wie man behauptet hat.

Kurz, von einer besonderen Einwirkung der Mondphasen auf den gesunden thierischen Organismus ist durchaus nichts durch Erfahrung erwiesen, so wie Robert Mead's Theorie derselben ganz irrig und falsch ist. Ob ich nun auch gleich mit Wahrheit versichern kann, dass ich bei meiner langjährigen Beobachtung von Kranken und Krankheiten, immer aufmerksam auf diesen Gegenstand, durchaus nichts von einer Relation irgend einer Krankheit, ihrer Symptome, oder der Wirkung der in ihr angewandten Heilmittel zum Laufe des Mondes, namentlich nichts von einem Einflusse der Mondphasen auf Wurmzufälle, Balggeschwülste, Wassersuchten, selbst nicht auf epileptische und andere Nervenkrankheiten habe wahrnehmen können, so möchte ich doch nicht gegen so viele ältere Beobachter gänzlich leugnen, dass der verschiedene Stand des Mondes gegen die Sonne in einigen seltenen Fällen auf kranke Menschen einigen Einfluss haben könne. Unter allen Werkzeugen, die wir anwenden können, sonst unmerkliche Agentien in der Natur zu erkennen, sind, wie La Place mit Recht bemerkt, die Nerven die allerempfindlichsten, vorzüglich, wenn ihre Empfindlichkeit durch einen krank-

haften Zustand erhöht ist. Nur durch die Nerven hat man die schwache Elektricität entdeckt, die sich bei der Berührung zweier heterogener Metalle entwickelt, und die nachmals unter dem Namen des Galvanismus für Chemiker und Physiker so wichtig geworden ist. So kann auch die krankhaft vermehrte Empfindlichkeit der Nerven vielleicht zuweilen Einflüsse des verschiedenen Standes der Sonne und des Mondes gegen einander in Nervenkrankheiten anzeigen, so schwach und unbedeutend diese an sich auch sein mögen. Daher mag es rühren, dass manche, besonders ältere Aerzte in einigen Fällen einen Bezug der Mondphasen auf epileptische Paroxysmen und auf periodische Anfälle einer gewissen Art von Wahnsinn bemerkt haben, so dass man auch die damit behafteten Kranken Mondsüchtige *(lunatici)* zu nennen pflegte. Auch lasse ich es dahin gestellt sein, ob wir hieraus erklären wollen, wenn Diemerbroeck versichert, dass die im Jahre 1636 zu Nymwegen herrschende Pest hauptsächlich in den Neu- und Vollmonden die Meisten befallen und getödtet habe, oder ob es nicht vielmehr Diemerbroeck's zu gewagter Schluss aus einer zufälligen Anomalie dieser Seuche war. Ramuzzini hingegen glaubte zu bemerken, und beruft sich auf alle seine mitbeobachtenden Kollegen, dass das pestartige Fleckfieber, das in den Jahren 1692, 1693, 1694 Oberitalien entvölkerte, immer bei abnehmendem Mond mit vermehrter Wuth und Heftigkeit herrschte. Mehr wie Zufall kann es aber gewiss nicht gewesen sein, wenn während der Mondfinsterniss vom 21. Januar 1693 gerade eine so ungewöhnliche Zahl dieser Fleckfieberkranken starben. Ueberhaupt muss man die Schriftsteller, die über die Einflüsse der Mondphasen auf Kranke so viel zu sagen wissen, mit einem gerechten Misstrauen und bedachtsamen Zweifel lesen. Denn es geht mit diesen angeblichen Einflüssen der Mondphasen oft so, wie mit den Gespenstern. Beide sieht man nur da, wo man daran glaubt. Der Glaube an einen solchen Einfluss des Mondes auf Krankheiten kann nicht blos den sonst wahrheitsliebenden Beobachter täuschen, dass er Relationen zu sehen meint, die wirklich nicht vorhanden sind, sondern wenn dieser Glaube einmal auf den Kranken übergegangen ist, so kann auch bei diesem die Einbildungskraft, die Erwartung und die Furcht Erscheinungen erregen, an denen der Mond an sich ganz unschuldig ist. Nur der Einbildungskraft und den durch sie aufgeregten Leidenschaften kann ich es zuschreiben, dass Sonnen- und Mondfinsternisse unleugbar ehemals oft so mächtig und verderbend auf Kranke und Nervenschwache wirkten, da hingegen nun kein Arzt mehr darauf Bedacht nimmt, kein Kranker mehr etwas davon empfindet.

---

11. Ueber die vom Himmel gefallenen Steine.

[Monatliche Korrespondenz. Bd. VII, S. 148—160. Februar 1803.]

Im Auszug mitgetheilt in: Gilbert's Annalen der Physik, Bd. XIV, 1. Stück, S. 38. 1803.
Uebersetznng: Algemeene Konst en Letterbode vor het Jaar 1803, Heft 17, S. 258.
Uebersetzung: The Philosophical Magazine by Alex. Tilloch, Vol. XV, S. 289, London 1803.

Sie haben, mein verehrungswürdigster Freund, durch den O. A. R. von Ende erfahren, dass ich schon im Jahre 1795 in einer im Museum zu Bremen über den sogenannten Steinregen zu Siena gehaltenen Vorlesung dieselbe Idee geäussert habe, die ich nun mit so vielem Vergnügen auch in dem Briefe des Senateurs La Place lese, der in der *Monatliche Korrespondenz* abgedruckt ist.[1]) „Es sei nämlich nicht ganz unmöglich, dass zuweilen schwere Massen von anderen Weltkörpern, besonders vom Monde, auf unsere Erde geschleudert werden können.“ Sie verlangen darüber eine etwas umständlichere Erklärung, die ich Ihnen hier vorzulegen die Ehre habe.

Ich gestehe gern, damals, wie ich die erwähnte Vorlesung über den Steinregen zu Siena niederschrieb, hielt ich diese Steine noch für vulkanischen Ursprungs. Die Steine in Siena fielen zwar 60 Meilen vom Vesuv, aber nur 18 Stunden nach dem Anfange des grossen Ausbruchs nieder, der das unglückliche Torre del Greco zerstörte und den der Ritter Hamilton so schön beschrieben hat. Ich kannte Zöllner's und Lichtenberg's Gründe, warum man diese Steine ihrer Meinung nach nicht dem Vesuv zuschreiben könne; allein diese Gründe waren für mich nicht überzeugend. Die grosse Wurfgeschwindigkeit, die man der aus dem Vesuv geschleuderten Masse beilegen musste, um bis nach Siena fliegen zu können, schreckte mich nicht ab. Ich fand diese durch Rechnung nicht so gross, dass man sie nicht noch grösser von den ungeheueren, in dem zerberstenden Berge wirkenden Kräften hätte erwarten können. Was mich am meisten in meiner Meinung bestätigte, war, dass Hamilton damals glaubte, es würden oft ganz ähnliche Steine, als zu Siena niederfielen, auf dem Vesuv gefunden.[2]) Ich stellte mir also vor, der Vesuv habe aus einer seiner Oeffnungen eine halb geschmolzene Masse mit einer grossen Geschwindigkeit, etwa unter einem Winkel von

---

[1]) *Monatl. Korresp., September 1802, p. 267.*

[2]) *Philos. Transact. 1795, p. 104: Stones of the same nature, at least as far as the eye can judge of them are frequently found on mount Vesuvius, and when I was on the mountain lately, I searched for such stones near the new mouths: but as the soil round them has been covered with a thick bed of fine ashes, what ever was thrown up during the force of the eruption lies buried under those ashes etc.*

40 oder 45 Grad ausgeworfen,[1]) die, wie alle aus dem Krater geworfenen Substanzen, in hohem Grade elektrisch gewesen sei; diese Masse habe ihre Bahn bis Siena beschrieben, sich, wie sie sich dem Erdboden bis auf die Schlagweite genähert hatte, entladen, und sei durch diese Entladung zersprengt worden, so dass die zersprungenen Stücke als glühende Steine niederfielen.

Aber jetzt weiss man, dass auf dem Vesuv keine solchen Steine zu finden sind; jetzt hat uns des Grafen von Bournon mineralogische Beschreibung und Howard's chemische Zerlegung überzeugt, dass die Steine von Siena allen übrigen Steinen, die man zuweilen aus der Luft hat herabfallen sehen, und die schlechterdings kein Produkt unserer Vulkane sein können, vollkommen gleich sind.[2]) Meine damalige Erklärung oder Hypothese fällt also ganz weg, und man muss auch die Steine von Siena zu jenen rechnen, die auf eine für unsere Naturkunde noch so räthselhafte Art, immer mit einer gewitterähnlichen Explosion, und wahrscheinlich fast immer von dem Meteor begleitet, das wir eine Feuerkugel nennen, zuweilen auf die Erde fallen.

Seitdem die Naturforscher erst gewagt haben, oder genöthigt worden sind, das Faktum des Herunterfallens solcher Steine zu glauben, sieht man, dass dies Ereigniss nicht so ganz selten ist. Aus dem vorigen 18. Jahrhundert wird man wenigstens 14 bis 15 erwiesene Beispiele anführen können.

Wenn ich aber gleich die Steine von Siena in meiner Vorlesung noch irrig dem Vesuv zuschrieb, so hatten mich doch schon vorher die Beispiele anderer aus der Luft gefallenen, gewiss nicht vulkanischen Steine zur Untersuchung der Frage veranlasst, ob es denn ganz unmöglich sei, dass von anderen Weltkörpern, besonders vom Monde, schwere Körper auf die Erde geworfen werden könnten? Besonderen Anlass zur Untersuchung dieser Frage gab mir der berühmte Stein der 462 vor Christi Geburt bei Argos Potamos herunter fiel.[3]) Auf meine Bitte hatte mein gelehrter Freund, der Pastor und Rektor Bredenkamp zu Bremen, die Güte, alle Stellen alter Schriftsteller, worin dieses Steins Erwähnung geschieht, für mich zu sammeln. Man lese übrigens Struyk[4]) und Pingré[5]) über diesen Stein, den Chladni nicht mit anführt.

[1]) Der Abbé Pata sah wirklich einen grossen Feuerball aus dem *Vesuv* fliegen, der in einiger Entfernung zersprang, worauf der Abbé ein Geräusch wie von heruntergefallenen Steinen hörte.

[2]) *Experiments and observations on certain stony and metalline substances which at different times are said to have fallen on the earth, also on various kinds of native iron. By* Edward Howard, *Philos. Transact. 1802.*

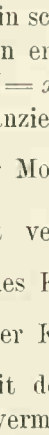
[3]) Plinius, *L. II, cap. LVIII, No. 59.*

[4]) Komet 463 vor Chr. Geb.

[5]) *Kometographie, Th. 1, p. 256.*

Da es, um diese Frage im Allgemeinen beurtheilen zu können, anfänglich erlaubt war, die Erde und den Mond als gegen einander unbeweglich vorauszusetzen, so hatte diese Untersuchung gar keine Schwierigkeit.

Es sei T die Erde, ihre Masse $= T$, L der Mond, seine Masse $= L$, TL der Abstand beider Weltkörper $= a$, der Halbmesser der Erde $= r$, der Halbmesser des Mondes $= \varrho$. Nun werde ein schwerer Körper von der Erde gegen den Mond geworfen. Wenn er bis M gekommen ist, sei seine Geschwindigkeit $= v$, $TM = x$, also $ML = a - x$. In M wirkt die Erde auf ihn mit der anziehenden Kraft $\frac{T}{x^2}$, die seine Geschwindigkeit vermindert, der Mond mit der Kraft $\frac{L}{(a-x)^2}$, wodurch seine Geschwindigkeit vermehrt wird. Aber da wir hier nur die relative Bewegung des Körpers gegen die Erde betrachten, und die Erde selbst mit der Kraft $\frac{L}{a^2}$ vom Monde angezogen wird, so ist die ganze Kraft, womit der Mond die aufwärtsgehende Geschwindigkeit des Körpers zu vermehren sucht



$$= \frac{L}{(a-x)^2} - \frac{L}{a^2};$$

folglich ist

$$dv = -\frac{Tdt}{x^2} + \frac{Ldt}{(a-x)^2} - \frac{Ldt}{a^2},$$

oder weil $dt = \frac{dx}{v}$, so ist

$$vdv = -\frac{Tdx}{x^2} + \frac{Ldx}{(a-x)^2} - \frac{Ldx}{a^2},$$

also integrirt

$$\tfrac{1}{2}v^2 = A + \frac{T}{x} + \frac{L}{a-x} - \frac{Lx}{a^2}.$$

Um die Konstante A zu bestimmen, setze man, für $x = r$ soll die Geschwindigkeit $= c$ sein, so ist

$$A = \tfrac{1}{2}c^2 - \frac{T}{r} - \frac{L}{a-r} + \frac{Lr}{a^2};$$

also erhält man

$$\tfrac{1}{2}v^2 = \tfrac{1}{2}c^2 - \frac{x-r}{xr}T + \frac{x-r}{(a-x)(a-r)}L - \frac{x-r}{a^2}L.$$

Wir wollen zuerst annehmen, der Mond habe gar keinen Einfluss auf den geworfenen Körper, oder L sei $= 0$, so ist

$$\tfrac{1}{2}v^2 = \tfrac{1}{2}c^2 - \frac{x-r}{xr}T.$$

Es ist klar, dass v nur so lange möglich ist, als das, was rechter Hand steht, positiv bleibt, oder so lange

$$\tfrac{1}{2} c^2 > \frac{x-r}{xr} T$$

ist. Setzen wir nun x unendlich, so wird

$$\frac{x-r}{xr} T = \frac{T}{r}.$$

Giebt man also einem Körper eine vertikale Geschwindigkeit, die grösser ist als $\sqrt{\frac{2T}{r}}$, so wird der Körper nie auf die Erde zurückfallen, sondern sich bis ins Unendliche von der Erde entfernen.

Um diese Geschwindigkeit für die Erde berechnen zu können, bemerke ich, dass die Schwerkraft auf der Oberfläche der Erde $= \frac{T}{r^2}$ ist. Nun giebt diese Schwerkraft auf der Oberfläche der Erde einem Körper eine Geschwindigkeit von $2g$ Fuss in einer Sekunde, wenn g die Fallhöhe einer Sekunde bedeutet. Da nun die Kräfte durch die Geschwindigkeiten, die sie in einer Sekunde mittheilen können, ausgedrückt werden können, so ist $T = 2r^2 g$.

Folglich ist die Geschwindigkeit, mit der ein vertikal geworfener Körper sich bis ins Unendliche von der Erde entfernen wird, $c = 2\sqrt{rg}$. Man setze, wie dies für die Polhöhe, deren Sinus $= \sqrt{\frac{1}{3}}$ ist, aus La Place's Annahme folgt:

$$r = 3\,269\,093 \text{ Toisen},$$
$$g = 15{,}114 \text{ Fuss},$$

so ist

$$\begin{aligned} \log r &= 6{,}514\,427\,3 \\ \log g &= 1{,}179\,379\,4 \\ \log 24 &= 1{,}380\,211\,2 \\ \hline \log c^2 &= 9{,}074\,017\,9 \\ \log c &= 4{,}537\,008\,9. \end{aligned}$$

giebt $c = 34\,435{,}7$ Fuss. Wenn man also einem schweren Körper auf der Oberfläche der Erde eine grössere vertikale Geschwindigkeit als 34 435,7 Pariser Fuss in einer Sekunde geben könnte, und die Luft diesem Körper nicht widerstände, so würde er nicht auf die Erde zurückfallen, sondern sich bis ins Unendliche von ihr entfernen.

Unsere Kanonenkugeln haben vielleicht zuweilen eine Geschwindig-

keit von 1800 bis 2000 Fuss in einer Sekunde [1]), und aus den Vulkanen unserer Erde mögen vielleicht schwere Massen mit einer 4 bis 5 Mal grösseren Wurfgeschwindigkeit geschleudert werden. Diese Geschwindigkeiten sind also von 35 000 Fuss noch sehr weit verschieden. Allein wenn uns auch Chemie und Mechanik Mittel an die Hand geben sollten, Kugeln eine Geschwindigkeit von 35 000 Fuss, oder selbst noch eine grössere zu geben, so würde doch der starke Widerstand der Luft, der immer wenigstens wie das Quadrat der Geschwindigkeit zunimmt, diese Geschwindigkeit bald sehr vermindern. Man kann es deswegen als ganz unmöglich ansehen, dass jemals schwere Körper ganz von der Erde weggeschleudert werden sollten. Ich halte es daher für unnöthig, den kleinen Einfluss, den die anziehende Kraft des Mondes auf die Bewegung eines von der Erde aus geworfenen Körpers haben kann, zu berechnen.

Allein ganz anders ist es mit dem *Monde* beschaffen, wenn wir die Bewegung schwerer, von seiner Oberfläche in vertikaler Richtung geworfener Körper untersuchen. Der Mond ist viel kleiner als die Erde, hat eine ungleich kleinere Anziehungskraft, und zugleich eine so niedrige und dünne Atmosphäre, dass sie der Bewegung schwerer Körper nur einen unbedeutenden Widerstand leisten kann. Beim Monde ist es also ganz möglich, dass ein mit einer nicht übermässigen Geschwindigkeit geworfener Körper ganz, oder doch so weit von ihm wegfliegt, dass er nun von der Erde stärker angezogen wird, als vom Monde.

Wir können diese Wurfgeschwindigkeiten auf dem Monde leicht berechnen, wenn wir nur in obigen Formeln die Buchstaben L und T mit einander verwechseln, und statt r den Halbmesser des Mondes ϱ setzen. Für den Mond ist $\varrho = \frac{3}{11} r$, und nach La Place's neuester Angabe $L = \frac{T}{68,5}$. Ist nun die Geschwindigkeit, die die Schwerkraft auf der Oberfläche des Mondes einem fallenden Körper in einer Sekunde mittheilen kann, $= 2g'$, so ist

$$2g' = \frac{2g}{68,5}\left(\frac{11}{3}\right)^2,$$

demnach

$$L = 2g'\varrho^2 = \frac{2gr^2}{68,5},$$

und die Geschwindigkeit, mit der ein vertikal geworfener Körper sich bis ins Unendliche von dem Monde entfernen wird,

$$c = \sqrt{\frac{4gr \,.\, 11}{68,5 \,.\, 3}}.$$

---

[1]) *Mémoires de l'Académie royale des sciences à Paris, Année 1769, p. 247 sq.*

Nun ist

$$\begin{aligned} \log 4gr &= 9{,}074\,017\,9 \\ \log 11 &= 1{,}041\,392\,7 \\ & \overline{10{,}115\,410\,6} \\ \log 205{,}5 &= 2{,}312\,811\,8 \\ \log c^2 &= \overline{7{,}802\,598\,8} \\ \log c &= 3{,}901\,299\,4 \end{aligned}$$

demnach $c = 7967{,}08$ Fuss. Wenn also auf dem Monde einem schweren Körper eine vertikale Geschwindigkeit von 7967 Fuss in einer Sekunde mitgetheilt wird, so wird dieser schwere Körper nicht auf den Mond zurückfallen, sondern sich bis ins Unendliche von demselben entfernen.

Man kann annehmen, der gegen die Erde vom Monde geworfene schwere Körper werde von beiden Weltkörpern gleich stark angezogen, wenn

$$x : a - x = \sqrt{T} : \sqrt{L}$$

ist. Dies giebt

$$x = \frac{a\sqrt{T}}{\sqrt{T} + \sqrt{L}};$$

ist nun $L = \frac{T}{68{,}5}$, und setzen wir in der Erdnähe $a = 56\,r$, so wird $x = 49{,}964\,r$ und $a - x = 6{,}036\,r = 22{,}13\,\varrho$. Wenn also der schwere Körper vom Monde mit einer Geschwindigkeit geworfen wird, mit der er sich über 22,13 Halbmesser des Mondes von demselben in der Richtung nach der Erde entfernen kann, so wird er nicht auf den Mond zurückfallen, sondern der ihn stärker anziehenden Kraft der Erde gehorchen. Diese Geschwindigkeit, die wir C nennen wollen, ist

$$C = 7967{,}08 \,.\, \sqrt{\frac{21{,}13}{22{,}13}} = 7785{,}00 \text{ Fuss.}$$

Allein da die Erde den schweren Körper gleich anfangs anzieht, und seine vertikale Geschwindigkeit zu vermehren sucht, so ist noch eine etwas geringere Wurfgeschwindigkeit hinreichend, ihn bis zu jener Höhe von 22,13 Halbmessern des Mondes zu bringen. Es sei diese geringere Geschwindigkeit $= C'$, so folgt aus obigen Formeln

$$C' = C - \frac{21{,}13}{(a - 22{,}13)(a - 1)} \cdot \frac{T}{C} + \frac{21{,}13}{a^2} \cdot \frac{T}{C},$$

wobei a in Halbmessern des Mondes ausgedrückt werden muss. Die Rechnung giebt

$$\begin{aligned} -\frac{21{,}13}{(a - 22{,}13)(a - 1)} \cdot \frac{T}{C} &= -\ 43{,}138 \text{ Fuss} \\ +\frac{21{,}13}{a^2} \cdot \frac{T}{C} &= +\ 38{,}293 \text{ Fuss} \\ \text{Unterschied} &= -\ \ 4{,}845 \text{ Fuss.} \end{aligned}$$

Nun war $C = 7785{,}00$ Fuss, also ist $C' = 7780{,}16$ Fuss.

Diese 7780 Fuss sind also das *Minimum* der Geschwindigkeit, mit welcher unter unseren Voraussetzungen ein vom Monde geworfener Körper auf die Erde fallen könnte. Ueberhaupt erhellt aus obigen Untersuchungen, dass, wenn schwere Massen auf dem Monde mit einer vertikalen Geschwindigkeit von 7800 bis 8000 Fuss ausgeworfen werden, unter gewissen Umständen einige dieser Massen die Erde erreichen und auf sie niederfallen können. Eine solche Geschwindigkeit scheint mir sehr denkbar. Die Oberfläche des Mondes zeugt auch noch jetzt durch die dort neu entstehenden Krater von gewaltsamen Explosionen, wodurch vielleicht zuweilen einigen Auswürfen derselben eine solche, wo nicht noch eine grössere Wurfgeschwindigkeit mitgetheilt werden kann.

Es scheint also nicht ganz unmöglich, dass die Steine oder Massen, die man aus der Luft hat herabfallen sehen, und die von allen mineralischen Körpern unserer Erde so sehr verschieden, unter sich aber so ähnlich sind, aus dem Monde hergeschleudert sein können. Eben in der grossen Aehnlichkeit und Uebereinstimmung dieser Massen unter sich wird man vielleicht noch einen Grund für diese Meinung finden. Denn diese Aehnlichkeit dieser Steine unter sich, diese auffallende Uebereinstimmung ihrer Textur und Bestandtheile deutet offenbar auf gleichen Ursprung, auf gleichen Geburtsort. Wenn man mit Halley und Chladni annehmen will, es gäbe im Weltraume ausser den grossen Weltkörpern noch unzählige kleine Massen, die sich so lange in Kegelschnitten bewegen, bis sie irgend einem Planeten zu nahe kommen, in die Atmosphäre desselben gerathen, sich darin entzünden, zerspringen und auf ihn niederfallen, so ist es schwer zu erklären, warum eben alle diese im Weltraume zerstreuten Massen blos aus Eisen, Nickel, Kieselerde und Talkerde bestehen sollten, welches nach Howard's schönen Untersuchungen die einzigen Bestandtheile aller vom Himmel gefallenen Massen sind.

Allein von der anderen Seite wird es doch grosse Schwierigkeiten haben, wenn man im Ernst jene aus der Luft gefallenen Steine als vom *Monde* hergeschleudert ansehen will. Bei obigen Rechnungen haben wir auf die Bewegung des Mondes um die Erde keine Rücksicht genommen. Wegen der Bewegung des Mondes hat der von ihm ausgeworfene Körper ausser der Wurfgeschwindigkeit auch noch die Geschwindigkeit, die der Mond selbst nach der Richtung der Tangente seiner Bahn hat. Ziehen wir diese mit in Betrachtung, so erhellt, dass die schweren Körper, die vom Monde aus mit einer Geschwindigkeit von fast 8000 Fuss und darüber ausgeworfen werden, so bald sie sich weit genug vom Monde entfernt haben, um von diesem ungleich weniger angezogen zu werden, als von der Erde, einen mehr oder weniger vom Monde perturbirten Kegelschnitt um die Erde beschreiben werden. Diese Kegelschnitte

können nach der verschiedenen Richtung und Wurfgeschwindigkeit Hyperbeln oder Ellipsen sein. Um auf die Erde zu fallen, muss es eine Ellipse[1]) von solchen Dimensionen sein, dass das Perigeum derselben innerhalb des Erdkörpers, wenigstens innerhalb der Atmosphäre der Erde fällt. Dazu gehört aber ein sehr bestimmtes Verhältniss der Richtung und Wurfgeschwindigkeit des schweren Körpers, und es können also nur sehr wenige der Massen, die der Mond etwa ausschleuderte, auf die Erde fallen. So müsste der Mond nach und nach eine grosse Verminderung seiner Masse erleiden; denn er müsste sehr viele Steine ausschleudern, damit nur zuweilen einige davon auf die Erde fallen könnten. Und würden denn nicht unzählige andere solche schwere Theilchen als kleine Trabanten um die Erde laufen? Müssten diese nicht zum Theil in unseren lichtstarken Teleskopen sichtbar werden, da wir wissen, dass Feuerkugeln oft von beträchtlicher Grösse sind, und die Beobachtungen der *Ceres* und *Pallas* uns gezeigt haben, dass wir von der Sonne erleuchtete Körper noch unter ausserordentlich kleinen scheinbaren Durchmessern sehen können. Oder sind vielleicht diejenigen Sternschnuppen, die offenbar kosmischen Ursprungs sind (gewiss sind die Sternschnuppen unter sich wesentlich verschieden), solche kleine Erdtrabanten? Gehört der kleine matt glänzende Lichtpunkt, den unser vortrefflicher Schröter einst im Schlangenträger durch das Feld seines Fernrohrs streichen sah, vielleicht auch hierher? Diese Schwierigkeiten, anderer aus der speciellen Untersuchung aller Umstände beim Herabfallen jener Steine herrührenden nicht einmal zu erwähnen, scheinen mir sehr wichtig und schwer zu heben.

Ich bin also noch gar nicht der Meinung, dass die zu Zeiten aus der Luft fallenden Steine als Auswürfe von *Mondvulkanen* anzusehen sind, und eben so wenig will dies der grosse La Place behaupten. Seine und meine Absicht war nur, die Physiker bei ihren Nachforschungen über diesen sonderbaren und merkwürdigen Gegenstand, der sie noch lange beschäftigen wird, auch an die Möglichkeit eines *selenitischen* Ursprungs jener Massen zu erinnern. Gewiss wird mit mir jeder Liebhaber der Naturkunde wünschen, dass es dem scharfsichtigen Chladni gefallen möge, uns bald mit einer neuen Ausgabe seiner berühmten Schrift[2]) über die kosmische Eisenmasse zu beschenken, zu der es ihm nach Benzenberg's und Brandes' Beobachtungen über die Stern-

[1]) Es würde eine ganz ungeheuere Wurfgeschwindigkeit dazu gehören, wenn ein vom Monde ausgeworfener Körper in einer Hyperbel die Erde treffen sollte.

[2]) Ueber den Ursprung der von Pallas gefundenen und anderer ihr ähnlicher Eisenmassen, und über einige damit in Verbindung stehende Naturerscheinungen. Von E. F. F. Chladni. *Riga* bei *Harknoch* 1794. 4°.

schnuppen, nach Howard's chemischen Untersuchungen und nach so vielen neueren dahin gehörigen Ereignissen an wichtigen Zusätzen nicht fehlen kann.

---

12. Die Sternschnuppen.

[Schuhmacher's Jahrbuch für 1837. S. 36—64.]

Uebersetzung: Correspondance mathem. et phys. publ. par Quetelet, Tome IX, S. 392. Bruxelles 1837.

Unter den verschiedenen Lufterscheinungen, die den Beschauer des nächtlichen gestirnten Himmels zuweilen unterhalten und vergnügen, gehören die sogenannten Sternschnuppen zwar zu den gemeinsten, aber auch zu den schönsten und merkwürdigsten. Da nun einige Erfahrungen in den letzten Jahren uns über die Natur dieser noch immer so räthselhaft bleibenden Meteore wenigstens etwas mehr aufgeklärt haben, so wird es hoffentlich einigen Lesern des Jahrbuchs nicht unangenehm sein, wenn ich hier das, was wir über diese seltsamen Körper wissen, oder mit Gründen muthmaassen können und was uns noch ganz dunkel und unerklärbar bleibt, in möglichster Kürze zusammenstelle.

Jedermann kennt die Sternschnuppen dem äusseren Ansehen nach, und es wird wohl keinen meiner Leser geben, der sie nicht oft, oder doch mehrere Male gesehen hat. Man sieht nämlich einen kleinen leuchtenden Körper, einem Sterne ganz ähnlich, mit bedeutender Geschwindigkeit am Himmel fortschiessen und in kleinerer oder grösserer Höhe nach einer oder doch wenigen Zeitsekunden verschwinden, zuweilen auch zerspringen.

Ihre scheinbare Grösse ist sehr verschieden. Die mehrsten gleichen nur Sternen dritter, vierter, fünfter und sechster Grösse;[1]) aber es giebt auch welche, die die Sterne erster Grösse, ja selbst den *Jupiter* und die *Venus* an Glanz übertreffen. Bei einigen kann man sogar eine

---

[1]) Da die kleinen Sternschnuppen so häufig sind, so sollte man glauben, es müsse auch recht viele teleskopische oder solche geben, die wegen ihrer geringen Grösse nur durch Fernröhre gesehen werden könnten. Aber merkwürdiger Weise ist dies nicht der Fall. Ich habe, während mehr als 50 Jahren, fast möchte ich sagen unzählige Mal, den Himmel stundenlang mit Kometensuchern durchmustert; und oft streifte eine Sternschnuppe durch das Gesichtsfeld meines Fernrohrs. Aber immer waren dies Sternschnuppen, die ich eben so gut auch mit blossem Auge hätte wahrnehmen können. Die höchst seltenen Beispiele, wo andere Astronomen in grossen Teleskopen sehr kleine und blasse Sternschnuppen gesehen haben wollen, scheinen zum Theil auf Verwechselungen mit anderen Gegenständen zu beruhen.

kugelige Gestalt deutlich erkennen. Diese sind den sogenannten Feuerkugeln so ähnlich, dass man schlechterdings keinen Unterschied und keine Grenze zwischen grossen Sternschnuppen und kleinen Feuerkugeln angeben kann.

Die Sternschnuppen scheinen in jedem Klima gleich häufig zu sein. Wenn mehrere Reisende, und noch neuerlich von Spix und Martius sie in den *Aequinoctialgegenden* und Niebuhr in Arabien als sehr häufig schildern, so sahen sie doch auch Ermann und Wrangel im hohen Norden sehr häufig, und letzterer sah sie oft durch die Strahlen des Nordlichts schiessen. In *Grönland* werden sehr viele Sternschnuppen gesehen. Witterung hat keinen Einfluss auf ihre Menge. Brandes sah bei heftiger Kälte am 6. December 1798 eben so viele, als an den milden Sommerabenden des 10. und 11. August 1823. An allen diesen drei Tagen sah man nämlich eine ungewöhnlich grosse Menge von Sternschnuppen. Ihre Zahl ist in verschiedenen Nächten sehr verschieden, zuweilen unzählbar, öfterer nur gering. Im Nachsommer und Herbst, oder in den Monaten August bis December sind sie im Ganzen häufiger als in anderen Jahreszeiten. Doch bleiben auch dann die Nächte, wo sie recht häufig sind, selten, und kommen auch, wiewohl sehr einzeln, in anderen Jahreszeiten vor. Bei einigen Sternschnuppen bleiben Schweife stehen, die einen Theil ihrer durchlaufenen Bahn mit blassem, milchweissem Licht bezeichnen. Auch diese Schweife verschwinden nach und nach, mehrentheils in wenigen Sekunden, nur bei sehr grossen, den Feuerkugeln ähnlichen Sternschnuppen, dauern sie länger, oft Minuten. Brandes hat diese Schweife sehr schön und wahr beschrieben.[1]) Bei den wirklichen Feuerkugeln vom 23. Oktober 1805 und 26. September 1829 sah ich den Schweif über 6 bis 7 Minuten. Brandes will bei der ersten noch 15 Minuten nach dem Verschwinden der Feuerkugel Spuren des Schweifes wahrgenommen haben. Ja! Krusenstern und Horner sahen eine solche Spur einer Feuerkugel über eine Stunde dauern.[2]) Diese stehen bleibenden Schweife scheinen hohle Cylinder zu bilden, die inwendig da, wo die Feuerkugel durchgegangen ist, von leuchtender Materie leer sind. Alle, die ich gesehen habe, rückten sehr langsam fort, waren anfangs gerade, krümmten sich aber bald, oft zur völligen Schlangengestalt. Es sind vermuthlich zurückgebliebene Dämpfe der Feuerkugel, die von Luftströmen fortbewegt und gekrümmt werden.

Da wir Alles, was am Himmel als ein sternähnlicher Funken fortzuschiessen oder leuchtend von ihm herabzufallen scheint, eine Stern-

[1]) Gilbert's *Annalen der Physik*, Bd. 14, p. 251.

[2]) von Krusenstern's Reise um die Welt, Berlin 1812, 16, Th. I, p. 58. Die Feuerkugel erschien den 10. Oktober 1803.

schnuppe nennen, so mögen diese unter sich in Ansehung ihres Ursprungs und ihrer Beschaffenheit sehr verschieden sein. MENZEL, MUSSCHENBROEK, SILBERSCHLAG und viele Andere haben solche vermeintliche Sternschnuppen aus der Luft herabfallen sehen. Wo man sich der herabgefallenen Materie bemächtigen konnte, fand man eine schleimige, gallertartige Masse, die oft leicht und ganz verdunstete,[1]) zuweilen zu einem kleinen, steinigen Konkrement zusammentrockuete.[2]) Auch eigentliche Feuerkugeln sind als solche gelatinöse Massen herabgefallen. So die, die BARCHEWITZ 1718 in Ostindien sah,[3]) die, welche den 8. März 1796 in der Lausitz und im Julius 1811 bei Kassel,[4]) und besonders die, die am 13. August 1819 zu Amherst in Massachusets niederfiel. Es ist sehr zu bedauern, dass noch keine dieser herabgefallenen schleimartigen Massen gehörig chemisch untersucht sind, denn auch das, was man bei der zuletzt angeführten versucht haben will, ist sehr unvollkommen und ungenügend.

Man sagt auch, dass Raben, Seemöven und andere Raubvögel zuweilen halbverdaute Reste von Fröschen, Regenwürmern und Medusen als solche Schleimmassen auswürfen, die, so lange sie ihre animalische Wärme behielten, phosphorisch leuchteten, und so für herabfallende Sternschnuppen gehalten worden wären. Mir ist indessen kein Beispiel bekannt, dass man wirklich einen Vogel eine *leuchtende Masse* hätte ausspeien sehen. Es ist nur ein durch das unrichtige Referat von MUSSCHENBROEK[5]) entstandener Irrthum, wenn man angiebt, MORTON und MERRET hätten die eigentlichen Sternschnuppen für Auswürfe von Seemöven und Raben erklärt. MERRET erklärt nur die weissen gelatinösen Massen, die man so häufig auf feuchten Wiesen und an den Ufern von Bächen und Sümpfen unter dem Namen von *Leversee*, *Wetterglitt*, *Sterngallert* findet, und die auch in England von dem gemeinen Mann für herabgefallene Sternschnuppen gehalten und *Sternfaln* benannt werden, für die Eingeweide von Fröschen, *a corvis in unum locum congestis*, und MORTON eben wie später PENNANT, für wieder ausgebrochene halb verdaute Regenwürmer.[6]) Dass die Frösche nicht

---

[1]) Wie die, die KOCH am 6. September 1835 zwischen *Friemar* und *Gotha* herunterfallen sah. POGGENDORFF's *Annalen*, Bd. 36, p. 315.

[2]) MENZEL bei MUSSCHENBROEK, *Introductio in Physicam naturalem*, § 2505.

[3]) BARCHEWITZ's neue vermehrte ostindische Reisebeschreibung, Erfurt 1791. p. 427. Die erste Ausgabe kam in Chemnitz 1730 heraus.

[4]) Beobachtet vom Apotheker SCHERB in Kassel. GILBERT's *Annalen*, Bd. 66, p. 329. Die Substanz der am 8. März 1796 herabgefallenen Masse war harzig. CHLADNI über Feuermeteore, Wien 1819, p. 134 und 374.

[5]) *Introductio in Physicam naturalem l. c.*

[6]) VOIGT's *Magazin* für den neuesten Zustand der Physik und Chemie, 1. Bd., 2. Stück, p. 56, wo PERSOON die Stelle aus MERRET's *Pinax rerum britannicarum*,

immer halb verdaut ausgespieen zu sein brauchen, um ein solches *Wetterglitt* oder *Sternfaln* zu bilden, zeigt FOTHERGILL;[1]) denn auch die Ueberbleibsel von Raubvögeln zerrissener Frösche und Kröten gehen unter feuchten Umständen in solche gelatinöse Massen über. Dies Alles hat BENZENBERG vielfältig bestätigt. Manchmal stellt auch nach RUD. BRANDES der Laich von Schnecken *(Limax rufus agrestis stagnalis)*, der zwar im natürlichen Zustande von unbedeutender Grösse ist, aber durch Absorption von Wasser ein grosses Volumen von weissem gallertartigen Ansehen annimmt, ein solches Wesen dar. Bei weitem die mehrsten solcher angeblichen Reste von Sternschnuppen gehören aber dem Pflanzenreiche, der Tremella und verwandten Geschlechtern an, die durch Feuchtigkeit und Regen schnell zu beträchtlichen durchsichtigen Schleimmassen anschwellen.

Doch wir kehren zu den eigentlichen Sternschnuppen zurück. Die älteren Naturlehrer waren bald mit Erklärung dieser schönen Meteore fertig. Sie hielten sie für fette, ölige, schweflige Dünste in unserer Atmosphäre, die sich auf irgend eine Art entzündeten, und so, in langen schmalen Streifen liegend, einen sich schnell bewegenden hell leuchtenden Funken darstellten. Als in der Mitte des vorigen Jahrhunderts die Wirkungen und Erscheinungen der Elektricität näher bekannt wurden, wollten unter Anderen BECCARIA und VASALLI sie blos für elektrische Funken halten, eine Meinung, deren grosse Schwierigkeit besonders REIMARUS und LICHTENBERG zeigten. Später mit den verschiedenen Gasarten, besonders den brennbaren, bekannt, schrieben LAVOISIER, VOLTA, HERBERT, TOALDO, GREN u. A. sie dem leichten Wasserstoffgas zu, das sich seiner Leichtigkeit wegen in den oberen Regionen der Atmosphäre ansammeln sollte. Aber DALTON hat erwiesen, dass eine solche Ansammlung nicht Statt finden kann, sondern dass sich auch dies Gas nach dem MARIOTTE'schen Gesetz durch die ganze Atmosphäre verbreitet. DE LUC behauptete, dass gewisse Phosphor erzeugende, aus der Erde aufsteigende und in der Luft feuerfangende Ausdünstungen das Wesen der Sternschnuppen bildeten.

So lag ungefähr die Sache, als CHLADNI seine berühmte Abhandlung: „Ueber den Ursprung der von PALLAS gefundenen und anderer ihr ähnlichen Eisenmassen" (Leipzig, 1794), herausgab. Aus den von ihm sorgfältig gesammelten Beobachtungen von Feuerkugeln bewies er, dass diese Meteore nicht in unserer Atmosphäre entstehen, sondern ihr fremde, im Weltraume sich mit planetarischer Geschwindigkeit bewegende

p. 219, wörtlich anführt, und MORTON *Natural History of Northampton-Shire*, p. 355, citirt.

[1]) FRORIEP's *Notizen VIII, No. 168.*

Massen sind, die, wenn sie unserer Erde in ihrem Laufe um die Sonne begegnen, und in die Erdatmosphäre gerathen, sich entzünden und leuchtend werden, und wenn sie darin zerspringen, Steine und Eisen, auch wohl seltener andere Materien herabfallen lassen. HALLEY, WALLIS, PRINGLE, RITTENHOUSE, MASKELYNE u. A. hatten schon die Feuerkugeln für kosmisch erklärt, allein ohne zu wissen und zu ahnen, dass Stein- und Eisenmassen mit ihnen herabfallen. So sehr CHLADNI's Behauptung anfangs befremdete und so strenge man bisher jedes, auch durch noch so gute Zeugnisse beglaubigtes Herabfallen von Steinen aus der Luft als fabelhaft, abergläubisch und unmöglich verworfen hatte, so sah man sich doch bald durch wiederholte Erfahrungen genöthigt, die Thatsache des Herabfallens von Steinen mit der Erscheinung einer Feuerkugel zuzugeben, besonders da auch HOWARD zeigte, dass alle diese herabgefallenen Steine unter sich ähnlich sind und aus einer sonst auf unserer Erde nicht anzutreffenden Komposition von Eisen, Nickel, Kieselerde u. s. w. bestehen. Eine über Aigle im Jahr 1803 zersprungene Feuerkugel, die eine Menge solcher Meteorsteine auf einen weiten Raum herabwarf, vollendete die Ueberzeugung der Gelehrten und selbst der Pariser Akademie. Ja! wie man erst gewagt hatte, an die Möglichkeit des Herabfallens von Steinen aus der Luft zu glauben, fand sich, dass dies Ereigniss gar nicht so selten sei. CHLADNI brachte zahlreiche Verzeichnisse von solchen Statt gefundenen Meteorsteinfällen zusammen,[1]) und da man nun aufmerksamer auf jede Erscheinung dieser Art war, wurden auch fast jährlich mehrere beobachtet.[2])

Die nahe Verwandtschaft, worin die Sternschnuppen, wenigstens dem grössten Theil nach, mit den Feuerkugeln zu stehen schienen, bewog damals CHLADNI, auch die Sternschnuppen für kosmisch, d. i. für von aussen in unsere Atmosphäre gekommene kleine Massen zu halten, die sich während ihres Durchgangs durch dieselbe erhitzen und entzünden und entweder noch in der Atmosphäre, oder wenn sie dieselbe durchflogen haben, wieder verlöschen. Eine Meinung, die CHLADNI zwar eine Zeitlang wieder aufgegeben, später aber wieder angenommen und fest behauptet hat.

Dass die eigentlichen Feuerkugeln in grossen Höhen von mehreren Meilen über ganze Provinzen und Länder dahin fliegen, war längst bekannt, auch mussten die Sternschnuppen beträchtlich hoch sein, da BRYDONE uns versicherte, dass er auf dem *Aetna*, und SAUSSURE, dass er auf dem *Montblanc* diese Meteore noch in eben der scheinbaren Höhe über

---

[1]) CHLADNI über Feuermeteore und über die mit denselben herabgefallenen Massen. Mit Steindrucktafeln und deren Erklärung von SCHREIBERS. Wien 1819.

[2]) Man sehe besonders GILBERT's *Annalen* in vielen Bänden.

sich gesehen habe als unten im Thal. Aber bisher[1]) war noch nichts Bestimmtes über den wirklichen Abstand der Sternschnuppen von der Oberfläche der Erde und über die Bahnen, die Geschwindigkeit und die Grösse derselben bekannt. Zwei damals junge, in Göttingen studirende, später so berühmte Männer, der nachmals als Professor der Physik in Leipzig verstorbene Brandes und der noch lebende Professor Benzenberg in Düsseldorf, voll enthusiastischen Eifers für die Naturkunde, unternahmen das mühsame, aber höchst verdienstliche Geschäft, etwas Gewisses darüber durch Beobachtungen herauszubringen. Nach einem sehr verständigen Plane wählten sie zuerst eine Standlinie von 27 000 Pariser Fuss zwischen *Clausberg* und *Ellershausen*, die sie bald mit einer grösseren von 46 000 Fuss zwischen *Clausberg* und *Sesebühl* bei *Dransfeld* vertauschten, brachten ihre Uhren in Uebereinstimmung, und beobachteten nun Jeder an einem Ende der Standlinie, auf dem Rücken liegend, die Bahnen aller ihnen sichtbar werdenden Sternschnuppen, die Jeder mit Bemerkung der Zeit unmittelbar in eine Sternkarte einzeichnete. Aus der Uebereinstimmung der Zeiten und übrigen Umstände liessen sich leicht diejenigen Sternschnuppen erkennen, die Beide zugleich beobachtet hatten, und aus den Unterschieden der eingezeichneten Bahnen, die Parallaxen, mithin die Abstände, Höhen und Längen der Bahnen derselben berechnen. So brachten sie in sechs heiteren Nächten zwischen dem 11. September und 4. November 1798, in welchen beiden Beobachtern zusammen genommen 402 Sternschnuppen sichtbar waren, 22 übereinstimmende Beobachtungen heraus, aus denen sich die Höhen der verschwindenden Sternschnuppen über der Oberfläche der Erde berechnen liessen. Die kleinste dieser Höhen war 1,4 Meilen, in allem sieben unter 10, neun zwischen 10 und 20, sechs über 20, die grösste noch über 30 Meilen. Nur von vier liess sich die ganze Bahn und daraus die Geschwindigkeit ihrer Bewegung von $4^1/_2$ bis 6 Meilen in der Sekunde berechnen. Merkwürdig war noch, dass wenigstens eine, die am 6. Oktober als No. 12 beobachtete, nicht niederwärts, sondern von der Erde aufwärts ging.[2])

Auf diese Art erhielt man dann zuerst eine bestimmte Idee von der Höhe, dem Abstande und der geschwinden Bewegung dieser sonderbaren Meteore, womit auch ihre völlige Aehnlichkeit mit den Feuerkugeln erwiesen hervortrat. Beide eben genannte Gelehrte haben fortwährend die Sternschnuppen zum Gegenstand ihrer Forschungen gemacht; aber

[1]) Bis 1798.

[2]) Brandes' und Benzenberg's Versuch, die Entfernung, Geschwindigkeit und Bahn der Sternschnuppen zu bestimmen. Hamburg 1800. — Benzenberg, Ueber die Bestimmung der geographischen Länge durch Sternschnuppen. Hamburg 1802.

vorzüglich hat sich Professor Brandes das Verdienst erworben, diese ersten Beobachtungen in einem grösseren Maassstabe zu wiederholen und weiter zu bestätigen. Schon 1817 brachte er, als damaliger Professor in *Breslau*, einen Verein zu Stande, vermöge dessen in mehreren um Breslau herumliegenden Oertern wohnende Personen sich verabredeten, an bestimmten Tagen und Stunden die ihnen sichtbar werdenden Sternschnuppen zu beobachten. Unglücklicherweise gab es gerade damals sehr wenig Sternschnuppen, die mehrsten Theilnehmer des Vereins wurden des unnützen langweiligen Wartens bald überdrüssig, versäumten ihre Verpflichtung, und so kam aus der ganzen Unternehmung wenig oder nichts heraus.[1]) Allein viel glücklicher war der unermüdete Brandes im Jahr 1823, wenn er auch diesmal nicht ganz mit der Pünktlichkeit und den Leistungen seiner Verbündeten zufrieden sein konnte. Zu Breslau und um Breslau herum wurden zu Brechelsdorf, Leipa, Murkau, Triebnitz, Neisse, Brieg, Grebnitz und selbst in Dresden an den verabredeten mondlosen Abenden zwischen dem 8. April und 9. Oktober, wenn es heiter war, Sternschnuppen beobachtet. Sogar auch aus Krakau und Berlin wurden einzelne Beobachtungen eingesandt, die aber keine gleichzeitige fanden. Unter den etwa 1800 Sternschnuppen, die man zusammen genommen an den verschiedenen Oertern aufzeichnete, fanden sich doch nur 62 an mehreren Oertern gleichzeitig so beobachtet, dass man ihre Höhe über der Erdfläche, und nur 36, von denen man die ganze Bahn bestimmen konnte. So fanden sich unter diesen 98 berechneten Höhen 4 unter 3 Meilen, 15 zwischen 3 und 6 Meilen, 22 zwischen 6 und 10 Meilen, 35 zwischen 10 und 15 Meilen, 13 zwischen 15 und 20 Meilen und 11 Höhen über 20 Meilen. Von diesen letzteren hatten zwei Sternschnuppen etwa eine Höhe von 30 bis 32, eine von 45, 7 eine ungefähr von 60 und eine von mehr als 100 Meilen.[2])

Unter den 36 bestimmten Bahnen gingen 26 niederwärts, eine ganz horizontal und 9 mehr oder weniger aufwärts. Die Geschwindigkeit der Sternschnuppen wurde zwischen 4 und 8 Meilen in der Sekunde gefunden. Die Bahnen waren nicht immer gerade Linien, oft sowohl in horizontaler, als vertikaler Richtung gekrümmt, zuweilen schlängelnd.

Die natürlich bei hell leuchtenden Gegenständen Statt findende Täuschung, dass wir sie ungleich grösser zu sehen glauben, als sie wirklich sind, macht es fast unmöglich, über die wahren Durchmesser der Sternschnuppen irgend etwas Sicheres zu bestimmen. Bei der unter

[1]) Gilbert's *Annalen*, Bd. 58.

[2]) Brandes' Unterhaltungen für Freunde der Astronomie und Physik, 1. Heft. — Die grossen Höhen viel über 30 Meilen, scheinen mir etwas zweifelhaft, weil Fehler in den Beobachtungen auf die kleinen Parallaxen, die diese Höhen so gross geben, einen grossen Einfluss haben können.

No. 43 aufgeführten, am 7. Oktober 1823 beobachteten, einer kleinen Feuerkugel sehr ähnlichen, glaubte Brandes den Durchmesser wenigstens auf 120, bei einer anderen auf 80 Fuss setzen zu müssen. So auffallend und fast unglaublich eine solche Grösse auch scheint, so hat man doch wirkliche Feuerkugeln noch weit grösser gefunden.[1])

Durch alle Erfahrungen fand es Brandes bestätigt, dass in den niederen Höhen von 1 bis 2 Meilen nur kleine Sternschnuppen vorkommen, alle grossen aber über 5 und bis zu 30 und mehr Meilen von der Erde entfernt waren.

Sehr merkwürdig war die vorherrschende Richtung der Sternschnuppenbahnen von Nordost nach Südwest, gerade der Bewegung der Erde entgegen.[2])

Dies ist dasjenige, was sich von den Erscheinungen der Sternschnuppen bisher hat beobachten und bei ihren Bahnen hat abmessen lassen. Was sind denn nun diese Meteore eigentlich? Woher und wie entstehen sie? Fragen, die noch immer sehr schwer und nur unbefriedigend zu beantworten sind.

Schon mehrere Male ist bemerkt worden, dass sich zwischen grossen Sternschnuppen und kleinen Feuerkugeln gar kein Unterschied angeben lässt. Beide gehen unmerkbar in einander über, sie haben dieselben Höhen, dieselbe Geschwindigkeit, dasselbe Licht und Ansehen, ganz ähnliche Schweife. Ein Theil der Sternschnuppen wenigstens muss also mit den Feuerkugeln gleichen Ursprung, gleiche Beschaffenheit haben, und wir können ohne Bedenken das, was von den Feuerkugeln erforscht, erwiesen oder wahrscheinlich gemacht ist, auch auf diese Sternschnuppen anwenden.

Aber sind denn die Sternschnuppen wirklich untereinander wesentlich verschieden? Ich glaube es mit Brandes, ob ich gleich nach meinen

---

[1]) Z. B. hatte die Feuerkugel vom 10. September 1771 über 1000 Fuss (*le Roi mém. de l'Acad. de Paris 1771, p. 670 sq.*), die vom 18. August 1783 nach Blagden über 1800 Fuss (*Philosophic. Transact. for 1784, p. 201 sq.*), die am 14. December 1807 in Connecticut gesehene über 500 Fuss, nach Bowditsch (*Astronomische Zeitschrift* von Lindenau und Bohnenberger, *Bd. 1, p. 137*) und nach eben demselben die am 21. November 1819 beobachtete gar 2710 Fuss im Durchmesser (Gilbert's *Annalen, Bd. 75, p. 235*) und so noch viele andere.

[2]) Brandes hat sich auch nachher, als er nach Leipzig gekommen war, wie ich unter anderem aus seinen Briefen weiss, bemüht, ähnliche Verbindungen zur gemeinschaftlichen Beobachtung von Sternschnuppen in der Umgebung zu Stande zu bringen. Hauptsächlich war es ihm um die Bestätigung des letzten Umstandes, dass nämlich die mehrsten Bahnen der Sternschnuppen diese Richtung von Nordost nach Südwest haben, zu thun, da dies den kosmischen Ursprung derselben wahrscheinlich machte. Im Jahr 1833 wurde, wie ich glaube, wirklich beobachtet; von dem Erfolge ist mir aber nichts bekannt.

Erfahrungen nicht alle von ihm angegebenen Verschiedenheiten bestätigen kann. Dieser unermüdet aufmerksame Beobachter der Sternschnuppen sagt nämlich:[1]) „Die Erscheinungen, die die Sternschnuppen darbieten, sind so mannigfaltig, dass man sie nicht ganz für gleichartig ansehen kann. Die kleinen, schnell wegfliegenden Fünkchen unterscheiden sich sehr von denen, die fast einen merklichen Durchmesser haben und mit langsamen stetem Zuge fortgehen. Sie unterscheiden sich eben so merklich von anderen, die statt dieses stillen, planetenähnlichen Lichts mehr etwas Flammendes haben, und wenn ich mich recht erinnere, immer gerade herabfallen, und von allen diesen wieder andere, die ich nie anders als vertikal und abwärts gehen sah, und welche man sich vorstellen kann, wenn man sich den Sirius als fallend denkt.“ So weit Brandes, der, wie man sieht, nicht einmal des Umstandes erwähnt, dass einige Schweife haben, andere nicht.

Es mag also, da wir, wie schon gesagt, alles, was sternähnlich leuchtend in der Luft fortzuschiessen und herabzufallen scheint, eine Sternschnuppe nennen, unter diesen Sternschnuppen einige geben, die blos elektrische Funken sind, oder in unserer Atmosphäre aus bekannten oder noch unbekannten, sich entzündenden oder blos phosphorescirenden Gasarten und Dämpfen oder auf andere Art entstehen: der grösste Theil der Sternschnuppen bleibt mit den Feuerkugeln identisch.

Indessen halten viele achtbare Physiker alle Feuerkugeln, und also auch alle Sternschnuppen für terrestrisch, oder in unserer Atmosphäre gebildet.[2]) Immer mögen diese Gelehrte bewiesen haben, dass es auch metallische Dämpfe oder Dünste in unserer Atmosphäre gebe: das Zusammenballen derselben in so hohen Regionen, wo die Luft so äusserst dünn ist, zu verhältnissmässig so beträchtlichen Massen wird ihnen stets unerklärbar bleiben, ganz besonders aber die planetarische Geschwindigkeit, womit sich die Feuerkugeln und Sternschnuppen bewegen, einen stringenten Beweis abgeben, dass die Feuerkugeln und die mit ihnen verwandten Sternschnuppen nicht in unserem Dunstkreise entstehen, sondern von aussen in denselben hineinkommen.

Eine scheinbare, sehr grosse Schwierigkeit gegen diese Behauptung

---

[1]) Voigt's *Magazin für den neuesten Zustand der Naturkunde, Bd. 5, p. 159.*

[2]) Unter vielen Schriften führe ich nur, ausser der wirklich unbedeutenden *Lithologie atmosphérique* von Izarn (Paris 1803), Fischer in den Abhandlungen der Berliner Akademie 1820—1821, Phys. Klasse, p. 11—27; den „Versuch eines Beweises, dass wahrscheinlich die Feuermeteore atmosphärischen Ursprungs sind“, von Egen in Gilbert's Annalen, Bd. 72, p. 375 sq., und „J. C. Ideler. Ueber den Ursprung der Feuerkugeln und des Nordlichts“ (Berlin 1832), an. Egen's Abhandlung haben Chladni (Gilbert's Annalen, Bd. 75, p. 247 sq.) und Brandes (Physikalisches Wörterbuch, neu bearbeitet, 4. Bd., p. 227—228) beleuchtet.

giebt der Umstand, dass nicht alle Sternschnuppen herabwärts fallen, sondern einige auch aufwärts steigen und in die Höhe gehen. Diese schon aus den ersten Beobachtungen von Benzenberg und Brandes sich ergebende Thatsache bewog Chladni anfänglich, seine schon ausgesprochene Meinung von der Identität der Sternschnuppen mit den Feuerkugeln und auch von ihrem kosmischen Ursprunge wieder aufzugeben und sie für terrestrisch und in der Erdatmosphäre erzeugt zu halten. Als er aber nachmals fand,[1]) dass auch viele wirkliche Feuerkugeln aufwärts steigen, sich in Kurven, ja schlängelnd und im Zickzack bewegen, so nahm er seine alte Meinung wieder an und erklärte diese anormalen Bewegungen aus der durch den schnellen Lauf der Feuerkugel vor ihr sehr zusammengepressten Luft, die diese wieder aufwärts zurückschnelle. Wenn nun auch Brandes[2]) mit Recht erinnert, dass solche Wirkungen, als Chladni und einige Andere der zusammengepressten Luft zuschreiben, mit den Bewegungsgesetzen eines nach allen Seiten freien Fluidums unvereinbar sind, so kann der Widerstand der verdichteten Luft doch gewiss, besonders wenn die Feuerkugeln keine regelmässige Kugel-, sondern eine mehr abgeplattete, unregelmässige Gestalt haben, wohl eine wellenförmige, schlängelnde, auf und ab und auch seitwärts gekrümmte Bahn bewirken, wie denn auch schon unsere Knaben solche Windungen an den von ihnen geworfenen Austerschalen und platten Steinen bemerken. Allein die sprungweise geänderte Richtung der Bewegung und auch die steil aufwärts steigende möchte ich mit Brandes mehr aus partiellen Explosionen herleiten, die das Feuermeteor nach Raketenart in die Höhe treiben. Feuerkugeln und Sternschnuppen, die in fast gerader Linie blos durch unsere Atmosphäre streifen, müssen ohnehin, wenn sie durch ihre Erdnähe gekommen sind, sich wieder von der Oberfläche der Erde entfernen, und also aufwärts steigen.

Wenn also die Feuerkugeln und die ihnen verwandten Sternschnuppen nicht unserer Erde angehören, nicht in unserer Atmosphäre erzeugt werden, sondern von aussen in diese hineinfliegen, so frägt sich, woher sie denn kommen? Eine anscheinend sehr plausible Antwort war, dass der Mond sie auf unsere Erde herabschleudere. Ich bin vielleicht der Erste gewesen, der die Möglichkeit gezeigt hat, dass vom Monde schwere Massen auf unsere Erde geworfen werden können, weil der Mond ein so kleiner Körper ist und gar keine, oder doch so unbedeutende Atmosphäre hat, dass diese den von ihm ausgeworfenen Körpern keinen merklichen Widerstand leisten kann. Nach einer darüber angestellten

[1]) Gilbert's Annalen, Bd. 58, p. 293.

[2]) Gehler's Physikalisches Wörterbuch, neu bearbeitet, 4. Bd., p. 225—226.

Rechnung fand ich, dass, wenn ein Körper mit einer vertikalen Geschwindigkeit von 7967 Pariser Fuss in einer Sekunde vom Monde in die Höhe geworfen wird, ein solcher Körper nie wieder auf den Mond zurückfallen, sondern sich bis in's Unendliche von ihm entfernen wird. Um die Erde zu erreichen, wird schon unter günstigen Umständen eine Geschwindigkeit von 7780 Pariser Fuss hinreichend sein.[1]) Eine solche Geschwindigkeit, die die Geschwindigkeit unserer Kanonenkugeln nur vier bis fünf Mal übertrifft, schien nun sehr möglich, und da die so sonderbar gebildete, offenbar so zerrüttete Oberfläche des Mondes an vulkanartige Wirkungen und Kräfte auf dem Monde denken liess, so nahmen viele Physiker, als auch La Place diese Möglichkeit des Ursprungs der auf die Erde herabfallenden Steine und Eisenmassen aus dem Monde ausgesprochen hatte, diese Erklärung an,[2]) die noch dadurch bestätigt zu werden schien, dass die heruntergefallenen Massen grösstentheils unter sich, in Ansehung ihrer Bildung und Bestandtheile, so ähnlich sind, also auf einen und denselben Ursprung hindeuten. Auch noch jetzt erklärt sich der grosse Berzelius[3]) sehr geneigt für diese Meinung, und Professor Benzenberg ist gar so weit gegangen, dass er die Sternschnuppen schlechthin Mondsteine nennt.[4])

Ich habe schon damals[5]) auf die Schwierigkeiten aufmerksam gemacht, die sich der Erklärung, dass die Meteorsteine Auswürflinge aus dem Monde sind, entgegenstellen. Allein, als es später durch Brandes' Beobachtungen völlig erwiesen wurde, dass die Feuerkugeln und Sternschnuppen mit einer relativen Geschwindigkeit von 4 bis 8 Meilen in

---

[1]) Abhandl. No. 11, S. 147—155. *Monatliche Korrespondenz* von von Zach, Bd. VII, p. 148 sq. Damals nahm ich noch die Masse des Mondes mit La Place zu $\frac{1}{68,5}$ der Erdmasse an. Später hat La Place diese Mondmasse auf $\frac{1}{75,47}$ reducirt; ja Brinkley hat sie sogar nach seinen Untersuchungen über die Nutation bis auf $\frac{1}{79,89}$ verkleinert. Wenn die Mondmasse kleiner ist, so wird auch die Geschwindigkeit, mit der ein vertikal geworfener Körper sich bis ins Unendliche vom Monde entfernen wird, kleiner, und sie beträgt nur nach

La Place 7575,23 Par. Fuss in 1″,
Brinkley 7377,31 „ „ „ 1″.

Unter günstigen Umständen können diese Geschwindigkeiten noch 160 bis 170 Fuss kleiner sein, wenn der Stein blos die Erde erreichen soll.

[2]) S. unter Anderen von Ende, Ueber Meteormassen und Steine, die aus dem Monde auf unsere Erde gefallen sind. Braunschweig, 1804.

[3]) In der vortrefflichen Abhandlung über die Meteorsteine, die aus den Schriften der Königl. Akademie der Wissenschaften zu Stockholm für 1834 in Poggendorff's Annalen, Bd. 33, übersetzt ist.

[4]) Benzenberg. Die Sternschnuppen sind Steine aus den Mondvulkanen. Bonn 1834.

[5]) *Monatliche Korrespondenz, Bd. VII, p. 158, 159.*

unsere Atmosphäre kommen, war der Ursprung dieser Körper aus dem Monde so gut als widerlegt.[1]) Dass Massen und Steine mit einer Geschwindigkeit von 7500 bis 8000 Fuss in der Sekunde auf dem Monde in die Höhe geworfen werden, schien sehr möglich und glaublich. Aber eine mit dieser Geschwindigkeit vom Monde ausgeworfene Masse kann nur mit einer relativen Geschwindigkeit von 35 000 Fuss in einer Sekunde bei der Oberfläche der Erde ankommen. Da aber die Sternschnuppen bei ihrem Eintritt in unseren Dunstkreis im Mittel eine relative Geschwindigkeit von fünf deutschen Meilen = 114 000 Pariser Fuss in der Sekunde haben, so müssten diese mit einer Geschwindigkeit von fast 110 000 Fuss in einer Sekunde vom Monde ausgeschleudert sein, was man doch wohl für ganz unmöglich halten wird.

Also diejenigen Sternschnuppen und Feuerkugeln, die eine planetarische Geschwindigkeit von 4 bis 8 Meilen in einer Sekunde haben, kommen nicht vom Monde. Ob es noch unter den Körpern, die wir als Sternschnuppen sehen, einzelne, sich langsamer bewegende Mondauswürflinge gebe, lasse ich dahin gestellt sein. Mir ist es nicht wahrscheinlich, und ich halte den Mond in seinem jetzigen Zustande für einen sehr ruhigen Nachbar, der bei seinem Mangel an Wasser und Luft keiner kräftigen Explosionen mehr fähig ist. Die im dunkeln Theile des Mondes zuweilen gesehenen Lichterscheinungen lassen sich viel besser, natürlicher und allen Umständen angemessener auf andere Art erklären, als durch den Ausbruch von Vulkanen. Die neu entstandenen kleinen Krater, die man im Monde gesehen haben will, bleiben sehr zweifelhaft. Wie leicht sich unter verschiedenen Erleuchtungswinkeln einzelne solche sogenannte Krater übersehen lassen, die unter anderen Erleuchtungswinkeln und Librationsverhältnissen sichtbar werden, zeigen so viele Beispiele bei dem sonst so aufmerksamen und sorgfältigen Schröter.[2])

Die von aussen mit planetarischer Geschwindigkeit in unserer Atmosphäre ankommenden Sternschnuppen muss man also als kleine Massen ansehen, die nach den Gesetzen der allgemeinen Schwere in Kegelschnitten,

[1]) Brandes verwarf gleichfalls den Ursprung der Meteorsteine und Sternschnuppen aus dem Monde, und Chladni sagt in einer seiner letzten Mittheilungen (Gilbert's Annalen, Bd. 74, p. 232, 233) ausdrücklich, dass der Ursprung der Meteorsteine aus dem Monde nicht anzunehmen sei.

[2]) Nur erst jetzt, wenn wir die vortreffliche Mondkarte von Beer und Mädler vollständig besitzen werden, lassen sich vielleicht wirklich vorfallende Veränderungen auf der Oberfläche des Mondes überzeugend erkennen und nachweisen. So sehr ich indessen die eben genannte Mondkarte schätze und bewundere, so wird doch gewiss jeder Freund der Physik und Astronomie mit mir wünschen, dass auch das ähnliche Werk des braven Lohrmann, wovon ein so herrlicher Anfang bekannt gemacht ist, fortgesetzt und beendigt werden möge. Eine Vergleichung beider mit einander wird in vielen Fällen sehr belehrend und nützlich sein können.

und höchst wahrscheinlich in Ellipsen um die Sonne kreisen, bis sie in die Atmosphäre eines Planeten gerathen, sich darin entzünden und entweder ganz darin verzehren oder unter dieser oder jener Form herunterfallen, oder auch nach durchstreifter Atmosphäre diese wieder verlöschend verlassen, und dann ihre weite, freilich bei ihrem Durchgange durch den erlittenen Widerstand und die starke Anziehung des Planeten mehr oder weniger geänderte Bahn um die Sonne zu beschreiben fortfahren.[1])

Wenn über diesen kosmischen Ursprung der Sternschnuppen noch einiger Zweifel übrig bleiben sollte, so scheint dieser durch eine in den Jahren 1831, 1832, 1833 und 1834 vorgekommene, höchst merkwürdige und sonderbare Erfahrung völlig gehoben.

Am 12. November 1799 früh Morgens vor Sonnenaufgang sahen Humboldt und Bonpland von der mexikanischen Küste vier Stunden lang Tausende von Sternschnuppen und kleinen Feuerkugeln vorüberziehen. Sie füllten am Himmel einen Platz, der sich gerade von Osten aus an jeder Seite 30° erstreckte. Sie stiegen ostnordöstlich über den Horizont, beschrieben ungleich grosse Bögen und fielen gegen Süden wieder herab. Einige erreichten 40° Höhe, alle über 25° bis 30°. Manche schienen zu bersten, aber die grössten verschwanden ohne Funkensprühen. Manche hatten einen grossen, dem Jupiter an Lichtglanz gleichen Kern.[2]) Dies merkwürdige Phänomen wurde auch zu derselben Zeit ausser Cumana an den Grenzen von Brasilien im französischen Guyana, im Kanal von Bahama, auf dem festen Lande von Nordamerika, in Labrador und Grönland wahrgenommen, ja selbst in Deutschland zu Karlsruhe, Halle, Weissenfels u. s. w. wurden viele Sternschnuppen gesehen. Zu Nain und Hoffenthal in Labrador und zu Neuherrnhut und Lichtenau in Grönland scheinen diese Sternschnuppen in der grössten Nähe gewesen zu sein. Sie fielen zu Nain nach allen vier Weltgegenden herab und hatten zum Theil einen Durchmesser, den die Beschauer auf eine halbe Elle schätzten.[3])

Den 13. November 1831 früh Morgens sah der Kapitän Bérard, der sich damals mit seiner Brigg *Loiret* an der spanischen Küste nicht weit von Carthagena befand, von 4 Uhr an während 3 Stunden eine

---

[1]) Alle solche Körper, die in ihrer Erdnähe mehr als 35 000 Fuss relative Geschwindigkeit haben und behalten, können nicht bei der Erde bleiben, sondern ihre Bahn wird sich nur hyperbolisch um die Erde krümmen, um dann wieder der anziehenden Kraft der Sonne zu gehorchen.

[2]) Humboldt's und Bonpland's Reisen, Th. II, p. 278. Alle, oder doch fast alle hatten Schweife.

[3]) Zu vergleichen Gilbert's Annalen, III, p. 87; VI, p. 191; XIII, p. 255; XIV, p. 116; XV, p. 107.

ungemeine Menge von Sternschnuppen, wenigstens in jeder Minute zwei.[1]) Zeitungsnachrichten zufolge wurden zu derselben Zeit auch in Tyrol und dem südlichen Deutschland ungewöhnlich viele Sternschnuppen gesehen.

In der Nacht vom 12. auf den 13. November 1832 wurde in England, dem östlichen Frankreich, den Niederlanden, der Schweiz, am Rhein, in Leipzig, Berlin, Riga u. s. w. ein eben solcher grosser, ungeheurer Schwarm von Sternschnuppen beobachtet,[2]) ganz vorzüglich aber in Russland. In Orenburg schienen auch alle, wie 1799 in Amerika, von Nordost nach Südwest zu gehen, und es ist nur zu bedauern, dass dies merkwürdige Phänomen dort nicht von Sachkundigen beobachtet, hauptsächlich nur von Schildwachen gesehen ist.[3])

In der Nacht vom 12. auf den 13. November 1833 wurde in Nordamerika eine ganz stupende Menge von grösseren und kleineren Sternschnuppen gesehen, die das Volk in schreckliche Angst versetzten. Der Professor Denison-Olmsted zu Newhaven in Massachusets hat dies Phänomen sehr umständlich beschrieben, und alle Beobachtungen darüber, die zwischen dem 18. und 43. Breiten- und vom 61. bis zum 91. Längengrade gemacht wurden, gesammelt.[4]) Die Zahl der Feuerkugeln und Sternschnuppen von den verschiedensten Grössen war ganz ungeheuer. Nach dem Bericht eines Beobachters in Boston, der um 6 Uhr Morgens, also nicht mehr zur Zeit des Maximums der Frequenz, am zehnten Theil des Himmels in 13 Minuten 650 Sternschnuppen zählte, eine Angabe, die er selbst und Professor Olmsted für zu gering hielt, berechnet Arago die Zahl dieser Meteore während dieser Nacht auf 240 000. Fast alle hatten Schweife. Der wichtigste Umstand aber ist, dass alle diese Tausende von Sternschnuppen und Feuerkugeln, nach dem Zeugniss der mehrsten Beobachter und des Professor Olmsted selbst, beständig von derselben Stelle am Himmel nahe bei γ *Leonis*, oder wenigstens von dem Raum innerhalb der sogenannten Sichel, welche die Sterne γ, ζ, μ und ε des grossen Löwen bilden, ausgingen, unerachtet dies Gestirn während der langen Dauer der Beobachtung seine Höhe und sein Azimuth so sehr veränderte. Dies giebt einen unumstösslichen Beweis, dass diese Sternschnuppen nicht an der Rotation unserer Erde theilnahmen, sondern von aussen aus dem Weltraume in unsere Atmosphäre kamen. Merk-

[1]) Arago *Annuaire pour l'an 1836, p. 291.*

[2]) *Philos. Mag.*, 3. Ser., Tom. III, p. 37. Benzenberg a. a. Ort, p. 32. Gehler's Physikalisches Wörterbuch, neue Ausgabe, Bd. VIII, p. 1026, 1027. Poggendorff's Annalen, Bd. 29, p. 449.

[3]) Schumacher's Astronomische Nachrichten, Bd. 13, No. 303, p. 241, 242.

[4]) Poggendorff's Annalen, Bd. 33, p. 189 sq.

würdig ist es noch, dass mehrere Personen eine vor ihren Augen herabgefallene gallertartige Materie wahrgenommen, oder doch eine solche am anderen Morgen gefunden zu haben versicherten.

Dieselbe Erscheinung einer ungeheuern Zahl von Sternschnuppen wiederholte sich auch, nur vielleicht in einem etwas geringeren Maassstabe im Jahr 1834, aber diesmal in der Nacht vom 13. auf den 14. November in Amerika.[1]) Auch diesmal schienen alle diese Meteore aus einer Gegend im Sternbild des Löwen zu kommen.

So ist also der kosmische Ursprung nicht blos der eigentlichen Feuerkugeln, sondern auch der Sternschnuppen dieser Art völlig erwiesen, und man muss mit Arago nach diesen wunderuswürdigen Erfahrungen annehmen, dass ausser den Planeten und Kometen noch Milliarden kleiner Körper um die Sonne laufen, die uns nur sichtbar werden, wenn sie in unseren Dunstkreis dringen und sich darin entzünden. Der bei weitem grösste Theil dieser kleinen Körper verlässt die Atmosphäre der Erde, nachdem er sie durchflogen hat, wieder unzerstört, um seine Bahn um die Sonne fortzusetzen. Sie vollenden ihren Umlauf um die Sonne wahrscheinlich erst in mehreren Jahren, und so waren es 1834 nicht dieselben wiederkehrenden Körperchen, die man schon 1832 und 1833 gesehen hatte. Diese kleinen Massen sind dann sehr ungleich im Weltraum vertheilt, und ein Schwarm von Millionen derselben erreicht die Ebene der Erdbahn in der Gegend, die die Erde vom 11. bis zum 14. November jährlich durchläuft, also im 19° bis 22° des Stiers.[2]) Ob sie sich noch in anderen, ähnlich dichten Strömen zusammendrängen, muss weitere Erfahrung lehren. Arago führt noch den 22. April an, an welchem Tage 1803 in Virginien und Massachusets von 1 bis 3 Uhr Morgens Sternschnuppen in grosser Menge herabfielen. Ich möchte noch die Gegend der Erdbahn als der Aufmerksamkeit werth bezeichnen, die die Erde am 10. und 11. August einnimmt, weil Brandes

---

[1]) Poggendorff's Annalen, Bd. 34, p. 129 sq. Diese letzte amerikanische Beobachtung scheint Herrn Arago nicht bekannt geworden zu sein, der aber versichert, dass vom Wetter begünstigte Beobachter in der Nacht vom 12. auf den 13. November 1834 offenbare Spuren von dem in dem vorigen Jahre beobachteten Phänomen wahrgenommen haben. *Annuaire 1836, S. 295.* Dass sich aber eine solche Erscheinung nicht alle Jahre wiederholen kann und wiederholen wird, liegt in der Natur der Sache. Denn dass 1835, den 13. November, wie Arago anführt, ein herabgefallenes Feuermeteor eine Scheune bei *Belley* angezündet habe, und in derselben Nacht zu *Lille* eine den Jupiter an Grösse übertreffende Sternschnuppe gesehen sei, zeigt keine solche Wiederholung an.

[2]) Es verdient noch angemerkt zu werden, dass auch 1822, den 12. und 13. Nov., in *Potsdam*, nach der Beobachtung des Direktors Klöden, ungewöhnlich viele Sternschnuppen und Feuerkugeln sichtbar waren. Gilbert's Annalen, Bd. 72, p. 219.

an diesen Tagen im Jahr 1823 eine so ausserordentliche Menge von Sternschnuppen sah.[1])

Diese sonderbare und höchst ungleiche Vertheilung der kleinen um die Sonne cirkulirenden Massen, welche die Feuerkugeln und die Sternschnuppen bilden, in unserem Planetensystem, so wie die grosse Aehnlichkeit und fast gleiche Beschaffenheit der herabfallenden Meteorsteine[2]) in Ansehung ihres äusseren Ansehens und ihrer Bestandtheile deuten nicht blos auf einen gemeinschaftlichen Ursprung, sondern auch auf ein und dasselbe Ereigniss, das sie auf diese Art in den Weltraum geschleudert haben kann. Unwillkürlich wird man hier an die Hypothese erinnert, die die vier neuen Planeten *Ceres*, *Pallas*, *Juno* und *Vesta* als Bruchstücke eines grösseren, gewaltsam zertrümmerten, ehemals zwischen *Mars* und *Jupiter* um die Sonne kreisenden Planeten ansehen will. Bei dem Zerspringen und Zerschmettern eines solchen Planeten müssen ausser den grösseren Bruchstücken auch unzählig viel kleinere oder ganz kleine in den Weltraum geschleudert worden sein, und nun in mancherlei elliptischen Bahnen um die Sonne laufen. Ich bin indessen weit entfernt, diese Entstehungsart für etwas mehr als eine blosse Hypothese auszugeben, oder geradezu mit Professor Wildt, der sich schon viel früher äusserte,[3]) zu behaupten: „die vom Himmel herabgefallenen Steine sind Trümmer einer zerstörten Welt, die so lange um die Sonne laufen, bis sie früher oder später einem Planeten begegnen. Ohne Zweifel gehören sie zur *Ceres*, *Pallas* und *Juno* und sind gerade deshalb von einer und derselben Natur".[4]) Den Werth oder den Unwerth dieser Hypothese lasse ich vielmehr ganz auf sich beruhen, und erinnere nur noch, dass sie auch die tangentielle Geschwindigkeit der Feuermeteore leicht und natürlich erklären würde, deren Ursache sonst noch etwas dunkel schien.[5])

[1]) Die Bahnen dieser Sternschnuppen hatten unter sich eine parallele Richtung, zeigten sich also auch hierin denen von 1799, 1832, 1833, 1834 ähnlich, von den sporadisch vorkommenden aber verschieden. Man sehe besonders Gilbert's Annalen, Bd. 75, p. 113. Auch am 10. August 1815 sah man ungemein viele Sternschnuppen. Chladni, Feuermeteore, p. 89.

[2]) Chladni, Ueber Feuermeteore und die mit denselben herabgefallenen Massen. Wien, 1819. Was die Aehnlichkeit und die Verschiedenheit in der äusseren Form und Textur betrifft, so sehe man besonders Chladni's Verzeichniss seiner Sammlung in Kästner's Archiv für die gesammte Naturkunde, Bd. IV, p. 200—240. Ihre grössere oder geringere Uebereinstimmung in Ansehung ihrer Bestandtheile ist vorzüglich gut zusammengestellt in Kämtz' Lehrbuch der Meteorologie, 3. Bd., p. 251 sq.

[3]) Voigt's Magazin für den neuesten Zustand der Naturkunde, Bd. IX, p. 408.

[4]) Auch Berzelius scheint dieser Meinung, wenn die Feuermeteore nicht aus dem Monde kommen können, nicht abgeneigt. Poggendorff's Annalen, Bd. 33.

[5]) Chladni in Gilbert's Annalen, Bd. 75, p. 250, verglichen mit Egen, ebendaselbst, Bd. 72, p. 383.

So viel wissen wir also von den Sternschnuppen:[1])

1. Sie bewegen sich in grossen Höhen, in Abständen von mehreren, selbst von 30 bis 40 Meilen über die Oberfläche der Erde; 2. die Geschwindigkeit ihrer Bewegung ist der der Planeten gleich und die relative Geschwindigkeit gegen unsere Erde kann 8 bis 9 Meilen in der Sekunde betragen; 3. sie kommen von aussen aus dem Weltraume in unsere Atmosphäre, entstehen ursprünglich nicht in derselben; 4. sie werden nicht vom Monde auf die Erde geschleudert.

Allein wie vieles bleibt uns noch bei diesen sonderbaren Meteoren dunkel, ungewiss und unerklärbar. Warum entzünden sie sich? Wie können sie in der so äusserst verdünnten Luft, in der sie fortschiessen, mit so lebhaftem Lichte fortbrennen oder fortglühen? Wie können die verhältnissmässig so wenigen Pfunde herabfallender Meteorsteine sich dort oben zu Körpern von mehreren 100 Fuss im Durchmesser ausdehnen? Muss man nicht mit dem scharfsinnigen Herrn von Hoff in Gotha[2]) annehmen, dass die in unseren Dunstkreis gerathenen Sternschnuppenmassen darin noch erst einen besonderen chemischen Process veranlassen und erleiden, der erst das völlig ausbildet, was als Meteorstein herabfällt? Ein Process, der nicht blos in Entzündung bestehen kann. — Alle diese und noch viel mehr Fragen können wir bisher entweder gar nicht oder doch nur sehr unbefriedigend beantworten, und es ist sehr zweifelhaft, ob wir je über diese Umstände zu mehr Einsicht und Gewissheit kommen werden, da wir wohl das, was in so hohen Räumen, wo die Luft vielfach dünner ist, als unsere besten Luftpumpen sie hier unten machen können, aber vielleicht aus einer uns ganz unbekannten Gasart besteht, bei fast absoluter Kälte vorgehen kann, und wie dort Wahlanziehung, Elektricität, Magnetismus u. s. w. wirksam sein mögen, schwerlich je werden errathen können.

Noch etwas über Sternschnuppen, als Nachtrag.

Bremen, den 4. Januar 1837.

[Schumacher's Jahrbuch für 1837, S. 278—282.]

Der oben in diesen Blättern enthaltene Aufsatz über die Sternschnuppen wurde im Juli 1836 niedergeschrieben: jetzt kann ich noch

[1]) Nämlich von denen, die mit den Feuerkugeln, wo nicht identisch, doch nahe verwandt sind. Wenn es, wie ich glaube, noch andere giebt, so machen doch diese anderen nur einen sehr kleinen Theil der Sternschnuppen aus.

[2]) Poggendorff's Annalen, Bd. 36, p. 161.

etwas hinzufügen. Die nun schon so oft jährlich wiederkehrende Erscheinung einer ungewöhnlich, ja oft ganz staunenswürdig grossen Menge dieser Meteore in den Nächten des 11., 12., 13. und 14. November hat die Naturforscher und Astronomen bewogen, auch dies Jahr mit Sorgfalt und Erwartung den Himmel in den genannten Nächten, wo es nur irgend die Witterung erlaubte, zu beobachten. Viel hat zu diesem Beobachtungseifer gewiss die Bekanntmachung der trefflichen Instruktion beigetragen, die der hochberühmte Arago für die Officiere und Gelehrte des zu einer wissenschaftlichen Reise ausgerüsteten französischen Schiffs, *la Bonite*, entworfen hat. Von dem Erfolge dieser Beobachtungen will ich nun Nachricht geben.

In der Nacht vom 11. auf den 12. November scheint es an den mehrsten Oertern trübe gewesen zu sein. Nur in *Breslau* wurden von 9½ Uhr Abends bis 4 Uhr Morgens 40 Sternschnuppen gesehen, eine für diese Jahreszeit gar nicht ungewöhnliche Menge.

In der Nacht vom 12. auf den 13. November war es in Breslau trübe und regnerisch: aber fast in ganz Frankreich, am Ober- und Niederrhein und in Frankfurt sehr heiter. In Paris zählte man auf der Sternwarte 170, in Frankfurt bei nicht ganz freier Aussicht 155 Sternschnuppen, und in der Gegend von Düsseldorf wurden von vier verbundenen, ihre Aufmerksamkeit gegen die vier Weltgegenden richtenden Beobachtern sogar 306 dieser Meteore gesehen.

In der Nacht vom 13. auf den 14. November, die in Paris trübe war, konnte man in heiteren Zwischenzeiten zu Frankfurt von 11 Uhr 5 Minuten bis 12 Uhr 37 Minuten 23, und in Berlin von 9 Uhr 50 Minuten Abends bis 2 Uhr 15 Minuten Morgens, hier nur im vierten Theil des Himmels 34 Sternschnuppen bemerken. In Breslau klärte es sich erst gegen 3 Uhr Morgens unverhofft auf, und nun war der Anblick wirklich prächtig. Allenthalben Sternschnuppen. Von 3 bis 6 Uhr Morgens, also in 3 Stunden, wurden 146 Sternschnuppen beobachtet, wovon 4 grösser als Venus, 13 so gross als Jupiter und 33 gleich Sternen erster Grösse erschienen. Dies scheint der Glanzpunkt der diesjährigen Novemberperiode gewesen zu sein.

In der Nacht vom 14. auf den 15. November, von 7½ Uhr Abends bis 5½ Uhr Morgens, sind wieder 142 Sternschnuppen zu Breslau bemerkt worden, wovon 2 die Grösse der Venus, 5 die des Jupiters und 8 die der Sterne erster Grösse hatten.

Auch in Nordamerika sind die Sternschnuppen in diesen Novembernächten beobachtet worden; das Nähere darüber ist mir aber noch nicht bekannt.

Also sind auch im Jahre 1836 besonders in den Nächten, die auf den 12. und 13. November folgen, ausgezeichnet viele Sternschnuppen

gesehen worden, wenn sich gleich das Phänomen von 1799 und 1833 nicht wieder erneuert hat. Es scheint demnach, dass überhaupt eine sehr grosse Menge der planetarischen Moleküle, die die Sternschnuppen bilden, in Bahnen um die Sonne gehen, die die Ebene der Erdbahn zwischen dem 18. und 21. Grad des Stiers schneiden. Diese einander sehr nahen, unter sich fast parallelen Bahnen, bilden gleichsam eine gemeinschaftliche Strasse für viele Myriaden, ja für viele Millionen dieser winzig kleinen Asteroiden, die in nicht sehr verschiedenen Umlaufszeiten, vielleicht von 5 oder 6 Jahren, ihre Umkreisung der Sonne vollenden. Auch auf dieser gemeinschaftlichen Strasse scheinen sie sehr ungleich vertheilt, bald in einem dichten Schwarm zusammen gedrängt, bald weiter von einander gesondert. Im Jahre 1799 und 1833, vielleicht auch 1832 ging die Erde durch einen solchen dichten Schwarm: in anderen Jahren, sowie auch 1831, 1834 und 1836 begegnete sie nur einzelnen, wenn gleich vielen Sternschnuppen-Asteroiden. Vielleicht gehen mehrere solcher dichteren Schwärme auf dieser Strasse einher, vielleicht aber müssen die Erdbewohner jetzt bis 1867 warten, ehe sie dies merkwürdige Phänomen in seiner ganzen Pracht, die es 1799 und 1833 hatte, sich wieder erneuern sehen. Allein auch in der Zwischenzeit bleibt es höchst wichtig, dass die Naturforscher aller Länder in den benannten Novembertagen jedes Jahres auf die jedesmalige Erscheinung dieser periodischen Sternschnuppen, wie man sie mit Recht zur Unterscheidung von den das ganze Jahr hindurch sporadisch vorkommenden genannt hat, die sorgfältigste Aufmerksamkeit richten. Ich sage mit Bedacht „aller Länder“: den einzelnen Gegenden können Wolken und Tageshelle dies schöne Schauspiel leicht ganz oder doch grösstentheils entziehen.

Der scharfsinnige Biot hat bei dieser Gelegenheit eine ganz neue Hypothese über die Sternschnuppen vorgetragen. Er will sie, wie ehemals Mairan die Nordlichter, aus dem Zodiakallichte herleiten. Schon Cassini glaubte, dass dies Zodiakallicht aus einer ungeheuren Menge ganz kleiner Planeten bestehe, die nahe der Ebene des Sonnenäquators um die Sonne kreisen. Nachher wollte man diese Lichterscheinung für die Atmosphäre der Sonne halten. Allein der grosse La Place bewies, dass eine Atmosphäre der Sonne nach den Gesetzen der allgemeinen Schwere nicht die so abgeplattete, linsenförmige Figur, die das Zodiakallicht hat, annehmen und sich bei weitem nicht einmal bis zum Merkur erstrecken könne, da das Thierkreislicht, wenigstens noch oft, über die Erdbahn hinausreicht. La Place glaubte also mit Cassini, dass das Zodiacallicht aus Molekülen bestehe, die nach planetarischen Gesetzen um die Sonne cirkuliren. Nun, sagt Biot, befindet sich die Erde in den ersten Tagen des Novembers in der Nähe des aufsteigenden Knotens dieser die Sonne nebelfleckartig einschliessenden Umgebung; es

können also die Moleküle, woraus sie besteht, da sie noch über die Erdbahn hinausragt, in den Dunstkreis der Erde gerathen, und werden dann die Sternschnuppen bilden.

Es verstattet hier der Raum nicht, diese Biot'sche Hypothese umständlich zu widerlegen. Ich will nur bemerken, dass auch hier schon die so zuverlässig beobachtete relative Geschwindigkeit der mehrsten Sternschnuppen gegen die Erde, von 4, 5 und mehr Meilen in der Sekunde, die Erklärung derselben durch diese angenommenen, nach planetarischen Gesetzen rechtläufig um die Sonne cirkulirenden Partikelchen des Zodiakallichts ganz unmöglich macht, aller anderen Unwahrscheinlichkeiten und Schwierigkeiten einer solchen Voraussetzung, auch des Umstandes, dass der Knoten des Sonnenäquators nicht in der Nähe des 20. Grades des Stiers, sondern des 20. Grades der Zwillinge liegt, nicht einmal zu gedenken.

---

13. Ueber die neueren Sternbilder.

[Schumacher's Jahrbuch für 1840. S. 239—251.]
[Nach Olbers' Tode an Schumacher abgeliefert und veröffentlicht.]

Sobald die Menschen anfingen, den gestirnten Himmel aufmerksamer zu betrachten, und das geschah doch wohl schon in den frühesten Zeiten, musste bei ihnen der Wunsch, ja das Bedürfniss entstehen, die einzelnen Sterngruppen leicht von einander unterscheiden und wieder erkennen zu können. Kein besseres und natürlicheres Hülfsmittel bot sich zu diesem Zweck dar, als wenn sie sich eine grössere und kleinere Sterngruppe unter irgend einem Bilde dachten, dessen Umrisse ihrer Phantasie die einzelnen Sterne ungefähr zu bezeichnen schienen. So entstanden wahrscheinlich bei den Indern, Chinesen, Aegyptern, Persern, Arabern, Peruanern u. s. w. ihre verschiedenen Sternbilder, und so auch diejenigen, die die Griechen angenommen und uns überliefert haben.

So sonderbar diese unsere alten Sternbilder auch zuweilen gewählt scheinen, so muss man doch bekennen, dass mehrere sehr glücklich die Figuren, die die Sterne unter einander bilden, ausdrücken.[1]) In das bizarre Gemisch von Menschen, Thieren und einfachen Werkzeugen,

[1]) Buttmann, *Ueber die Entstehung der Sternbilder auf der griechischen Sphäre (Abhandlungen der Königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin für das Jahr 1826, p. 19).* Zu den zahlreichen Beispielen, die Herr Buttmann anführt, möchte ich noch ausser dem *Triangel* und der *südlichen Krone*, den *kleinen Hund*, den *Raben* und besonders den *Skorpion* rechnen.

die sich die ersten Bezeichner der Sternbilder am Himmel gedacht hatten, wusste der geistreiche Grieche bald, vielleicht mit einiger Veränderung derselben, durch seine Mythologie eine gewisse Verbindung zu bringen. Denn dass die Griechen diese Sternbilder von einem anderen, wahrscheinlich asiatischen Volke, wenigstens zum grössten Theil erhalten, nicht etwa selbst, wie Newton glaubte, kurz nach der Fahrt der Argonauten am Himmel angeordnet hatten,[1]) wird schon dadurch höchst wahrscheinlich, dass sie noch lange einzelne Bilder nicht mythisch zu deuten wussten, wobei ich nur an den Knieenden (nun Herkules)[2]) und an den Schwan, wofür sie nur überhaupt einen Vogel oder die nicht wohl mythisch zu deutende Henne malten, erinnere.

Mit diesen lieblichen Mythen in Verbindung gebracht, wurden die Sternbilder der Griechen von den griechischen und römischen Dichtern besungen und sind dadurch gewissermaassen klassisch und ehrwürdig geworden. Bei der jetzigen Vollkommenheit der Sternkunde ordnen wir freilich die Sterne nicht mehr nach den Sternbildern, sondern nach ihren Rektascensionen; aber doch blieben diese Sternbilder noch ein eben so treffliches als natürliches, ja ich möchte fast sagen unentbehrliches Hülfsmittel der Mnemonik, die Sterne kennen und unterscheiden zu lernen, eine Stelle am Himmel zu bezeichnen, und sich die Lage der bezeichneten Stelle am Himmel gleich wieder in's Gedächtniss zurückzurufen.

Die älteren Griechen zählten eigentlich nur 46, oder wenn man die Scheeren des Skorpions, für die man auch schon vor der alexandrinischen Schule hin und wieder die jetzt allgemein angenommene Waage setzte, als ein eigenes Sternbild gelten lassen muss, 47 Sternbilder, wozu noch Hipparch das 48., den *Equuleus* hinzufügte. Höfische Schmeichelei suchte noch zwei Sternbilder, das Haar der Berenice und den Antinous an den Himmel zu setzen, ohne allgemeinen Erfolg, bis Tycho's Schutz beiden zu einem ruhigen Besitz ihrer Plätze am Sternhimmel verhalf.

Als im 15. Jahrhundert die Schifffahrt sich bis zum Aequator und über denselben hinaus zu erstrecken anfing, erblickten die Seefahrer die den Alten ganz unbekannt gebliebenen Sterne, die den Südpol umgeben. Auch sie empfanden bald das Bedürfniss, diese neu entdeckten Sterne, um sich unter ihnen orientiren zu können, in Sternbilder ein-

---

[1]) Buttmann am angegebenen Ort, p. 25, 54, 55. Schaubach, *Geschichte der griechischen Astronomie.* Baily — man vergleiche auch P. v. Bohlen, *Das alte Indien, mit besonderer Rücksicht auf Aegypten, 2. Th., 5. Kap., §§ 7, 8, 9, 10.* Besonders aber Herrmann, *Handbuch der Mythologie, Bd. 3.*

[2]) Ideler, *Ueber den Ursprung der Sternnamen. Berlin 1809.* Diese höchst schätzbare Schrift des berühmten Gelehrten ist allenthalben bei diesem kleinen Aufsatz zu vergleichen.

zutheilen. Diese im Sinne griechischer Mythologie anzuordnen, um den anderen Sternbildern ganz analog zu bleiben, konnte ihnen nicht wohl einfallen. Sie wählten hauptsächlich Gegenstände, wie sie ihnen die neu entdeckten Länder darboten, und so haben wir den Phönix, den Toucan, die kleine Wasserschlange, den Schwertfisch, den fliegenden Fisch, die südliche Fliege, das Chamäleon, das südliche Dreieck, den Paradiesvogel, den Pfau, den Indianer und den Kranich als Sternbilder am südlichen Himmel erhalten.[1])

---

[1]) Das *Kreuz* und die *Taube* bestehen aus Sternen, deren hauptsächlichste Ptolemäus schon in seinem Verzeichnisse hat. Die Taube hat Plancius eingeführt. (Paul Merula, *Kosmographia. Amsterdam 1605.*) Die Geschichte der Einführung der übrigen südlichen Sternbilder ist noch dunkel. (Ideler, *Ueber den Ursprung der Sternnamen.*) Man begnügt sich im Allgemeinen zu sagen, sie wären von portugiesischen, spanischen und niederländischen Seefahrern eingeführt. Ideler, p. 345, konnte, ausser dem Kreuz und den beiden Wolken keins der übrigen Sternbilder bei den iberischen oder italienischen Seefahrern finden, indessen ist es wahrscheinlich, dass schon einige der ausgezeichnetsten Sterngruppen von ihnen benannt waren, wobei ich besonders an den Flamingo *(Phaenicopterus)* erinnere, für den wir jetzt den Kranich zeichnen und haben. Das Hauptverdienst haben unstreitig die Niederländer, und ganz besonders und zuerst ein Seefahrer, den Bayer und Merula Petrus Theodori von Emden nennen, und mit ausserordentlichen Lobsprüchen belegen. Ausser dem aber, was diese beiden von ihm sagen, wusste man bisher fast nichts von diesem Mann. Ich glaube einen kleinen Beitrag liefern zu können, der vielleicht weitere Nachforschungen erleichtern kann. In der Nachricht von der ersten Expedition der Holländer nach Ostindien *(Recueil de Voyages, qui ont servi à l'établ. de la Comp. des Indes Orient., 2. Edit. Amst. 1717. 12. Tom. I)*, die, aus vier Schiffen bestehend, am 2. April 1595 segelte, wird p. 197 erzählt: *„Le 30. Sept. 1595 fut marqué par la mort de* Jean Dignamsz, *Capitaine* — er kommandirte das zweite Schiff der Eskadre, den Holländer. — *Le 5 Oct. la lettre fermée, qui étoit signée des 9 Directeurs, fut ouverte et lue devant l'équipage, qui entendit, que* Pierre Dircksz Keyser, *ou Empereur, y étoit nommé pour maitre.“* Nachher steht p. 360: *„1 Sept. 1596 le soir du même jour mourut* Pierre Dircksz Keyser, *premier pilote, et très expérimenté marinier, et à la mort duquel la Compagnie, et les vaisseaux qui étoint devant Bontam perdirent beaucoup.“* Dass dieser Pierre Dircksz Keyser und Petrus Theodori dieselbe Person war, leidet keinen Zweifel. Die Flotte kam im August 1597 zurück, und früher konnte also Plancius die Beobachtungen seines ehemaligen Schülers nicht erhalten, die er nach Merula umständlich bekannt machen wollte, was aber nie geschehen ist. Indessen wurden sie für Himmelskugeln wahrscheinlich von Jod. Hondius oder Arnoldus und Henricus Florentius von Langern benutzt, und von einer solchen Himmelskugel hat vermuthlich Bayer 1603 seine Zeichnung der südlichen Sternbilder genommen. Petrus Theodori beobachtete 121 südliche Sterne, wie es unter seinen Verhältnissen zu erwarten war, ziemlich schlecht. Vermuthlich, um diesen Globen keinen Vorzug vor den seinigen zu lassen, bewog Guil. Jansonius Cäsius oder Bleaw, den damals bis 1601 als Gefangenen des Königs von *Bantam* auf *Sumatra* sich aufhaltenden Friedrich Houtmann, gleichfalls diese südlichen Sterne zu beobachten. *Nostro ductu*, sagt Bleaw. Auf dem Himmelsglobus von 1603 des Bleaw, den Kästner besass, stand: *Habetis hic, astronomiae studiosi! trecentas australes mundi vertici viciniores*

Die Alten hatten nur die Himmelsräume, wo sich hellere Sterne und Sterngruppen zeigten, zu ihren Bildern genommen. Es blieben also viele Stellen am Himmel von Sternbildern nicht besetzt: und man nannte die sich dort zeigenden Sterne *informes* oder *sparsiles*. An sich hatte dies keine Unbequemlichkeit. Indessen waren einige dieser leeren Räume sehr gross, und an anderen Stellen zeigten sich einige so kenntliche Sterne, dass sie eben so gut ein Recht zu haben schienen, mit einem Sternbilde bezeichnet zu werden, als mehrere unter denen, die man schon immer als Sternbilder genannt und angesehen hatte. Deswegen setzten neuere Astronomen, wie Bartsch uns sagt, vielleicht zum Theil er selbst, noch den Camelopard, das Einhorn, die Fliege, den Hahn und die Flüsse Jordan und Tiger oder Euphrat an den Himmel.[1])

Damit war nun wirklich der Sternenhimmel hinreichend besetzt, und alle Vortheile, die Sternbilder dem Gedächtniss und der Einbildungskraft bei Erlernung der Astrognosie gewähren können, vollständig, ja überflüssig erreicht. Als aber Hevelius in der letzten Hälfte des 17. Jahrhunderts durch fast unglaubliche Mühe und Fleiss sein Sternverzeichniss zu Stande brachte, war es ihm höchst ärgerlich, dass Leute, die die Position keines einzigen Sterns selbst bestimmt, sich doch heraus-

---

stellas, ex observationibus secundum jam a Friderico Houtmanno, *majori studio, et accommodatioribus instrumentis ad stellas, a* Tychone *positas factis et accuratiore dispositione vestro commodo et delectationi depictas A. 1603:* Houtmann und Cäsius behielten dieselben Sternbilder, wie Petrus Theodori, bei. Vor 1597 scheint es fast, dass diese zwölf neuen südlichen Sternbilder noch ganz unbekannt waren. Robert Hues, der 1591 und 1592 jenseits des Aequators war, und in seinem 1594 herausgekommenen *Tractatus de globis* sehr umständlich und verständlich von dem südlichen Sternhimmel spricht, weiss nichts von diesen Sternbildern. Der so gelehrte Cladius bildet sich sogar ein, nahe um den Südpol gebe es gar keine Sterne, und der südlichste Stern des Kreuzes sei der nächste Stern beim Südpol. Dass Plancius selbst vor diesen Beobachtungen des Pierre Dircks Keyser oder Petrus Theodori diese Sternbilder noch gar nicht kannte, erhellt aus seiner zu Linshoten's Reisebeschreibung 1594 gezeichneten Karte, auf der blos seine Taube, das Kreuz und ein südlicher Triangel, die beiden letzteren noch an ganz unrichtigen Stellen vorkommen. Man vergleiche auch des Herrn Professor Moll vortreffliche *Verhandeling over eenige vroegere Zeetochten der Nederlanders*, unter dem Artikel: Plancius.

[1]) Die Entstehung dieser Sternbilder ist noch unbekannter, als die der südlichen. S. Ideler a. a. O. Das Einhorn scheint schon in der Mitte des 16. Jahrhunderts bekannt gewesen zu sein. Die Fliege wird Habrecht in Strassburg zugeschrieben. Wenn es der Mühe werth wäre, diesen Theil der Geschichte des Sternhimmels aufzuklären, so liesse sich dies wohl nur von Astronomen, die grosse Bibliotheken benutzen können, erwarten. Ein spanischer Schriftsteller, D. Joseph Garriga (*Uranographia, Madrid 1799, 8°*), sagt, gewiss irrig, Gassendi habe den Camelopard und das Einhorn eingeführt. Derselbe schreibt unbedingt, p. 72, dem Petrus Theodori die Bekanntmachung der zwölf südlichen Sternbilder zu, ohne irgend eines Antheils spanischer oder portugiesischer Seefahrer zu erwähnen.

genommen hatten, neue Sternbilder am Himmel einzuführen. Mit einigem Widerwillen behielt er den Camelopard, das Einhorn und die Fliege von Bartsch bei; aber die Flüsse verwarf er, und setzte anstatt ihrer und in einigen anderen ihm noch zu leer scheinenden Stellen die Jagdhunde,[1]) den Berg Menalus, den Cerberus, den Fuchs mit der Gans, die Eidechse, das Sobieski'sche Schild, den Luchs, den kleinen Löwen, den Sextanten und das kleine Dreieck an den Himmel, und gab zugleich dem Antinous Bogen und Pfeil in die Hände.

So unnöthig diese Vermehrung der Sternbilder auch war, so kann man es dem braven Hevelius doch wohl gönnen, dass durch die allgemeine Annahme und Beibehaltung derselben wenigstens das Andenken an seine unermesslichen Arbeiten erhalten wird. Hevel hatte nämlich das Unglück, dass sein Fixsternverzeichniss, bei dem er den grössten Theil seiner Lebenszeit, seiner Kräfte und seines Vermögens aufgeopfert hatte, und wodurch er sich ein unsterbliches Verdienst um die Sternkunde erworben zu haben glaubte, schon nach wenig Jahren durch das bessere und vollständigere britische Verzeichniss verdrängt und fast ganz unbrauchbar wurde.

Die Astronomen brauchen es nicht mehr, und können es auch wirklich nicht mehr, ausser in seltenen Fällen zu einigen unbedeutenden Nachweisungen gebrauchen. Für diese Hevel'schen Sternbilder spricht auch noch, dass sie wenigstens zum Theil den älteren analog gebildet sind, einige selbst mythologisch und die übrigen fast alle, wie die mehrsten älteren, Thiere vorstellend. Man kann also zur Empfehlung, wenigstens zur Vertheidigung dieser Hevel'schen Sternbilder sagen, dass, wenn sie auch hie und da unsere Sternkarte überladen, sie dieselbe doch nicht sehr verunzieren.

Von den übrigen Sternbildern, die man im 17. Jahrhundert einzuführen versuchte, sind nur zwei auf unseren jetzigen Karten geblieben, die Karlseiche und der brandenburgische Zepter, denn das Herz Karl's des Zweiten ist nur die Benennung eines Sterns, kein Sternbild. Widerrechtlich hatte Halley die Karlseiche aus Sternen gebildet, die dem

---

[1]) Schon lange vor Hevel hatten einige Astronomen dem Bootes zwei Jagdhunde zugetheilt, die aber nicht, wie Hevel sie anordnet, auf den grossen Bären gehetzt scheinen, sondern von diesem abgekehrt, dem Bootes am Bande geführt folgten. So finde ich sie schon auf der Planisphäre in Appian's *Astronomicon Caesareum*, und auch noch gegen das Ende des 17. Jahrhunderts in einem mit krassem Mönchswitze geschriebenen Buche, dessen Titel ich der Sonderbarkeit wegen vollständig hersetze: *Coelum Poeticum seu Sphaera astronomica e vetustissimis Poesoos umbris novissime eruta, atque ut luci daretur Lucis Mundi Genetrici, coelorum omnium reginae humanitati Deiparae, totius humanitatis principi, Mariae submississime ad pedes pervoluta a* P. Vito Scheffer *e Soc. Jesu, Prague 1686, 4°.*

Schiff Argo gehören; aber unerachtet der Protestation von La Caille gegen diese Usurpation hat sich dies Sternbild erhalten. Kirch wollte die sächsischen Churschwerter, den Reichsapfel und den brandenburgischen Zepter an den Himmel setzen. Die Churschwerter wurden von dem Hevel'schen Berge Meualus bedeckt, und der Reichsapfel musste dem Bogen und Pfeil, den Antinous von Hevel erhielt, weichen; und selbst da die neueren Himmelskarten den Antinous mehrentheils wieder entwaffnen, hat er doch den Reichsapfel nicht wieder in die leer gewordene Hand genommen. Auch würde der brandenburgische Zepter, obgleich er kein anderes Sternbild beeinträchtigt, schwerlich noch auf unseren Sternkarten erscheinen, wenn Bode nicht königlich preussischer Astronom gewesen wäre. Der Hahn, auch aus Sternen, dem Schiff Argo gehörend, gebildet, ist von selbst wieder verschwunden. Regierungs- und Richterzepter Ludwigs des XIV., womit Royer seinen König ehren wollte, hat ohne Widerstreben der Hevel'schen Eidechse Platz gemacht; die französische Lilie hat die Fliege nicht verdrängen können, und mehrere andere, z. B. der kleine Krebs, der südliche Pfeil, der Naber, die Fahne u. s. w. sind nie sonderlich bekannt und beachtet worden, und jetzt längst vergessen.

An den beibehaltenen 78 oder 79 Sternbildern hatte man nun schon mehr als genug, aber die Eitelkeit, neue Sternbilder einzuführen, hatte im 18. Jahrhundert alle Schranken überstiegen und uns noch 26 neue Sternbilder aufgebürdet. Diese unmässige Menge neuer, grösstentheils aus kaum kenntlichen Sternen bestehender Sternbilder, erleichtert die Astrognosie durchaus nicht; vielmehr wird diese dadurch erschwert und verwirrt. Dabei sind diese neuesten Sternbilder grösstentheils so unpassend zu den übrigen, so geschmacklos gewählt, dass man unsere heutigen damit überfüllten Himmelskarten nicht ohne Widerwillen ansehen kann. Der Erste, der ein solches Beispiel von Einführung unpassender Sternbilder gab, war der sonst so hochverdiente und auch von mir so hochverehrte La Caille. Wären über den ganzen Himmel neue Sterubilder einzuführen gewesen, so konnten diese vielleicht nach einem willkürlichen Princip gewählt werden, und immer hätte man durch sie die vornehmsten Werkzeuge und Erfindungen unserer Künste zu verherrlichen suchen mögen, wenn diese wirklich dadurch verherrlicht werden können. Allein, da man die alten mythischen Figuren von Heroen und Thieren beibehielt und beibehalten musste, so konnte man höchstens zwischen ihnen die Vorstellungen einiger astronomischer Werkzeuge dulden, nicht wünschen; Bilder hingegen, wie die Bildhauerwerkstatt, der chemische Ofen, die Malerstaffelei, das Mikroskop, die Luftpumpe u. s. w. gehören gar nicht an *diesen* Himmel, und ihre Einschiebung zwischen die alten, so ganz heterogenen, bleibt, man mag

sagen, was man will, geschmacklos und unangenehm.[1]) Dasselbe Urtheil muss man über die Buchdruckerwerkstatt und die Elektrisirmaschine von Bode, wie über den La Lande'schen Luftballon fällen, obgleich letzterer doch noch einige Verwandtschaft mit dem Himmel zu haben scheint. Der Einsiedler-Vogel von Le Monnier könnte allenfalls sitzen bleiben, wenn er nicht die Waage beeinträchtigte; aber Le Monnier's Rennthier ist wegen seiner Kleinheit abgeschmackt, kaum so gross als die Eidechse und viel kleiner als der Haase. Auch der La Lande'sche Erntehüter (*Messier*), halb hinter dem Geweihe des Rennthiers versteckt, bleibt ein kleiner Pygmäe, ausser allem Verhältniss gegen die kolossalen menschlichen Figuren der Alten, unerachtet er dem Cepheus und der Cassiopeja den grössten Theil seines kleinen Besitzthums geraubt, und dadurch besonders den Thron oder den Stuhl der Cassiopeja in eine verschobene Form zusammen gepresst hat. Das kleine winzige Männlein nimmt sich unter den Riesengestalten widrig und lächerlich aus. Friedrich des Grossen unsterblicher Name braucht nicht durch das so unverständlich benannte und so widerrechtlich aus Sternen der Andromeda zusammengesetzte Sternbild, die Friedrichsehre[2]), erhalten zu werden; und wenn es eine Ehre für den grossen König sein soll, dass sein Name unter vielen bei einigen unscheinbaren Sternen genannt wird, so muss man sich erinnern, dass er diese seinsollende Apotheose nicht blos mit dem braven Sobieski, sondern auch mit dem Schwächling Poniatowski,[3])

---

[1]) Herr Buttmann „wünscht dem südlichen Sternhimmel (*Astronomisches Jahrbuch für 1822, p. 94, 95*) eine *ganz neue astrognostische Eintheilung und Benennung* statt der jetzt bestehenden *durchaus kleinlichen* und *geschmacklosen*," und bedauert, „dass es dem Herrn von Humboldt, den der Anblick des tropischen Himmels so entzückte, nicht in den Sinn kam, diesem ästhetischen Bedürfniss zu genügen". — Eine gänzliche *Abschaffung* und *Erneuerung* auch der Sternbilder, an die man nun schon seit mehr als 230 Jahren gewöhnt ist, möchte doch den Astronomen bedenklich scheinen; aber ohne Schwierigkeit oder Nachtheil kann man die grösstentheils ganz unscheinbaren Sternbilder wieder weglassen, die in späterer Zeit hinzugefügt sind, und die eigentlich durch ihren schneidenden Kontrast zu allen übrigen Sternbildern das ästhetische Gefühl sehr beleidigen.

[2]) Ueber die Friedrichsehre wurde zwischen La Lande und Bode ein förmlicher Traktat geschlossen. La Lande erklärte sich, die Friedrichsehre in seine Sternkarten aufnehmen zu wollen, wenn Bode seinerseits den Messier oder Erntehüter als Sternbild anerkenne. Eine unbefugte Nachgiebigkeit von La Lande; denn um der Friedrichsehre am Himmel Platz zu machen, musste die Andromeda ihren rechten Arm an eine andere Stelle legen, als dieser seit 3000 Jahren eingenommen hatte.

[3]) Der Poniatowski'sche Stier hat doch eine Art von Legitimität, da der Abbé Pozzobut vor der Einführung desselben mit den Astronomen, und namentlich mit der Pariser Akademie und der Londoner Societät darüber unterhandelte. Beide erklärten sich, diesen zweiten Stier am Sternhimmel anzuerkennen unter der Bedingung, dass den dazu genommenen Sternen die bisherige Bezeichnung mit Buchstaben oder Zahlen gelassen werde. Uebrigens hatte Stanislaus, wie Karl der

und dem unbedeutenden Karl den Zweiten von Grossbritannien zu theilen hat. Georg des Dritten Name wird auch ohne die Georgsharfe des Pater Hell gefeiert auf die Nachwelt kommen; und allein schon der Uranus wird Herschel's Andenken glorreich erhalten, so lange noch irgend astronomische Kenntnisse bei dem menschlichen Geschlecht dauern, ohne dass sein Teleskop den Himmelsraum einzuengen braucht. Durch die Löwen und den Luchs wird das Katzengeschlecht hinreichend an dem Sternhimmel repräsentirt, und es ist sehr unnöthig, deswegen noch eine Katze unter die Gestirne zu versetzen, weil La Lande dies Hausthier liebte.

Ich berufe mich auf das Urtheil eines Jeden, der eine gute ältere Abbildung des Himmels und seiner Gestirne mit den neueren Sternkarten vergleicht, ob ihm nicht in den letzteren die Ueberfüllung und die ganz unschickliche Vermischung so durchaus heterogener, gar nicht zu einander passender Sternbilder höchst unangenehm auffällt. Da nun durch diese übermässige Menge von Sternbildern gar nichts gewonnen, die Astrognosie erschwert und der Geschmack beleidigt wird, so möchte ich die Astronomen dringend auffordern, den Sternhimmel wieder von dieser unnützen und misszierenden Ueberladung zu befreien, und alle Sternbilder auszumerzen und abzuschaffen, die man seit Hevel's und Flamsteed's Zeiten eingeführt oder einzuführen versucht hat. Wenn man gleich auch unter den Hevel'schen einige wegwünschen möchte, und sich für einige wenige Sternbilder des 18. Jahrhunderts vielleicht etwas zu ihrer Vertheidigung sagen lässt, so kann hier doch keine partielle Auswahl Statt finden, um nicht auch künftig eine sehr zu wünschende, völlig unveränderliche Gleichförmigkeit in der Darstellung der Gestirne auf unseren Sternkarten zu gefährden oder gar zu verhindern. Deswegen scheint es mir nöthig, eine gewisse Epoche, gleichsam einen *annus normalis* festzusetzen, und eben so unbedingt alle Sternbilder anzunehmen, die Hevel und Flamsteed anerkannten, als unerbittlich alle zu verwerfen, die spätere Neuerungssucht und Eitelkeit eingeschoben hat. Dann ist auch zu wünschen, dass diese beibehaltenen Sternbilder immer auf eine so übereinstimmende Art gezeichnet werden, dass stets dieselben Sterne in gleichen Theilen des Bildes sich befinden. Zwar bezeichnen wir nicht mehr wie die Alten, selbst noch Hevel, einzelne Sterne blos durch die Stelle, die sie im Bilde einnehmen, sondern bequemer und deutlicher durch Buchstaben oder Zahlen; aber es bleibt doch sehr nützlich, wenn man sogleich den Ort, den ein neues Phänomen, z. B. ein Komet, einnimmt, und die Richtung seiner Be-

---

Zweite, wirklich Verdienste um Beförderung der Sternkunde, die Friedrich der Grosse nie sonderlich begünstigt hat.

wegung durch Theile des Sternbildes, worin man ihn gesehen hat, andeuten und verständlich machen kann. Auch hier könnte man z. B. die Bilder in Flamsteed's grossem Atlas als feststehenden Typus annehmen, um so mehr, da Flamsteed sich sorgfältig nach älteren Vorbildern und den Angaben des Ptolemäischen Verzeichnisses gerichtet hat; nur sind mehrere seiner Figuren gar zu hässlich, unnatürlich und verzeichnet. Ohne dem Flamsteed'schen Princip etwas zu vergeben, könnten diesen verzerrten Bildern die schöneren und gefälligeren Formen eines Senex, Vangondy, des Paters Chrysologne u. s. w. substituirt werden. Nur bei dem einmal angenommenen Typus müsste man unwandelbar beharren.

Persönliches.

14. Aus „Imposture astronomique grossière du Chevalier D'Angos,

devoilée par J. F. Encke à Gotha".

[v. Zach, Correspondance astronomique, Vol. IV, Heft 5, S. 456—463. Mai 1820.]

La comète, dont il est question, est celle de l'an 1784, qui depuis long-tems a parue suspecte, et de laquelle il a déjà été parlé d'une manière non moins équivoque dans le II vol. pag. 73 de cette Correspondance. Une lettre de M. Olbers a donné lieu à des nouvelles recherches, voici ce qu'il a écrit à ce sujet; nous rapportons ses propres paroles:

„Je voudrais bien vous inviter à l'examen d'une comète douteuse, dont le résultat serait, ou la connaissance de l'orbite inconnue d'une comète très-remarquable, ou la découverte d'une imposture des plus effrontées. Pour bien juger cette affaire, il sera nécessaire de prendre en considération toutes les circonstances, qui ont accompagnées la découverte, et les observations de cet astre, à cet effet je commencerai par en exposer toutes les particularités.

La comète, que je dénonce ici, est la seconde de l'an 1784. Le 14 mai de cette année M. Messier reçut une lettre de Malte datée du 15 avril, dans laquelle le chevalier D'Angos lui annonçait, que le 11 avril, il avait découvert dans la constellation du *Renard*, une très-petite comète sans queue. Qu'au commencement il l'avait prise pour une nébuleuse, mais qu'il en avait fort bien fixé la position. Le 13, il s'était assuré que c'était une comète, mais il n'a pu l'observer, non plus que le 14 à cause des nuages. Mais le 15, il l'a très-bien observée, elle lui avait parue ce jour plus lumineuse, peut-être à cause d'un ciel plus serein. Il donne ces deux observations de la manière suivante:

Avril 11 à 2^h 31′ m. t. vr. as. dr. 315° 18′ décl. b. 22° 21′.
Avril 15 à 3^h 18′ m. t. vr. as. dr. 307° 55′ décl. b. 15° 28′.

Voilà tout ce que le chevalier D'Angos rapporte dans sa lettre à M. Messier; il n'a plus reçu d'autres observations de lui, mais quelque tems après le chevalier lui envoya les élémens de l'orbite de cette comète, qu'il avait calculés, d'où l'on pouvait présumer qu'il l'avait observé assez long-tems, pour avoir pu entreprendre ce calcul. Messier avait cherché cette comète inutilement.

L'on sait que l'observatoire de Malte a été consumé par le feu quelque tems après, avec tous les papiers etc..... On croyait par conséquent en France, les observations de cette comète irrévoquablement perdues. Mais comme les deux observations rapportées de cette comète ne s'accordaient pas avec les élémens de l'orbite que M. D'Angos en avait donné, M. Burckhardt s'est donné beaucoup de peines, pour tirer de ces deux observations, moyennant quelques suppositions vraisemblables, des élémens que je placerai ici a côté de ceux du chevalier D'Angos.

	No. I	No. II	No. III	Cher D'Angos Avril 9
1784 Tems du périhélie	Mars 11. 8^h	Mars 9. 7^h	Mars 10. 0^h	21^h 16′ 46″
Longitude du périhélie	5^s 0^0	4^s 13^0	4^s 17^0	10^s 28^0 54′ 57″
Longitude du noeud	1^s 25^0	1^s 12^0	1^s 5^0	2^s 26^0 52′ 9″
Inclinaison de l'orbite	26^0	64^0	84^0	47^0 55′ 10″
Distance du périhélie	0,6821	0,5857	0,6377	0,650 531
Mouvement	directe.	directe.	directe.	rétrograde.

L'on voit qu'aucune des orbites de M. Burckhardt, n'a la moindre ressemblance avec celle du chevalier D'Angos. Dans l'orbite No. I, M. Burckhardt suppose, que dans les deux observations du 11 et du 15 avril, la comète avait été à égale distance de la terre. Dans celle côté No. II, la comète ayant parue un peu plus lumineuse le 15 avril, il l'a supposée $\frac{1}{3}$ plus près de la terre, et comme cette seconde orbite avait quelque similitude avec celle de la comète de l'an 1580, M. Burckhardt fut d'autant plus curieux d'apprendre quelques particularités sur ces observations, qui auraient pu lui donner quelques lumières; il s'adressa pour cela à M. De Lambre, qui écrivit à M. D'Angos. Celui-ci répondit, *qu'il n'avait sauvé de l'incendie de l'observatoire de Malte que son journal météorologique, dans lequel sous la date du 22 avril 1784, il n'avait trouvé que l'observation d'une lumière zodiacale, sans qu'il y soit fait mention de la comète, d'où il concluait que le 22 avril la comète n'avait plus été visible.* C'est dans cette dernière supposition que M. Burckhardt calcula l'orbite No. III.

Mais ce que les astronomes, et le chevalier D'Angos lui-même avaient cru irrévoquablement perdu (Ce dernier redoutant les recherches de M. Burckhardt, ne fit peut-être que semblant de croire à cette perte) a été sauvé depuis long-tems, et depuis long-tems il avait été imprimé dans un journal publié à Leipzig *Magazin pour les mathématiques pures et appliquées.* On le trouvera dans le Ier Cahier de l'an 1786, page 132, sous ce titre: Observations du chevalier D'Angos, et détermination de l'orbite de la seconde comète qui a parue en 1784 découverte par lui-même, tirées d'un mémoire écrit de la main du chevalier. M. D'Angos donne les observations suivantes pour les siennes,

avec la remarque qu'à cause de l'extréme petitesse de la cométe, et des brouillards qui avaient couvert le ciel, la cométe depuis le 1 mai avait cessée d'être visible.

Observations du Chevalier D'Angos de la seconde Cométe de l'an 1784.

1784	t. m. à Paris	Longitude	Latitude
Avril 10.	13h 42′ 55″	325° 53′ 15″	37° 25′ 30″
„ 14.	15h 18′ 46″	315° 3′ 12″	33° 11′ 40″
„ 15.	15h 18′ 50″	312° 31′ 1″	31° 59′ 10″
„ 16.	15h 19′ 0″	310° 3′ 24″	30° 42′ 1″
„ 17.	15h 20′ 20″	307° 39′ 49″	29° 23′ 8″
„ 18.	15h 0′ 40″	305° 23′ 48″	28° 4′ 0″
„ 22.	14h 58′ 40″	296° 48′ 41″	22° 22′ 1″
„ 23.	16h 30′ 31″	294° 41′ 2″	20° 48′ 50″
„ 25.	15h 50′ 48″	290° 59′ 59″	17° 54′ 58″
„ 26.	16h 0′ 10″	289° 12′ 21″	16° 26′ 50″
„ 28.	15h 53′ 55″	285° 47′ 48″	13° 32′ 59″
„ 29.	15h 40′ 10″	284° 11′ 31″	12° 8′ 25″
„ 30.	15h 31′ 3″	282° 37′ 17″	10° 55′ 41″
Mai 1.	14h 50′ 18″	281° 8′ 12″	9° 23′ 0″

D'après ces observations (ajoute le chevalier) *j'ai calculé les élémens suivans d'une orbite parabolique, et ils les représentent avec une plus grande précision que je n'ai osé l'espérer d'un si petit nombre d'observations; l'erreur soit en longitude, soit en latitude, ne montait pas au delá de 1′ 10″ etc.....* Suivent á présent ces élémens, tels que nous les avons rapportés plus haut, á la légére différence près, que l'inclinaison de l'orbite y est donnée plus exactement = 47° 55′ 8,5″.

Les observations suivent une marche assez régulière, et n'annoncent rien de suspect. Il n'y a que la latitude du 30 avril qui décélerait, d'après les différences, quelque erreur de copiste ou d'impression; mais comme le chevalier D'Angos assure avoir comparé toutes ses observations avec les élémens de son orbite, cela rend la chose plus que douteuse, car ces observations ne donnent pas des erreurs *d'une minute*, mais *des signes tout entiers*.

Ayant déterré les observations du chevalier D'Angos, j'ai cru de mon devoir de les communiquer premièrement á M. Burckhardt. Après avoir fait mention, dans sa réponse, de toutes les tentatives, qu'il avait fait pour calculer cette orbite, il ajoute: „Votre découverte est importante, puisque probablement on pourra faire voir á présent, comment ces observations ont été fabriquées. L'ignominie et l'opprobre seront la juste recompense due au chevalier. A-t-on jamais vu observer une petite comète avec une amplification de 300 fois? (ainsi que D'Angos le dit dans son mémoire) pourquoi ne donne-t-il pas les ascensions droites et les déclinaisons, mais seulement les longitudes et latitudes? N'est il pas probable qu'il a imaginé des élémens d'une orbite et qu'ensuite

il en a déduit les longitudes et les latitudes géocentriques? Il ne pouvait donner les ascensions droites, et les déclinaisons sans allonger son travail. Apparemment quelque erreur constante s'était glissée dans ses calculs, par exemple, en copiant mal les lieux du soleil de la *Connaissance des tems*, ou en se trompant d'un ou de deux signes en les transcrivant. Comme vous avez probablement gardé tous vos calculs, ce qui n'est pas le cas avec moi, il vous sera peut-être possible de suivre la piste, de découvrir l'erreur constante, et de mettre la belle équipée du chevalier D'Angos, dans toute l'evidence mathématique."

Ce sont là les réflexions de M. Burckhardt. J'en avais déjà fait des semblables. Mais je n'ai pu trouver cette erreur constante, ni dans la supposition d'une longitude erronée du soleil; ni dans la méprise d'avoir pris le lieu de la terre pour celui du soleil; ni dans l'erreur d'avoir confondu le mouvement rétrograde avec le directe; l'argument de latitude avec son complément; d'avoir mal appliqué $\pi - \Omega$; d'avoir employé le cosinus de toute l'anomalie vraie, au lieu de sa moitié, en calculant le rayon vecteur etc..... Cependant le chevalier D'Angos paraissait assez routiné dans le calcul des orbites cométaires, et par conséquent dans celui des comparaisons des observations avec les élémens d'une orbite; Pingré dans sa *Cométographie* donne à ses élémens de l'orbite de la comète de 1779, la préférence sur tous les autres, ce qui donnerait encore quelque espérance que ces observations ne sont pas tout-à-fait des mensonges. Si le chevalier par une simple vanité avait voulu faire accroire aux astronomes qu'il avait découvert une comète, il aurait pris la peine, ce me semble, de calculer les lieux de cette prétendue comète d'après les élémens d'une orbite imaginaire, il aurait ensuite alteré ces lieux calculés de quelques petites quantités, la supercherie n'aurait pu se découvrir si facilement. Mais M. Burckhardt a démontré par un fait, que le chevalier D'Angos n'était pas d'une bonne foi, et que dans d'autres occasions, il s'était déjà permis de *forger* des observations qu'il n'avait pas faites. Dès que les observations postiches du chevalier D'Angos m'étaient connues, j'ai calculé selon ma méthode, et sur les observations du 15, 22 et 29 avril, une orbite, dont voici les élémens.

Tems du périhélie 1784 mars 11 à	16^h	$31\frac{1}{2}'$	t. moy. à Paris.	
Longitude du périhélie . . .	5^s	2^0	$34'$	$29''$
Longitude du noeud	2^s	0^0	$32'$	$41''$
Inclinaison de l'orbite. . . .		25^0	$31'$	$51''$
Logar. de la distance périhélie	9,835 872.			
Mouvement	direct.			

Ces élémens n'ont pas la moindre ressemblance avec ceux du chevalier D'Angos, mais s'approchent beaucoup de ceux de M. Burckhardt

No. I. En calculant d'après ces élémens le lieu de la comète pour l'observation moyenne, on trouvera sa longitude $= 9^s\ 27^0\ 8'\ 40''$, sa latitude $= 22^0\ 23'\ 3''$; par conséquent l'erreur en longitude $= +\ 19'\ 59''$, en latitude $= 1'\ 2''$. La correction de M ne diminue pas sensiblement cette erreur, laquelle au contraire devient plus grande pour la première observation. Il s'ensuit de là que les observations qui ont servi de fondement au calcul de cette orbite, ne peuvent être représentées plus près de 5 à 6 minutes dans une parabole. Dans l'orbite suivante, les erreurs seraient un peu mieux reparties.

Tems du passage au périhélie 1784 mars 12 à	$4^h\ 50'$ t. moy. à Paris
Longitude du périhélie	$5^s\ 4^0\ 5'\ 42''$
Longitude du noeud	$2^s\ 0^0\ 42'\ 43''$
Inclinaison de l'orbite	$23^0\ 24'\ 5''$
Logar. dist. périhélie	9,845 029 1
Mouvement	direct.

Comme le tems me manque d'essayer une autre section conique je voudrais vous inviter de le faire. . . . . ."

---

15. Rettung eines Astronomen von einem ihm angeschuldigten schweren Verbrechen.

[Schumacher's Astronomische Nachrichten, Bd. I, No. 1, S. 10—14. Sept. 1821.]

Willkürliche und absichtliche Erdichtung einer Thatsache ist überhaupt, und besonders auch in der gelehrten Welt, ein eben so schädliches als schändliches Vergehen: aber ganz vorzüglich ist es bei einem Astronomen zu verabscheuen, wenn dieser Beobachtungen erdichtet, die nie gemacht worden sind. Der ungemeine Scharfsinn und die bewundernswürdige Geschicklichkeit des Herrn Professor Encke hat den Chevalier D'Angos dieses Verbrechens vollkommen überwiesen.[1]) D'Angos hat sich wirklich erfrecht, Beobachtungen eines angeblich von ihm entdeckten Kometen (1784), den er doch nie gesehen hat, zu erdichten. Mit Herrn Professor Encke möchte man gern zur Ehre der Astronomie hoffen, dass dies Beispiel, wenn es nicht einzig in seiner Art ist, wenigstens höchst selten sein werde. Aber leider kann man sich dieser beruhigenden Hoffnung nicht überlassen, da der berühmte Herausgeber der *Correspondance Astronomique* in der ersten Anmerkung zu dem Aufsatz des Herrn Professor Encke versichert, „dass der Fall erdichteter

---

[1]) von Zach, *Correspondance Astronomique, Vol. IV, Heft 5, S. 456—469. Mai 1820.* [Vergl. Abhandl. No. 14, S. 185. Sch.]

und geschmiedeter Beobachtungen gar nicht so selten sei, wie man wohl denke, dass es ihm leicht sein würde, eine ziemlich grosse Zahl davon anzugeben, dass er sich aber diesmal begnügen wolle, zwei schon bekannte Fälle, auch der *Kometen-Astronomie* angehörig, anzuführen."

Ich fürchte sehr, dass der grosse und gelehrte Astronom in der Behauptung selbst Recht hat. Aber von den beiden diesmal angeführten Fällen betrifft der zweite wieder den verächtlichen D'Angos, und lehrt uns also wenigstens keinen neuen Verbrecher kennen, und in dem ersten wird einem Unschuldigen, statt eines kleinen Versehens, diese schwere Missethat sehr mit Unrecht aufgebürdet. Hier was Herr Baron von Zach sagt:

„*Le premier (fait) est celui de la comète de l'an 1701. — En 1749 on avait publié quelque chose sur cette comète dans l'almanach latin de Berlin pour cette année.* Struyck *à Amsterdam voulait d'après ces renseignemens en calculer l'orbite, mais M.* Euler *dans une lettre en date du 11 Janvier 1749 l'a averti, que tout ce qui avait été dit de cette comète dans l'almanach a été inventé à plaisir. — On ne connait pas l'auteur de la mauvaise plaisanterie dans l'almanach de Berlin.*"

Zu dieser harten Anklage des oder der Verfasser des Berlinischen astronomischen Almanachs ist Herr Baron von Zach durch Pingré verleitet worden. Pingré stützt sich allerdings auf einen Brief von Euler an Struyck: aber Pingré führt nicht das an, was nach Struyck in diesem Briefe stand, sondern was er selbst ganz unberechtigt, und deswegen auch sehr unrichtig aus diesem Briefe schloss: und so konnte es denn soweit kommen, dass nun Herr Baron von Zach Euler in seinem Briefe sagen lässt, dass Alles, was von diesem Kometen in dem Berliner Almanach stehe, willkürlich erdichtet sei.

Dass dies gar nicht der Fall ist, wird eine kurze Erzählung der Sache zeigen. Struyck und auch Pingré kannten von dem Kometen von 1701 nur das, was De La Hire aus einem Briefe von P. Pallu anführt, also nur, dass Pallu den Kometen zu *Pau* in *Béarn* am 28. und 31. Oktober und am 1. November bei der Wasserschlange mit einem sehr kleinen Schweif, täglich etwa 40′ nach Süden vorrückend und an Licht abnehmend, beobachtet habe. Beide wussten nicht, dass dieser Komet auch in *Peking* von P. Antonius Thomas vom 28. Oktober bis zum 11. November beobachtet sei. Nun kommt in dem *Calendarium Astronomicum Berolinense* von 1749 eine *Historia Cometarum in hoc seculo observatorum* vor, und da heisst es denn wörtlich:

„*Anno 1701 Cometa ab 28 Octobris usque ad diem 11 Novembris in hydra, et post in Triangulo australi fuit observatus.*"

Das ist Alles, was der lateinische Almanach über den Kometen von 1701 enthält, also Alles, was die so schwere Anklage begründen kann. Die Geschichte der im laufenden Jahrhundert erschienenen Kometen war

ein stehender, nach und nach, wenn mehrere Kometen hinzukamen, in den folgenden Jahrgängen vermehrter Artikel des Berlinischen astronomischen Kalenders. Im deutschen von 1747, 1748 war die Angabe für den Kometen von 1701 etwas umständlicher:

„1701 ist zu *Peking* in *China* und zu *Pau* in *Frankreich* vom 28. Oktober bis zum 11. November des Morgens ein Komet mit einem kleinen Schweif erst in der Wasserschlange, hernach im südlichen Dreieck gesehen worden."

Struyck sah jenen lateinischen Almanach von 1749. Da er nun weiter nichts von diesem Kometen wusste, als was De La Hire gegeben hatte, so glaubte er, die Verfasser des Almanachs möchten Beobachtungen dieses Kometen gesehen haben, die ihm unbekannt geblieben waren. Er bat also Euler, ihm diese Beobachtungen zu schicken, oder doch anzuzeigen, wo sie zu finden wären. Euler's Antwort war: die Verfertiger des Almanachs wüssten nicht, woher sie diese Nachricht genommen hätten, wenn es nicht aus der *Hist. de l'Acad. de Paris* geschehen sei: so viel könnten sie aber versichern, dass sie keine astronomischen Beobachtungen von diesem Kometen gesehen hätten, die zur Berechnung seiner Bahn dienen könnten.

Es war doch wohl sehr verzeihlich, dass die Verfasser nach mehreren Jahren nicht mehr wussten, woher sie eine so kurze und so unbedeutende Notiz genommen hatten. Das, was sie mehr enthielt, als Struyck schon wusste, war nicht aus den Denkschriften der Pariser Akademie, sondern aus des P. Noel *Observationes mathematicae et physicae in India et China factae. Pragae 1710, p. 128* gezogen. Wie konnte nun Pingré diese ganz einfache und wahre Erzählung von Struyck so travestiren: *Ce qui est dit de cette comète dans l'almanach latin de Berlin pour l'année 1749 a été inventé à plaisir selon le temoignage de* M. Euler *dans une lettre adressée à* Struyck *en date 11 Jan. 1749?* Dem im Ganzen so genauen und zuverlässigen Pingré auch diesmal zu viel trauend, konnte nun Herr Baron von Zach sich so ausdrücken, wie oben angegeben ist. Nicht Struyck, nicht den berühmten deutschen Astronomen, nur Pingré trifft die Schuld dieser ganz ungegründeten Anklage der kleinen Notiz des Almanachs.

Einen wirklichen Fehler enthält indessen die Notiz des Almanachs, den ich gar nicht entschuldigen will. Was P. Noel von diesem Kometen sagt, ist wörtlich und vollständig Folgendes: „*Ao. 1701 Pekini in Mathematica specula Tribunalis Matheseos, ut accepi a Patre* Antonio Thomas *sic observatus est Cometa: die 28, 29, 30, 31 Oct. lente procedebat: die 4 Nov. transiit supra penultimam inferiorem crateris: die 9 Nov. erat prope Hydram: die* 10. *et* 11. *ejusd. in Hydra supra triquetum celerius procedebat.*" — Es ist allerdings ein Versehen, wenn man will ein grosses

Versehen, aber doch noch kein Verbrechen, den bekannten Triangel in der *Hydra*, den die Sterne ξ, o, β bilden, mit dem eigentlichen südlichen Triangel, dem Sternbilde, zu verwechseln. Gewiss ist dies keine absichtliche Erdichtung, auch ist auf diese Verwechslung jene Anklage gar nicht gegründet.

Uebrigens war der Verfasser des Almanachs, wenigstens des deutschen von 1747, aus dem ursprünglich die Nachricht stammt, Augustin Grischow. Ob er aber auch die Zusätze zu der eigentlichen Ephemeride sämmtlich lieferte, muss ich um so mehr bezweifeln, da mitunter Auflösungen interessanter astronomischer Probleme und andere Aufsätze vorkommen, wovon ich einige Euler selbst, andere dem Professor Kies zuschreiben möchte. Die kleine Geschichte der im 18. Jahrhundert beobachteten Kometen kann indessen sehr wahrscheinlich von Grischow sein. Erst von 1749 an kam, wie ich glaube, zuerst mit der deutschen eine lateinische Ausgabe des astronomischen Almanachs heraus, die in den Zusätzen von der deutschen Ausgabe oft verschieden und mehrentheils reicher ist. Nach Grischow's Tode (den 10. November 1749) übernahm Kies die Redaktion, bis dieser astronomische Kalender, bei dessen Absatz die Königl. Akademie wohl keinen sonderlichen Vortheil fand, aufhörte,[1]) und erst 1776 durch das Berlinische astronomische Jahrbuch auf eine so glänzende, und für die Sternkunde so vortheilhafte Art von Herrn Bode wieder ersetzt wurde.

---

16. Ueber Kneth's Beschuldigung gegen Pasquich.

Auszug aus einem Briefe.

Bremen 1824, Febr. 23.

[Schumacher's Astronomische Nachrichten, Bd. III, No. 53, S. 73, 74. März 1824.]

Ich eile, Ihnen einliegend einen Brief des Herrn Professor Encke mitzutheilen, den ich vorgestern von diesem hochverdienten Astronomen zu erhalten das Vergnügen hatte. Sie wissen, mit welchem Unwillen ich die harte ganz unerwiesene Beschuldigung gegen den Herrn Professor Pasquich gelesen hatte: um so mehr freue ich mich, diesen ganz unschuldig gekränkten Mann eben aus dem von Kneth beigebrachten, notarialiter beglaubigten Dokument auf eine so glänzende Weise sowohl

[1]) Aber nicht schon 1753, wie La Lande in seiner Bibliographie sagt; denn ich besitze selbst noch die Jahrgänge von 1754 und 1755. Von 1751 gab Kies statt der Geschichte der im 18. Jahrhundert erschienenen Kometen eine Tafel aller berechneten Kometenbahnen, die ihm bekannt waren.

durch unseren Freund Encke als durch Ihren trefflichen Hansen gerechtfertigt zu sehen. Ich halte es für Pflicht eines jeden Astronomen, seine Indignation über diese so leichtsinnig verbreitete, ganz ungegründete, boshafte und schändliche Verleumdung laut auszusprechen.

---

17. Tycho de Brahe als Homöopath.

[Schumacher's Jahrbuch für 1836, S. 98—100.]

Der grosse Tycho de Brahe beschäftigte sich ausser der Astronomie fast mit gleichem Eifer auch mit der Chemie. Schon bei seinem Onkel, Steen Bille, trieb er seine chemischen Arbeiten, und nachmals hatte er auf seiner Insel, *Hween*, mehrere chemische Laboratoria. Wenn es damit auch wohl im Grunde auf Goldmacherei und den Stein der Weisen, nach dem Genius der damaligen Zeit, abgesehen war, und die jugendlichen sanguinischen Hoffnungen auf dadurch zu erlangenden grossen Reichthum später unerfüllt blieben, so benutzte doch Tycho inzwischen auch die Produkte seiner Destillationen und Operationen zum medicinischen Gebrauch, und so drängte sich der Astronom unberufen und unbefugt in die medicinische Praxis. Dass sein sonst so berühmter Name eine grosse Menge inländischer und auswärtiger Kranke anziehen musste, lässt sich leicht denken, und die fast fürstliche Pracht, mit der er auf seiner Uranienburg lebte, konnte das Zutrauen beschränkter Menschen nur vergrössern; so wie der Umstand, dass er seine Arzeneien mehrentheils umsonst gab, den Zudrang noch vermehren musste. Auch scheinen ihm, unerachtet seines Wahlspruchs: *Non haberi, sed esse!* kleine Charlatanerien nicht fremd gewesen zu sein (Gassendi, *Vita* Tychonis, p. 196, 197). Viele schrieben ihm ihre Heilung, viele Linderung ihrer Uebel zu: mit welchem Rechte, lässt sich schwerlich entscheiden. Nirgend wird irgend eines speciellen Falls, irgend einer auffallend glücklichen Kur erwähnt; auch rühmt sich Tycho, der das ihm Rühmliche eben nicht zu verschweigen pflegte, nie einer solchen. Indessen war seine medicinische Praxis gross und glücklich genug, den Neid und den Hass der Kopenhagener Aerzte gegen ihn zu erregen, die in dem für Tycho so unglücklichen Jahre 1596 nicht wenig zu seinem Fall und seiner Vertreibung aus seinem Vaterlande beitrugen. Besonders wird der Hofarzt Peter Severin als einer seiner thätigsten Feinde genannt. Mit Tycho's Abreise aus Dänemark scheint seine ärztliche Wirksamkeit ganz aufgehört zu haben; es blieben aber doch

nachher, wie Wormius meldet, einige von seinen Arzeneien auf den dänischen Apotheken officinell. Von dem *Elixir Tychonis* gab Tycho noch 1599 dem Kaiser Rudolph das Recept, welches uns Gassendi aufbehalten hat.

Von den Grundsätzen, nach denen Tycho kurirte, finden wir etwas in einem seiner Briefe an den Mathematikus des Landgrafen von *Hessen*, Chr. Rothmann. Bei einer Verhandlung über das Nordlicht schreibt Tycho dieses entzündeten schwefelichten Dünsten zu, und meint, dass es Sturm, Trockne oder Kälte vorbedeute, wenn es aber oft komme und lange dauere, sei es ein Zeichen, dass die Luft zu ansteckenden Seuchen geneigt sei.

„Diese Krankheit," fährt Tycho fort, „hat nämlich viel mit einer schwefelichten Natur gemein, daher sie auch durch trefflich gereinigten und sublimirten irdischen Schwefel, besonders wenn dieser in eine angenehme Flüssigkeit verwandelt worden ist, leichter geheilt wird, wie das Aehnliche durch sein Aehnliches *(tanquam simile suo simili)*. Denn der Ausspruch der Galeniker: *Contraria contrariis curare!* ist nicht immer wahr."[1])

Das *Simile simili* ist der Grundsatz der *Homöopathen*, und in so weit Tycho diesen befolgte, war er *Homöopath*. Ob er ihn von sich selbst hatte, oder von Theophrastus Paracelsus, den er ungemein verehrte,[2]) annahm, lasse ich dahin gestellt sein.

Aber, wohl zu merken, *nur* in sofern, als Tycho den Grundsatz: *Simile simili*, und dies doch nur mit Beschränkung annahm, war er *Homöopath*; zu den lächerlich kleinen Dosen und den übrigen ausschweifenden Folgerungen, die die heutigen *Homöopathen* aus jenem Grundsatze ziehen, würde sich sein grosser, heller Verstand nie verirren können, wenn gleich bei den Schülern des Paracelsus der *Tartarus* ungefähr die nämliche Rolle spielte, die Hahnemann der *Psora*, oder dem Krätzgifte, noch viel widersinniger, beilegen will.

---

[1]) Tycho *Epist. Astron., p. 162. Habet enim morbus iste cum sulphurea natura non parum commune, unde etiam per sulphur terrestre excellenter depuratum exaltatumque, praesertim si in liquorem gratum reclinetur, expeditius solvitur, tanquam simile suo simili. Neque enim id Galenicorum semper verum est: Contraria contrariis curare.*

[2]) Tycho, *l. c., p. 193.*

18. Ueber den Erfinder der Fernröhre.

[Schumacher's Jahrbuch für 1843, S. 57—65.]

Die Frage über den ersten Erfinder der Fernröhre hat ihre Erledigung durch folgende wichtige Schrift erhalten:

Geschiedkundig Onderzoek naar de eerste Uitfinders der Vernkykers uit de Aantekeningen van wyle den Hoogleeraar VAN SWINDEN *zamengesteld door* G. MOLL, *Amsterdam bei C. G. Sulpke* 1831. 4.

VAN SWINDEN hielt wenige Monate vor seinem Tode erst in der Gesellschaft *Felix meritis* zu *Amsterdam*, dann in der Vereinigung *Diligentia* in *Gravenhage* drei vortreffliche Vorlesungen über die erste Entdeckung und weitere Vervollkommnung der Fernröhre. Er schrieb bei solchen Reden nur die Hauptdata auf. Aus diesen Aufzeichnungen hat MOLL seine Abhandlung verfasst.

Die hauptsächliche Aufklärung der Geschichte dieser Erfindung hat VAN SWINDEN durch Benutzung des Archivs in *Haag* erhalten, und diese Dokumente sind von ihm und auch von MOLL mit zweckmässiger Benutzung einer grossen Belesenheit und Gelehrsamkeit, und einer scharfsinnigen Kritik, zu einer umständlichen, vielleicht etwas zu breiten, Erörterung des Gegenstandes verarbeitet worden.

Es erhellt, 1. dass JACOB METIUS als Miterfinder auf diese grosse Entdeckung gegründete Ansprüche habe; 2. dass aber HANS LIPPERSHEY zu *Middelnburg* in *Seeland* als der eigentliche Erfinder anzusehen sei; 3. ZACHARIAS JANSEN aber erst später Fernröhre verfertigt, wenn gleich sein Vater schon 1590 ein *Microscopium compositum* gemacht habe; 4. alle anderen Prätendenten aber, GALILÄUS, FONTANA etc. nur das von den Niederländern erfundene Werkzeug nachgeahmt haben.

I. JACOB ADRIAANSZ, zuweilen METIUS genannt, war der vierte Sohn von ADRIAN ANTHONIESZOON, Bürgermeister von *Alkmaar*, Ingenieur und Fortifikationsrath oder Festungsbaumeister der vereinigten Niederlande, ein guter Mathematiker, der das berühmte Verhältniss des Durchmessers zum Kreise 113:355 angegeben hat. Von seinen vier Söhnen starb der älteste DIRK ANDRIAANSZ als Mathematiker auf der Flotte des Admirals PIETER VAN DER DOES bei dem 1599 unternommenen unglücklichen Seezuge. Der zweite, ADRIAAN ADRIAANSZ, der auf der Universität *Franeker* von seinen Mitstudenten seines mathematischen Fleisses wegen den Beinamen METIUS erhielt, den nachmals die ganze Familie annahm, war der bekannte Professor zu *Franeker* († 1635). Der dritte ANTHONIE ADRIAANSZ war Mathematikus der Staaten. Der vierte hiess JACOB.

Dieser JACOB war ein Sonderling, menschenscheu, eigensinnig, ungelehrt, lernte von einem Brillenmacher das Glasschleifen, und verfer-

tigte viele Vergrösserungs- und Brenngläser, auch Brennspiegel von Eis. Er soll einen Brennspiegel oder ein Brennglas verfertigt haben, mit dem er einen Baum jenseit des Wassers, ein anderer Archimedes, in Brand steckte. Die Art der Verfertigung wollte er durchaus nicht, weder dem Prinzen, noch seiner Familie, noch dem Prediger, wie er krank war, aller dringenden Bitten unerachtet, mittheilen († zwischen 1624—1631).

Dieser Jacob Adriaansz (Metius) überreichte am 17. Oktober 1608 den Generalstaaten eine Bittschrift: „er sei seit zwei Jahren durch Fleiss und Nachdenken auf ein Instrument gekommen, wodurch man entfernte, sonst gar nicht oder ganz undeutlich zu sehende Dinge deutlich sehen könne. Das jetzt präsentirte sei zwar nur aus schlechtem Material, blos zur Probe verfertigt, aber es leiste doch nach dem Urtheil Sr. Excellenz, und Anderer, die beide Instrumente verglichen haben, eben so viel als dasjenige, welches ein Bürger in *Middelburg* U. E. D. M. ganz kürzlich vorgelegt habe. Er zweifle nicht, dies Werkzeug noch sehr vervollkommnen zu können, bitte aber um Oktroi, wodurch Jedem, der nicht schon vorher diese Erfindung gehabt und ins Werk gestellt, auf die Dauer von 22 Jahren bei Strafe der Konfiskation und Erlegung von 100 Carl. Gulden (à 40 Grote) verboten wird, ein solches Instrument zu verkaufen oder zu kaufen, sonst aber ihn mit einer anständigen Geldsumme zu beschenken". Die vindimirte Kopie dieser Bittschrift findet sich unter den Handschriften von Huygens auf der *Leidener* Bibliothek (*liber F. Catal., p. 351*). Die Staaten ermahnten blos den Supplikanten, das Instrument zur Vollkommenheit zu bringen, da dann das weitere über seine Bittschrift entschieden werden solle.

Der wunderliche Jacob Metius scheint diese Entscheidung übel genommen zu haben. Er hat nach Siersma (Beschreibung von Alkmaar) und Winsemius (Leichenrede auf Adrian Metius) den Prinzen und seinen Bruder Anthon *nur einmal* (Adrian nie) durch sein Fernrohr gucken lassen. Er selbst hat weiter nichts darüber bekannt gemacht, und ganz falsch ist es, dass er, wie Weidler sagt, viele Fernrohre verkauft habe. Nur durch seinen Bruder Adrian wissen wir, dass Jacob durch einen, zu seinem eigenen Vergnügen sich gefertigten Tubus, Buchstaben (Schriften) auf 3 Meilen Entfernung gelesen, Sonnenflecke, Jupiterstrabanten, Schatten der Berge und Seen im Monde gesehen, und die Milchstrasse als aus Sternen bestehend erkannt habe. (Mit dem Lesen auf 3 Meilen Entfernung ist es wohl Grossprecherei, wenn gleich der eigentliche Werth der *tria milliaria* sehr vieldeutig sein kann.)

II. Nun zu dem eigentlichen Erfinder Hans Lippershey, gebürtig aus *Wesel*, Brillenmacher in *Middelburg*.

Am 2. Oktober 1608 hatte er den Generalstaaten eine Supplik, „dass ihm für ein von ihm erfundenes Instrument, um in die Ferne zu sehen,

„*gelyk de Heeren Staaten gebleken is*“ eine Oktroi auf 30 Jahr oder auch eine jährliche Pension, unter der Bedingung, solch Werkzeug *allein* zum Dienst des Landes zu verfertigen, bewilligt werden möge“ übergeben. Es wurde resolvirt, einige Mitglieder zu kommittiren, um mit dem Supplikanten über seine Erfindung zu kommuniciren, und von ihm zu vernehmen, ob er nicht sein Instrument so verbessern könne, dass man mit beiden Augen zugleich dadurch sehen könne, und womit er wohl zu befriedigen sein würde. Nach abgestattetem Bericht wolle man dann entscheiden, ob dem Supplikanten eine Oktroi oder eine Pension zu bewilligen sei. Unterm 4. Oktober 1608 beschliessen die Generalstaaten, „dass noch aus jeder Provinz ein Deputirter zu kommittiren sei, um das neuerfundene Instrument auf einem Thurm van Zyn *Excell. Quartier* zu prüfen, und in Ansehung seiner Nutzbarkeit zu untersuchen und dann mit dem Erfinder zu unterhandeln, noch drei solche Instrumente *van het Chrystall de roche* zu machen, seine Forderung aber (er verlangte für jedes Stück 1000 Gulden) zu mindern, unter der Verpflichtung, Niemandem anders seine Erfindung zu übergeben“. Unterm 6. Oktober berichtete die Kommission, dass sie die Erfindung dem Lande nützlich hielte, und dass sie dem Erfinder 300 Gulden baar für ein Instrument von *Chrystall de roche* und 600 Gulden nach Ablieferung und Gutfinden desselben geboten hätte. Hierauf wurde beschlossen, die Kommission zu autorisiren, mit Lippershey definitiv über die Verfertigung eines solchen Instruments abzuschliessen, und ihm eine Zeitfrist zu setzen, wo er dasselbe gut und wohlgemacht abzuliefern, wo dann weiter über eine Oktroi oder jährliches Traktament, gegen das Versprechen, kein solches Instrument ohne Konsens der Generalstaaten mehr zu machen, entschieden werden solle. (Hier ist nur von einem Instrument die Rede, es erhellt aber aus dem Folgenden, dass Lippershey drei Instrumente für die 900 Gulden machen und einliefern musste.)

Den 9. December 1608 ist das Gesuch von Hans Lippershey verlesen, aber blos resolvirt worden, die Herrn van Dorth, Magnus und van der Aa zu kommittiren, um mit dem Supplikanten zu sprechen. Am 15. December berichteten die Kommissarien, dass sie das von Lippershey erfundene Instrument, um mit *zwei Augen* in die Ferne zu sehen, untersucht und gut gefunden hätten. Es wurde also proponirt, ob dem Lippershey die Oktroi zu bewilligen, und die restirenden 600 Gulden auszuzahlen seien; aber beschlossen, dass ihm die gesuchte Oktroi abzuschlagen sei, *weil es erhelle, dass schon verschiedene Andere Kenntniss von dieser Erfindung hätten:* er aber zu beauftragen sei, in bestimmter kurzer Zeit noch zwei Instrumente, um mit zwei Augen zu sehen, zu machen und abzuliefern; dass ihm dann eine Anweisung auf 300 Gulden, nach Ablieferung der zwei Instrumente aber auch auf die

übrigen 300 Gulden zu geben sei. Unterm 13. Februar 1609 wurde angezeigt, dass H. Lippershey die ihm aufgetragenen zwei Instrumente geliefert habe, und mithin bewilligt, ihm eine Ordinantie auf die 300 Gulden, die noch von den ihm für drei solche Instrumente versprochenen 900 Gulden restirten, zu ertheilen.

Soweit die eigentlichen, bisher unbekannten Aktenstücke. Damals waren der Präsident Jeannin und De Russy als französische Gesandte in *Haag*. Ungeachtet Prinz Moritz und die Generalstaaten die Erfindung der Fernröhre geheim zu halten wünschten, hatte Jeannin doch die Sache erfahren. Er schrieb unterm 28. December 1608 an den König Heinrich IV. und an Sully *(Negociations de* Jeannin, *Paris 1656. Fol. p. 518)* „er habe gewünscht, heimlich ein solches Werkzeug von dem *Middelburger* Brillenmacher zu erhalten, allein dieser habe sich geweigert, weil er versprochen, keins ohne Bewilligung der Staaten abzuliefern. Aber die Staaten hätten zwei für Se. Majestät und Sully bestellt. Er schicke diesen Brief durch einen Soldaten aus *Sédan*, der einige Zeit in der Kompagnie des Prinzen Moritz gedient, sehr *ingenieux* sei, und jetzt nach Frankreich zurückkehre. Dieser Soldat habe auch die Erfindung der Fernröhre ausgeforscht, kürzlich ein solches Werkzeug verfertigt, und mache sie eben so gut, als der Erfinder selbst. Ueberhaupt habe es keine grosse Schwierigkeit, die erste Erfindung nachzumachen". Vergleiche Borell, p. 19.

Hieronymus Sirturus *(Telescopium s. ars perficiendi novum illud Galvisorium instrumentum, ad Sydera. Frankf. 1618. 4. p. 25)* sagt: „*Mediolanum mense Majo (1609) advolavit Gallus, qui ejusmodi Telescopium obtulit Comiti de Fuentes. Is se socium Hollandi Authoris ajebat Comes, cum dedisset Argentario, ut tuba argenteo includeret, incidit in meas manus: tractavi: tractavi, examinavi, et similia confeci, in quibus, cum observassem, multa ex vitro accidere incommoda, contuli me Venetias, ut ex opificibus copiam compararem.*"

In einem Briefe vom 31. August 1609 von Lorenzo Pignoria aus *Padua* an Paolo Gualdo *(Lettere d'Uomini illustri Venez. 1744)* steht, Galilaei habe 1000 Gulden auf seine Lebenszeit erhalten für ein Augenglas *(Occhiale)* dem gleich, *das aus Flandern an den Kardinal* Borghese *geschickt war.*

Rheita *(Oculus Enoch et Elem. Antw. 1605, P. 1, p. 339)* sagt: „Die Fernröhre waren 1609 durch Johannes Lippensium erfunden, und dass Marquis Spinola bei seinem Aufenthalt in *Haag* ein solches Werkzeug gesehen und gekauft, und dem Erzherzog Albert angeboten habe. Die Sache wurde indessen den Staaten bekannt, die den Erfinder zwangen, ihnen ein anderes von ihm verfertigtes Fernrohr zu verkaufen, unter der Bedingung, keine andere mehr zu machen und zu verkaufen." Rheita

irrt sich in der Zeit, denn SPINOLA und die über den Waffenstillstand *(over het bestand)* abgeschickten spanischen Gesandten hatten schon am 30. September 1608 *Haag* wieder verlassen.

III. ZACHARIAS JANSEN. Die von BOREL angeführten Aktenstücke beweisen nur, dass auch dieser, aber wahrscheinlich viel später, Fernröhre verfertigt. Hingegen hat er mit seinem Vater HANS viel früher das *microscopium compositum* gemacht, das erst an den Erzherzog ALBERT, und von diesem an DREBBEL geschenkt wurde. Doch kann die erste Schenkung nicht schon 1590 geschehen sein, weil dieser Fürst erst 1595 zum General-Gouverneur ernannt und erst 1596 in *Brüssel* angekommen ist.

IV. FONTANA *(Novae coelestium terrestriumque rerum observationes specillis a se inventis et ad summam perfectionem perventis editae Neapoli 1646. 4)* berühmt sich, schon 1608 ein aus zwei konvexen Gläsern zusammengesetztes Fernrohr erfunden zu haben. Die Zeugnisse der beiden Jesuiten, die er für seine Ansprüche beibringt, bezeugen nur, dass er 1614 und 1621 ein solches Fernrohr gehabt habe.

Es war im *Junius* (1609), sagt GALILAEI, dass er zu *Venedig* hörte, dass ein niederländischer Künstler dem Prinzen MORITZ ein Werkzeug angeboten habe, womit man entfernte Gegenstände so sehen könne, als ob sie nahe wären. Mehr sagte man ihm nicht *(„Ne piu fu aggiunto" Gal. in Saggiatore)*. Gleich nachdem er dies gehört hatte (doch nach JAGEMANN, p. 25, erst *nach Einkaufung einer Menge Linsengläser*), begab er sich nach *Padua* zurück, dachte über die Sache nach, und erfand in 24 Stunden sein Fernrohr. Ob GALILAEI wirklich nichts mehr über das Werkzeug erfahren hatte? Er konnte wenigstens mehr wissen, da schon im Mai ein Franzose mit einem Fernrohr nach *Mailand* gekommen, und eins an den Kardinal BORGHESE geschickt war, SIRTURUS eins in Händen gehabt hatte, und JOHANN BAPT. LENCCIUS, der nach dem Frieden (der Waffenstillstand wurde im April 1609 geschlossen) nach *Venedig* kam, schon vor Ende des Jahres ein schönes Fernrohr von FUCHS v. BAMBACH erhielt. *(Marius mundus Jovialis)*. Ja, in einem Briefe von G. FUCCARIUS an KEPLER *(Kepleri Epistolae No. 309, p. 493)* steht: *Galilaeus artificiosi illius perspicilli inventor haberi vult, cum tamen quidam Belga per Galliam in hasce partes (Venetias) profectus, primum hoc attulerit, quod ipsum mihi et aliis ostensum fuit, et ut Galilaeus vidit, alia ad imitandum confecit, atque aliquid forsan, quod facile est, inventis addidit.*

19. Materialien zu einer Lebensbeschreibung der beiden Astronomen David und Johannes Fabricius.

(Aus Olbers'schen mir hinterlassenen Papieren gezogen. Schumacher.)

[Schumacher's Astronomische Nachrichten, Bd. XXXI, No. 729, S. 129—142, September 1850.]

[Abgedruckt in: Wöchentliche Unterhaltungen für Dilettanten und Freunde der Astronomie, herausgegeben von G. A. Jahn, IV. Jahrg., 1850, No. 38, S. 297—301 und No. 39, S. 305—306.]

Die kurze Lebensgeschichte, die Weidler, *Hist. Astr.*, Kap. XV, § 14 von Johannes und § 15 von David Fabricius giebt, ist eines Theils sehr unvollständig und andern Theils mit vielen Irrthümern angefüllt. Die des Vaters David Fabricius lässt sich zum Theil aus Traden's *Gelehrtem Ostfriesland, Bd. 1, p. 207—219* und dem Anfange des dritten Bandes ergänzen und berichtigen.[1])

David Fabricius wurde 1564 zu *Esens* in Ostfriesland geboren. Wer sein Vater gewesen[2]) und wo er selbst studirt hat, ist unbekannt; nur so viel weiss man, dass er eine Zeit lang in *Braunschweig* von Heinrich Lampadius sowohl in theologischen als mathematischen Wissenschaften unterrichtet worden ist. Bei Tycho, wie Gassendi erzählt, und Weidler diesem nachschreibt,[3]) ist er nie gewesen. Er muss nur kurze Zeit studirt haben, weil er schon 1584 im 20. Jahre seines Alters zu *Resterhave* in der ostfriesischen Herrschaft *Dornum* Prediger, und 1603 nach *Osteel* versetzt wurde, wo er das Unglück hatte, von einem, von ihm sich öffentlich von der Kanzel beleidigt glaubenden Bauer, am 7. Mai 1617, Abend auf dem Kirchhofe, mit einem Torfspaten erschlagen zu werden. Der Mörder, Frerik Heyer, wurde zur Strafe gerädert.

David Fabricius war ein eifriger Astronom, und ein für die damaligen Zeiten sehr guter Beobachter. Am 3. August 1596[4]) entdeckte er den Stern *Mira* im Wallfisch, den merkwürdigsten Stern unter allen

[1]) Land-Syndikus Telting zu *Aurich*. *A. 1583. 13. Nov. obiit diem suum Henr. Lampadius, Gronoviensis V. D. minister ad Magnum Brunsvigae, Ministeri senior, aetatis suae ann. 81 jan. ingressus. Fuit primus, qui objectis papatus nugis et somniis, renati Evangelii lucem in urbe Brunsvicensi promovit. Mathematicae admodum peritus, qui et me in astronomicis rudimentis aliquando instituere non fuit dedignatus. Annos 58 Ecclesiae Dei inservivit.*

[2]) Sein Vater starb zu *Emden* am 3. Oktober 1608, nachdem er am 1. Oktober erkrankt, wahrscheinlich vom Schlage gerührt worden war. Er wurde 82 Jahre alt, und am 6. Oktober *„up dat Gasthus Kerckhoff"* zu *Emden* begraben. Seine Mutter war schon am 7. November 1598 an der Pest zu *Emden* verstorben.

[3]) Auch noch Wurm annimmt. *Zeitschrift für Astronomie, 1. Bd., p. 230.*

[4]) Den 3. (13.) August. Fabricius nahm Distanzen d. ♃ von ihm. Er bestimmte seine Länge 25° 45′, südl. Br. 15° 54′. Er verschwand nach dem Oktober desselben Jahres. Fabricius sah ihn nie wieder.

periodisch veränderlichen Sternen, der im Mittel alle 332 Tage am grössten erscheint, dann oft die Sterne zweiter Grösse an Glanz übertrifft, und nach und nach bis zum völligen Verschwinden wieder abnimmt.[1]) Seine Beobachtungen des *Jupiters* bei dessen Gegenschein 1599 sind von Baretti oder Albert Curtius in der *Historia coelestis* zwischen die des Tycho aufgenommen; und seine Beobachtungen des *Mars* werden von Kepler in den *Comment. de Marte, p. 88*, sehr gelobt, wie ihn denn Kepler fast nie anders als lobend anführt.[2]) Seine kleinen, mehrentheils in *Hamburg* herausgekommenen astronomischen Schriften über den neuen Stern im Fuss des Schlangenträgers, über den Kometen von 1607, und seine *prognostica* auf die Jahre 1615, 1616, 1617 und 1618 sind jetzt sehr selten, wahrscheinlich auch alle für uns jetzt von geringem Werth.[3])

David Fabricius war noch ein grosser Freund der Astrologie; besonders glaubte er an einen grossen Einfluss der Planeten und ihrer gegenseitigen Stellungen auf die Witterungen. Er muss sich sehr das Zutrauen und den Beifall seiner Regierung erworben haben,[4]) denn er erhielt seine Beförderung von *Resterhave* nach *Osteel* ganz ohne seine Bemühung.

Seinen tragischen Tod erzählt Ravinga *(Chronik von Ostfriesland, p. 81)* so:

---

[1]) *Il écrivit aussi sur la comète de 1607, qu'il observa soigneusement.* Montucla, *Hist. des Mathematiques. Tom. II, p. 312. Nouv. Edition An. VII.* La Lande, *Bibliogr. astr.*, hat dies Werkchen nicht, aber Weidler, *H. A., p. 436*, sagt: Fabricius *relatio de Cometa a. 1607 prodiit Hamburgii 1618.*

[2]) Kepler gesteht ihm nach Tycho's Tode den ersten Rang unter den Beobachtern zu. *De Stella n in pede Serpentarii, p. 59. Vir quidem talis in astronomicis, penes quem, post extinctam, cum autore Braheo, diligentiam observandi coelestia, omnis in observando stat autoritas, quam palmam illi, quantum ad me, qui risu multum impedior, cedo perlibenter. Adde etiam in rimandis Planetarium motibus sagacissimum ingenium, inque contemplando studium indefessum. Quod astrologica attinet, equidem fateor, virum illum autoritati veterum, et cupiditate praedictionum, ubi haec duo conspirant, alicubi succumbere, et quodam quasi Enthusiasmo praeter rationem abripi, verum ista cum ingenti virorum doctorum turba communia habet: quo nomine vel solo veniam meretur.*

[3]) Zu dem damals, als gräflich ostfriesischen Gesandten am Kaiserlichen Hofe zu *Prag*, wahrscheinlich wegen der Streitigkeiten des Grafen mit der Stadt *Emden*, sich aufhaltenden Kanzler Thom. Franzius geschickt. Er trat diese Reise den 1. Mai 1601 an und kam den 1. Julius desselben Jahres wieder zurück. Bald darauf, den 7. Julius, reiste er nach *Franecker* in *Holland*, vermuthlich auch in Staatsgeschäften.

[4]) Sein Landesherr (Graf Enno III.) rief ihn zu sich nach *Friedeberg*, um eine Zeit lang (vom 20. August bis 11. Oktober) vor ihm zu predigen, obgleich er einen eigenen Hofprediger hatte.

Auch verrichtete er am 19. Februar 1604 die Trauung der jüngsten Gräfin Agnes mit dem Freiherrn Gundacker von Lichtenstein in *Esens*.

„In diesem Jahr ist David Fabricius, Pastor zu *Osteel*, als er Abends auf dem Kirchhof spazieren ging, von einem Bauer, Namens Frerik Heyer, welchen gedachter Pastor wegen seines Lebens öffentlich von der Kanzel vermahnt oder bestraft hatte, mit einem Torfspaten von hinten zu der Kopf von einander geschlagen worden, welcher Bauer darauf lebendig gerädert worden. Man sagt: Fabricius habe den Tag seines Todes aus den Gestirnen vorausgewusst."

Etwas umständlicher erzählt Traden,[1]) *l. c., p. 208*, diese Geschichte.

Noch umständlicher giebt der ehemalige ostfriesische Hofprediger J. F. Bertram in seinem *Parerg. Ostfries., p. 196*, diesen Vorfall an: *Insignes Mathematici ac Astronomi, thematis genethliaci condendi rationes intelligebant. Accidit, ut aliquando filius Joannes patrem Davidem in litteris ad ipsum datis rogaret, ut 7mum Maji diem A. 1617, ipsi fatalem, probe observaret, sibique a periculis caveret. Pater filio respondisse fertur, id nec minus sibi jam perspectum esse. Venit atro calculo notatus iste dies quo fere integro Davides se domi insigni cum cura et sollicitudine continet. Multa vespera ingruente, diem praeteriisse opinans prope domum suam tranquillus deambulat. Tunc venit ex agro homo ipsi vicinus, quem* Fabricius *Pastor, paulo ante in concione ob furto sibi ablatos anseres haud obscure notaverat. Hanc ignominiam publice illatam, ut credebat, vindicaturus iste homo rusticus, Pastorem, sive praevio, ut quidem narrant, alloquio, sive per insidias, ut magis mihi credibile videtur, et quoque narratur, aggressus pala, quam in humeris gerebat, ad fodendas turfas ante usus, caput illius post tergum ita ferit, ut capite scisso* Fabricius *noster, animam eodem adhuc die expiraverit.*

Die Sage, das Fabricius seine Todesgefahr am 7. Mai 1617 schon aus den Gestirnen vorher gewusst, ist höchst wahrscheinlich blosse Erfindung und ganz unbegründet. Wir wissen, dass ihm die eitle Astrologie nichts Wahres darüber lehren konnte, und es wäre ein höchst

[1]) Traden's *gelehrtes Ostfriesland*, Th. 1, p. 211.

Traden: Er hatte Jemanden aus seiner Gemeinde, weil derselbe ihm eine Gans gestohlen, etwas zu kenntlich von der Kanzel bestraft, wodurch dieser so entrüstet worden, dass er ihm, als er Abends etwas nach 10 Uhr auf dem Kirchhofe spazieren gegangen, mit einem Torfspaten den Kopf eingeschlagen. Man erzählt, er habe aus astrologischen Konstellationen vorausgesehen, dass ihm an diesem Tage ein Unglück bevorstehe. Traden's Grossvater, der zu *Siegetsum*, unweit *Osteel*, Prediger, und mit vielen alten Leuten in *Osteel* bekannt gewesen, hat erzählt: Es habe Fabricius lange vorhergesagt, dass er im Anfange des Maimonats, besonders am siebenten Tage, nicht aus dem Hause gehen dürfte. Er habe sich auch den ganzen Tag sorgfältig zu Hause gehalten, bis etwa nach 10 Uhr Abends, da habe er zu seiner Frau lächelnd gesagt: Nun kann ich doch wohl dreist aus und noch etwas spazieren gehen. Der Tag ist vorbei, es ist nach 10 Uhr. Bald nachher sei ihm doch das Unglück widerfahren. S. Traden, *l. c., Th. 1, p. 196*.

sonderbarer Zufall, wenn gerade sein gewaltsamer Tod von ungefähr mit einer seiner grundlosen und falschen Vermuthungen zusammengetroffen wäre. In Bertram's Erzählung ist schon das offenbar unrichtig und erdichtet, dass sein Sohn Joh. Fabricius ihn in Ansehung dieses Tages gewarnt haben sollte, denn dieser war damals schon lange todt. Das angebliche Vorherwissen seiner Todesgefahr war höchst wahrscheinlich nichts als eine Erdichtung, womit man zur Ehre der immer noch heimlich geglaubten Astrologie, den Tod des guten Fabricius auszuschmücken suchte.

David Fabricius stand in häufigem Briefwechsel mit Kepler, wie schon oben erwähnt ist, besonders in den früheren Jahren, und in Kepler's schriftlichem Nachlass, der jetzt von der Kaiserin Catharina gekauft, bei der Akademie in *St. Petersburg* verwahrt wird, findet sich ein ganzes Volumen[1]) *Epistolarum* Davidis Fabricii *cum responsionibus*, das gewiss viel Interessantes enthalten wird. Später wurde dieser Briefwechsel unterbrochen. Kepler beantwortete, aller wiederholten dringenden Aufforderungen unerachtet, die Zuschriften des Fabricius nicht mehr. Dies verdross Fabricius und in seinem *Prognosticis* auf die Jahre 1615, 1616, 1617 suchte er nun Kepler durch allerlei kleine Angriffe oder Gegenbehauptungen gegen dessen Sätze zu nöthigen, sein hartnäckiges Stillschweigen aufzugeben. Kepler sah sich auch wirklich dadurch veranlasst, seinen Ephemeriden auf 1617 eine „*Responsio ad interpellationes* Davidis Fabricii, *Astronomi Frisii, insertas Prognosticis suis annorum 1615, 1616, 1617 (pag. 16—25)* beizufügen, die *Lincii calendis Octobris Anno 1616* datirt ist.“ Da diese Ephemeride erst später 1618 gedruckt wurde, so wird Fabricius diese Antwort nicht mehr gesehen haben. Kepler's Ephemeriden sind jetzt selten, ich setze deswegen den Anfang der *Responsio* hierher, weil dadurch das Verhältniss, worin die beiden Astronomen mit einander standen, erläutert wird.[2])

---

[1]) *Vol. No. VII Epistolae* Davidis Fabricii *Aug. Confess. in Orientali Frisia Ministri cum responsionibus.*

[2]) *Tempus est et invitat materia, ut ad te convertar, solertissime* Fabrici, *amice uranice! nec enim dignitatem hujus nominis, qua me cultum et ornatum voluisti, cum consuetudine literas ad te mittendi deposui. Succensuisti, fateor, conticescenti; sed et fatigasti responsantem, Echo mea germana, cui cum esset concedenda vox ultima, id est priori mihi tacendum, non magna sollicitudine animi finem reciprocationis illum statui, quem tempus suasit: cum occupatissimus in commentariis Martis edendis, opera publica privatae responsionis gratiam me redempturum sperari.*

Ex illo tempore frustra tu rotulae tuae magneticae indicem in literam A. direxisti, ut et in mea rotula per longinquum hoc occultae virtutis commercium efficeres idem: alii mihi magnetes ex propinquo ingruebant, virtute valentiores, effectu tuae contrario, ut penes me litera nulla crebrius indicaretur iis, quas Dolor et Luctus et Mors et Orbitas, et Bella et Lites praefixas gestant in frontibus, et Pecunia

In eben diesem, doch noch immer freundschaftlichem Tone geht es neun enggedruckte Quartseiten fort. Kepler vertheidigt sich gegen die Angriffe von Fabricius, widerlegt manche seiner Behauptungen, billigt aber auch einige seiner Sätze. Ich werde noch unten wieder auf einiges in dieser *Responsio* zurückkommen.

Ausser dem spärlichen Lichte, was diese Kepler'sche *Responsio* auf die Lebensumstände, Beschäftigungen und Meinungen unseres David Fabricius wirft, ist noch ein in dieser Hinsicht reichhaltigeres eigenhändiges Manuskript von ihm vorhanden. Es führt den prächtigen Titel:

„*Calendarium historicum earum rerum, quae ministerii mei tempore in Europae orbe hinc inde contigerunt. Nam praeteritorum (quorum Calendaria multa et varia reperiuntur) hic nulla fit mentio. A me,* Davide Fabricio, *Esensi, pastore Resterhavensi collectum. Anno 1590 sq.*"

Das Dasein dieses Manuskripts erfuhr ich zuerst aus den Zusätzen und Verbesserungen, die dem dritten Bande von Traden's gelehrtem Ostfriesland beigefügt sind. Der Verfasser dieser Zusätze beschreibt es umständlich und hat von p. 293 bis p. 304 alles ihm leserliche, auf Fabricius Leben Bezug habende, ausgezogen. Denn das Manuskript ist, wie er mit Recht bemerkt, wegen der schlechten Hand und sehr verblichenen Tinte sehr schwer zu lesen, und oft ist es ganz unmöglich, etwas Zusammenhängendes aus demselben herauszubringen.

Da dies Manuskript zugleich viel Astronomisches enthalten sollte, so war ich sehr begierig, es selbst zu sehen. Nach eingezogener Erkundigung wurde ich belehrt, dass es sich jetzt in der landständischen Bibliothek in *Aurich* befinde. Ich wandte mich also mit der Bitte an den Herrn Landsyndikus Telting in *Aurich*, mir das Manuskript auf einige Tage anzuvertrauen, der auch sogleich die Güte hatte, mir dasselbe zu senden.

Ich erwartete in diesem historischen Kalender das eigentliche über die Entdeckung des Sterns *Mira* im Wallfisch, Beobachtungen des neuen Sterns im Fusse des Schlangenträgers, und des am Ende des 16. und im Anfange des 17. Jahrhunderts sichtbar gewesenen Kometen, vielleicht auch etwas über den neuen Stern in der Brust des Schlangen-

---

in occipite et ab eadem syllaba incipientes Migratio et Miseria, quae „Mi fa lasso languire." Crudelis, qui silentium meum, sub quo ceu ligamento quodam vix aegre coalescebant mentis volucra, publicis machinis admotis nisus es expugnare, linteaque cicatricibus nondum obductis revellere. Verum non est suspicax charitas; ignarus aegritudinum mearum fuisti, veniam meretur amor noster, quem non aliter me tibi probare possum indulsisse, quam si ad publicas tuas provocationes publice quoque respondeam, quod ante editionem hujus Ephemeridis commodo meo facere non potui. Age itaque tuam praefationem in prognosticum anni 1615 examinemus; crebra enim occurrit nominis mea mentio etc. etc.

trägers, besonders aber Nachrichten über die Erfindung der Fernröhre und den eigentlichen Tag der von seinem Sohne Joh. Fabricius gemachten ersten Beobachtung der Sonnenflecken zu finden. Aber ein paar ganz unbedeutende Erwähnungen der Kometen von 1595 und 1607 ausgenommen, wurde keine dieser Erwartungen erfüllt, und überhaupt der so viel versprechende Titel des Werkes schlecht gerechtfertigt.

Allein demungeachtet bleibt dies Manuskript doch immer eine höchst schätzbare Reliquie unseres braven Fabricius. Die äussere Form und die innere Einrichtung des *Calendarii* werden umständlich in dem Anhange zu Traden's gelehrtem Ostfriesland, Bd. III, p. 293 sq. beschrieben. Indessen hat dies *Calendarium* seitdem einen neuen Band erhalten, dort wird es als klein Folio angegeben, jetzt ist es Quarto geworden. Das Buch selbst ist ein angefangenes Sterberegister eines Minoritenklosters in *Gent*, worin auch schon die wenigen von 1570 bis 1577 vorgekommenen Sterbefälle der Klosterbrüder eingetragen sind. Wie Fabricius zu diesem Buche gekommen sein mag, ist schwer zu errathen. Da es, wenige fehlende Blätter ausgenommen, für jeden Tag des Jahres eine ganze Seite enthält, die in 32 Linien abgetheilt ist, so hat Fabricius diese Seiten dazu benutzt, auf jeder einen Monat seiner Witterungsbeobachtungen zu schreiben. Denn eigentlich enthält dies *Calendarium*, das nach dem Titel die in europäischer Welt hin und wieder vorgefallenen Dinge enthalten soll, nichts als ein meteorologisches Tagebuch. Am Rande hat er jeden Tag die Statt gehabten Planetenkonstellationen beigefügt. Merkwürdig ist es, dass er dabei den Mond gar nicht mitnimmt. Sonst hat er dann noch oben und unten allerlei astronomische und physikalische Beobachtungen, oder auch ihn selbst näher betreffende Vorfälle beigeschrieben. Der politischen öffentlichen Angelegenheiten, selbst der damaligen inneren Unruhen und Streitigkeiten in Ostfriesland wird nie erwähnt.

Ausser diesem meteorologischen Journal ist noch das Titelblatt beschrieben, und sind mehrere nicht zu dem *Martyrologio* gehörige Blätter beigebunden, auf denen theils allerlei astronomische Beobachtungen stehen, theils haben eingetragen werden sollen. Einige enthalten auch zu seinem Hauswesen gehörige Verzeichnisse, Recepte zur Bereitung der Tinte etc.

Das, was aus diesem *Calendario* für die Lebensgeschichte unseres Fabricius gezogen werden kann, ist von dem ungenannten Verfasser in den Zusätzen und Verbesserungen am Ende von Traden's gelehrtem Ostfriesland ausgezogen, grösstentheils auch schon oben von mir benutzt worden. Hier werde ich nur das anzeigen, was dies Manuskript Astronomisches und in Physik und Naturgeschichte einschlagendes enthält.

Wenn ich aber gleich mehreres habe lesen können, was dem Ver-

fasser der Zusätze unleserlich blieb, so habe ich doch auch manches daraus nicht entziffern können. Inzwischen glaube ich, dass nichts Wesentliches, und was man nicht leicht kompletiren könnte, zurückgeblieben ist.

Calendarium Historicum

Earum rerum, quae ministerii mei tempore in Europae orbe hinc inde contigerunt. Nam praeteritorum, quorum Calendaria multa et varia reperiuntur, hic nulla mentio fit

a me

DAVIDE FABRICIO, *Esensi, pastore Resterhavensi collectum.*

Anno 1590 et seq. 4to.[1])

Auf derselben Seite bestimmt er noch aus der mit einem Quadranten von 3 Fuss genommenen Solstitial ☉ Höhe 59° 53′, Höhe des *Arcturs* 57° 45′, der Krone 64° 30′; die Polhöhe von *Resterhave* 53° 38′.

Seite 2. Distanzen der ♃, ♃ und ♄ von Fixsternen vom 21. December 1594 bis 2. Februar 1595, dabei giebt er sich selbst die Vorschrift,

Observentur quotannis loca planetarum, praecipue malorum, transeuntium ascend. meum et filiorum ad habenda vera ascendentia.

S. 4. *Certae observationes v. 1590, 1591 — Byrgius ad me anni 1593 initio scribit, Arcturi Declin. esse 21° 23′.* Er zieht noch 1′ wegen *Praecess.* ab. *Si jam statuatur vera alt. Arcturi 57° 43′. Elevatio erit 53° 39′.*

S. 5. *Dectinationes Asc. R., Long. et Lat. st. fix. a me D. F. calculo inventae* — 35 Sterne, aber nur von 14 die Deklination aus dem Meridian, für Alles übrige leer.

S. 6. *Observat.* ♄ *1595 20. Oct. — 5. Jan. 1596.*

1594 1. Mart. — 21. Apr.

S. 8. *Distantiae praecipuarum stellarum diligenter semisextante sumtae.* Ich führe zwei an,

dist. Aquilae et mediae in Cygno 32° 13′,

dist. Lyrae et mediae Cygni 20° 18′.

S. 9. *Observat. mot.* ♂ *exacte et ditigenter anno 1595 factae p. sextant. et quadr.* Zur Probe die mit No. 3 bezeichnete:

Nov. 5., h. 6. dist. ♂ *ab Aldeb. 24° 6′ a praec. Cornu* ♈ *14° 23′.*

Eod. vesp. h. 9 (cum in Mer. erat) Dist. ab Aldebaran 24° 7′

Attitudo Meridiana exacta 52° 40′.

S. 10. *Observationes* ♃.

S. 11. *1595. Observationes aliquot Metereologicae* D. FAB. *ab experientia sumptae.* Die gesperrten Wörter sind ausgestrichen und

[1]) TRADES nennt es klein Folio.

ist *Astrologicae* darüber geschrieben. Wirklich, bis auf zwei, die Abmessungen des Regenbogens betreffen, astronomische Beobachtungen. Ich zeichne nur aus:

1595. *12. Sept. mane ante ortum* ☉, *dist.* ☽, *a cervice* ☊, *20° 5′ circiter, dist.* ♀ *et* ☽, *5° 6′ pp., dist.* ♀ *et Reguli, 12° 59′, dist.* ♀ *et cervicis* ☊, *15° 13′.*

14. Sept. mane dist. exacta ♀ *et* ☽, *3° 28′.* ☽ *optime videri potuit, cum praeced. trium Orion. erat in Meridiano.*

23. Sept. tribus circiter aut ad summum 4 horae minutis ante meridiem ☉ *in superiore parte obscurari coepit. Alt.* ☉ *vera in merid. 32° 34½′. Finis ecclips. 29° 48′ circ. Maxima obscuratio non excessit 7 minuta aut ad summum 8. Tempus finis est 1ʰ 26′ p. m. Duratio tota 1ʰ 30′ circ. aut paulo minus. 29. Sept.* ☽ *adhuc optime videbatur.*

S. 12. Noch einige Beobachtungen und aus der Erfahrung entlehnte Vorschriften beim Gebrauch des Sextanten.

S. 13. Register über angeschafften Schmuck und Kleidungsstücke.

S. 15. Geburtstage und -Stunden seiner Kinder und einiger Anderen z. E. Johannes *a. 1587. 8. Jan., die solis hora 11 antemer.*

Viele Seiten von Fabricius unbeschrieben.

Dann meteorologisches Tagebuch *Annus Chr. 1588. Jan.* bis *3. Sept.*

1589. *Jun.* und *Julius*, nur einige Tage.

1590. Regelmässige meteorologische Beobachtungen. Am Rande werden die Konstellationen bemerkt. Auf den Mond wird gar keine Rücksicht genommen.

1590. *Mart. 20 mane h. 7—8.* Zwei Nebensonnen.

21. Jul. observavi ecclips. ☉, *cujus initium apud nos erat h. 6 28′ circiter A. M. finis h. 8 44′, duratio tota 2ʰ 16′. Ecclipsis incipiebat in merid. parte* ☉ *in medio fere et vix 3 partem corporis* ☉*laris observatam fuisse animadverti per duplex diversi coloris vitrum. 2. observavi,* ☉*lis pars obscurata videbatur in tabula, cum tamen in* ☉*le esset infima Tempus obs. serenum.*

1591, d. *21. Apr. hirundines visae* — d. *24. April hebbe ick by Ovelgunne 101 Stork thosamen flegen sehn und sick verlustigen.* Gleich darnach Ungewitter mit Donner, Hagel, Sturm etc. Das übrige dieses Jahr fehlt.

1592, d. *20. Mart.* starkes Nordlicht.

4. April. Zwei Nebensonnen.

May bis Dec. fehlen, ausser fünf Tagen im *Junius.*

1593. *Jan. 30.* Anfang des langwierigen Ostwindes. *(Non dubium est* ♄ *diuturni hujus venti orientalis et frigoris auctorem esse. Nam*

tune transcendit Eclipt. et borealis esse incipit a fine Januarii per Februarium et Martium. Meist Frost und Ostwind.

Mart. 10. (per Gnomonis 12 ped. umbram) Alt. ☉ *sup. 36° 33′ infer. 36° 2′ Parall. 2½′. Alt. aeq. 36° 22′* (Fabricius schliesst daraus, dass das *aequin. Mart. 10, h. 2* eingetreten sei).

Mart. 13. Altid. Centri ☉*lis addita parallax. 37° 27′.*

Mart. 19. Altid. mer. ♄ *erat 58° 37′ circ., declin. 22° 15′, ita ut circa finem Januarii bor. factus sit, causa diuturni venti Or.*

Mart. 24. mane hora 4 exacte conjunctos deprehendi ♃ *et* ♂ *in uno circulo verticali positos. Distantia latit. convenire aut parum aberrare videbatur visa n. q. 50′ dist. inter utrosque.*

23. Mart. noch eine Sonnenhöhe, woraus er eine Aequatorhöhe von 36° 21½′ schliesst.

25. Jul. hat er zu *Norden* eine Mumie aus der Insel *Teneriffa* gesehen.

1594. *Die 19. Jan. perfeci semisextantem meum astronomicum, qui praeter laborem meum mihi constat 2 Daleris, absque adjuncto altero instrumento quo visitur in observatione.*

Martius 3. Geburtsanzeigen mit Horoskopen.

Jun. 25. h. 6 30′ uxor mea periculosissimo partu enixa est filium, qui in laboriosissimo partu vitam cum morte commutavit etc., mit beigefügtem Horoskop.

Nov. und Dec. viele Beobachtungen von ♀, ♃ und ♄.

1595. *Mart. et Apr.* einige Beobachtungen.

1596. *5. Mart.* ☽ *videbatur 17° a* ☉*le remotus.* Mehrere ☉ Höhen.

15. April dist. ☉*lis a* ♀ *paulo ante occasum* ☉*lis 30° 30′ circiter.*

3. May Vesp. ☉*le elev. 1° Dist. 35° 15′.*

30. May vesp. Diam. ☽ *35′.*

Juli 8. Cometa in Eytingen (?) a pastore visus hora 12 noctis.

Juli 10. h. 12 noctis Cometa Nordae visus in septentrione paulo ad sinistram supra 2 stellas (extant in priore pede Ursae maj. ad altitudinem 15° circa cauda sursum prorecta).

1596. *11. Aug. Scripsi primo in Daniam ad Tychonem, 28. Sept. litt. Tych. accepi.* (Bekanntlich hat Fabricius den 3. (13.) Aug. 1596 den Stern *Mira* im Wallfisch entdeckt.)

1597. *Janr.-Febr.* einige Geburten mit Horoskopen.

Julius. Pest angefangen zu *Norden* — *11. Aug.* zu *Oldenburg* 100 Häuser abgebrannt in der *Havenstrasse.*

Novemb. Pest weiter verbreitet zu Norden. Zuweilen täglich 20 Todte. — Im *Nov.* kostete zu *Emden* die Last Roggen 133 Thlr., guten Malzes 90 Thlr., Gerste 80 Thlr., guter Hafer 39—40 Thlr., Weizen 150 Thlr.

1598. *Febr. 10.* ♀ *videtur. Febr. 11. Eclipsis Lunae.*

Febr. 19. ciconia a multis visa.

Febr. 25. Eclipsis Solis finis 12h 5'. Mart. 3. und *4. tres soles visi.*

Nov. 7. Mater mea peste obiit vesp. h. 9 Embdae cum 4. Nov. circa merid. affligi coepit.

Nov. 13. Peste affligi coepi. Nov. 16. Johannes affligi coepit peste P. M. (Dieselben Notizen kommen noch eine Woche später unter dem 20. und 23. vor, sind aber wieder durchgestrichen. Indessen setzte Fabricius seine meteorologischen Beobachtungen bis zum 20. Nov. fort, dann aber kommt eine Lücke bis zum 31. Decbr.) Im December bemerkt er, habe die Pest aufgehört, an der meist jung Volk gestorben sei; alte wären aufgekommen.

1599. *Octbr. 12.* Stark Nordflüsz. *Nov.* Thema für seines Bruders am *9. Nov. 9h 30' A. M.* geborene Tochter Geske, die 1602 April wieder starb, nebst astrologischen Reflexionen.

1600. Dec. 1. stark Nordflüsz.

1604. (Nun zu *Ostel*) *Jan. 18.* Nordflüsz. *Sept. 29,* ♂ *vera* ♃ ♂ in *19° 14'*, ⌿ *circa meridiem ex observatione.*

Oct. 29 gewaltiges Nordlicht von allen Seiten bis zum Zenith, doch am meisten im *W.* und *NW.* Ist im *NW.* ganz blutroth aufgegangen und die Flamme schrecklich anzusehen gewesen etc. *(mane h. 5.)*

1605. *Dec. 9.* starkes Nordflüsz. Vom *12. Dec.* 1605 bis *25. Mart.* 1606, Lücke.

1607. *Sept. 20. Cometa prima vice horiz. nostr. attigit.*

Sept. 23. Com. c. ☉ *oritur.*

1608. *Jan. 27. 11h* Nordlicht.

Dec. 2. hora una, aut aliquid plus, post occasum an vielen Orten Führ vom Himmel gefallen, tho Norden, in den Dam, Groningen, Oste et alibi —„— Fürklumpen in der Luft fleegend gesehen —„— als wenn der Mond in der Zeit durch die Wolken geschienen hätte —„— etlicher wegen mit grossem Geräusch und Klattern, als wenn ein gross Geschütz abging.

1609. *27. Sept. — 28. Sept.* die ganze Nacht starkes Nordlicht, besonders Abends *27. Sept. 8—9h* gar schrecklich blutig roth im Westen.

Oct. 16. Nordlicht.

1610. *Febr. 14 h. 8—9 visi 3* ☉*les. Dimensus sum distantiam a* ☉*le circiter 22° aut 22½°.*

Jan. 6. Um Mittag war scheinbar krumme Regentrappe, oder Schwelch in Osten, von mir und *aliis* gesehen, der in *alt.* 5° erst sich sehn laten gar dünne, dann dicker (vl. ½ Grad) *ad* 10 Gr. *longit.*, und dat Water weggeschlürft, dat man ogenschinlich sehen kann, dat et immer höher getragen (wie man die Mettwürste fort-

striekt) nnd dann dick dann dünn gewesen, nnd na unserm Verstand hefft de Watertrappe dat Water in den Meeren — dat möer npgetragen, welche da von Ostel int Osten liggen.

1611. *Pestis Nordae ab initio Julii grassari coepit. Mense Augusto maxime viguit Nordae, ut et in primis diebus Septembris.*

9. Dec. circa 7 matut. ante ortum ☉, *claro coelo* is vor der Schole ein groot Klump Fürs gefallen, als ein Backsteen. *Eodem tempore* ist tho Ostell twischen Isbrants und Wibbo Meyers — als een brennent Torff grot gefallen, doch ein Man hoch von der Erde verschwunden, by *Clamperhoek* is damals ook wat gefallen.

1612. *Junius* grosse Trockniss.

Schcinerus Jesuita scribit die 29. Octbr. (qua vesp. Eclipsis fuit) die illo 29 toto fuisse coelum serenissimum (Zu *Ostel* war es mit *Süd-Süd-Ost* Wind wolkicht.).

1613. *Januar* ist der letzte Monat. Es scheint das übrige zu fehlen, und das Manuskript sich nicht hier zu endigen.

Die beiden letzten Anmerkungen sind:

Circa 10., 11., 12., 13. Jan. etliche Blomen *primula veris in horto nostro* und etliche Blomen in — gesen.

29. Jan. filius in Saxon. profectus. Dedi illi 21 Dal. et 1 dobbelte Pistolette.

Johannes Fabricius,

geb. 1587 den 8. Jan. *(die solis) hora 11, ante meridiem.* Ueberstand 1598 (den 16. oder 23. Nov.) mit seinem Vater (13. oder 20. Nov.) die Pest, die im December aufhörte.

Joh. Fabricii *Phrysii de Maculis in Sole observatis, et apparente earum cum sole conversione Narratio. Cui adjecta est de modo eductionis specierum visibilium dubitatio Witteberge typis* Laurentii Seuberlichii, *impensis* Joh. Bornerii *senioris et* Eliae Rehefeldii, *Bibliop. Lips., Anno MDCXI.*[1])

Dem Grafen Enno (III.) von Ostfriesland gewidmet, dessen dem Verfasser ertheilte, vielfältige grosse *beneficia* er nicht genug rühmen

---

[1]) Kepler *Ephem. l. c. p. 17.*

5. Maculus sotis a filio tuo longe ante Apellem visas, si harum cindiciarum satagis, et testatus sum Pragae multis, et testor etiamnum.

Quin etiam lecto tuo prognostico in annum 1618, ex quo de immaturo ejus obitu certior factus sum, significationem addo publicam doloris mei; quod et Te amicum filio frugi, et philosophiam curatore sollertissimo, veritatis et liberae sententiae amantissimo, et me deliciis meis orbatum intellegam. Sed nimirum extat ejus libellus de Maculis Solaribus a. 1611 editus, quovis elogio, Epitaphioque honorificentior, qui et famae illius posthumae praesidium, et communis nostri doloris animentum continet.

kann. Aus dieser Dedikation scheint zu erhellen, dass er sich eigentlich der Medicin widmete. Die Dedikation ist *Witteberga Id. Jan. 1611* datirt.

Seine Bescheidenheit, sowie die Unvollkommenheit der von ihm gebrauchten Fernröhre wird aus folgender Stelle erhellen: *Prætereo nunc Saturnum recens Galilæo triformem observatum, ut ex literis cujusdam viri fide digni accepi. Taceo quatuor circa Jovem erroneos, qui ejusdem G. diligentia nobis monstrati sunt: quos non tantum multis visos, sed etiam observatos aliquoties constat. Verum subtilitate hic opus est summa, ne et oculus atque instrumentum nobis imponant: alioquin proclivis hic lapsus est et facilis eorum persuasio, ob infinitas affixorum siderum luculas, in planetarum confiniis constipatas. Equidem si mihi ipsi fido, eos mihi visos non ausim simpliciter negare: verum quia instrumenti mei subtilitas non omnino attingebat tenuitatem illarum stellarum, malo ista observationis fide carere, quam obscuro licet aliquoties repetitæ animadversionis testimonio temere famam augere novae observationis.*

Joh. Fabricius *n. 1587 8. Jan. die solis h. 11 ante meridiem.*

Hat nicht zu *Wittenberg*, wie Weidler p. 435 sagt, sondern zu *Osteel* in Ostfriesland zuerst Sonnenflecken gesehen.

---

20. Vermischte Bemerkungen.

Schreiben vom 21. November 1809.

[Astronomisches Jahrbuch für 1813. S. 256, 257.]

Bessel setzt seine Arbeit am Bradley'schen Katalog, der vielleicht 3500 Sterne enthalten dürfte, eifrig fort. Ich verspreche mir sehr viel von diesem Verzeichniss, das besonders auch für die eigene Bewegung der Fixsterne wichtig ist. Dass der Stern μ in der *Cassiopeja* eine eigene Bewegung von 6 Sek. in der Rectasc. jährlich habe, wissen Sie schon. Es giebt noch mehr Sterne von beträchtlicher, wenn gleich nicht so starker eigener Bewegung. — Der Fleiss und die Ausdauer meines Freundes Bessel ist eben so bewundernswürdig als sein Genie und seine Geschicklichkeit und Kenntnisse in der Mathematik und Astronomie. An dem Dr. Schumacher, der sich diesen Sommer bei Gauss aufgehalten hat, habe ich einen sehr talentvollen und geschickten Mann kennen gelernt, von dem sich die Sternkunde noch viel zu versprechen hat.

Schreiben vom 25. August 1810.

Der König hat bei seiner Durchreise durch Göttingen unserem Gauss den Orden der Westphälischen Krone und Harding 4000 Franken zu einer Reise nach *Paris* gegeben. Dass zur *Göttingen'schen* Sternwarte 200 000 Franken bewilligt sind, werden Sie schon wissen.

Freund Schröter wird bei der neuen Veränderung der Dinge doch höchst wahrscheinlich in *Lilienthal* bleiben.

Von Bessel habe ich aus *Königsberg* sehr gute Nachrichten. Ich erwarte nächstens von ihm die gedruckte Abhandlung über die Bahn des Kometen von 1807. Er hat, bisher unerhört, nun auch die Perturbationen, die der Komet während seiner Sichtbarkeit von den Planeten litt, mit in Betrachtung gezogen, welches sehr merkwürdige und interessante Resultate giebt.

Die Herrn Gergonne und Lavernède, Professoren am *Lyceum* zu *Nismes*, haben mir das erste Stück ihrer *Annales de Mathématiques pures et appliquées* geschickt, die sehr interessant zu werden scheinen.

21. Astronomische Bemerkungen.

Aus einem Schreiben vom 8. August 1821.

[Astronomisches Jahrbuch für 1824, S. 228—230.]

Was die mir zugeschriebenen Berechnungen über künftige Annäherungen von Kometen etc. betrifft, so sind dies missverstandene und verdrehte Bruchstücke aus meiner Abhandlung: „Ueber die Möglichkeit, dass ein Komet mit der Erde zusammenstossen könne." *(S. Monatliche Korrespondenz, Bd. XXII, p. 409—450.)*[1]) Ich habe dort die Wahrscheinlichkeit jeder Annäherung eines Kometen an die Erde zu bestimmen gesucht. So finde ich z. B., dass man für jeden Kometen, der zu seinem innerhalb der Erdbahn liegenden Perihel kommt, 175 705 gegen 1 wetten kann, er werde der Erde nicht näher kommen, als der Mond. Angenommen nun, dass alle Jahr im Durchschnitt zwei Kometen zu ihrer Sonnennähe innerhalb der Erdbahn kommen, so wird eine solche Annäherung etwa in 88 000 Jahren einmal Statt finden können. —

[1]) Abhandl. No. 6, S. 92 ff.

Wenn Sie jene kleine Abhandlung lesen, so werden Sie sich überzeugen, wie schief und unrichtig man in einigen Zeitschriften die von mir berechneten Probabilitäten als wirkliche Berechnungen künftiger Ereignisse dargestellt hat.

Ich habe nun das Vergnügen gehabt, den Bericht des Kapitän Kater über die von ihm am 4. Februar 1821 gesehene Lichterscheinung im dunklen Theil des Mondes in dem neuesten Bande der *Philosoph. Transact.* zu lesen, und mich daraus, so wie aus der beigefügten Figur überzeugt, dass dieser sogenannte Mondvulkan dieselbe Erscheinung war, die ich am folgenden Tage, den 5. Februar, zu beobachten Gelegenheit hatte. Wie ich mir dieses nun schon so oft in dem Flecken Aristarchus wahrgenommene Phänomen erkläre, werden Sie vielleicht aus den *Göttingischen Gelehrten Anzeigen* gesehen haben: nämlich aus einer unter einer bestimmten Libration Statt findenden, unvollkommenen Zurückspiegelung der erleuchteten Erde von einer ebenen glatten Seitenwand einer grossen zum Aristarch gehörenden Felsklippe. An einen feurigen, brennenden Vulkan kann ich nach dem, was wir von der Beschaffenheit und der Atmosphäre des Mondes wissen, nicht wohl glauben. Inzwischen muss ich doch anführen, dass Herr Herschel der jüngere die Gelegenheit gehabt hat, mir, mit Bewilligung des Beobachters, eine ungemein wichtige Beobachtung des Herrn Browne mitzutheilen, die allerdings einen vulkanartigen Ausbruch im Flecken *Aristarch*, der im Februar 1821 Statt gefunden haben müsste, zu beweisen scheint. Herr Browne hat nämlich seit einigen Jahren im Aristarch deutlich zwei kleine schwarze Oeffnungen oder Höhlungen bemerkt, wovon die eine nach und nach sich auszufüllen schien: seit dieser letzten Eruption aber sind diese Oeffnungen gänzlich verschwunden, und an ihrer Stelle ist eine Hervorragung sichtbar. Auch bemerkte Herr Browne einen von dem Flecken ausgehenden Streifen einer ungemein weissen Materie, der vorher nicht da war. Bestätigt sich diese grosse Veränderung im Flecken des Aristarch seit dem Februar d. J., so fällt wenigstens diesmal meine Erklärung des Phänomens weg. Aber vorher muss noch erst sorgfältig untersucht werden, ob die ehemalige Form des Aristarch, die beiden Oeffnungen, der fehlende weisse Streif u. s. w. nicht vielleicht bei einer anderen Libration und einem anderen Erleuchtungswinkel wieder Statt finden? Wie höchst verschieden der Anblick eines und desselben Mondflecks nach der verschiedenen Libration und den verschiedenen Erleuchtungswinkeln sei, ist bekannt: und besonders haben die verschiedenen Abbildungen, die uns der sorgfältige und genaue Schröter von dem Aristarch in seinen Fragmenten geliefert hat, unter sich fast gar keine Aehnlichkeit. Immer muss also noch erst ausgemacht werden, ob die von Herrn Browne wahrgenommene veränderte Gestalt

des Aristarch wirklich in physischen Veränderungen Grund habe, oder blos nach optischen Gesetzen Statt gefunden haben kann.

Herr Professor Harding hat an demselben 5. Februar, an welchem ich den Aristarch fixsternähnlich sah, diesen nur als einen Nebelflecken bemerkt. Die Ursache liegt wahrscheinlich darin, dass er die 132 malige Vergrösserung seines Teleskops anwandte, da ich mich, schon zur Beobachtung des Kometen gerüstet, nur einer 44 maligen Vergrösserung meines Dollonds bediente. So erscheinen die planetarischen Nebelflecke, z. B. der Lichtball im Wassermann, durch kleine Vergrösserungen als Fixsterne, durch stärkere nebelartig.

Kometen.

22. Ueber den von Apian im Jahre 1533 beobachteten Kometen.

Unterm 27. März 1797 eingesandt.

[Astronomisches Jahrbuch für 1800. S. 126—131.]

Obgleich dieser Komet, wie Apian selbst sagt, viele Tage sichtbar war, so beobachtete er ihn doch nur vier Mal. *Citissime enim*, führt er zur Ursache an, *caudam a sole quoque gigni huic, mihi cognitum est, adeo ut viderer frustra operam imsumpturus sedulior observator.* Er giebt auch aus diesen vier Beobachtungen nur die Länge und Breite des Kometen, nicht die Beobachtungen selbst, wie bei den Kometen von 1531 und 1532 an. Dies ist deswegen schlimm, weil Apian nicht blos in den Beobachtungen, sondern auch nachher oft in der Rechnung, wodurch er seine Resultate daraus herleitete, sehr fehlte. Auch diese letzten Fehler lassen sich deswegen hier nicht, wie bei den Kometen von 1531 und 1532, verbessern. Die Angaben Apian's sind nun folgende:

Zeit	Länge	Breite	Abweichung	Länge der Sonne
Juli 18.	$2^z\ 3^0\ 40'$	$32^0\ 0'$ N.	$52^0\ 0'$	$4^z\ 5^0\ 6'$
„ 21.	$1^z\ 29^0\ 20'$	$36^0\ 20'$ N.	$55^0\ 0'$	$4^z\ 8^0\ 0'$
„ 23.	$1^z\ 21^0\ 30'$	$40^0\ 30'$ N.	$56^0\ 10'$	$4^z\ 9^0\ 53'$
„ 25.	$1^z\ 15^0\ 0'$	$43^0\ 0'$ N.	$56^0\ 40'$	$4^z\ 11^0\ 48'$

Apian datirt seine Beobachtungen vom *Junius*; allein, dass man *Julius* lesen müsse, erhellt aus dem Zeugnisse aller anderen Schriftsteller, und aus den von Apian selbst angegebenen Oertern der Sonne. Der Schweif des Kometen war am 18. Jul. gegen Alchenib (α im Perseus) gerichtet und am 21. Julius 15^0 lang.

Dies ist alles eigentlich Brauchbare, was uns Apian von diesem Kometen sagt, und was wir überhaupt von diesem Kometen wissen. Wahrscheinlich schienen diese groben, einander so nahen Beobachtungen Halley, der sonst Apian's *Astronomicon Caesareum* vor sich hatte, zu unsicher, um sich an die Bestimmung der Bahn zu wagen. Aus den nur 7 Tage von einander entfernten, gewiss nicht einmal auf ganze Grade zuverlässigen Beobachtungen liess sich nur sehr unsicher auf die Bahn dieses Kometen schliessen. Indessen berechnete sie nachmals Downes auf Struyck's Ersuchen, und gab sie so an:

Zeit der Sonnennähe 1533 Jun. 16. 19^h 30′ mittl. Zeit von London.

Länge des ☊	4^z 5^0 44′
Neigung der Bahn	35^0 49′
Länge der Sonnennähe	4^z 27^0 16′
Abstand der Sonnennähe.	0,202 80.
Die Bewegung rückläufig.	

Ich wurde zuerst durch Barcker *(Account of the Discoveries concerning Comets. Lond. 1757, p. 13)* aufmerksam auf diesen Kometen gemacht. Barcker sagt nämlich: „die Elemente des Herrn Downes wollten sich auf keine Weise mit den Beobachtungen vereinigen lassen, die im Hevel vorkämen; er vermuthe also irgend einen Irrthum oder Druckfehler.“ Ich schlug also Hevel's *Kometographie p. 847* nach, und fand bald, dass Hevel den Schreib- oder Druckfehler Apian's mit kopirt hatte, vermöge dessen die Beobachtungen vom *Junius* datirt, und doch offenbar im *Julius* angestellt sind. Aber auch nach Verbesserung dieses Druckfehlers wollten doch Apian's Beobachtungen durchaus nicht mit Downes' Elementen übereinkommen. Ich berechnete daraus z. B. für den 21. Julius 1533 um Mitternacht die Länge 2^z 20^0 47′, die Breite 28^0 12′. Apian hingegen beobachtete die Länge 1^z 29^0 20′, die Breite 36^0 20′.

Erst nachmals erhielt ich Struyck's Werke, die, wie ich glaube, in Deutschland eben nicht oft vorkommen. In den *Vervolg van de Beschryving der Staartsterren p. 24 u. f.* stehen die angeführten Elemente, und werden folgenderweise mit den Beobachtungen verglichen.

Lond. Zeit.		Beobachtung.		Rechnung.	
Juli 18.	15^h	2^z 3^0 40′	32^0 0′	2^z 3^0 41′	31^0 59′
„ 21.	8^h	1^z 29^0 20′	36^0 20′	1^z 28^0 11′	36^0 6′
„ 23.	15^h	1^z 21^0 30′	40^0 30′	1^z 22^0 4′	40^0 2′
„ 25.	16^h	1^z 15^0 0′	43^0 0′	1^z 15^0 1′	43^0 40′.

Hier kommt die Rechnung ziemlich mit der Beobachtung überein, da ich hingegen aus den Elementen nichts Aehnliches herausbringen konnte. Es musste demnach in den angegebenen Elementen irgend ein Druck- oder Schreibfehler stecken; um ihn zu finden, nahm ich die Berechnung der Bahn von Neuem vor, und nun zeigte sich dieser Fehler bald. Es ist nämlich nach Downes die Entfernung des Perihelums vom ☊ = 21^0 32′, diese 21^0 32′ hat Struyck oder Downes irrig zu der Länge des Knotens 4^z 5^0 44′ addirt, und so das Perihelium in 4^z 27^0 16′ gesetzt; allein sie müssen davon abgezogen werden, und die Länge des Perihelums ist also 3^z 14^0 12′. Nach dieser Verbesserung stellen jene Elemente die Apian'schen Beobachtungen so vor, wie Struyck es oben

angiebt, und mithin ist diese Verbesserung in allen unseren Kometentafeln, worin sich natürlich jener Fehler eingeschlichen hat, anzubringen.

Dass auch nach dieser Korrektion die Elemente des Herrn Downes wenig Genauigkeit haben können, ist an sich klar. Die Zwischenzeit ist zu kurz, und die Beobachtungen sind zu unzuverlässig. Die von Struyck angeführten Stunden der Beobachtungen sind ganz willkürlich hinzugesetzt. Apian giebt keine an, und aus seinen angeführten Längen der Sonne scheint mehr zu folgen, dass sie alle gegen Mitternacht angestellt wurden. Downes wählte diese Zeiten, die an sich sehr unwahrscheinlich sind, weil sie zum Theil in die helle Morgen- und Abenddämmerung fallen, nur, damit seine Rechnung am besten mit den Beobachtungen übereinkommen sollte. Es ist nämlich offenbar die von Apian in der zweiten Beobachtung angegebene Länge viel zu gross, und um sie etwas weniger mit den übrigen kontrastirend zu machen, suchte Downes die Zwischenzeit zwischen der ersten und zweiten Beobachtung so viel wie möglich zu verkürzen, und zwischen der zweiten und dritten zu verlängern. Der Komet war nach dieser Theorie schon sehr weit von seiner Sonnennähe entfernt, und durchlief, aus der Sonne gesehen, während der Beobachtungen nur einen Bogen von $4\frac{1}{4}^0$. Es ist also Alles, was man von diesen Elementen erwarten kann, wenn sie nur so genau sind, dass man den Kometen bei einer künftigen Wiedererscheinung erkennen kann.

Allein ausserdem kommt hier noch ein anderer Hauptumstand in Betrachtung. Da die Zwischenzeit nämlich so klein ist, und die Beobachtungen so grob sind, so giebt es noch eine andere Kometenbahn, von der, die Downes gefunden hat, ganz verschieden, die die Apian'schen Beobachtungen eben so gut darstellt, als jene. Dies gründet sich, wie ich an einem anderen Ort umständlicher zeigen werde, darauf, dass, wenn man die Zwischenzeiten unendlich klein, oder, welches gleich viel ist, das Stück der Kometenbahn zwischen den Beobachtungen geradlinig und gleichförmig durchlaufen annimmt, das Kometenproblem immer auf eine Gleichung des sechsten Grades führt, die mehrere reelle Wurzeln haben kann, und nothwendig zwei reelle Wurzeln haben muss. Jede dieser Wurzeln giebt eine ganz verschiedene Bahn; doch geht oft eine dieser beiden Bahnen nicht durch die beobachteten Oerter des Kometen, sondern durch die ihnen gerade entgegengesetzten Punkte am Himmel. Eine Verwechselung der beiden Kometenbahnen ist also nur dann möglich, 1. wenn die Zwischenzeiten der Beobachtungen sehr klein, oder die Fehler der Beobachtungen beträchtlich grösser sind, als die Abweichungen der wirklichen Bewegung von der geradlinigen und gleichförmigen, 2. wenn beide Bahnen durch die wirklich beobachteten Oerter des Kometen gehen, oder beide reelle Wurzeln positiv sind.

Dieser Fall tritt nun bei dem Kometen von 1533 ein. Ich fand den Kometen in dieser anderen Bahn nicht rückläufig, sondern rechtläufig, und konnte die Elemente leicht so bestimmen, dass sie unter den Apian'schen Beobachtungen drei Längen und zwei Breiten, oder zwei Längen und drei Breiten völlig Genüge thaten. Die übrigen Längen und Breiten wichen mehr oder weniger ab. Um die Fehler auf alle gleichförmiger zu vertheilen, war etwas mehr Kunst nöthig; doch musste ich die Länge vom 21. ausschliessen, die offenbar, wie ich oben erinnert, und wie auch schon Pingré bemerkt hat, fehlerhaft ist, und die man durchaus nicht darstellen kann, ohne in drei von den übrigen Längen oder Breiten sehr beträchtliche Fehler zu bringen. Sie, wie Downes, durch willkürliche Annahme der Zeiten mit den übrigen Beobachtungen etwas übereinstimmender zu machen, schien mir zu misslich. Ich gab diese Länge lieber ganz auf, setzte die Zeiten der Beobachtungen auf Mitternacht, und damit erhielt ich:

Zeit der Sonnennähe 1533 Jun. 14. 22^h 5′ mittlere Berliner Zeit.

Abstand in der Sonnennähe . . .	0,326 86
Länge des ☊	9^z 29^0 19′
Neigung der Bahn	28^0 14′
Länge der Sonnennähe	7^z 7^0 40′.

Die Bewegung rechtläufig.

Hier ist die Vergleichung mit den Beobachtungen:

Zeiten.	Länge.	Breite.	Fehler d. Länge.	Fehler d. Br.	Fehler bei Struyck d. Länge.	Fehler bei Struyck d. Br.
Juli 18. 12^h	2^z 3^0 50′	31^0 50′	+ 10′	— 10′	+ 1′	— 1′
„ 21. 12^h		36^0 30′	—	+ 10′	—	— 14′
„ 23. 12^h	1^z 20^0 52′	40^0 23′	— 38′	— 7′	+ 34′	— 28′
„ 25. 12^h	1^z 15^0 10′	43^0 10′	+ 10′	+ 10′	+ 1′	+ 40′

Man sieht, dass in beiden Vergleichungen die Fehler viel kleiner sind, als man sie bei Apian's Beobachtungen voraussetzen kann.

Welche von diesen beiden Bahnen soll man nun für den Kometen von 1533 wählen? Die Sache scheint schwer zu entscheiden. Beide lassen sich mit den unbestimmten Angaben anderer Schriftsteller, die dieses Kometen erwähnen, gleich gut vergleichen. Nach beiden ging er durch den Fuhrmann, den Perseus, längs der Milchstrasse, durch die Cassiopeja, und verschwand im Schwan. Eine Beobachtung Fracastor's könnte uns hierin Licht geben, wenn diese Beobachtung nur zu verstehen wäre. Er behauptet, den 7. Julius den Kometen im Medusenkopf gesehen zu haben. Der Komet machte, sagt er, mit den beiden Sternen, die über dem hellen in der Medusa sind, fast einen Triangel. In der folgenden Nacht war er 3^0 nördlich von diesen Sternen entfernt. —

Im Medusenkopf kann der Komet 1533 nie gewesen sein; auch kenne ich keine zwei Sterne, die über dem hellen in der Medusa stehen. Wahrscheinlich sah der, die Sternbilder nicht genau kennende Fracastor irgend einen anderen Stern für den hellen in der Medusa an. Aber welchen? Das kann ich nicht errathen. Am 7. Julius um 3 Uhr Morgens war der Komet nach Downes' Elementen in $18\frac{1}{2}^0$ der II mit $18\frac{2}{3}^0$ nördlicher Breite, nach meinen Elementen in 28^0 II mit $8\frac{1}{3}^0$ nördlicher Breite. Beide Oerter geben zu keiner wahrscheinlichen Vermuthung über den Stern, den Fracastor gemeint haben kann, Anlass. Ist es aber wahr, was Pingré aus Fracastor anführt, dass der Komet an diesem Tage um 2 Uhr Morgens aufging, so wird man die rechtläufige Bahn, die ihn an diesem Tage südlicher und östlicher giebt, vorziehen müssen. Noch mehr aber scheint es gegen die rückläufige Bahn oder die Elemente von Downes zu sein, dass nach ihnen der Komet erst nach den Apian'schen Beobachtungen recht gross und fürchterlich erscheinen musste. Er war nämlich nach diesen Elementen den 2. August der Erde noch mal so nahe, als am 21. Julius. Davon findet sich nicht nur bei allen Schriftstellern keine Spur, sondern Apian scheint ausdrücklich das Gegentheil zu behanpten, da er nämlich von allen seinen fünf Kometen, und dies gerade bei diesem Kometen sagt, dass sie um so kleiner erschienen, je weiter sie von der Sonne abstanden.

Will man also auch die hier berechneten Elemente nicht vorziehen, so bleibt es wenigstens ungewiss, ob der Komet von 1533 seiner wahren Bewegung nach rückläufig oder rechtläufig war; ob wir seinen aufsteigenden Knoten im Anfange des Löwen, oder am Ende des Steinbocks; sein Perihelium im Krebs, oder im Skorpion; seinen Abstand in der Sonnennähe über 0,20 oder 0,30 setzen sollen.

Es giebt noch mehrere Kometen, deren Bahnen eine ähnliche Untersuchung erfordern.

---

23. Ueber den Kometen von 1558.

Unterm 3. Juni 1814 eingesandt.

[Astronomisches Jahrbuch für 1817. S. 176—184.]

Längst waren den Astronomen einige Beobachtungen des Kometen von 1558 bekannt. Allein theils umfassen die an sich nur in ganzen Graden angegebenen Beobachtungen des Landgrafen von Hessen einen Zwischenraum von nicht mehr als drei Tagen, theils schien Cornelius

Gemma den Kometen an einem und demselben Tage mit dem Landgrafen in einer ganz anderen Länge und Breite gefunden zu haben. Unter diesen Umständen war es also unmöglich, auch nur beiläufig etwas von den Elementen der wahren Bahn des Kometen zu bestimmen.

Ich will zuerst die Nachrichten von diesem Kometen aus den Original-Schriftstellern anführen. Rothmann *(Tychonis epistolae astron., p. 126)* behauptet mit Recht gegen Tycho, dass der Kometenschweif unmöglich blos von den durchfallenden Strahlen, es sei nun der Sonne oder der Venus, der Tycho den Schweif des Kometen von 1577 entgegengesetzt gefunden hatte, herrühren könne. Es müsse eine Materie da sein, die diese Strahlen zurückwerfe, und der Schweif des Kometen sei materiell, nicht blos ein optisches Phänomen. Dann lasse sich auch die Krümmung des Schweifes erklären, die Tycho aus einer nicht zu begreifenden Refraktion in unserer Atmosphäre ableiten wollte. Vorigen Winter, fährt Rothmann fort, habe ich einen Beweis für meine Meinung gefunden. Als mir nämlich von ungefähr das Exemplar der Ephemeriden des Cyprian, die unser Durchlauchtigster Fürst immer im vergoldeten Bande bei sich zu führen pflegt, in die Hände fiel, fand ich Folgendes im Anfange eingeschrieben: *Anno 1558 comparuit Cometa, qui 13. Calend. Sept. observatus est ab Ill. Princip. ac Dom.* Guilielmo, *Landgr. Hassiac. per torquetum, horam circiter nonam in 21°* ♏, *lat. 31° ab ecliptica remotus, comam versus extremam in cauda ursae majoris protendens, cum ipse esset in Asterismo Comae Berenices. Inde 12. Calend. progressus est in 23°* ♏ *latitudinem aut parum, aut nihil promovit. Portremo 10. Calend. in 28°* ♏ *progressus, in latitudine 35½°. Et cum esset admodum obscurus ab ill. Princ. observari desiit. Longitudinem Caudae non facile visu assequi potuit. Constat polos cometae fuisse non procul ab Alcuraba* (dem Polarstern) *versus caput Ursae majoris.* — Rothmann schliesst aus diesen Beobachtungen, dass der Schweif des Kometen weder der Sonne, noch irgend einem Planeten entgegengesetzt gewesen sei.

Tycho *(Epist. astronom., p. 144)*, der nicht gut Widerspruch vertragen konnte, antwortet Rothmann überhaupt ziemlich bitter, und um dessen letzten Einwurf zu widerlegen, führt er aus des Cornelius Gemma Buche *(de naturae divinis characterismis lib. II, cap. I)* an, „Gemma habe auch den Kometen am 20. August *(13. Calend. Sept.)* beobachtet, und den Abstand des Kometen vom *Arctur* 30° 32′, von *η Ursae majoris* 28° 33′ gemessen.“ Daraus berechnet Tycho die Länge des Kometen 13° 36′ ♏, die Breite 26° 23′ nördlich: sehr verschieden von des Landgrafen Angaben. Ein grösster Kreis durch den Ort der Sonne und den Kometen, wie ihn der Landgraf angegeben hatte, bleibt 10½° von *η Ursae majoris* entfernt; allein nach Gemma's Bestimmungen

würde ein solcher Kreis diesem Stern auf $3\frac{1}{2}^0$ nahe kommen. Dass die Beobachtung des Gemma der des Landgrafen vorzuziehen sei, leidet keinen Zweifel. Ein *Torquetum* sei ein zu komponirtes Instrument, und das, dessen sich der Landgraf bedient habe, überdem zu klein gewesen, so dass er wohl auf einige Grade in der Bestimmung habe fehlen können, da hingegen ein Radius, wie ihn Gemma brauchte, die Distanzen bis auf 5′ genau gebe. — Rothmann scheint durch Tycho's herben und hochfahrenden Ton ganz kleinmüthig geworden zu sein: er nimmt in seiner Antwort fast alle seine vorigen Behauptungen zurück und giebt selbst (p. 152) die Beobachtungen seines Fürsten Preis: „*Ill. Princeps noster facile excusationem meretur, quoniam tunc temporis vix incipiebat tractare observationes, nec dum stellarum fixarum loca correxerat, nec erat in observationibus exercitatus, nec velim observationem illam publices.*"

Tycho kannte also des Gemma Beobachtung blos aus dessen Buche, und die grosse Verschiedenheit derselben von der Beobachtung des Landgrafen war seiner Hypothese vortheilhaft. Uebrigens hat Tycho die Position von *Arcturus* und *η Ursae majoris* bis auf hier unbedeutende Kleinigkeiten richtig angenommen, auch seine Rechnung richtig geführt. Allein was auch Tycho von der Unvollkommenheit des landgräflichen Instruments, und Rothmann von der damaligen geringen Uebung seines Herrn im Beobachten sagen mag, so ist und bleibt es doch ganz unglaublich, dass der Landgraf am 20. August um $7\frac{1}{2}^0$ in der Länge, und um mehr als $4\frac{1}{2}^0$ in der Breite bei seiner Beobachtung sollte gefehlt haben, um so mehr, da die folgenden Beobachtungen die erste gewissermaassen bestätigen. Welch ein genauer und geschickter Beobachter Landgraf Wilhelm nachmals wurde (seine astronomischen gedruckten Beobachtungen sind von 1561) ist bekannt.

Die Stelle, worin Cornelius Gemma dieses Kometen erwähnt, steht in dem von Tycho angeführten Werke im zweiten Theil, p. 33, 34 und lautet buchstäblich so: „*Fulsit itaque crinitum sydus circa occasum vesperi, multo pallidius eo, quod praecesserat. Locum illius vidi primum in 12 Virginis gradu, anno 1558 Augusti 17. distabat 20 die vesperi ab arcturo 30 gradibus 32 minutis, ab extremitate caudae ursae majoris 28 partibus 33 min. Stabat in occasu tristi admodum et lugubri vultu, naturae videlicet saturninae, caudam porrigens versus orientalem plagam: neque diu conspectus est, ut motum observare potuerim, supervenientibus enim pluviis ante 7 dies expiravit.*"

Mich dünkt, auch ohne alle Rücksicht auf die landgräflichen Beobachtungen wird schon aus dieser Stelle selbst ein in ihr steckender Druckfehler sehr wahrscheinlich. Man muss nämlich meiner Meinung nach lesen statt *distabat 20 die*, *distabat eo die*. Ohne in Anschlag zu bringen, dass Gemma sonst billig nach *die* hätte *Augusti*, oder *ejusdem*

mensis hinzusetzen müssen, so ist es gar nicht glaublich, dass Gemma nicht auch für den 20. die Länge des Kometen zufolge seiner gemessenen Distanzen angegeben hätte, wenn diese wirklich am 20. von ihm wären beobachtet worden. Er versäumt dies, so viel ich gefunden habe, nie, weder in dem angeführten Werke, noch in seinem anderen Buche *de prodigiosa specie naturaque Cometae 1577*. Dass er aus diesen, also am 17. August gemessenen Distanzen die Länge des Kometen nur 12° ♍ fand, die er eigentlich 13½° ♍ hätte finden sollen, ist gar nicht zu verwundern, da Gemma gewöhnlich die gemessenen Distanzen nur auf einen Globus trug, und auf diese Art oft in Bestimmung des Ortes des Kometen um mehrere Grade fehlte, wovon bei Tycho *(de Cometa 1577)* viele Beispiele vorkommen. *Apparet itaque*, sagt Tycho p. 290, Cornelium Gemma *admodum lato modo e Globo quodam, et eo etiam non satis, quoad situm stellarum absoluto, cometae hujus apparentias scrutatum fuisse.* Ich möchte noch bemerken, dass die Länge des Arcturus in den Alphonsini'schen Tafeln, nach denen wahrscheinlich die Sterne auf Gemma's Globus eingetragen waren, um 1° 2′ geringer, als die Tycho'nische, und dass schon deswegen Gemma die Länge des Kometen auf dem Globus aus seinen gemessenen Distanzen um 1° geringer finden musste, als Tycho sie daraus berechnete. — Wie könnte auch Gemma sagen, er habe die Bewegung des Kometen nicht beobachten können, wenn er ihn wirklich am 17. und 20. beobachtet hätte?

Nimmt man nun des Landgrafen Beobachtungen mit in Betrachtung, so wird diese an sich so wahrscheinliche Konjektur fast zur Gewissheit, und so hätten wir also vier Beobachtungen dieses Kometen vom 17., 20., 21. und 23. August.

Da Scheibel *(Einleitung zur mathematischen Bücherkenntniss, 15. und 16. Stück, p. 29)* zwei Schriften von diesem Kometen anführt: Erasmi Flock, *Schrift vom Kometen dieses Jahres. Nürnb. 1558. 4°.* und Joachimi Helleri *descriptio Cometae a. 1558 observati. Norimb. 4°.*, so vermuthete ich, dass, wenn man diese beiden Schriften auftreiben könnte, sich vielleicht noch einiges zur Bahnbestimmung Dienliches darin finden würde, eine Hoffnung, die nachher auch La Lande in seiner Bibliographie äussert, die sich aber zu meinem Bedauern nicht bestätigt hat. Auf meine Bitte hatte Herr Baron von Zach nach der gewöhnlichen Güte, womit dieser grosse Astronom alle literarischen Arbeiten zu unterstützen pflegt, schon vor mehreren Jahren die Gefälligkeit, wegen dieser beiden Schriften an Herrn von Murr in Nürnberg zu schreiben. Sie waren weder dort noch in Altorf anzutreffen. Eben so vergeblich war meine Nachfrage auf der Wolfenbüttel'schen Bibliothek. Aber die Königl. Bibliothek zu Berlin besitzt beide Traktätchen, und wie ich 1806 im Junius zu Berlin war, hatten die Herren Dr. Biester und

Professor Buttmann die Gewogenheit, beide für mich aufzusuchen. Heller's *descriptio* betrifft den Kometen von 1556, und gehört also hier nicht her. Allein Flock handelt wirklich von unserem Kometen. Der Titel ist:

„Von dem jüngsten und achten Kometen, so von dem Jahr 1531 an, bis auf jetzig laufenden 1558 Jahr erschienen sein, im Augustmonat gesehen. Erasmus Flock, Dr., *Nürnberg* 1558. 4."

Die Dedikation an Friederich, Bischof zu Würzburg, ist unterzeichnet den 21. August 1558. Der Verfasser muss diese Blätter also sehr eilig zusammen geschrieben haben.

Nach dem Titelblatt ein Holzschnitt, in einem Kreise die Sternbilder des Bootes und des grossen Bären vorstellend. Der Komet ist zweimal eingezeichnet. Er macht einen flachen ungleichseitigen, am Kometen sehr stumpfwinkligen Triangel mit *Arctur* und *η Ursae majoris*. Die beiden Sterne sind mit *a* und *b*, der Komet mit *c* bezeichnet.

Das wenige Astronomische in diesen Blättern beschränkt sich auf Folgendes:

„Der Komet wurde, da es nach vielen trüben Nächten am 16. August heiter wurde, doch erst am 17. zu Nürnberg wahrgenommen. Am 18. Abends $8\frac{3}{4}$ Uhr sah ihn Flock in 27^0 ♍. — Am 19. stand der Komet ferner vom *Arcturo* gegen den Horizont und Septentrion zu, „wie denn im obgesetzten Figürle der Triangel *acb*, der nach Art des Triangels mit *Arcturo*, dem letzten Stern des Siebengestirns, und dem Kometen geformt, ausweist, hab' also den Kometen gefunden, dass er fortrückt, doch nicht viel und kaum zu prüfen, sondern nach der Länge beiläufig in 26^0 ♍, und ist fortgerückt zum Theil nach der Länge, zum Theil nach der Zwerg" — der Komet war schwächer. Am 20. August: „Er war nichts verrückt von seiner nächsten Statt, aber je ganz wenig, dass der Triangel *acb* nichts grösser war, dem Gesicht nach, dass man ihn *stationarium* achten möchte." Der Komet war noch kürzer, dunkeler und schwächer. — Am 21. August Abends dunkele Luft mit Gewitter.

Flock vergleicht den Kometen am 18. einem „Raisspiess", am 19. einem gewöhnlichen „Bratspiess", am 20. einem schmalen Rappier. In den Figuren zielt der Schweif des Kometen nicht auf *η Ursae majoris*.

Man sieht, wie äusserst unvollkommen diese Angaben des Dr. Flock sind, die weder mit denen des Landgrafen, noch des Gemma übereinkommen, und nach denen sogar der Komet rückläufig gewesen sein müsste. Wahrscheinlich betrog den guten Flock hauptsächlich am 18. sein Augenmaass. Durch eine gewöhnliche optische Täuschung bei der niederen Lage der beiden Sterne und des Kometen gegen den Horizont musste der Winkel am Kometen ihm scheinbar viel grösser vorkommen,

als er wirklich war. Inzwischen ist wenigstens Flock's Bericht meiner obigen Konjektur günstig. Flock zeichnet am 19. schon den Winkel am Kometen beträchtlich stumpf. Nach des Landgrafen Beobachtung war er am 20. August 85°, nach Gemma nur 67°.

Wenn wir also diese höchst wahrscheinliche Emendation des Textes bei Gemma annehmen, so würden die vier Beobachtungen des Kometen so stehen:

Aug. 17. 9h	Länge des Kometen	5z 13° 36′	Breite	26° 23′ nördl.
„ 20. 9h	„ „ „	5z 21°	„	31° „
„ 21. 9h	„ „ „	5z 23°	„	31° „
„ 23. 9h	„ „ „	5z 28°	„	35° 30′ „

Dass aus diesen unsicheren Beobachtungen bei einer Zwischenzeit von nicht mehr als sechs Tagen unmöglich die Bahn auch nur mit einiger Zuverlässigkeit bestimmt werden könne, ist an sich einleuchtend. Indessen habe ich die leichte Mühe übernommen, sie zu berechnen, und finde, dass etwa folgende Elemente für den Kometen anzunehmen sein möchten:

Zeit der Sonnennähe	1558. Aug. 10. 13h.
Abstand	0,577 3
Länge	10z 29° 49′
Länge des ☊	11z 2° 36′
Neigung der Bahn	73° 29′
Die Bewegung rückläufig.	

Der rückläufige Komet und die vorwärts sich bewegende Erde entfernten sich schnell von einander und dies mag die kurze Dauer seiner Erscheinung erklären. Obige Elemente geben, wenn man die Lichtstärke des Kometen am 17. August = 1,000 setzt, dieselbe für den 23. nur noch 0,495. Aber schon am 17. war er nach Gemma sehr blass, *tristi admodum et lugubri vultu.* Auch ist es aus diesen Elementen einigermaassen begreiflich, wie der Landgraf sagen konnte, der Komet habe am 20. August seinen Schweif gegen *η Ursae majoris* gerichtet. Ein grösster Kreis durch den Ort der Sonne und den angegebenen Ort des Kometen, bleibt freilich noch 10½° von *η* entfernt. Allein da der Komet erst kürzlich durch sein Perihelium gegangen war, so musste der Schweif einen beträchtlichen Winkel mit diesem Kreise machen, der seine Richtung mehr gegen *η Ursae majoris* brachte. Auch darf man wohl mit Tycho annehmen, dass der Landgraf nur den nächsten hellen Stern nannte, der beiläufig in der ohnehin schwer genau zu erkennenden Richtung des blassen Schweifs lag.

Von dem oben angegebenen Druckfehler im Cornelius Gemma bin ich vollkommen überzeugt, dass aber doch die Elemente nur sehr un-

gewiss sind, folgt aus den kurzen Zwischenzeiten und den ungenauen Beobachtungen. Indessen sind die Elemente mehrerer anderer, längst in unsere Verzeichnisse aufgenommener, berechneter Kometen um nichts gewisser.

In dem dieser Abhandlung beigefügten Schreiben meldet Herr Dr. Olbers noch Folgendes:

Hier noch zwei Beobachtungen des ersten Kometen von 1813 vom Herrn Bouvard:

1813	mittl. Par. Zeit	*A. R.*	Dekl. bor.	Länge	Breite
März 4.	7^h 19′ 33″	15° 29′ 44″	8° 45′ 38″	17° 38′ 25″	1° 58′ 59″ N.
„ 7.	7^h 26′ 58″	15° 46′ 16″	7° 16′ 40″	19° 19′ 24″	0° 29′ 43″ „

Die Sonnenfinsterniss vom 17. Julius dieses Jahres wird hier in *Bremen* nicht sichtbar sein. Ich finde nach den Angaben in Ihrem Jahrbuche: Kleinste scheinbare Entfernung der Sonne und des Mondes hierselbst 32′ 56,4″ um 5 Uhr 57′ 37″ Morg. W. Z. Summe der Halbmesser ☉ und ☾ mit der Vergrösserung 32′ 35,0″, so dass der nördliche ☾ Rand noch 21,4″ vom südlichen ☉ Rand entfernt bleibt.

Jetzt zeigen sich wieder viele Sonnenflecke. Gestern waren sechs sichtbar. Möchte sich doch irgend ein Liebhaber der Sternkunde, mit dem hierzu nöthigen kleinen Instrumenten-Vorrath versehen, anhaltend mit möglichst genauer Beobachtung, nicht blos Beschauung dieser Sonnenflecken beschäftigen. Es ist eine Schande für die Astronomie, dass wir die Lage des Sonnenäquators, und die Rotationszeit der Sonne noch nicht genauer kennen.

Freund Bessel war nach seinem letzten Briefe sehr vergnügt im Besitz seiner schönen Sternwarte, die er gewiss gut benutzen wird. Ihr trefflicher König, dem Deutschland so viel zu verdanken hat, und auf den Sie mit Recht stolz sein können, hat auch für die Sternkunde, wie für alle Wissenschaften sehr viel gethan.

---

24. Ueber den Kometen von 1618.

Lettre de M. Olbers.

[v. Zach, Correspondance astronomique, Vol. IV, Heft 5, S. 475—477. Mai 1820.]

Brême, le 7 janvier 1821.

. . . Vous avez bien raison de dire dans l'un des cahiers de votre *Correspondance astronomique*, que souvent il y a autant de mérite de découvrir les observations d'une *ancienne* comète, que d'en trouver une

nouvelle. Cela m'engage de vous adresser la prière suivante, bien sûr que je ne la ferai pas inutilement.

M. le professeur Brandes à Breslau si avantageusement connu dans le monde littéraire, par ses importans travaux en physique et en mathematique, a eu la bonté de me communiquer, il y a quelques années, une série d'observations, faites à Goa et dans les environs, de la comète de l'an 1618, de laquelle on n'a vu que la queue en Europe. Ces observations sont tirées d'un ouvrage d'un père Kirwitzer devenu probablement fort rare, et dont La Lande dans sa Bibliographie astronomique ne rapporte que le titre en abrégé, mais que voici complet:

> *Observationes cometarum anni MDCXIX in India orientali factae a quibusdam societatis Jesu mathematicis, in Sinense regnum navigantibus ex itinere eo delatis. Ad ejusdem societatis mathematicos aliosque amicos europaeos transmissa per P.* Wenzeslaum Pantaleonem Kirwitzer, *ejusdem navigationis comitem. Aschaffenburgi MDCXX.*

Ces observations sont en partie si mauvaises, en partie si défigurées par des fautes de copiste et d'impression, qu'il m'a été impossible d'en tirer une orbite tolérable. Je n'ai par conséquent rien publié encore de mes recherches, toujours dans l'espoir d'obtenir quelques éclaircissements ultérieurs sur cette comète. Kirwitzer qui l'avait observée depuis le 14 jusqu'au 30 novembre, rapporte sous la date du 26 novembre ce qui suit:

Die 26. Coepit mecum observare hunc cometam in insula Goavi, quae Goanae insulae adjacet, P. Joannes Adamus Schall. Modus observandi fuit, ut duas stellas fixas in eadem linea recta cum cometa inveniremus, quae ab alia linea recta eodem modo cum duabus stellis et cometa sumpta super ipsae cometae corpore intersecaretur. Is observandi modus, etsi a nobis circa cometam hunc valde fuerit frequentatus, observationes tamen ad Europeos transmittere, supervacaneum judico, quod ab illis intelligi nequeant, cum omnes fere crucis, et reliquis centauri stellis innitantur, quae ab omnibus, quotquot hactenus de iis scripserunt, praepostere positae sunt, et infinitis propemodum erroribus scatent: nec mirum, auribus illas non oculis observarunt. Dabimus operam, ut si non correctissimae, correctiores tamen in Europam brevi navigent.

Vous avez dit dans votre *Corresp. astronom. allemande vol. XXVIII, p. 132,* qu'on conservait dans la bibliothèque du Vatican à Rome 14 vol. des manuscrits du P. Schall. Ne pourriez-vous pas engager quelque astronome ou quelque amateur d'astronomie à Rome, d'examiner ces papiers? Peut-être contiennent-ils des choses fort importantes pour l'astronomie; peut-être y trouverait-on les observations plus correctes

de la comète en question. Si l'on y trouvait les allignemens que le P. Schall a observés, on pourrait bien à présent reconnaître les étoiles du centaure et de la croix, aux quelles il a rapporté la comète. On gagnerait déjà beaucoup, si l'on pouvait seulement avoir une copie plus correcte des observations rapportées par Kirwitzer et faites de concert avec le P. Schall, et qui sont évidemment dénaturées: Schall introduisit d'abord une meilleure méthode d'observations. Avant lui Kirwitzer n'observait que la hauteur d'une étoile, celle de la comète, et l'azimut de cette dernière. Il ne dit pas comment il a fait pour orienter son mauvais astrolabe, pour avoir l'azimut; mais ses observations prouvent bien, que cette *orientation* était très-imparfaite, et très-defectueuse, car d'aprés elles, la comète sautille, d'un jour à l'autre ça et là dans le ciel, tantôt en avant, tantôt en arrière, de sorte qu'à peine peut-on reconnaître quelle a été la vraie direction de son mouvement. Mais le P. Schall fit ensuite usage de la méthode d'observer la hauteur de l'épi de la vierge et de la comète, et en même tems la différence de leurs azimuts, d'où au moins on peut tirer des positions un peu plus sûres. La comète fut visible jusqu'à la fin du mois de décembre, et disparût près du mât de la constellation du navire. . . .

---

25. Ueber einen im Jahre 1625 erschienenen Kometen.

[Schumacher's Astronomische Nachrichten, Bd. II, No. 31, S. 101—104. April 1823.]

Ich verdanke die Kenntniss dieses Kometen der *Histoire de l'Astr. moderne* von De Lambre. In einem Auszuge, den De Lambre aus Kepler's Ephemeriden giebt, kommt unter anderen, *Tom. I, p. 611*, Folgendes vor: „*Ces Éphémérides ayant été publiées après coup, c'est à dire 1630* (der ganze zweite Theil nämlich, der die Ephemeriden von 1621—1628 enthält) Kepler *a pu y joindre les observations des phänomenes, qu'elles etaient destinées à annoncer. Il y joint encore les observations météorologiques: enfin, en 1525 il parle de la Comète observée en Janvier.*"

Dass 1525 ein Druckfehler statt 1625 sei, war zu vermuthen. Aber bisher wusste man von keiner im Jahr 1625 oder auch 1525 Statt gefundenen Kometenerscheinung, und es schien fast unglaublich, dass ein von Kepler angeführter Komet so ganz unbekannt geblieben sein sollte. Mir war deswegen, ich gestehe es, irgend eine Irrung bei De Lambre wahrscheinlich, und um so wahrscheinlicher, da Scheibel und Kästner in ihren Auszügen aus denselben Ephemeriden dieses

Kometen nicht erwähnen. Ich bat also Herrn Professor Harding, die Stelle selbst auf der Göttingischen Bibliothek in Kepler's Ephemeriden nachzusehen. Mit seiner gewöhnlichen Gefälligkeit hatte der Herr Professor die Güte, mir sogleich eine Abschrift davon zu schicken, die ich hier folgen lasse.

Am Ende der Ephemeride für 1625 steht nämlich: *Mense Januario Cometa in Austria passim animadversus versus meridiem. Ex doctis solum novi* Schickardum *Professorem Tübingensem, qui observaverit die 26. Jan. Vesperi, versus occasum, crine longo ab occasu in ortum paulo sursum prorecto. Videtur celeri retrogrado motu Soli obviasse in Capricorni signum exitiale inter caetera Circulo Saxonico et Austriae Supranisanae. Diebus 11. 12. Februarii* Schickardus *caudam cometicam vidit, pridie brevem, inter flexus Eridani versus leporem, velut ab 8 Tauri in 5 Gemin. lat. circa 33° Austr., sed in fine caudae circa 43; postridie longam australioremque proxime supra fluxum Eridani a flexu sub ventre Ceti, sub totum leporem, ab initio Tauri in 26 Gemin. versus tergum Sirii. lat. illic 32°, hic 49°; longitudo ad minimum 45° in circulo magno. Capitis locum nubila horizontalia texere. Ergo fuit retrogradus, Soli obvians, quia sequentibus diebus non amplius visus.*"

Also ist wirklich ein Komet von beträchtlicher Grösse im Januar und Februar 1625 sichtbar gewesen, von dem alle unsere Kometographen bisher nichts wussten. Obgleich sich aus dieser Nachricht Kepler's nur sehr wenig über die wahre Bahn des Kometen errathen lässt, so kann sie doch sehr wichtig werden, wenn der Komet unseren Nachkommen einst unter günstigen Umständen wieder erscheinen wird. So viel lässt sich schliessen, dass der Komet seiner wahren Bewegung nach rechtläufig war, und zwischen Erde und Sonne durchlief. Sein Perihel hatte er am 11. Februar noch nicht erreicht, war ihm aber nahe. Er kam vom niedersteigenden Knoten, und seine heliocentrische südliche Breite nahm noch bis zum 12. Februar zu. Die Neigung war beträchtlich. Ich muss indessen bemerken, dass die nach Länge und Breite angegebenen Lagen des Schweifes am 11. und 12. Februar, so wie sie angegeben sind, nicht wohl Statt finden konnten, und hierin Fehler des Beobachters oder des Referenten zu vermuthen sind.

Höchst sonderbar ist es, dass alle unsere so fleissigen Sammler der Kometenerscheinungen, ein Riccioli's, Lubinietzki, Hevel, Struyck, Pingré von diesem Kometen nichts wissen. Struyck und Pingré sind in so fern zu entschuldigen, als sie nicht wohl glauben konnten, ihre Vorgänger würden einen Kometen in Kepler's Ephemeriden übersehen haben, und also in diesen nichts suchten. Aber dass die drei erstgenannten und so viele andere Schriftsteller des 17. Jahrhunderts, die gelegentlich in ihren Schriften über einen einzelnen Kometen die vorher-

gegangenen Kometenerscheinungen aufzählen, des Kometen von 1625 gar nicht erwähnen, beweist wohl, dass der zweite Theil von Kepler's Ephemeriden, als ein alter Kalender, von seinen Zeitgenossen und ihren nächsten Nachkommen fast gar nicht gelesen, nicht einmal durchblättert wurde.

Es käme nun darauf an, ob sich irgendwo noch etwas über diesen Kometen auffinden liesse. Unter Schickard's Beobachtungen, die Lucius Barettus *(Albertus Curtius)* seiner *Historia coelestis* beigefügt hat, kommt nichts davon vor. Auch habe ich in mehreren historischen Schriftstellern aus dem 30jährigen Kriege, die bei den damaligen so bedrängten und noch so abergläubischen Zeiten jede angeblich vorgefallene Wundererscheinung am Himmel und auf der Erde so sorgfältig anzuführen pflegen, vergeblich gesucht. Sollte noch ein Astronom oder anderer Gelehrter über diesen Kometen etwas wissen, oder finden, so würde ich sehr bitten, es in diesen Astronomischen Nachrichten bekannt zu machen.

---

26. Ueber einen im Jahre 1639 erschienenen Kometen.

[Schumacher's Astronomische Nachrichten, Bd. VIII, No. 171, S. 57—60. Januar 1830.]

In einem Briefe, womit mich der Herr Professor der Mathematik und Bibliothekar Huber in *Basel* beehrt und erfreut hat, ist unter vielen anderen sehr gütigen Mittheilungen, für die ich hier auch öffentlich dem Herrn Professor meinen Dank abzustatten für Schuldigkeit halte, die Nachricht von dieser bisher den Astronomen ganz unbekannt gebliebenen Kometenerscheinung enthalten, die Herr Huber in einem seltenen astrologischen Buche aufgefunden hat. Diese Entdeckung muss nicht wieder verloren gehen, und ich theile sie hier ganz mit den eigenen Worten des Briefstellers mit.

„Da Sie sich für Kometen-Astronomie besonders interessiren," schreibt Herr Professor Huber, „so füge ich noch ein Excerpt aus einem astrologischen Buche bei, betreffend einen flüchtigen Kometen, der 1639 nur zwei Tage in *Genua* bemerkt worden ist, und von welchem ich keine Spur in den Kometographen fand. Der Beobachter, Placidus de Titis, scheint in der Astronomie nicht fremd gewesen zu sein. Ich habe von demselben noch *Tabulas primi mobilis. Patav. 1657. 4.*, die freilich nur zum Dienste der Astrologie bestimmt sind; er nennt sich auf dem Titel: Placidus de Titis *Perusinus Olivetanus, a mathematicis Seren.* Leopoldi Guilielmi, *Archid. Austr.* In seiner Biblio-

graphie führt La Lande beide Werke an. Wenn man bei gleichzeitig beobachtenden Astronomen keine Bestätigung dieser Beobachtung findet, so trifft man doch auch nichts an, das Zweifel erregen könnte. Gassendi hat in den vier letzten Monaten 1639 eine einzige Beobachtung. Horrox hat Oktober 24. und November 4., 6., 7. St. v. vor Sonnenaufgang Beobachtungen. Hätte er doch Oktober 16., 17., 18. auch beobachten können!

Auszug aus dem Werke ganz astrologischen Inhalts:

Physicomathematica, sive coelestis philosophia naturalibus huiusque desideratis principiis ostensa, auctore D. Placido de Titis, *Perusino Olivetanae congregationis monacho. Mediolani 1650. 4.*

Nach sechs Seiten *Approbationes*, Vorrede etc. folgt ein anderer Titel:

Quaestionum physicomathematicarum libri tres . . . . auctore Didaco Pritto, *Pelusiensi* (Ein Anagramm des vorigen Namens.).

Da nach sechs Seiten Vorrede das Werk auf 323 Seiten folgt.

Pag. 283 u. folg.

Alterum phaenomenum vidi ego, dum essem Januae 1639 die 27. Oct. in pectore canis majoris, non longe praecedens fulgentem Syrii: erat magnitudinis quartae partis lunae circiter, sphaericae figurae, cum parvula cauda ad solis diametrum in cuspidem conversa: exigua et subobscura fulgebat luce: vidi coelo undiquaque sereno ante solis ortum quatuor horis fere, cum ad matutinas laudes vocarer: unde post horam rediens, inveni motum esse cum omnibus astris versus occasum, sed in primo mobile descendisse plus quam dimidio unius gradus a Borea ad Austrum. Nunciavi hoc quod videram ipsa die Illustrissimo D. Francisco Mariae Spinulae *fil. quon.* Jo. Bapt. *patritio Januensi, viro humanitate, prudentia, literis, et scientiis etiam mathematicis ornatissimo, quique per aevum supersit digno: subsequenti nocte Phaenomenum visum est sub primo mobile descendisse ad australem plagam plus quam 15 gradib. manens intra imaginem navis, sub qua ab Ortu in Occasum totum lustravit hemisphaerium, prout observatum etiam fuit ab eodem D.* Francisco Maria, *nec amplius apparuit.*"

So weit Herr Professor Huber. So mangelhaft des Placidus de Titis Bericht über diesen nur zwei Tage lang gesehenen Kometen auch ist, und so viel er zu wünschen übrig lässt, so kann er doch sehr nützlich werden, wenn derselbe Komet einst wieder erscheint, und dann die Umlaufszeit in der genau berechneten Bahn zu bestimmen oder zu berichtigen ist. An der Wahrheit und Zuverlässigkeit dieser Kometenerscheinung kann man wohl nicht zweifeln. Alles in dem Bericht hängt ordentlich zusammen, und Titis' Berufung auf einen vornehmen

Genuesischen Edeln, der damals noch lebte, verbürgt noch mehr die Glaubwürdigkeit. Aus den angegebenen Umständen lässt sich schliessen, dass der Komet den 27. und 28. Oktober der Erde ziemlich nahe, und auch seiner wahren Bewegung nach rechtläufig war. Er ging zu seinem Perihel, das innerhalb der Erdbahn, und vielleicht tief innerhalb der Erdbahn lag, war an sich nur klein; und obgleich seine geocentrische südliche Breite 40° bis 50° betrug, so wird die heliocentrische Breite doch wohl nicht über 4° bis 5° gewesen, und auch die Neigung seiner Bahn wahrscheinlich nur mässig sein. Dies ist Alles, was sich mit einiger Sicherheit aus dem Bericht folgern lässt. Uebrigens hilft dieser Komet von 1639, mit dem von 1625, den ich aus Kepler's Ephemeriden auch in diesen *Astronom. Nachrichten* angezeigt habe,[1]) die grosse Lücke einigermaassen ausfüllen, die bisher in allen unseren Kometen-Registern zwischen den Jahren 1618 und 1647 Statt fand.

---

27. Ueber den ersten Kometen von 1743.

[Schumacher's Astronomische Nachrichten, Bd. II, No. 44, S. 377—382. November 1823.]

In dem Verzeichniss aller bisher berechneten Kometenbahnen, das Herr Professor Schumacher im ersten Heft der Astronomischen Abhandlungen herausgegeben hat, wird die Länge des ☊ in der von La Caille berechneten Bahn des ersten Kometen von 1743 = $2^s\ 8^0\ 21'\ 15''$ angegeben. Bei La Caille selbst steht $2^s\ 18^0\ 21'\ 15''$: aber da Struyck durch seine Berechnung $2^s\ 8^0\ 10'\ 48''$ für diesen Knoten fand, so vermuthete er bei La Caille einen Druckfehler, den er auf diese Art verbessern zu müssen glaubte: und hierin sind ihm fast alle neueren Astronomen, z. B. La Lande, von Zach, De Lambre und auch wir gefolgt.

Struyck bedachte nicht, dass bei einer Kometenbahn, die nur $2\frac{1}{4}{}^0$ gegen die Ekliptik geneigt ist, sehr kleine Aenderungen in den übrigen Elementen mit sehr grossen Aenderungen in der Länge des ☊ verbunden sein können, wenn sich diese denselben Beobachtungen einigermaassen anschliessen sollen. Eine Vergleichung mit den Beobachtungen hat mir gezeigt, dass man die ursprüngliche Leseart $2^s\ 18^0$ wieder herstellen müsse. Indessen, auch nach dieser Verbesserung stellen Struyck's Elemente die Zanotti'schen Beobachtungen ungleich besser dar, als die Elemente von La Caille, die er selbst nur als wenig genaue giebt.

---

[1]) Vergl. Kometen, No. 25, S. 229. Sch.

Von den beiden Pariser Beobachtungen weichen aber auch STRUYCK's Elemente etwa 20′ in der Breite, und sehr beträchtlich von GRISCHOW's erster Beobachtung vom 10. Februar ab, die ich für die beste von allen, die GRISCHOW gemacht hat, zu halten geneigt bin. Professor GRISCHOW fand am 10. Februar um 6^h 45′ Abends zu Berlin den Abstand des Kometen von *z Draconis* = 24′ in der Richtung nach dem Polarstern zu. Ich habe daraus, wie ich glaube, bis auf 2′ oder 3′ zuverlässig, für den 10. Februar 6^h 15′ 22″ mittlerer Pariser Zeit die Länge des Kometen = 4^s 11° 54′ 29″, die Breite = 61° 57′ 24″ nördlich berechnet.

GRISCHOW's Beobachtungen, wenn man sie so nennen kann, finden sich nebst einer schlechten Himmelskarte als Anhang zu einem höchst elenden Buche: „CHRIST. GOTTL. SEMLER's *vollständige Beschreibung des Sterns der Weisen. Halle 1743.* 8°." Er sah den Kometen vom 10. bis zum 21. Februar. ZANOTTI's sieben Beobachtungen zwischen dem 12. und 28. Februar, die er selbst als wenig genau giebt, sind blos von LA CAILLE in den *Mem. de l'Acad. de Paris 1743, p. 161*, bekannt gemacht. In demselben Bande der *Pariser Memoiren, p. 194*, kommt auch MARALDI's Beobachtung vom 13. und CASSINI's vom 18. Februar vor, die einzigen, die man in Paris machen konnte. (CASSINI's Beobachtung wird dadurch etwas zweifelhaft, dass der Rectascensions-Unterschied des Kometen von dem verglichenen Stern = 48″ in Zeit angegeben, die Beobachtung dann aber so reducirt wird, als ob dieser Unterschied = 69″ in Zeit sei.) Pater FRANTZ in *Wien, Philos. Transact., No. 470, p. 457, 458. Abridge by* J. MARTYN, *Tom. VIII, p. 215*, giebt ausser völlig unbrauchbaren Allignements nur eine förmliche Beobachtung vom 21. Februar.

Dies ist Alles, was bisher von Beobachtungen dieses Kometen bekannt war. Vor mehreren Jahren erhielt ich aus der Auktion der nachgelassenen Büchersammlung des seligen Professor TITIUS in *Wittenberg* zwei Packete mehrentheils höchst unbedeutender Papiere. Darunter fand sich ein handschriftlicher Aufsatz von acht Quartseiten mit der Aufschrift: „Von dem Kometen 1743, wie er von MARGARETHA KIRCHIN observirt worden." Er ist offenbar von einer Frauenzimmerhand, und also höchst wahrscheinlich von der Beobachterin selbst, sehr leserlich geschrieben, und zugleich auf einem halben Foliobogen blauen Papiers eine Himmelskarte beigefügt, Figuren und Sterne schwarz gezeichnet, der Komet aber für jeden Abend mit röthlich weisser Farbe eingetragen. Die Verfasserin beobachtete mehrentheils mit dem Professor GRISSO (so schreibt sie den Namen), der sie auch zuerst von der Sichtbarkeit des Kometen unterrichtete. Der Aufsatz enthält deswegen nur wenig mehr, als was uns schon aus GRISCHOW's Relation bekannt ist. Dies wenige kann ich hier kurz angeben.

„Am 11. Februar Abends war der Durchmesser des Kometen gewiss grösser als 20 *part. micr.* oder 18′. Er sah wie ein weissgraues Wölkchen aus, und nur bei genauer Betrachtung wurde man ein kleines helles Pünktlein in der Mitte gewahr. Zu klein, als dass man es hätte messen können. Sie maass drei Mal den Abstand von *δ Ursae majoris* um $7^h 45'$: $2^0 15' 21''$, um $8^h 3'$: $2^0 9' 56''$ und um $8^h 30'$: $1^0 59' 7''$.

Am 12. Februar stand der Komet über *χ Ursae majoris* um $9^h 30'$: $1^0 57' 19''$ von diesem Stern.

Am 13. Februar unter dem Stern *χ*, und von diesem um $6^h 45'$: 300 *p. m.*, das macht $4^0 48' 43''$, entfernt. (Es muss entweder heissen 320 *p. m.* oder der Abstand war nur $4^0 30' 23''$.) Zu derselben Zeit wurde auch der Abstand des Kometen von einem anderen Stern gemessen, der nicht in Bayer benannt ist, und beinahe 3^0 gefunden.

Am 14. Februar um $9^h 0'$ der Komet in gerader Linie zwischen *χ* und *t* nach Doppelmayer (letzterer Stern ist 61 *Ursae majoris*) und von *t*: $3^0 0' 27''$ entfernt.

Am 15. Februar um 8 Uhr Abends war der Komet schon an dem Stern *t* vorbeigegangen, und bedeckte denselben noch mit seinem Dunstkreise. (Nach Grischow bedeckte der Komet diesen Stern um 7 Uhr. Durch einen Druckfehler setzt Struyck diese Bedeckung auf den 16. Februar, welchen Druckfehler Pingré wiederholt.)

Am 16. Februar bei dem Stern *u* (nach Doppelmayer) in der Hacke des grossen Bären,[1]) und war um $8^h 30'$: $1^0 3' 9''$ von ihm entfernt. Um $12^h 30'$ war dieser Abstand $1^0 28' 25''$, und der Komet in gerader Linie

---

[1]) Dieser Stern, den Hevel *sub pede dextro posteriori* nennt, und den Bode als No. 292 *Ursae majoris A. R.* (1801) = $172^0 20' 46''$ Dekl. = $32^0 20' 18''$ anführt, kommt weder bei Flamsteed, noch Piazzi noch in der *Histoire celeste* vor, steht auch weder auf Harding's Karten, noch konnte ihn Professor Harding, wie er mir schreibt, je am Himmel finden. Dass jetzt ausser 62 *Ursae majoris* (den Hevel nicht hat) kein Stern sechster Grösse in dieser Gegend vorhanden sei, davon habe ich mich selbst überzeugt. Nach dem 2. Bande der *Machina coelestis* hat Hevel folgende Distanzen seines Sternes gemessen:

Von *Vindemiatrix*	dub. $27^0 54' 20''$	1670	und	$27^0 49' 30''$	1670
	$27^0 54' 20''$	12. April		$27^0 49' 30''$	20. Mai
Von *ε Bootis*	dub. $40^0 20' 0''$	1670			
	$40^0 20' 10''$	21. Mai			

Die am 12. April gemessenen Distanzen gehören offenbar für 62 *Fl.*, dessen Abstand von *Vindemiatrix* auch noch jetzt $27^0 54'$, von *ε Bootis* $39^0 54'$ ist. Ob Hevel's Messungen am 20. und 21. Mai blos fehlerhaft sind, oder ob sich damals wirklich südwestlich von 62 *Fl.* ein hellerer, nachher wieder verschwundener Stern zeigte, lasse ich dahin gestellt sein. Aber bei Grischow's und Dem. Kirchin's Beobachtungen wird man 62 *Fl.* statt *u* Doppelmayer nehmen müssen.

mit diesem Stern und einem anderen Stern, der auf dem Schwanz des grossen Löwen steht (*ω Leonis* nach DOPPELMAYER *XI^h III Piazzi*).

Am 17. Februar sah die Verfasserin den Kometen nicht, und den 18. Februar giebt sie keine Distanzen an.

Am 19. Februar gegen 10 Uhr war der Komet 216 *p. m.* = 3° 14′ 54″ von dem Stern *ω* DOPPELMAYER, und war in *fast* gerader Linie mit diesem Stern und einem anderen, der auch auf dem Schwanz des grossen Löwen steht (92 *Leonis*), auch meist in der Mitte zwischen diesen beiden Sternen." — Das *fast* ist hinein korrigirt, also mit Bedacht hinzugesetzt. GRISCHOW sagt, der Komet sei *accurat* in dieser Linie gewesen.

Am 20. Februar war es trübe; am 21. sah sie den Kometen zuletzt, führt aber nichts an, was die Verwirrung, die in GRISCHOW's Bericht von diesem Tage herrscht, aufklären könnte.

Ich habe einen Versuch gemacht, an die erste Beobachtung von GRISCHOW vom 10. Februar, an die MARALDI'sche vom 13. Februar, an die von Pater FRANTZ vom 21. Februar und an die ZANOTTI'sche vom 26. Februar, eine Parabel anzuschliessen. Aber es ist nicht möglich, alle vier Beobachtungen in einer Parabel hinreichend genau darzustellen. Folgende parabolische Elemente stimmen mit den beiden äusseren Oertern, und den Längen am 13. und 21. Februar gut, geben aber die Breite am 13. Februar 14′ und am 21. Februar 10′ zu gross.

Zeit der Sonnennähe 1743 Jan. 10. 20^h 29′ 37″ Paris.

Länge d. Perih.	☊	Neigung	Log. des kl. Abst.	Log. tägl. Beweg.
3. 2° 57′ 51″	2^s 7° 31′ 57″	2° 16′ 16″	9,923 338	0,075 121

Ich muss bemerken, dass ich der Bequemlichkeit wegen Ort und Abstand der Sonne nur aus MAYER's Tafeln berechnet hatte. Ein kleiner Unterschied in der Länge oder dem Abstande der Sonne bringt bei dem sich heliocentrisch während seiner ganzen Sichtbarkeit sehr nahe in der Konjunktion mit der Erde befindlichen Kometen sehr grosse Unterschiede in den geocentrischen Längen und Breiten, aber nur sehr kleine in den parabolischen Elementen hervor. Einen anderen Kegelschnitt zu versuchen, schien mir vor der Hand nicht der Mühe werth, da bei den mangelhaften Beobachtungen doch auf kein sicheres Resultat zu hoffen war. Aber es kann ein Fall eintreten, wo man die Bahn dieses Kometen mit allem Fleiss zu suchen haben wird. Dieser Komet kann nämlich, eben wie der von 1770 dem Jupiter so nahe kommen, dass seine Bahn von diesem mächtigen Planeten gänzlich verändert werden kann. Viel zu gewagt wäre es freilich, deswegen eine Identität des Kometen von 1770 mit dem von 1743 vermuthen zu wollen, vielmehr ist diese Identität beider Kometen höchst unwahrscheinlich; aber zu

wünschen ist es immer, dass die Bahn, die der Komet von 1770 vor der Perturbation, die sie 1767 durch den Jupiter erlitt, beschrieben hat, möglichst genau aufgesucht werde. Dies erfordert neue schärfere Rechnungen, da es dem hochverdienten Burckhardt genügte, und allerdings genügen konnte, nur die Möglichkeit und Wahrscheinlichkeit einer grossen Aenderung dieser Bahn im Jahr 1767 zu zeigen.

---

28. Untersuchung der Bahn des dritten Kometen von 1759.

Unterm 19. Juni 1826 eingeschickt.

[Astronomisches Jahrbuch für 1829, S. 135—137.]

Sind bei Ihnen gar keine Beobachtungen des letzten Biela'schen Kometen von $6\frac{3}{4}$ Jahren Umlaufszeit vom Ende April oder Anfang Mai eingegangen? Ihre baldige Mittheilung würde mir sehr erwünscht sein.

Ich wurde neulich veranlasst, die Beobachtungen des dritten Kometen von 1759 (No. 64 nach der in Schumacher's Astronomischen Abhandlungen befindlichen Tafel) näher anzusehen. Dieser Komet wurde am 8. Januar 1760, wie sich der Himmel nach langem trüben Wetter endlich aufgeklärt hatte, sogleich von allen Pariser Astronomen beim Orion in beträchtlicher Grösse gesehen, und hatte damals, weil er an sich rückläufig, der Opposition nahe, und von der Erde nur etwa $\frac{1}{14}$ des mittleren Abstandes der Erde von der Sonne entfernt war, eine ungemein geschwinde scheinbare Bewegung. Nach den Elementen von La Caille betrug diese zwischen dem 7. Januar um 9 Uhr bis zum 8. Januar um 9 Uhr 40^0 eines grössten Kreises. Bei Gelegenheit dieser grossen scheinbaren Geschwindigkeit giebt La Caille eine kleine Abhandlung: „*Remarques sur la vitesse apparente des Comètes.*" Er berechnet darin die scheinbare Geschwindigkeit eines sich in der Ebene der Erdbahn rückläufig bewegenden Kometen, der im Perihel und zugleich in Opposition mit der Sonne von der Erde nicht weiter entfernt ist, als der mittlere Abstand des Mondes beträgt. Die Erde nimmt er zugleich in der Sonnennähe, die mittlere Parallaxe der Sonne 10,5″, des Mondes 57′ 30″ an und findet, dass ein solcher Komet in einer Stunde 141^0 40′, in zwei Stunden 160^0 14′ 54″ am Himmel zurückliegen werde. Zur Zeit der Opposition selbst würde er in einer Minute 5^0 28′ 40″, in einer Sekunde 5′ 29″ fortzurücken scheinen.

Ueber diese ungeheure Geschwindigkeit, die ihm seine Rechnung gab, scheint La Caille doch selbst etwas stutzig geworden zu sein.

„*Cette vitesse,*" sagt er, „*seroit incroyable, si elle n'étoit déduite d'elemens bien constatés, et si ce n'étoit une consequence nécessaire de la prodigieuse distance de la terre au soleil, comparée avec celle de la lune à la terre.*"

Viele Physiker und Astronomen, namentlich auch Pingré, La Lande und De Lambre haben, wenn von der scheinbaren Geschwindigkeit der Kometen die Rede gewesen ist, ohne alles Bedenken diese Angaben von La Caille angenommen und nacherzählt. Und doch bedarf es nur eines Blickes auf die von La Caille geführte Rechnung, um sogleich den sehr grossen Rechnungsfehler zu bemerken, den dieser berühmte Astronom diesmal begangen hat.

Er setzt nämlich den Abstand des Kometen von der Erde = dem mittleren Abstande des Mondes, in Theilen des Halbmessers der Erdbahn

$$= \frac{\text{Mittlere Parallaxe der } \odot}{\text{Mittlere Parallaxe des } ☾} = \frac{10{,}5''}{57'\ 30''} = \frac{1}{329} = 0{,}000\,304\,35.$$

Aber $\frac{10{,}5''}{57'\ 30''}$ ist zwar nahe $\frac{1}{329}$, allein nicht 0,000 304 35, sondern mehr, nämlich 0,003 043 5. Da also La Caille diesen Abstand zehn Mal so klein annahm, als er ist, so musste er alle Tangenten der scheinbaren Bewegung zehn Mal so gross finden, als sie wirklich sind.

Verbessert man diesen Fehler, so findet sich, dass der Komet unter den Voraussetzungen von La Caille in einer Stunde 32° 4′ 46″, in zwei Stunden 59° 47′ 49″ u. s. w. fortzurücken scheinen werde. Die Hälfte dieser Zeiten nämlich hat La Caille vor, die Hälfte nach der Opposition genommen. Im Moment der Opposition wird er in einer Minute nicht 5° 28′ 40″, sondern nur 32′ 57″, in einer Sekunde nicht 5′ 29″, sondern nur 32,95″ zurücklegen.

Behält man die übrigen Annahmen und Angaben von La Caille bei, setzt aber, wie wir sie jetzt besser kennen, die Parallaxe der Sonne 8,6″ statt 10,5″, so wird die scheinbare Bewegung des Kometen in einer Stunde 38° 41′ 26″, in zwei Stunden 70° 9′ 1″, in drei Stunden 92° 58′ 16″, und im Augenblick der Opposition in einer Minute 40′ 14″, in einer Sekunde 40,23″. Es scheint mir nicht der Mühe werth, die kleinen Verbesserungen anzubringen, die einige von La Caille angenommene Werthe erfordern möchten, oder die Aenderungen zu berechnen, die die Rotation der Erde und die Parallaxe in diesen Grössen hervorbringen werden.

Wenn die scheinbare Bewegung des Kometen, wie hier, geschwinder ist, als die von der Rotation der Erde herrührende sogenannte erste Bewegung, so können allerdings allerlei sonderbare Erscheinungen beim Aufgange, Untergange, der Kulmination u. s. w. des Kometen Statt finden,

besonders wenn man den Kometen anstatt in Opposition, in Konjunktion mit der Sonne setzt. La Caille führt einige derselben an: ich halte mich aber um so weniger dabei auf, da Jeder sie sich leicht denken und entwickeln kann.

---

29. Ueber den ersten Kometen von 1780.

Unterm 12. Juni 1801 eingesandt.

[Astronomisches Jahrbuch für 1804, S. 172—181.]

Man weiss es Botanikern und Zoologen Dank, wenn sie das Dasein einer noch zweifelhaften Pflanzen- oder Insekten-Gattung mühsam festsetzen. Sollte es den Astronomen nicht wichtiger sein, mit Gewissheit auszumachen, ob wir noch einen Weltkörper mehr unseres Sonnensystems kennen? Dies ist der Gegenstand gegenwärtiger Abhandlung, die also wohl keiner weiteren Apologie bedarf, wenn sie auch etwas weitläufiger ausfallen sollte. Man hat sogar gezweifelt, ob dieser erste Komet von 1780 wirklich gesehen worden ist, und mit Recht kann man noch immer zweifeln, ob seine Bahn aus den angeblichen Beobachtungen in so weit bestimmt werden kann, dass man ihn zu den berechneten, künftig wieder erkennbaren Kometen zählen darf.

So viel man nämlich wusste, hatte blos Herr Montaigne zu *Limoges* diesen Kometen gesehen. Alles, was darüber bekannt war, hat uns Herr Messier mitgetheilt.[1])

Herr Montaigne schrieb zuerst den 14. (man lese den 24.) Oktober an Herrn Messier über seine Entdeckung, woraus Folgendes das wesentliche ist. „Den 18. Oktober 1780 um 7 Uhr Abends wurde ein Komet nahe westlich von τ im Serpentarius entdeckt. Da nachher die Abende regnig und neblich waren, hat man ihn nicht genau verfolgen können: indessen klärte es sich am 20. Oktober um 7 Uhr Abends eine kurze Zeit auf, und dies hat man benutzt. Damals war der Komet unter den Stern ν dieses Gestirns gerückt (es giebt zwei Sterne mit dieser Bezeichnung im Serpentarius: dieses ist der mehr östliche). Durch Vergleichung mit diesem Stern fand man seine gerade Aufsteigung 266° 40′ und seine südliche Deklination 10° 35′. Es scheint, dass er in zwei Tagen 2° 30′ von Norden nach Süden zurückgelegt hat, und dass seine Bewegung fast ganz in der Deklination geschieht. Die scheinbare Rich-

---

[1]) *Mémoires de l'Acad. Roy. des Sciences. 1780, p. 515 sq. Astronom. Jahrbuch für 1784, S. 143.*

tung seines Laufs ist fast senkrecht auf den Aequator, und selbst auf die Ekliptik, da er nur wenig von dem Kolur der Sonnenwenden entfernt ist. Wenn er seine Geschwindigkeit und Richtung nicht ändert, so wird er die Ekliptik gegen das Ende des Monats zwischen den westlichen Sternen des Schützen schneiden."

„Sein Kern ist schlecht begrenzt: er gleicht einem kleinen Nebelstern, der gegen Osten ein wenig länglicher ist. Man kann ihn nicht mit blossen Augen sehen: allein es bedarf keiner grossen Fernröhre, um ihn zu erkennen. Er wurde durch ein Sehrohr von Ramsden, von 18 Zoll Brennweite entdeckt."

Ein zweiter Brief vom 22. December 1780 enthält Folgendes: „Wenn die Witterung am Ende des Oktobers und im Anfange des Novembers günstig gewesen wäre, so würde ich den Kometen genau verfolgt, und hinreichend von einander entfernte Beobachtungen haben, um daraus die Elemente seiner Bahn ableiten zu können. Aber das Wetter war beständig so neblig, während seine Bahn über unserem Horizont sichtbar war, dass ich ihn seit dem 26. Oktober nicht wieder gesehen habe. Am 22. Oktober habe ich ihn gesehen, aber auf so kurze Augenblicke, dass ich nicht Zeit hatte, ihn mit einem Stern zu vergleichen: ich sage Ihnen also auch nichts weiter darüber. Glücklicher war ich am 26. Oktober während einer Aufklärung von einigen Minuten. Um 7 Uhr fand ich ihn zwischen ξ im *Ophiuchus* und μ im Schützen, etwas näher bei ξ als bei μ, in 265° 10′ gerader Aufsteigung und 17° 30′ südlicher Abweichung. Dies ist Alles, was ich habe thun können, ehe er in der Dämmerung unsichtbar wurde."

„Wäre ich meiner Entdeckung sicher gewesen, so würde meine Nachricht schon am 20. Oktober abgegangen sein. Sie hätten sie den 23. Oktober erhalten, und ich würde nicht der einzige geblieben sein, der diesen Kometen sah. Denn gewiss hätten Sie ihn den 26. Oktober gesehen. Ich hatte den 18. Oktober nicht so viel Zeit, mich völlig zu überzeugen, dass meine Entdeckung ein Komet sei, und für's Publikum war mir die Sache noch nicht gewiss genug, ob sie es gleich *mir* war."

Hier sind nun die drei Beobachtungen des Herrn Montaigne, die erstere nach seiner Schätzung.

Zeiten.	Ger. Aufst.	Südl. Abw.	
1780. Okt. 18. 7ᵘ	267° 25′	8° 5′	durch Schätzung,
„ 20. 7ᵘ	266° 40′	10° 35′	„ Beobachtung,
„ 26. 7ᵘ	265° 10′	17° 30′	„ „

Herr Messier erhielt die Nachricht von dem Kometen am 28. Oktober; wegen der Witterung konnte er ihn erst am 3. und 4. November suchen, wo er durchaus nicht mehr zu finden war.

Gegen die Beobachtung des 26. Oktober macht Herr Messier folgenden Zweifel: „Montaigne sah am 25. Oktober den Kometen nur einige Minuten während eines hellen Zwischenraums: genau auf dieser Stelle des Himmels befindet sich ein Haufen kleiner Sterne, der durch ein gewöhnliches Fernrohr von 3½ Fuss wie ein Nebelstern aussieht, mit einiger Aufmerksamkeit wird man eines Sternes darin gewahr. Hier ist die Lage dieses Sternhaufens, wie ich sie den 24. Junius 1764 bestimmte. Ger. Aufst. = 265° 42′ 50″. Südl. Abweichung = 18° 45′ 55″. Da der Komet am 26. Oktober nur auf einen Augenblick gesehen wurde, ohne dass Herr Montaigne bemerken konnte, ob er zugenommen hatte oder nicht, konnte er nicht vielleicht an diesem Tage den Sternhaufen für den Kometen selbst angesehen haben?“

Dieser Zweifel des Herrn Messier ist doch wohl ganz unwahrscheinlich. Der Sternhaufen befindet sich ja nicht genau an dem Ort, wo Montaigne seinen Kometen sah, sondern 45′ östlicher und 1° 15′ südlicher: der Sternhaufen steht μ ✗ viel näher, als dem Stern ξ *Ophiuchi*, da hingegen Montaigne ausdrücklich sagt, der Komet sei näher bei ξ *Ophiuchi*, als bei μ ✗ gewesen. Die gröbste Schätzung musste hinreichend sein, den Kometen blos dem Orte nach von jenem Sternhaufen zu unterscheiden, und Montaigne will doch den Kometen wirklich beobachtet haben. Auch kann dieser Sternhaufen durch ein gutes achromatisches Fernrohr von 18 Zoll nicht wohl mit einem Kometen verwechselt werden.

Mehrere Geometer suchten die Bahn dieses Kometen aus den drei Beobachtungen des Herrn Montaigne zu bestimmen: ihre Untersuchungen waren fruchtlos und gaben nichts Gewisses. Folgende Elemente erhielt Herr Boscowich durch seine Konstruktionsmethode:

Ort des ☊	=	5ˢ 1° 48′
Neigung der Bahn . .	=	84° 15′
Länge der Sonnennähe .	=	2ˢ 5° 7′
Abstand der Sonnennähe	=	0,336
Zeit der Sonnennähe .	=	1780 Nov. 23. 19 Uhr.
Bewegung rechtläufig.		

Nach diesen Elementen musste der Komet des Morgens wieder erscheinen. Es war nämlich nach denselben

1780. Dec. 31.	Länge	7ˢ 9° 48′	Breite	26° 20′	Nördl.
1781. Jan. 10.	„	7ˢ 8° 13′	„	37° 57′	„

Herr Messier suchte ihn am 4. und 5. Januar des Morgens bei heiterer Witterung mehrere Stunden vergeblich.

Ich füge hier noch einiges bei, was Boscowich über diesen Kometen schrieb: „Man kann nichts Vernünftiges aus den drei Beobachtungen

zu *Limoges* ableiten: wären sie genau, so müsste man den Kometen sehr nahe bei der Erde vorbeigehen lassen, welches ihn lange vor dem 18. Oktober sichtbar gemacht hätte. Allein bei einer so langsamen Bewegung in der Länge bringt eine geringe Veränderung in der ersten Beobachtung eine sehr grosse in der Lage der Bahn hervor. Die Beobachtungen, wie sie sind, geben in der ersten Zwischenzeit eine Bewegung von 43′ in der Länge, und in der zweiten, die drei Mal so gross ist, 1° 16′. Dies zeigt eine sehr grosse Verminderung der Längenbewegung, und also eine sehr starke Vergrösserung der kurtirten Distanz von der Erde an. Man ist deswegen genöthigt, ihn der Erdbahn sehr nahe zu setzen, und ihm eine sehr grosse Neigung zu geben. Wäre die Bewegung in der ersten Zwischenzeit 25′, so würden die beiden kurtirten Distanzen gleich sein, welches die Bahn sehr weit wegsetzen und eine ganz verschiedene Neigung geben würde. Es ist Schade, dass diese Beobachtungen nicht die Genauigkeit haben, die sie bei einer Lage der Bahn haben müssen, die mehr als jede andere genaue Beobachtungen erfordert. Weder meine, noch auch die direkteste und genaueste Methode, würde unter solchen Umständen je etwas geben, wenn die Beobachtungen nicht mit der grössten Sorgfalt angestellt sind."

Herr Messier schliesst mit der Aeusserung: „dass er es für wichtig gehalten habe, alle Umstände anzuführen, die ihm von diesem nur von einer einzigen Person gesehenen Kometen bekannt geworden wären, damit die Astronomen über die Beobachtungen und den Gebrauch, der sich davon machen lässt, urtheilen und entscheiden können, ob man diesen Kometen verwerfen, oder unter die Zahl derjenigen setzen müsse, die beobachtet worden und bekannt sind."

So weit der Auszug aus Herrn Messier's Abhandlung. Es wäre doch wohl sehr ungerecht, einen Kometen deswegen ganz verwerfen zu wollen, weil ihn nur eine einzige Person gesehen hat. Freilich hat Montaigne auch einen Venustrabanten beobachtet, der nicht existirt; aber man weiss, dass ein optisches Phantom mehrere geschickte Sternkundige unter der Gestalt dieses angeblichen Trabanten getäuscht hat. In Kometenbeobachtungen war Montaigne geübt, und er entdeckte die Kometen von 1772 und 1774 zuerst, die Messier beide auf seine Anzeige fand. Aber von der Gewissheit seiner Kometenbeobachtung von 1780 kann man um so mehr überzeugt sein, da ich auch diesen Kometen in Göttingen gesehen habe. Folgendes ist meine Beobachtung, wie ich sie gleich nachher niederschrieb, und wovon ich noch das Original verwahre.

Am 18. Oktober 1780, Abends 7½ Uhr, entdeckte ich mit einem Fernrohr von 1½ Fuss in Südwest einen Nebelstern, der mit einem Stern fünfter Grösse *b* und einem kleineren *a* fast eine gerade Linie machte.

Ost a + b ✻ c ☽ West.

Die Linie *bc* war reichlich $\frac{2}{3}$ der Linie *ab* lang, aber die verlängerte Linie *ab* traf nur den nördlichen Rand, nicht den Mittelpunkt von *c*. Nahestehende Häuser entzogen ihn mir bald aus dem Gesicht, und ich war deswegen nicht im Stande, den Stern *b* zu erkennen. Blos durch Vergleichung mit anderen kenntlichen Sternen schätzte ich ungefähr die Länge auf $9^s\ 0^0$, die Breite auf 15^0 nördlich. Ein Fernrohr von 6 Fuss zeigte mir nichts mehr als das kleinere, es war ein runder, blasser, kometenähnlicher Nebelfleck.

Trübes Wetter und eine vierzehntägige Reise verhinderten mich, meine Beobachtung zu berichtigen und diesen Nebelstern oder Kometen wieder aufzusuchen. Endlich erfuhr ich aus den Zeitungen, dass Herr Montaigne unseren Kometen eben am 18. Oktober nahe westwärts von τ Serpentarii entdeckt habe. Nun suchte ich τ Serpentarii auf, und fand, dass dies der Stern *b* war, bei dem ich also den Kometen gleichfalls gesehen hatte.

Soweit die Beobachtung. Herr La Lande beschrieb in der *Conn. des tems* auch den Stern *a*, und so ist für die Zeit der Beobachtung

τ Serpentarii Ger. Aufst. $= 267^0\ 46'\ 48''$ Südl. Dekl. $= 8^0\ 10'\ 1''$
a „ „ „ $= 268^0\ 32'\ 31''$ „ „ $= 8^0\ 19'\ 26''$.

Wäre also der Komet genau in der Linie *ab*, und genau $\frac{2}{3}$ der Distanz *ab* von *b* entfernt gewesen, so würde seine gerade Aufsteigung $= 267^0\ 28'\ 31''$ und seine südliche Deklination $= 8^0\ 6'\ 15''$ gewesen sein. Allein da der Abstand *reichlich* auf $\frac{2}{3}$ geschätzt wurde, und der Komet etwas südlicher stand, so war die Rektascension etwas kleiner, die südliche Deklination etwas grösser, und wir werden also setzen können:

Ger. Aufst. $= 267^0\ 27'$, Südl. Dekl. $= 8^0\ 7'$.

Dies stimmt vortrefflich mit der Schätzung des Herrn Montaigne überein, der für dieselbe Zeit (wegen des Unterschiedes der Mittagskreise sind nämlich die Zeiten bis auf eine Kleinigkeit gleich) fand:

Ger. Aufst. $= 267^0\ 26'$, Südl. Dekl. $= 8^0\ 5'$.

Mich dünkt, diese Uebereinstimmung unserer beiderseitigen Schätzungen, die sich bei der Lage des Kometen, da man beide Sterne zugleich mit ihm im Fernrohr sah, ziemlich genau machen liess, setzt den Ort des Kometen für den 18. Oktober mit hinreichender Gewissheit fest, und giebt auch ein gutes Vorurtheil für die anderen von Montaigne angegebenen Oerter des Kometen, die er nicht durch Schätzung, sondern durch wirkliche Beobachtungen bestimmt haben will.

Wir hätten also drei Beobachtungen dieses Kometen, und nun wird es darauf ankommen, in wiefern die Bahn desselben einigermaassen

daraus bestimmt werden kann. Boscowich's Konstruktionsmethode liess sich hier nicht wohl anwenden, da sie auf den Unterschieden der geocentrischen Längen beruht, die hier bei der sehr geringen Bewegung des Kometen in der Länge aus so wenig zuverlässigen Beobachtungen unmöglich in erforderlicher Schärfe gefunden werden konnten. Deswegen sagt er, es lasse sich nichts Vernünftiges aus den Beobachtungen ableiten. Aber meine Methode wird sich besser gebrauchen lassen, da sie die Breiten mit in Betrachtung zieht. Wenn ich aus Montaigne's und meiner Schätzung für den 18. Oktober das Mittel nehme, so findet sich

	Länge des Kometen	Nördl. Breite
Okt. 18. 7^u	$8^s\ 27^0\ 22'$	$15^0\ 21'$
„ 20. 7^u	$8^s\ 26^0\ 38'$	$12^0\ 51'$
„ 26. 7^u	$8^s\ 25^0\ 22'$	$5^0\ 53\frac{1}{2}'$

Damit und mit den zugehörigen Längen und Abständen der Sonne wurden

$$\log M = 0{,}041\,233$$

und die drei Gleichungen

$$r'^2 = 0{,}989\,742 - 0{,}953\,48\ \varrho' + 1{,}075\,36\ \varrho'^2,$$
$$r'''^2 = 0{,}985\,857 - 1{,}362\,79\ \varrho' + 1{,}221\,99\ \varrho'^2,$$
$$k''^2 = 0{,}019\,153 - 0{,}017\,01\ \varrho' + 0{,}037\,19\ \varrho'^2,$$

berechnet. Hieraus ergab sich $\varrho' = 0{,}988\,38$, $r' = 1{,}047\,75$, $r''' = 0{,}912\,50$, $\log \varrho''' = 0{,}036\,157$ und damit die Bahn:

Länge des ☊	$= 4^s\ 22^0\ 1'$
Neigung der Bahn	$= 72^0\ 3\frac{1}{2}'$
Länge der Sonnennähe	$= 8^s\ 6^0\ 52'$
Log. des Abstandes der Sonnennähe	$= 9{,}712\,041$
Log. der täglichen Bewegung . .	$= 0{,}392\,007$
Zeit der Sonnennähe	= 1780 Nov. 28. $20^u\ 26'$, Zeit von *Limoges*.

Die Bewegung rückläufig.

Diese Elemente weichen von denen, die Herr Boscowich gegeben hat, ganz ab, so dass er bei seiner Konstruktion nothwendig auf eine unrechte Wurzel gekommen sein muss. Hier ist die Vergleichung dieser Elemente mit den Beobachtungen:

	Berechn. Länge	Berechn. Breite	Fehler der Länge	Fehler der Breite
Okt. 18. 7^u	$8^s\ 27^0\ 22'$	$15^0\ 21'$	$0'$	$0'$
„ 20. 7^u	$8^s\ 26^0\ 50'$	$12^0\ 52'$	$+ 12'$	$+ 1'$
„ 26. 7^u	$8^s\ 25^0\ 22'$	$5^0\ 53\frac{1}{2}'$	$0'$	$0'$

Man sieht, dass zwei Längen und drei Breiten dadurch gehörig angegeben werden. Die mittlere Länge weicht um 12′ ab, und dies ist gewissermaassen die Summe der Fehler der Beobachtungen, hier auf eine einzige gebracht. Billig sollte die Bahn so bestimmt werden, dass sich dieser Fehler auf alle drei Längen und alle drei Breiten gleich vertheilte. Dies ist aber ohne mühsame Rechnung nicht möglich.

Man kann demnach diese Elemente durchaus nicht für ganz genau und zuverlässig ansehen; aber ich glaube, sie sind genau genug, den Kometen bei einer künftigen Wiedererscheinung zu erkennen. Der Komet war nach ihnen am 18. Oktober 1,024 94, und am 26. Oktober 1,092 59 solcher Theile von der Erde entfernt, deren der mittlere Abstand der Erde von der Sonne 100 000 enthält.

Allein, hätte man nicht den Kometen schon vor dem 18. Oktober sehen können? Allerdings, aber obgleich der Komet vor dem 18. Oktober der Erde näher war, so war er doch auch entfernter von der Sonne, welches seine Lichtstärke vermindern musste.

Wenn r den Abstand des Kometen von der Sonne, δ den Abstand des Kometen von der Erde bedeutet, so ist die Lichtstärke im Verhältniss von $\frac{1}{r^2\delta^2}$. So finde ich die Lichtstärke des Kometen am 18. Oktober = 1 gesetzt, dass diese am 8. Oktober nur 0,833 war. Es wäre also immer ein blosser Zufall gewesen, wenn ihn ein Astronom vorher entdeckt hätte, ein Zufall, den wahrscheinlich das schlechte Wetter im Oktober 1780 verhindert hat.

Ein wichtigerer Zweifel gegen unsere Elemente lässt sich vielleicht daraus hernehmen, dass man den Kometen nach ihnen im Januar 1781 sehr gut hätte sehen müssen, wo man ihn doch nicht wahrgenommen hat. Um dies völlig beurtheilen zu können, setze ich folgende kleine Tafel her. Ich habe die Lichtstärke mit angemerkt, wobei die Lichtstärke des Kometen am 18. Oktober immer = 1 angenommen wird.

Zeit	geoc. Länge	geoc. Breite	Abst. v. ☉	Abst. v. ♁	Lichtst.
1781 Jan. 1. 9ᵘ 52′	7ˢ 10° 40′	14° 40′ S.	0,912 50	0,730 15	2,60
„ 9. 9ᵘ 52′	7ˢ 0° 48′	6° 41′ „	1,047 75	0,585 71	3,00
„ 14. 0ᵘ 24′	6ˢ 22° 52′	0° 0′ „	1,125 74	0,514 87	3,43
„ 22. 0ᵘ 24′	6ˢ 3° 15′	15° 18′ N.	1,259 8	0,499 58	2,91

Die grösste Lichtstärke hatte der Komet gleich nach der Mitte des Januars. Am 19. Januar 7^{u} 56′ Abends war der Komet der Erde am nächsten, und seine kleinste Distanz betrug 0,494 21.

Vergleicht man diese Tafel, so sieht man, dass der Komet leicht und gut hätte gesehen werden können, wenn man ihn nur mit mässigen Fernröhren oder Kometensuchern aufgesucht hätte, denn mit blossen Augen war er schwerlich zu sehen, ob er gleich 3½ Mal mehr Lichtstärke hatte, als am 18. Oktober. Unglücklicher Weise suchte ihn Herr Messier nach Boscowich's falschen Angaben über 40° nördlicher, als er unseren Elementen zufolge stand. Aber wichtig würde es immer sein, wenn dieser unermüdete Himmelsbeobachter vielleicht aus seinen Tagebüchern angeben könnte, ob er im Januar 1781 das Gestirn der Jungfrau gelegentlich durchgemustert habe? Sollte dies sein, so würde ich den auf Montaigne's Beobachtungen gegründeten Elementen wenig trauen: denn unmöglich hätte Messier den Kometen verfehlen können. Vielleicht hat dieser grosse Astronom, wenn ihm gegenwärtiger Aufsatz zu Gesicht kommen sollte, die Gefälligkeit, sich darüber zu erklären.

---

30. Ueber den auf 1789 erwarteten Kometen.

[Leipziger Magazin für reine und angewandte Mathematik, 1787, Viertes Stück, S. 430—452.]

Bremen, im December 1787.

Allgemein erwartet man in den nächsten zwei Jahren die Rückkunft desjenigen Kometen, der sich 1661 zum letzten Mal in seiner Sonnennähe befand, und viele Astronomen sprechen von dieser bevorstehenden seltenen Erscheinung mit eben der Zuversicht, als von einer künftigen Sonnenfinsterniss, oder Fixsternbedeckung.

Bekanntlich sind die Astronomen, seitdem Newton sie die wahre Bewegung der Kometen kennen lehrte, aus Mangel einer hinreichenden Menge älterer Beobachtungen über diese merkwürdigen Himmelskörper erst ein einziges Mal im Stande gewesen, einen Kometen vorher anzukündigen, nämlich auf's Jahr 1759, und diese Vorhersagung oder vielmehr Vorherberechnung traf vollkommen ein.

Auf 1789 macht man uns zum zweiten Mal Hoffnung auf diesen Triumph der neueren Astronomie; und dann haben wir wenigstens vor 1835 und 1848 keine dritte, vorher bestimmte Wiederkunft eines Kometen

zu erwarten, eine Epoche, die sehr wenige der jetzt Lebenden erreichen werden.

Die grosse Excentricität der Laufbahnen der Kometen, das verhältnissmässig kleine Stück, das sie während ihrer Sichtbarkeit beschreiben, und die unvermeidlichen Fehler der Beobachtungen machen es unmöglich, die ganze Bahn und die Umlaufszeit eines Kometen aus den Beobachtungen während einer Erscheinung desselben zu berechnen. Hauptsächlich liegt es an letzteren: denn an sich ist die ganze Bahn eines Kometen durch drei Beobachtungen völlig bestimmt. Allein, da diese selten bis auf ganze, und vielleicht nie bis auf halbe Minuten zuverlässig sind, so vermengen sich gewöhnlich die Abweichungen der wirklichen Bewegung des Kometen von der parabolischen Hypothese mit diesen Fehlern völlig, und wenn auch in selteneren Fällen die Unzulänglichkeit einer Parabel sichtbar wird, so lassen sich doch die Beobachtungen mit befriedigender Schärfe durch so unterschiedene Ellipsen darstellen, dass man über die Umlaufszeit nie etwas Zuverlässiges sagen kann. Mir scheint es deswegen mehrentheils nur eine Art von astronomischem Luxus zu sein, wenn man die Bahn eines Kometen, dessen Umlaufszeit man nicht schon vorher kennt, in einer Ellipse berechnet; denn am Ende findet man nach viel grösserem Aufwande von Zeit und Rechnungen nichts mehr, als was man bei Voraussetzung der parabolischen Bewegung ungleich leichter und geschwinder hätte herausbringen können.

Die einzige Art, wie man also die Umlaufszeit eines Kometen kennen lernen kann, ist, wenn man ihn zwei oder mehrere Mal zu seiner Sonnennähe wiederkehren sieht; das ist, wenn man findet, dass das parabolische berechnete Stück einer Kometenbahn mit dem eines ehemals berechneten in so fern übereinstimmt, dass man die sich etwa noch findenden Unterschiede als kleine, aus den anziehenden Kräften der übrigen Himmelskörper entstandene Verrückungen ansehen kann. Ist indess ein solcher Komet erst zwei Mal beobachtet worden, sind die Unterschiede in den Bestimmungsstücken beider Bahnen etwas gross, sind die Beobachtungen in einer oder beiden Erscheinungen nur unvollkommen, so darf man noch nicht mit Sicherheit die Zwischenzeit zwischen beiden Perihelien als die Umlaufszeit dieses Kometen ansehen. Es giebt noch nichts als eine mehr oder weniger wahrscheinliche Muthmaassung. Die Aehnlichkeit beider Kometen kann vielleicht nur scheinbar, nur durch Fehler von Beobachtungen veranlasst seiu, und vielleicht können auch zwei ganz verschiedene Kometen in der Nähe der Sonne ziemlich ähnliche Stücke sonst ganz unterschiedener Bahnen beschreiben.

Soll man auf diese Muthmaassung rechnen können, will man sie zur Gewissheit erheben, so muss der Komet schon mehrmals gehörig

bemerkt, zu seiner Sonnennähe zurückgekehrt, oder jedesmal sehr genau und lange beobachtet sein, oder man muss sie noch durch andere astronomische Gründe bestätigen können.

So verfuhr Halley bei seinem berühmten Kometen von 1759. Er war schon drei Mal 1531, 1607 und 1682 beobachtet: die berechnete Bahn stimmte in allen drei Erscheinungen sehr genau überein, und doch war er Anfangs in seiner Vorhersagung sehr bescheiden und furchtsam. *Contentus eram*, sagt er, *conceptus hos meos aliqua saltem probabilitatis specie fultos indicasse.* Erst nachmals, wie er in älteren Kometenverzeichnissen fast immer in gleich entfernten Zeiträumen ähnliche Kometen aufgezeichnet gefunden, und die Beobachtungen von 1531, 1607 und 1682 auf's schärfste in der nun aus der bekannten Umlaufszeit gegebenen Ellipse berechnet hatte, sprach er mit Gewissheit von der auf 1758 bevorstehenden Rückkunft dieses Kometen, und der Erfolg musste nothwendig mit einer so gut begründeten Vorhersagung übereinstimmen, die nachmals gar durch Clairaut's Berechnungen eine geometrische Gewissheit erhielt.

Ganz anders verhält es sich mit dem Kometen, den man auf 1789 erwarten zu können glaubt. Man hat nur zwei ähnliche berechnete Kometenbahnen, woraus man seine Umlaufszeit schliesst; die Beobachtungen während der einen Erscheinung sind äusserst grob und unvollkommen, die Unterschiede in den Bestimmungsstücken beider Bahnen sehr beträchtlich, — lauter Umstände, die diese Muthmaassung über seine bevorstehende Rückkunft sehr zweifelhaft und unsicher machen müssen. Und doch spricht man davon mit eben der Zuverlässigkeit, als Halley von seinem Kometen 1759.

Er war es, der es auch zuerst für möglich hielt, dass der Komet von 1661 vielleicht derselbe sein könne, den Apian 1532 sah. Allein, dieser grosse Mann ist in der That nicht Schuld daran, wenn man seine Konjektur nachmals für so viel zuverlässiger gehalten hat, als sie wirklich ist. *Crediderim equidem*, sagt er (Halley, *Synopsis astronomiae Cometicae, p. 111, 19), cometam etiam anni 1532, eundem fuisse cum illo, qui ab* Hevelio *observabatur ineunte anno 1661, sed observationes* Apiani, *quas solas de primo habemus, nimis rudes sunt, nec quicquam certi in re tam subtili ex iisdem elici potest.* Newton erwähnt ihrer gar nicht: und wie wenig Halley selbst darauf rechnete, sieht man aus seinem späteren Aufsatz: *de motu cometarum in orbibus ellipticis*, wo er von dieser ehemaligen Vermuthung ganz schweigt, die dort doch eigentlich hingehört hätte, und sie also gewissermaassen dadurch wieder zurücknimmt.

Seit Halley's Zeiten ist zur Bestätigung dieser so misslichen und so zweifelhaft vorgetragenen Vermuthung nichts geschehen, als etwa

was der unter uns öfterer citirte als gelesene Struyck, und nach ihm Herr Pingré gethan haben. Diese Herren fanden nämlich, dass wenn man mit der Periode von 129 Jahren, die man diesem Kometen zuschreibt, in den Geschichten zurückgeht, und sie, wozu die Theorie berechtigt, auf zwei bis drei Jahre veränderlich setzt, oft auf Kometen treffe, von denen sich das Wenige, was man von ihnen weiss, allenfalls aus der Theorie des Kometen von 1661 erklären lasse: ein Beweisgrund für diese Periode, der eben keine grosse Kraft hat, und den ich unten noch näher beleuchten werde.

Wie kömmt's dann, dass Sternkundige, dass selbst Messkünstler, die sonst nichts glauben, als was scharf bewiesen ist, einer so zweifelhaften Muthmaassung einen so grossen Grad von Gewissheit und Zuverlässigkeit haben zuschreiben können? Wohl hauptsächlich aus zwei Ursachen:

1. Der glückliche Erfolg von Halley's erster gegründeter Voraussagung hat die Astronomen verleitet, seine andere Konjektur für eben so richtig zu halten. Man verwechselte hier Muthmaassung und unwiderlegliche Folgerung. Halley hatte auch seine Entdeckung über den nachmals im Jahr 1759 wiedererschienenen Kometen anfangs ganz zweifelhaft vorgetragen. Zudem gründete sich diese auch zum Theil auf Apian's Beobachtungen, wie die Voraussetzung der Periode von 128 oder 129 Jahren bei dem Kometen von 1661, und so war es leichter bei Erfüllung der ersten, auch an die Gewissheit der anderen zu denken. 2. Halley hatte nur 24 Kometen berechnet, und unter diesen kam einer drei Mal und der, wovon hier die Rede ist, seiner Meinung nach zwei Mal vor. Jetzt haben wir fast 80 Kometenbahnen berechnet, und unter diesen kommen höchstens noch zwei andere in einigen Stücken ihrer Bahn überein: alle übrigen sind auffallend von einander verschieden.

Man hatte gewiss nach Halley's glücklichem Anfang viel mehr Perioden von Kometen zu entdecken gehofft, und es ist also nicht zu verwundern, dass man die Identität derjenigen Kometen, die in ihren Bahnen so sehr übereinzustimmen schienen, für so viel gewisser hielt, je weniger einander ähnliche man unter allen übrigen fand.

Wie weit man hierin gegangen ist, davon brauche ich wohl keine speciellen Beweise anzuführen: man findet sie fast in jedem Schriftsteller, der von Kometen handelt. Die Pariser Akademie hat selbst eine Preisfrage aufgegeben, die als gewiss voraussetzt, dass die Kometen von 1532 und 1661 dieselben sind. Herr Maskelyne *(Philosophical Transactions, Vol. LXXVI, p. 426 sq.)* hat Halley wegen seiner, wie er glaubt, zu zweifelhaften Ankündigung gar zu entschuldigen und durch beiläufige Schätzung die Wirkung des Jupiters und Saturns auf diesen Kometen zu bestimmen gesucht und uns versichert, er werde noch lange

vor dem April 1789 zurückkehren: ja, den im Frühling dieses Jahres entdeckten Kometen hielt man schon anfangs für den erwarteten.

Ich gestehe es, ich selbst war von der Zuverlässigkeit dieser Erwartung völlig überzeugt, und beschäftigt, nach der Methode, die Herr De L'Isle bei dem Kometen von 1759 gebraucht hat, mir die Aufsuchung dieses Kometen zu erleichtern, da ich ihn gern gleich vom Anfange seiner Wiedererscheinung an zu sehen wünschte. Ich hatte mir zu dem Ende die Bahn des Kometen von 1661 sehr genau entworfen. Um nun auch im Allgemeinen die Umstände der Erscheinung von 1532 zu übersehen, suchte ich Apian's Beobachtungen auf diese Bahn zu reduciren; und da zeigte es sich dann, was man freilich hätte voraussehen können, dass sich diese Beobachtungen schlechterdings nicht auch nur beiläufig dadurch vorstellen liessen. Dies erregte zuerst Zweifel, die Zweifel veranlassten Untersuchungen, und aus diesen ergab sich, dass Halley's Muthmaassung nicht blos ungewiss, sondern sehr unwahrscheinlich sei: *und dass man die Rückkunft des Kometen von 1661 in den nächsten zwei oder drei Jahren gar nicht zu erwarten habe.*

Dies werde ich hier nun umständlich zu beweisen suchen. Halley's Muthmaassung gründete sich auf die Aehnlichkeit der Bahnen beider Kometen. Er fand nämlich:

Zeit d. ☉ Nähe	Abstand	Länge d. ☊	Inklin.	Länge d. ☉ Nähe
1532. Okt. 19. 21^h 12′	0,509 10	2^s 20° 27′ 0″	32° 36′ 0″	3^s 21° 7′ —″
1661. Jan. 16. 23^h 41′	0,448 51	2^s 22° 30′ 30″	32° 35′ 50″	3^s 25° 58′ 4″

In der That ist diese Aehnlichkeit ausser in Absicht des Abstandes im Perihelio sehr gross. Es kommt zuerst darauf an, zu bestimmen, wie zuverlässig diese Elemente sein mögen.

Die von 1661 sind keinem Zweifel unterworfen. Halley hatte die guten Beobachtungen Hevel's vom 3. Februar bis zum 28. März vor sich, und seine Genauigkeit im Berechnen ist bekannt genug. Zum Ueberfluss habe ich einige von Hevel's Beobachtungen mit diesen Elementen verglichen, und hinreichende Uebereinstimmung gefunden.

Anders verhält es sich mit dem Kometen von 1532; hier kann man immer fragen: Wie genau ist Halley's Berechnung? Und wie genau lassen sich überhaupt die Elemente dieses Kometen finden?

Apian beobachtete diesen Kometen sieben Mal, und, wie er sagt, *studiosissime.* Hier sind die Beobachtungen mit allen Umständen. Die Längen und Breiten hat Herr Pingré berechnet, denn Apian selbst hatte sie sehr unrichtig aus den Beobachtungen abgeleitet.

1532 Tage	Höhe d. Sterne α ♌	Mittl. Zeit	Höhe d. Kometen	Oestl. Azim.
Okt. 2.	34° 0′	4h 50′	13° 10′	65° 30′
„ 3.	31° 30′	4h 30′	9° 0′	73° 17′
„ 14.	— —	3h 48′	— —	— —
„ 19.	— —	— —	— —	— —
	Arcturus			
Okt. 31.	20° 0′	5h 0′	8° 0′	86° 17′
Nov. 1.	26° 0′	5h 35′	12° 40′	81° 10′
„ 8.	25° 40′	5h 5′	7° 20′	90° 30′

	Länge d. Kometen	Breite
Okt. 2.	5s 9° 56′ 0″	13° 27′ Südl.
„ 3.	5s 13° 6′ 30″	10° 46′ „
„ 14.	6s 0° 0′ 0″	0° 0′ „
„ 19.	6s 5° 46′ 0″	4° 51′ Nördl.
Okt. 31.	6s 22° 50′ 0″	13° 51′ „
Nov. 1.	6s 25° 16′ 0″	15° 11′ „
„ 8.	7s 4° 33′ 0″	20° 8′ „

Die Beobachtungen sind, wie man sieht, wenig genau, Apian's Instrument war wohl kaum bis auf 10′ zuverlässig. Die Beobachtungsmethode durch Höhe und Azimuth ist an sich misslich, und zudem stand der Komet beständig niedrig in den Dünsten des Morgenhorizonts.

Auf die Beobachtung vom 14. Oktober darf man sich gar nicht verlassen, und bei der vom 19. Oktober wird uns von Apian blos die Länge und Breite, nicht die Art, wie er sie gefunden hat, angegeben, ein Umstand, der sie etwas verdächtig macht. Apian sah übrigens den Kometen bis zum 20. November.

Hier sind nun aus Halley's Elementen die berechneten Oerter des Kometen, woraus man die Genauigkeit derselben beurtheilen kann.

Tage	Berechn. Länge	Berechn. Breite	Fehler der Länge	Fehler der Breite
Okt. 2.	♍ 9° 16′	14° 36′ Südl.	— 0° 40′	+ 1° 9′
„ 3.	10° 53′	13° 24′ „	— 2° 13′	+ 2° 38′
„ 19.	♎ 5° 51′	7° 28′ Nördl.	+ 0° 5′	+ 2° 37′
„ 31.	22° 51′	13° 49′ „	+ 0° 1′	— 0° 2′
Nov. 1.	24° 10′	14° 7′ „	— 1° 6′	— 1° 4′
„ 8.	♏ 0° 2′	14° 29′ „	— 4° 31′	— 5° 39′

Die Uebereinstimmung ist, wie man sieht, eben nicht sehr gross. Ich suchte also die Elemente von Neuem zu berechnen, und wählte dazu die Beobachtungen vom 2. Oktober, 31. Oktober und 8. November. Da-

mit fand sich die Länge des aufsteigenden Knotens etwa $19\frac{3}{4}^0$ ♊, die Neigung der Bahn über $42\frac{1}{2}^0$, die Zeit des Periheliums am 18. Oktober Nachmittags, die Entfernung in der Sonnennähe = 0,520. Allein es zeigte sich bald, dass die Beobachtung vom 8. November mit den übrigen schlechterdings nicht in Verbindung zu bringen sei, und dass man entweder sie, oder die vom 31. Oktober verwerfen müsse.

Ersteres schien besser, da die vom 31. Oktober einigermaassen durch die Beobachtung des folgenden Tages bestätigt wird, und war auch, wie aus obiger Vergleichung erhellt, von Halley geschehen. Dann fehlt aber eine der besten Beobachtungen zur Bestimmung der Bahn, und man ist genöthigt, die unsichere Beobachtung vom 19. Oktober, die ich als um 5 Uhr Morgens vorausgesetzt habe, mit in Rechnung zu ziehen. Auch die Beobachtungen vom 2., 19. und 31. Oktober lassen sich natürlich ihrer groben Fehler wegen nicht völlig in einer Parabel darstellen. Die Parabel ist nämlich durch drei Längen und zwei Breiten, oder durch zwei Längen und drei Breiten schon völlig bestimmt, und sie kann also nicht drei vollständigen Beobachtungen genug thun, wenn die dadurch angegebenen Oerter nicht an sich mit einer Parabel übereinstimmen, d. i. wenn die Beobachtungen sehr fehlerhaft sind. Indess geht es viel besser, als wenn die Beobachtung vom 8. November mitgenommen wird, und so fand ich endlich nach vielen Versuchen:

Zeit der Sonnennähe 1532 Okt. 18. 8 Uhr 8′ Abends.		
Entfernung in der Sonnennähe	=	0,519 22
Länge der Sonnennähe . . .	=	♋ 21° 48′
Länge des ☊	=	♊ 27° 23′
Neigung der Bahn	=	32° 36′

Diese Elemente geben nun die Längen und Breiten, wie folgt:

Tage	Berechn. Länge	Berechn. Breite	Fehler der Länge	Fehler der Breite
Okt. 2.	♍ 10° 0′	13° 29′ Südl.	+ 0° 4′	+ 0° 2′
„ 3.	11° 31′	12° 0′ „	— 1° 35′	+ 1° 14′
„ 19.	♎ 5° 55′	7° 4′ Nördl.	+ 0° 9′	+ 2° 13′
„ 31.	22° 55′	13° 40′ „	+ 0° 5′	— 0° 11′
Nov. 1.	24° 4′	13° 54′ „	— 1° 12′	— 1° 17′
„ 8.	♏ 3° 4′	15° 27′ „	— 1° 29′	— 4° 41′

Die Fehler sind etwas erträglicher, als bei Halley's Elementen, und vielleicht würde die Uebereinstimmung noch grösser sein, wenn man die Beobachtung vom 1. November statt der vom 31. Oktober mit zur Rechnung gewählt hätte. So viel lässt sich übersehen, dass die Länge des ☊ etwas kleiner, die Inklination etwas grösser hätte genommen werden müssen, um auch in Ansehung der Breiten den übrigen

Beobachtungen näher zu kommen, obgleich der Fehler bei der vom 19. Oktober dadurch um so viel grösser geworden wäre. Dies bestätigt sich aus den sonst sehr unvollkommenen Beobachtungen des Wiener Astronomen Joh. Vogelin, die Herr Pingré so berechnet hat:

Zeiten	Länge	Breite
Okt. 6. 15^h 53′ 40″	♍ 18° 26′	3° 24′ Südl.
„ 6. 16^h 35′ 40″	17° 30′	3° 47′ „
„ 10. 16^h 22′ 30″	27° 11′	2° 0½ Nördl.
„ 10. 17^h 17′ 0″	24° 12′	2° 22 „

Wie Vogelin die Zeit, worauf bei seiner Art zu beobachten alles ankam, bestimmt habe, meldet er nicht, und wie wenig die an einem Tage gemachten, besonders die vom 10. Oktober übereinstimmen, fällt in die Augen. Ich finde nach meinen Elementen den 7. Oktober um 4^h 8′ Morgens den Kometen in 17° 4′ ♍ mit 5° 47′ südlicher Breite. Die Länge trifft ganz gut zu, aber die Breite fehlt merklich; und auch nach ihr müsste die Länge des ☊ um ein Paar Grade vermindert werden. Indess scheint es mir bei so fehlervollen Beobachtungen nicht der Mühe werth zu sein, die Rechnungen nochmals vorzunehmen.

Aus dem, was Fracastor an zwei Stellen seiner Werke von diesem Kometen meldet, lässt sich nichts für die Theorie desselben herleiten. Seine Beobachtungen stimmen weder unter sich, noch mit Apian seinen überein. Dieser nachlässige Schriftsteller hat nicht allein auffallend zuweilen Deklination und Breite verwechselt, und dann die eine aus der anderen hergeleitet, sondern auch die Tage oft ganz widersprechend und unrichtig angegeben. Er sah den Kometen bis zum 4. December, an diesem Tage Morgens um 4 Uhr habe ich berechnet die Länge = 26° 13′ ♏, die Breite = 16° 37′ nördlich.

Wir müssen uns also mit der aus Apian's Beobachtungen gefundenen Theorie begnügen, und wenn sie gleich nicht ganz zuverlässig ist, so können wir doch nun die Grösse des möglichen Fehlers und den Grad ihrer Zuverlässigkeit ziemlich genau bestimmen. Im Ganzen ist sie von der, die Halley angegeben hat, auch nicht so sehr verschieden, dass sie nicht noch immer der von 1661 ähnlich bleiben sollte. Ich will sie hier alle drei neben einander setzen:

	Dist. Perih.	Long. Perih.	Long. ☊	Inkl. Orb.	Kalkul.
1532.	0,509 10	3^s 21° 7′	2^s 20° 27′	32° 36′	Halley
1532.	0,519 22	3^s 21° 48′	2^s 27° 23′	32° 36′	Olbers
1661.	0,448 51	3^s 25° 58′ 4″	2^s 22° 30′ 30″	32° 35′ 50″	Halley

Anfänglich scheint vielleicht diese Uebereinstimmung so gross, dass man ohne Bedenken beide Kometen für einen und denselben halten

dürfte. Allein eine nähere Untersuchung wird diese Meinung bald sehr unwahrscheinlich und zweifelhaft machen.

1. Ist die Uebereinstimmung beider Theorien theils nicht so zuverlässig, und theils lange so gross nicht, als man zum Beweise der Identität beider Kometen verlangen kann. Bei der Länge der Sonnennähe und dem Ort des aufsteigenden Knotens habe ich nichts zu erinnern, aber die Inklination des Kometen 1532 bleibt ungewiss. Wie wenig die berechneten Breiten mit den beobachteten zutreffen, zeigt die obige Vergleichung; und besonders haben wir eine ganz im Detail angegebene Beobachtung Apian's, die vom 8. November, ausschliessen müssen, um die Inklination nicht beträchtlich grösser zu finden. Will man sie mit in Rechnung ziehen, so kann man die Neigung der Bahn durchaus nicht kleiner als 42° oder 43° herausbringen, und sie scheint doch an sich betrachtet, gerade die wichtigste und bequemste zur Bestimmung dieses Elements zu sein. *Ueberhaupt wird man also wenigstens* Halley's *Aeusserung gegründet finden, dass* Apian's *Beobachtungen zu grob sind, um sich auf die Aehnlichkeit beider Bahnen verlassen zu können.*

2. In Ansehung der Entfernung der Sonnennähe zeigt sich ein sehr beträchtlicher Unterschied, der $\frac{1}{7}$ des Ganzen beträgt, und dieser Unterschied ist nicht scheinbar, nicht durch Fehler in Apian's Beobachtungen veranlasst, sondern *gewiss*. Gerade nämlich dies Element liess sich am zuverlässigsten bestimmen, da der Komet 1532 während seiner Sichtbarkeit durchs Perihelium gegangen war, und die Gesichtslinien die Lage hatten, wodurch man am sichersten diesen Abstand bestimmen konnte. Ich habe mich durch viele Rechnungen überzeugt, dass wenn man auch in Apian's Beobachtungen ganz unwahrscheinliche Fehler voraussetzen will, doch die *distantia perihelii* nicht viel kleiner, als Halley sie herausgebracht, und immer merklich grösser, als 0,500 00 genommen werden müsse. Dies wird man auch so leicht übersehen können, wenn man bedenkt, wie unterschieden die wahren Anomalien der Kometen von 1532 und 1661 in gleichen Zeiträumen vor und nach dem Perihelio sein mussten, und wie unmöglich es also ist, die Beobachtungen von 1532 durch einen so geringen Abstand der Sonnennähe, als der Komet von 1661 hatte, vorzustellen. Folgende kleine Tafel wird dies deutlicher machen.

Tage v. Perihel.	Anomalie 1661	Anomalie 1532	Unterschied
0	0° 0′	0° 0′	0° 0′
10	42° 12′	34° 56′	7° 16′
20	69° 45′	60° 34′	9° 11′
30	86° 24′	77° 31′	8° 53′
40	97° 11′	89° 3′	8° 8′

Wir können also als gewiss voraussetzen, *dass der Abstand der Sonnennähe bei dem Kometen von 1532 um den 7. oder 8. Theil grösser ist, als bei dem Kometen von 1661.*

3. Wir haben keinen Grund, diese grosse Verschiedenheit, in Ansehung des Abstandes der Sonnennähe, den Veränderungen zuzuschreiben, die der Komet durch die anziehenden Kräfte anderer Himmelskörper in seinem Laufe erlitten haben kann. Schon an sich ist eine so grosse Verrückung unglaublich: aber sie wird es noch mehr, da man zeigen kann, dass weder Jupiter noch Saturn, so wenig 1661 vor dem Perihelio, noch 1532 auf diese Kometen einige beträchtliche Wirkung gehabt haben können. Beim Heranrücken ist es unmöglich, denn hier bleibt die Bahn bei den Kometen südwärts von allen Planetenbahnen weit entfernt. Allein auch 1532 konnte es nicht geschehen. Saturn stand im Löwen, wie der Komet im Schützen über seine Bahn ging, war also auf 120° von ihm entfernt. Jupiter kam er freilich näher, wie er im Herbst 1533 über dessen Bahn lief, allein er blieb doch immer in beträchtlichem Abstande von diesem grossen Planeten. Um hierin keinen Zweifel übrig zu lassen, habe ich folgende Tafel berechnet:

Zeit 1533	Heliocentr. Länge d. ♃	Hel. Länge des Kometen.	Breite des Kometen	Abst. des Kom. vom ♃	Winkel am Kometen
Aug. 1.	♐ 28° 5′	♐ 13° 39′	8° 38′ N.	1,662	114° 24′
Sept. 1.	♎ 0° 39′	15° 0′	7° 49′ „	1,592	101° 58′
Okt. 1.	3° 9′	16° 6′	7° 7′ „	1,655	89° 2′
Nov. 2.	5° 48′	17° 2′	6° 33′ „	1,810	76° 39′

Der Komet blieb also immer über 1½ Mal so weit vom ♃ entfernt, als der Halbmesser der Erdbahn beträgt, und man wird diese Entfernung nicht merklich verschieden finden, wenn man nach Halley's Elementen die Rechnung wiederholt. In einem solchen Abstande kann Jupiters Wirkung nicht beträchtlich sein: ja, was noch mehr ist, durch sie wird *distantia perihelii* des Kometen von 1532 *vergrössert, nicht verringert worden sein,* wie aus der Lage beider Weltkörper gegen einander während ihrer Annäherung sogleich in die Augen fällt.

4. Aber gesetzt, man wolle diese Verrückung einem anderen Kometen zuschreiben, dem der Komet von 1532 vielleicht nachmals nahe gekommen wäre, so lässt es sich doch nicht denken, dass der Abstand des Perihelii um den 8. Theil verringert werden könne, *ohne dass zugleich die Umlaufszeit gänzlich hätte verändert werden müssen.* Das ganz Willkürliche und Hypothetische jener Voraussetzung also auch abgerechnet, so würde doch daraus folgen, *dass wir die Periode dieses Kometen nunmehr nicht wissen, und auch nicht einmal beiläufig schätzen können, und also ohne Grund seine Rückkunft im Jahre 1789 erwarten.*

5. Ferner sind die Kometen von 1532 und 1661 an sich *einander zu unähnlich*, um sie, ohne einmal an die Verschiedenheit ihrer Bahnen zu denken, für ein und denselben Kometen halten zu können.

Um hierin deutlicher zu sehen, will ich zwei kleine Tafeln hersetzen, die die Entfernungen beider Kometen während ihrer Erscheinung von Erde und Sonne enthalten.

Komet von 1532 alter St.	Entfernung von d. ☉	Entfernung von der Erde
Okt. 2.	0,648 9	0,723 3
„ 3.	0,635 6	0,728 5
„ 19.	0,520 0	0,987 8
Nov. 1.	0,603 7	1,258 0
„ 8.	0,716 0	1,415 0
Dec. 4.	1,129 0	1,859 0

Komet von 1661 neuer St.	Entfernung von d. ☉	Entfernung von der Erde
Febr. 3.	0,479 3	0,616 3
„ 13.	0,610 3	0,710 5
Mart. 2.	0,909 5	0,871 6
„ 28.	1,369 7	0,988 3

Vergleichen wir nun dies mit dem, was uns die Schriftsteller von beiden Kometen melden, so wird ihre Verschiedenheit auffallend sein. Der Komet von 1532 *war sehr gross.* Fracastor sagt, der Kopf sei drei Mal grösser gewesen als Jupiter, und der Schweif zwei Klafter lang. Was Klafter sagen wollen, lässt sich wohl schwerlich bestimmen. Apian fand ihn am 3. Oktober, also noch vor seiner Sonnennähe, durch wirkliche Beobachtung von 15°. Andere beschreiben ihn noch grösser. *Radiis inter meridiem et occasum longo spatio porrectis.* Chytraeus *Chron. Sax. l. 13.* — *Caudam longissimam versus meridiem et occasum porrigens.* Rockenbach. — *Cometam terribilem,* nennt ihn Alstedius.

Der Komet von 1661 war im Anfange seiner Erscheinung der Erde und Sonne näher, auch schon durch sein Perihelium gegangen; er hätte also viel grösser aussehen müssen, und doch blieb er verhältnissmässig nur klein und unansehnlich. Er sah schon am 7. Februar Weigel viel dunkler als der Helle im Adler, also gewiss nicht drei Mal grösser aus, als Jupiter, so dass Weigel zweifelt, ob auch wohl alle Zuschauer, denen er den Kometen zeigte, ihn erkannt haben möchten. „Am 11. Februar musste man dessen Stell gar genau und mit vielen Umständen beschreiben, wenn diejenigen, die sonst des Himmels ungewohnt, ihn wohl erkennen und aus anderen Sternen gleichsam auslesen sollten, zumal weil dessen Schweif auch nunmehr gar schwach worden, dass die, so scharf sahen

und wohl Achtung gaben, ihn nur bemerkten." Und doch war er auch an diesem Tage der Erde und Sonne näher als der Komet von 1532 den 2. Oktober, wie dieser in seinem grössten Glanze erschien. Am 25. Februar konnte ihn Weigel kaum mehr erkennen: „er war wie ein kleines trübes Wölklein, kleiner als das, so man im Krebs verspürt." Hevel fand den Schweif nie über 6° lang, und selbst dieser sonst so scharfsichtige Astronom konnte ihn vom 10. März an nicht mehr mit blossen Augen erkennen. Am wichtigsten ist es aber, dass ihn Hevel schon am 28. März mit seinem sehr guten Fernrohr, wie er es nennt, zum letzten Mal sah, da man den Kometen von 1532 noch am 4. December mit blossen Augen erblickte. An diesen Tagen war die Entfernung beider Kometen von der Sonne nicht sehr verschieden: aber der mit blossem Auge gesehene gerade *nochmal so weit von der Erde entfernt*, als der, den man nur mühsam mit dem Fernrohr erkannte. *Können diese beiden so verschiedenen Kometen einerlei gewesen sein?*

Freilich weiss ich wohl, dass auch der Komet von 1759 nicht immer unter sonst gleichen Umständen bei seinen verschiedenen Wiederkünften in gleichem Glanze erschienen ist. (Pingré, *Cometographie, Tom. II, p. 190.* Man vergleiche indess, was Herr De La Lande über den Kometen von 1759 sagt. *Mémoires de l'Académie de Paris, Année 1759.*) Aber solche Veränderungen, wie man bei dem Kometen von 1532 und 1661 annehmen müsste, wenn sie dieselben sein sollten, bleiben *unmöglich.*

6. Die Gründe, wodurch Struyck und nach ihm Herr Pingré die Umlaufszeit dieses Kometen zu bestätigen gesucht haben, und die darauf beruhen, dass fast immer in 127 bis 130 Jahren vorher ein Komet gesehen worden ist, haben in der That wenig Gewicht. Bei der Menge erschienener Kometen passt immer fast jede Periode auf ältere Kometenerscheinungen: denn selten sind drei Jahre hingegangen, da man nicht einen sah, und da die Perioden auf zwei bis drei Jahre veränderlich sein können, so wird man mit jeder beliebigen Voraussetzung Kometen genug finden, die damit überein zu stimmen scheinen. Und das wenige, was man von älteren Kometen weiss, lässt sich sodann auch fast immer mit jeden Elementen vereinigen. Man kennt ja Struyck's viele unglückliche Versuche derart, die nun alle nach und nach durch die Erfahrung falsch befunden werden. Aber was noch mehr ist, gleich der erste Komet, auf den beide Herren mit der Periode von 129 Jahren verfallen, der vom Februar und März 1402, dieser ungeheuere Komet, der selbst bei Tage ganz nahe bei der Sonne sichtbar war, dessen Schweif uns die Schriftsteller grösser beschreiben, als ihn je ein Komet gehabt hat, wird doch wohl unmöglich den kleinen Kometen von 1661 vorstellen können, man mag die Zeit seines Periheliums voraussetzen, wenn man

will. Denn der Komet von 1661 kann auch unter den glücklichsten Umständen nach Herrn Prosperin's Berechnung der Erde nie näher kommen, als = 0,4237. Der kleinste mögliche Abstand des Kometen von 1532 nach seinem Perihelio ist noch grösser, = 0,4806 (wobei Herr Prosperin die Halley'schen Elemente zum Grunde gelegt hat), ein Abstand, der von dem, den er 1661 wirklich hatte, so gar verschieden nicht ist, um seine scheinbare Grösse so ganz ausserordentlich zu verändern. Zudem kann der Komet diesen kleinsten Abstand nur am Ende des Aprils haben, 1402 erschien er aber am 19., 20. und 21. März am grössten. Wir können also sicher schliessen, dass der erste Komet von 1402 nicht der von 1661 gewesen sein könne, bei dem zweiten in diesem Jahre gesehenen fällt ohnedem alle Wahrscheinlichkeit weg (Pingré, *Cometographie, Tom. II, p. 133)*, und so zeigt sich im Gegentheil, dass 127 bis 130 Jahre vor dem Kometen von 1532 *keiner gesehen sei, der mit ihm Aehnlichkeit hatte.*

Jenen ersten Kometen von 1402 wollte ich viel lieber, wenn anders auf solche missliche Vergleichungen zu bauen wäre, mit Hiorter, dessen vortreffliche Abhandlungen Herrn Pingré ganz unbekannt geblieben sind, für den von 1744 halten, dem er doch viel ähnlicher bleibt; Hiorter findet auch, dass die dadurch bestimmte Periode von 343 Jahren für den Kometen von 1744 auf viele ältere Kometen treffe, welches ich hier nur anführe, um zu zeigen, wie wenig man auf solche Gründe trauen dürfe; und so will ich mich auch nicht damit aufhalten, die übrigen angeblichen älteren Erscheinungen des Kometen von 1661 zu untersuchen.

So glaube ich also berechtigt zu sein, die Kometen von 1532 und 1661 für ganz verschieden zu halten. Es stimmen ja mehrere Kometen fast in allen Stücken ihrer Bahn, ein einziges ausgenommen, überein, ohne deswegen dieselben zu sein, z. E. der von 1699 und der von 1742. Bei diesen Kometen macht die Länge des ☊, bei unseren die Entfernung der Sonnennähe den einzigen beträchtlichen Unterschied aus. Auch diese beiden Kometen hat ein berühmter französischer Astronom, gewiss sehr mit Unrecht, für einerlei halten wollen. Wir müssen vorsichtig in Ansehung der Voraussagung der Kometen werden, um die Sternkunde nicht den Vorwürfen Unwissender auszusetzen, und so ungeduldig wir auch immer wünschen mögen, bald die Bahn mehrerer Kometen völlig kennen zu lernen, so darf uns dies doch nicht zu übereilten Schlüssen verleiten. Da von allen Kometen dieses Jahrhunderts, ausser dem von 1759 sich *kein einziger* unter den vorher berechneten befindet, so wird man nach und nach einsehen lernen, dass dieser eine seltene Ausnahme macht, weil seine Periode nur 76 Jahre beträgt, und dass alle übrigen mehr als 200 Jahre zu ihren Umlaufen gebrauchen, ja,

dass es nur sehr wenige sein können, die diese Periode nicht beträchtlich überschreiten.

Genug, es bleibt mehr als unwahrscheinlich, dass wir den Kometen von 1661 im Jahr 1789 wiedersehen werden. Wenn man es nicht mit völliger Gewissheit verneinen kann, so liegt dies blos in den mangelhaften und unzuverlässigen Nachrichten, die wir von dem Kometen von 1532 haben. Vielleicht waren Apian's Beobachtungen noch weit unvollkommener, als ich vorausgesetzt habe; vielleicht schwächte nur trüber, dunstiger Himmel das Ansehen des Kometen von 1661 so sehr; vielleicht ist der Komet von 1532 lange vor dem 4. December unsichtbar geworden, obgleich Fracastor wiederholt versichert, ihn noch an diesem Tage gesehen zu haben; lauter Voraussetzungen, die wenigstens möglich bleiben, wenn sie gleich nicht glaublich scheinen sollten. Will man sie annehmen, so werden freilich viele meiner oben angeführten Gründe zum Theil ihre Beweiskraft verlieren. Dies kann ich gern dahin gestellt sein lassen, da die Erfahrung sehr bald darüber entscheiden wird; aber wichtig schien es mir doch zur Ehre der Sternkunde zu sein, zu zeigen, wie ungewiss und unwahrscheinlich die Wiedererscheinung dieses Kometen in den nächsten beiden Jahren ist, und dass es kein Fehler dieser erhabenen Wissenschaft sei, wenn eine Voraussagung nicht eintreffen sollte, die billig die Astronomen nie als so zuverlässig hätten vortragen sollen.

---

31. Ueber den Kometen von 1795.

[Astronomisches Jahrbuch für 1814, S. 169—172.]

Die Bahn des Kometen von 1795 ist bisher sehr unzuverlässig bestimmt, und unter den für diesen Kometen berechneten Elementen findet eine grosse Verschiedenheit Statt. Hier sind die vier bekannt gewordenen Angaben:

Zeit d. Perihels Mittl. Par. Zeit	Länge d. ♌	Neigung d. Bahn	Länge der ☉ Nähe	Abstand d. ☉ Nähe	Beobachter
Dec. 14. 19h 9′ 50″	0s 1° 6′ 50″	24° 42′ 27″	5s 15° 34′ 24″	0,215 058 5	Prosperin
„ 15. 15h 39′	11s 13° 23′	20° 3′ 0″	5s 7° 37′ 0″	0,258	Bouvard
„ 15. 0h 15′ 33″	11s 29° 11′ 45″	24° 16′ 45″	5s 13° 36′ 40″	0,226 62	von Zach
„ 15. 8h 29′ 50″	11s 23° 14′ 0″	22° 10′ 0″	5s 10° 29′ 0″	0,243 79	Olbers

Prosperin's Elemente sind völlig auszuschliessen. Sie gründen sich auf drei Beobachtungen des Herrn Bode, vom 11., 18. und 24. November, die ihm dieser damals nur in Viertelgraden mitgetheilt hatte.

Herr Bouvard hat seine eigenen, wie La Lande sagt, sehr dürftigen, und die deutschen, wahrscheinlich die Bode'schen Beobachtungen gebraucht.

Herr von Zach hat die Rechnung nach La Place's Methode vorgenommen, und dabei vier Beobachtungen von Herrn Bode, vom 13., 15., 18. und 22. November und drei Beobachtungen von mir, vom 21., 22. und 27. November in Betrachtung gezogen.

Bei meiner Bestimmung liegt die Beobachtung des Herrn Bode vom 13. November und meine beiden Beobachtungen vom 21. und 27. November zum Grunde.

Die Hauptursache der Verschiedenheit zwischen den von Herrn von Zach und mir herausgebrachten Elementen liegt wohl in der Beobachtung vom 13. November, die wir sehr verschieden angenommen haben. Ich hatte sie aus den Zeitungen entlehnt, wo sie so angegeben war:

Nov. 13. 8^h 57′ wahre Berliner Zeit.
Gerade Aufsteigung = 282° 28′ 36″
Nördliche Deklination = 28° 29′ 41″.

Daraus hatte ich berechnet:

Nov. 13. 8^h 23′ mittlere Bremer Zeit.
Länge . . . . = 9^s 17° 38′ 18″
Nördliche Breite = 51° 11′ 57″.

Herr von Zach hingegen hat aus den ihm mitgetheilten Angaben für eine Zeit, die mit 8^h 25′ mittlerer Bremer Zeit übereinkommt, gefunden:

Länge . . . . = 9^s 17° 42′ 45″
Nördliche Breite = 51° 31′ 47″.

Begierig, diese Ungewissheit bei einer für die Bestimmung der Bahn des Kometen so wichtigen Beobachtung zu heben, wandte ich mich an den Herrn Professor Bode selbst, und mein würdiger Freund hatte nach seiner gewohnten Güte sogleich die Gefälligkeit, mir seine Original-Beobachtungen vom 13. November 1795 zu schicken. Herr Professor Bode hatte den Kometen an diesem Tage drei Mal am Kreismikrometer mit No. 2 im *Schwan* verglichen. Die drei Beobachtungen stimmten vortrefflich überein, und aus ihnen folgte im Mittel, Piazzi's Angaben für den Stern angenommen, mit gehöriger Rücksicht auf Aberration und Nutation:

1795 Nov. 13. 8^h 39′ 19″ mittlere Berliner Zeit.
Scheinb. *A. R.* = 282° 29′ 44″
Nördl. Deklin. = 28° 39′ 54″.

Diese Ortsbestimmung ist also von beiden, die Herr von Zach und ich angenommen hatten, bedeutend verschieden, und schon dadurch würde eine neue Berechnung der Bahn des Kometen nöthig werden. Aber noch wichtiger ist es, dass man bisher die englischen Beobachtungen gar nicht dabei zu Rath gezogen hat. Miss Caroline Herschel hatte nämlich diesen Kometen schon am 7. November entdeckt, und ihr berühmter Bruder hat vom 7. an mehrere Oerter des Kometen durch Schätzung zu bestimmen gesucht. Schon diese Schätzungen, obgleich sie nicht sehr genau sein können, und wirklich, wie mich eine sorgfältige Prüfung gelehrt hat, nicht sehr genau sind, würden zur Bestimmung der Bahn des Kometen nützlich sein. Allein am 9. November um $21^h\ 59'$ Sternzeit war der Komet central über einem kleinen Doppelstern, der No. 15 *Cygni* nördlich folgt. Herr Maskelyne hat die Position dieses kleinen Sterns bestimmt. Er folgte $17\frac{1}{4}''$ in Zeit auf No. 15 und war $7'\ 52''$ nördlicher. Daraus habe ich, den Ort des Sterns aus Piazzi genommen, für den Kometen gefunden:

1795 Nov. 9. $7^h\ 39'\ 13''$ mittlere Berliner Zeit.
Scheinb. *A. R.* $= 294^0\ 17'\ 38{,}4''$
Nördl. Deklin. $= 37^0\ 0'\ 22{,}3''$.

Herr Maskelyne selbst hat nachher unseren Kometen drei Mal, am 20., 21. und 24. November beobachtet, aber ich habe von diesen Beobachtungen keinen Gebrauch machen können. Gewiss sind die Beobachtungen an sich sehr gut, aber die Position der kleinen Sterne, mit denen der Komet verglichen wurde, scheint nur sehr beiläufig und wahrscheinlich irrig angegeben zu sein: Maskelyne's nach diesen Positionen reducirte Beobachtungen wollen durchaus mit den übrigen nicht stimmen.

Weder den am 20., noch den am 24. November verglichenen Stern habe ich in der *Histoire celeste* finden können; der am 21. November gebrauchte Stern ist aber höchst wahrscheinlich derjenige, der nach p. 88 der *Histoire celeste* den dritten Faden um $17^h\ 48'\ 4''$ unter der Zenith-Distanz $36^0\ 9'\ 0''$ passirte. Allein, dann hatte dieser Stern $21{,}6''$ in Zeit mehr Rektascension, und $1'\ 9''$ weniger Deklination, als Maskelyne für ihn angiebt. Wenn man die Identität dieser Sterne voraussetzt, und ihn nach der *Histoire celeste* reducirt, so stimmt Maskelyne's Beobachtung vom 21. November sehr gut mit meiner von demselben Tage, die sonst nicht mit einander bestehen könnten.

Ich habe die Bahn des Kometen zwei Mal berechnet, indem ich Herschel's Beobachtung vom 9. November und meine vom 27. November I. mit Herrn Bode's Beobachtung vom 13. November und II. mit der Beobachtung eben dieses Astronomen vom 18. November kombinirte und dadurch gefunden:

I.

Zeit der ☉ Nähe 1795 Dec. 15. 9^h 52′ 26″ mittl. Par. Zeit.
Abstand in der ☉ Nähe = 0,245 21
Länge des ☊ . . . . = 11^s 21^0 15′ 56″
Neigung der Bahn . . = 21^0 45′ 11″
Länge der ☉ Nähe . . = 5^s 10^0 21′ 14″
Die Bewegung rechtläufig.

II.

Zeit der ☉ Nähe 1795 Dec. 15. 9^h 2′ 2″ mittl. Par. Zeit.
Abstand in der ☉ Nähe = 0,244 01
Länge des ☊ . . . . = 11^s 21^0 58′ 47″
Neigung der Bahn . . = 21^0 56′ 2″
Länge der ☉ Nähe . . = 5^s 9^0 53′ 26″
Die Bewegung rechtläufig.

Mir scheint, wegen der guten Beobachtung vom 13. November, die unter I. angegebene Bahn am mehrsten Zutrauen zu verdienen. Der Unterschied zwischen beiden ist indessen unerheblich, und bei den im Ganzen wenig genauen Beobachtungen dieses Kometen würde es durchaus die Mühe nicht belohnen, wenn man die Elemente der völligen Reihe derselben noch schärfer anpassen wollte.

---

32. Comète Périodique qui a parue en 1818—1819.

[v. Zach, Correspondance astronomique, Vol. II, Heft 6, S. 600—609. Juni 1819.]

Après tout ce que nous avons exposé, page 496, dans notre cahier précédent sur cette comète, découverte par M. Pons à Marseille vers la fin du mois de novembre de l'année passée, il n'existe plus de doute sur son identité avec celle qui a parue en 1805. Il ne reste plus qu'à confirmer la conjecture que M. Olbers avait formé que la comète de l'an 1795 pouvait fort bien être encore le même astre. Voici de quelle manière ce grand astronome s'explique lui-même sur ce sujet:

„La révolution de 1207 jours, jette quelques soupçons sur la comète de l'an 1795, et elle pourrait bien être la même que celle de 1805 et 1818. Il est vrai, les élémens de son orbite différent considérablement de deux autres, cependant on y entrevoit toujours quelque ressemblance. La comète de 1795 n'a été observée que pendant 18 jours, et les observations sont peu exactes. Peut-être pourrait-on, en admettant des erreurs très-vraisemblables, trouver encore une orbite elliptique de 1200 jours.

Si la comète de 1805 arrivait le 21 décembre 1795 à son périhélie, elle prendrait exactement la même marche qu'on a observé à la comète de 1795. En supposant même, que cet astre fut un autre, il aurait toujours dû être fort près de cette comète, et considérant encore qu'il devait paraître avec quelque éclat, il aurait été impossible qu'on ne l'eut apperçu. Je dois toutefois ajouter, que l'aspect extérieur de la comète de 1795 m'a paru tout autre que celui de la comète de 1805."

M. Oblers avait écrit ces réflexions le 18 mai, mais six jours après, il les confirma par le calcul, dans une lettre écrite le 24 du même mois, dans laquelle il annonça sa découverte d'une quatrième apparition de cette comète, en 1786. Voici comme il s'exprime dans cette lettre:

„Je n'ai plus de doute sur l'identité des comètes de 1795, 1805 et 1818. Pour le prouver clairement, j'ai supposé au hazard:

Perihél. 1795. Déc. 21. h. 5; $\varphi = 58^0\ 2'$; $\log a = 0{,}344$; $\Omega = 334^0\ 15'$; $i = 13^0\ 36'$; $\pi - \Omega = 182^0\ 30'$; $\mu = 1081$ jours.

Avec ces élémens j'ai obtenu par un calcul, dans lequel je n'ai point mis la dernière rigueur, les résultats suivans:

	Longitudes		Latitudes		Erreurs	
1795	observées	calculées	observ.	calcul.	en long.	en latit.
Nov. 9	$10^s\ 07^0\ 31'$	$10^s\ 07^0\ 41'$	$57^0\ 21'$	$57^0\ 40'$	$+10'$	$+19'$
„ 21	$8^s\ 25^0\ 21'$	$8^s\ 25^0\ 25'$	$36^0\ 15'$	$36^0\ 24'$	$+4'$	$+9'$
„ 27	$8^s\ 16^0\ 25'$	$8^s\ 16^0\ 26'$	$26^0\ 06'$	$26^0\ 00'$	$+1'$	$-6'$

Outre cela, je crois avoir fait la découverte d'une autre apparition de cette comète. Le 17 Janvier 1786, Méchain découvrit une comète, que Messier observa le 19. Il a été impossible de faire d'autres observations. M. Burckhardt qui nous les communique dans la *Connaissance des tems pour 1819*, cherche d'après une supposition arbitraire sur la distance de la comète de la terre, à déterminer à-peu-près la position, et les dimensions de cette orbite, mais comme il a confondu le nœud descendant avec le nœud ascendant, il est tombé dans des conclusions fausses. J'ai supposé à cette comète les mêmes élémens qu'à celle de l'an 1795, je n'ai changé que le lieu de nœud $334^0\ 8'$. J'ai supposé ensuite la vraie anomalie dans la seconde observation $-65^0\ 0'$, d'ou j'ai conclu celle de la première observation $-71^0\ 48'$. Les logarithmes de deux rayons-vecteurs 9,658 56 et 9,689 67. Le périhélie 1786 janvier 30 et 95, ce qui m'a donné pour les deux observations les résultats suivans:

	Longitudes		Latitudes		Erreurs	
1786	observées	calculées	observées	calculées	en long.	en lat.
Janv. 17	$321^0\ 36'$	$321^0\ 46'$	$9^0\ 38'$	$9^0\ 37'$	$+10'$	$-1'$
„ 19	$319^0\ 02'$	$319^0\ 15'$	$8^0\ 40'$	$8^0\ 39'$	$+13'$	$-1'$

Il est clair, que ces erreurs disparaîtraient presque totalement si l'on diminuait un peu l'anomalie vraie dans la seconde observation, et que

par conséquent on reculat un peu l'instant du périhélie. En ce cas, nous aurions quatre apparitions de cette comète, dans l'espace de trente-trois ans, dans lequel elle aurait fait dix révolutions. Je pense, que c'est plus que suffisant pour en déterminer l'orbite avec une grande certitude."

(603) M. Olbers n'attache pas un grand prix à ses propres observations parceque c'étaient les premières, qu'il avait fait au micromètre circulaire.

(608) Certains astronomes ont rêvés, nous ne savons pas pourquoi, une période de treize ans, dont ils ont gratifié la comète qui en a une de trois ans et demi. Il n'en a jamais été question parmi les astronomes allemands, qui sont pourtant ceux, qui ont remarqué les premiers le retour de cette comète; c'est à M. Olbers qu'on doit cette heureuse découverte. La seule incertitude qui régnait au commencement à ce sujet, était, si entre les années 1805 et 1818, la comète avait fait trois ou quatre révolutions. Ce doute est complètement levé à présent.

M. Olbers a encore fait des réflexions très-importantes sur cette singulière comète: „la Révolution de 1207 jours (dit-il) explique maintenant fort-bien, pourquoi on n'a pu voir cette comète dans les années de son retour en 1809, 1812 et 1815, où son passage au périhélie tombait environ au 11 mars, 27 juin, 14 octobre. En 1809 et 1815, on l'aurait bien pu appercevoir à la rigueur; mais en 1809, on ne pouvait la voir, que fort peu de tems avant son périhélie, et en 1815, elle ne pouvait être fort brillante. C'est dommage qu'à son prochain retour (elle arrivera à son périhélie vers le milieu du mois de mai 1822), les observations seront très-difficiles à faire dans nos parages septentrionaux.

De toutes les planètes, cette comète approche le plus, et très-considérablement de Mercure. Je n'ai pas calculé de combien, mais je crois que dans les calculs de perturbations, il sera souvent nécessaire, d'avoir égard à la position réciproque de ces deux corps célestes. La relation de leurs orbites, comme elle a été jadis, comme elle l'est à présent, et comme elle le sera à l'avenir, mérite sous le rapport cosmogonique, une recherche toute particulière. Peut-être pourra-t-on donner une explication pourquoi cette comète s'est montrée sous des formes si différentes, pourquoi en 1795 elle n'avait ni queue ni noyau, et qu'en 1805 elle avait une queue, et paraissait avoir un noyau. J'ai déjà quelque soupçon là-dessus."

33. Ueber die im November 1795 und April 1796 erschienenen Kometen.

[Astronomisches Jahrbuch für 1799, S. 100—107.]

Man erfuhr aus den Zeitungen, dass auf der Berliner Sternwarte am 11. November 1795 ein Komet zwischen der *Leyer* und dem Halse des *Schwans* entdeckt worden. Am 19. November bei dunstiger wolkiger Luft sah ich mich nach diesem Kometen um, und fand ihn gegen 6 Uhr Abends nicht weit von No. 93 *Herkules*. Die gar zu neblige Luft verstattete keine regelmässige Beobachtung, und ich konnte blos seine Lage beiläufig schätzen. Er hatte etwa $296\frac{2}{3}^0$ gerade Aufsteigung und $16\frac{3}{4}^0$ nördliche Abweichung.

Den 20. November war die Witterung eben so wenig günstig. Er stand nun unter No. 93 *Herkules* in 268^0 gerade Aufsteigung mit $14\frac{1}{2}^0$ nördliche Abweichung.

Am 21. November gegen 7 Uhr Abends klärte sich das Wetter sehr schön auf; allein der Komet vertrug die Erleuchtung der feinen Fäden meines Mikrometers nicht wohl, und da er schon niedrig am Horizonte stand, so wählte ich lieber, um etwas zu thun, die Methode, ihn vermittelst des sehr regelmässigen kreisförmigen Gesichtsfeldes meines achromatischen Fernrohrs, das 37′ 20″ im Durchmesser hat, mit den Sternen zu vergleichen, auf deren Parallel er war. Dieselbe Methode habe ich auch die folgenden Abende angewandt, wo man keine Zeit zu weitläufigen Zurüstungen hatte, weil der Himmel nur immer auf kurze Zwischenzeiten heiter war. Folgendes ist das Resultat dieser Beobachtungen:

Bremer wahre Zeit	Gerade Aufsteig. des Kometen	Nördliche Abweichung	Stern, mit dem der Komet verglichen worden
Nov. 21. $7^u\ 19\frac{1}{2}'$	$266^0\ 9'\ 24''$	$12^0\ 50'\ 43''$	α Oph.
$7^u\ 44'$	$266^0\ 8'\ 27''$	$12^0\ 44'\ 32''$	α Oph.
Nov. 22. $6^u\ 36'$	$264^0\ 36'\ 58''$	$11^0\ 6'\ 18''$	ω Herk.
Nov. 23. $5^u\ 45'$	$263^0\ 8'\ 45''$	$9^0\ 24'\ 59''$	53 Oph.
$5^u\ 59'$	$263^0\ 7'\ 37''$	$9^0\ 24'\ 17''$	53 Oph.
$6^u\ 17'$	$263^0\ 6'\ 44''$	$9^0\ 23'\ 1''$	53 Oph.
Nov. 26. $6^u\ 7'$	$259^0\ 1'\ 10''$	$4^0\ 40'\ 54''$	σ Oph.
$6^u\ 11'$	$259^0\ 1'\ 30''$	$4^0\ 40'\ 53''$	σ Oph.
Nov. 27. $5^u\ 35'$	$257^0\ 48'\ 29''$	$3^0\ 11'\ 17''$	61 Oph.
$5^u\ 35'$	$257^0\ 48'\ 30''$	$3^0\ 11'\ 4''$	γ Oph.

Am 28. November verhinderten Geschäfte die Beobachtung; am 29. sah ich den Kometen, und fing eine Beobachtung an, allein Wolken unterbrachen sie. Nach dem 29. war es anhaltend trübe.

Hier sind die Oerter der Sterne, wie ich sie bei Bestimmung des Ortes des Kometen angewandt habe:

α Oph.	Ger. Aufst.	261° 21′ 47″	Nördl. Abweich.	12° 43′ 18″
ω Herk.	„ „	257° 16′ 16″	„ „	11° 7′ 1″
53 Oph.	„ „	261° 12′ 41″	„ „	9° 45′ 22″
σ Oph.	„ „	259° 6′ 2″	„ „	4° 20′ 25″
61 Oph.	„ „	263° 34′ 49″	„ „	2° 42′ 57″
γ Oph.	„ „	264° 25′ 12″	„ „	2° 48′ 16″

Bei der ersten Beobachtung ist die Deklination gewiss fehlerhaft. Auch traue ich der Deklination vom 22. November nicht recht, weil mir die Abweichung von ω *Herkules* selbst etwas verdächtig ist. Die Beobachtungen vom 23. November sind gut. Der Komet stand an diesem Tage nahe unter einem Stern siebenter Grösse, der in den Verzeichnissen fehlt, und dessen Lage durch Vergleichung mit dem 53. Stern gefunden wurde:

Gerade Aufsteigung = 263° 9′ 2″,
Abweichung = 9° 30′ 45″ nördl.

Beim Stern σ *Ophiuchi* weicht Hevel sehr von Flamsteed ab, auch war der Komet am 26. November sehr niedrig. Die Beobachtung des 27. scheint mir gut. No. 61 *Ophiuchi* ist ein Doppelstern: die beiden Sterne stehen etwa 40″ von einander ab.

Man sieht, dass ich auf *Aberration* und *Nutation* keine Rücksicht genommen habe, selbst die Refraktion ist nicht mit in Rechnung gezogen worden. Der Komet war rund, aber schlecht begrenzt, ohne deutlichen Kern, am 21. November etwa 3′ im Durchmesser. Dies hinderte eine grosse Schärfe in den Beobachtungen, und deswegen schienen jene kleinen Reduktionen kaum die Mühe, die ihre Berechnung erfordert haben würde, zu belohnen.

Die wahre Bahn des Kometen habe ich aus der Beobachtung des Herrn Bode vom 13. November, und meinen Beobachtungen vom 21. und 27. November so bestimmt:

Zeit der ☉ Nähe 1795 Dec. 15. 9ʰ 14′ mittl. Berliner Zeit.
Länge des ☊ . . . . = 11ᶻ 23° 14′
Neigung der Bahn . . = 22° 10′
Länge der Sonnennähe = 5ᶻ 10° 29′
Abstand der ☉ Nähe . = 0,243 79.
Die Bewegung rechtläufig.

Man hätte den Kometen schon vor dem 11. November und vielleicht mit blossen Augen sehen können. Nach seiner ☌ mit der ☉ im December konnte er sich des Morgens nicht zeigen, denn ich finde am 6. December

Morgens seine Länge = 8° 47′ ♐, die Breite = 13° 38′ nördl.; die Sonne war in 14° 8′ ♐. Seine scheinbare rückläufige Bewegung wurde bald darauf immer langsamer, und dann rechtläufig, so dass er den 15. December 9ᵘ 14′ Abends zur Zeit des Periheliums in 9° 36′ ♐ mit 1° 28′ nördlicher Breite stand: nur etwa 14½° von der Sonne. Sonst hätte der Komet wohl im December des Morgens einen Schweif zeigen müssen, wovon im November keine Spur war. Mir ist es wenigstens unwahrscheinlich, dass ein der Sonne so nahe kommender Komet sollte schweiflos geblieben sein.

Der Komet stand nach meiner Berechnung von der Erde den 13. November 0,339 2; den 23. 0,422 6; den 5. December 0,638 8 und den 15. December 0,770 8. Dies dient zur Beurtheilung seiner wahren und scheinbaren Grösse, da seine zunehmende Entfernung von der Erde durch seine Annäherung zur Sonne, die sein Licht lebhafter machte, gewissermaassen kompensirt wurde.

Am 31. März 1796 um 11 Uhr Abends entdeckte ich zufällig mit einem achromatischen, von Herrn Hofmann in Leipzig verfertigten vortrefflichen Kometensucher unter der *Kornähre* nahe bei No. 69 ♍ etwas Nebliges. Ich richtete sogleich meinen 5füssigen Dollond (74 mal. Vergr.) auf diese Gegend und sah einen runden, schlechtbegrenzten, in der Mitte merklich helleren Nebelfleck, etwas mehr als 1′ im Durchmesser. Ich verglich ihn vermittelst des Feldes meines Sehrohrs, das ich wie ein Mikrometer brauchte, mit No. 69 ♍ und fand bald aus seiner merklichen Bewegung in der geraden Aufsteigung, dass dieser Nebelfleck ein Komet sei. Er wurde fünf Mal mit No. 69 ♍ verglichen.

Am 1. April berichtigte ich meine Uhr durch einige des Morgens genommene ☉ Höhen. Abends gegen 8¾ Uhr fand ich schon den Kometen, ob er gleich noch sehr niedrig stand. Um 8 Uhr 55′ wahre Zeit bedeckte er einen Stern siebenter Grösse, der auf No. 53 ♍ südlich folgt. Das Licht des Sterns wurde dadurch nur unmerklich geschwächt. Der Komet war übrigens sehr blass; doch wie er höher herauf kam, und von dem vorher bedeckten Sterne entfernter war, blickte zuweilen deutlich ein kleiner Kern durch. An eine Erleuchtung der Mikrometerfäden war gar nicht zu denken. Ich blieb also bei der vorigen Beobachtungsmethode, bemerkte die Zeiten der Eintritte und Austritte des Kometen und No. 53 ♍ in das Feld meines sehr fest stehenden Sehrohrs, und berechnete daraus nach bekannter Art die Unterschiede der Rektascension und Deklination. Der Komet wurde vier Mal mit No. 53 ♍ verglichen, und das Mittel aus allen vier Vergleichungen enthält die unten folgende Tafel.

Am 2. war es wolkig. Ich sah den Kometen, aber eine Beobachtung war nicht möglich.

Am 3. wurde der Komet bei heiterer Luft vier Mal mit No. 61 und 63 np verglichen.

Am 4. Morgens wurde die Uhr wieder durch eine Menge Sonnenhöhen, die Herr Senator Gildemeister zu nehmen die Güte hatte, berichtigt. Abends war es ungemein heiter. Der Komet hatte an Licht und Grösse wenig oder gar nicht zugenommen. Ich konnte ihn nur drei Mal mit No. 61 np vergleichen.

Auch am 5. war es sehr heiter. Der Komet wurde drei Mal mit No. 54 und 61 np verglichen. Die Beobachtungen stimmten aber nicht so gut überein, als an den vorigen Tagen, so dass der Ort des Kometen etwas zweifelhaft blieb.

Am 6. wolkig. Der Komet in den heiteren Zwischenräumen noch gut zu sehen, aber keine Beobachtung möglich.

Am 7. war es nicht recht heiter, und trübe Dünste unterbrachen oft die Beobachtung. Doch wurde der Komet zehn Mal mit dem 31. Stern im *Becher* verglichen, dem er ziemlich nahe stand. Die Menge der Beobachtungen wird das Mittel genau genug machen, ob sich gleich bei der Reduktion unter ihnen selbst, wahrscheinlich der Witterung wegen, einige kleine Unregelmässigkeiten zeigten. Am 8. ganz bedeckte Luft.

Am 9. vorzüglich heiter. Der Komet hatte schon merklich an Licht und Grösse abgenommen. Da sich nahe bei ihm kein kenntlicher Stern seinem Parallel nahe genug befand, konnte ich ihn nur einmal mit No. 55 np vergleichen. Die Beobachtung schien mir übrigens gut.

Am 10. war die Witterung nicht günstig. Am 11. konnte ich den Kometen erst um 11 Uhr Abends aufsuchen. Ich sah ihn recht gut, allein es folgte kein kenntlicher Stern seinem Parallel nahe genug, um ihn damit vergleichen zu können.

Am 12. war der Komet des Mondscheins unerachtet noch deutlich zu sehen, und ich konnte ihn drei Mal mit No. 36 im *Becher* vergleichen.

Am 13. war es trübe.

Am 14. fand ich den Kometen bei dem hellen Mondscheine nur mit vieler Mühe. Er war äusserst schwach, so dass man seine Ein- und Austritte in das Sehrohrfeld nur sehr ungewiss erkennen konnte. Ich verglich ihn drei Mal mit einem teleskopischen Stern, der meiner (nicht ganz zuverlässigen) Beobachtung zu Folge No. 36 im *Becher* 21″ in Zeit vorgeht, und 28′ 33″ südlicher ist. Die heutige Ortsbestimmung des Kometen war also nur sehr beiläufig.

Das zunehmende Mondlicht und das äusserst schwache Ansehen des Kometen in der letzten Beobachtung benahmen mir alle Hoffnung, ihn ferner zu sehen. Am 23. suchte ich ihn, da der Mond noch nicht aufgegangen war, vergeblich.

Um die geraden Aufsteigungen und Abweichungen der Sterne, mit

denen ich den Kometen verglichen hatte, genau zu haben, wandte ich mich an den Herrn Oberstwachtmeister von Zach, und dieser grosse Astronom hatte sogleich die Güte, mir die Ortsbestimmungen aller vorhergenannten Sterne nach seinen eigenen Beobachtungen mitzutheilen. Nur dadurch wurde ich in den Stand gesetzt, die Oerter des Kometen mit einiger Zuverlässigkeit angeben zu können. Flamsteed's Bestimmungen sind zum Theil sehr fehlerhaft, und selbst Mayer weicht in dieser Gegend des Himmels mehr als gewöhnlich von der Wahrheit ab.

Dieser Komet ist zuverlässig einer der kleinsten und unansehnlichsten, die man je beobachtet hat. Sein Licht war selbst im Anfange des Aprils so schwach, dass man das Auge erst etwas im Dunkeln ausruhen lassen musste, wenn man ihn im Fernrohr deutlich sehen wollte. An die Schwierigkeiten, die ein so blasser Gegenstand dem Beobachter macht, muss man denken, wenn man die folgenden Beobachtungen billig beurtheilen will. Am 5. und 7. April schien zuweilen gegen Nordost sich etwas matter Lichtschimmer auszubreiten, welches wahrscheinlich Spuren eines kleinen, von dem Körper selbst grösstentheils verdeckten Schweifs waren. Ein kleiner Kern blickte oft deutlich durch, wovon bei dem viel grösseren und helleren Kometen des Novembers vom vorigen Jahre nichts zu sehen war.

	Bremer mittlere Zeit.	Scheinbare gerade Aufsteigung.	Scheinbare südliche Abweichung.
März 31.	12^h 35′ 22″	198° 25′ 46″	14° 51′ 59″
April 1.	10^h 51′ 54″	195° 35′ 9″	15° 31′ 57″
„ 3.	10^h 25′ 45″	189° 29′ 45″	16° 42′ 55″
„ 4.	9^h 54′ 43″	186° 26′ 22″	17° 14′ 42″
„ 5.	10^h 1′ 4″	183° 23′ 58″	17° 42′ 7″
„ 7.	10^h 29′ 47″	177° 19′ 12″	18° 34′ 25″
„ 9.	8^h 43′ 41″	171° 52′ 53″	19° 6′ 19″
„ 12.	9^h 43′ 3″	164° 1′ 40″	19° 34′ 23″
„ 14.	9^h 2′ 28″	159° 36′ 54″	19° 37′ 22″

Herr Oberamtmann Schröter fand auf meine Anzeige den Kometen schon am 1. April und hat ihn bis zum 11. beobachtet.

Die wahre Bahn dieses Kometen habe ich aus den Beobachtungen vom 31. März, 7. und 12. April nach einer leichten Methode berechnet und gefunden:

Zeit der Sonnennähe 1796 April 2. 20^h 22′ 57″ Bremer mittl. Zeit.
Länge des ☊ . . . . . = 0^z 17° 2′ 16″
Neigung der Bahn . . . = 64° 54′ 33″
Länge der Sonnennähe . = 6^z 12° 44′ 13″
Abstand der Sonnennähe . = 1,578 16.
Die Bewegung rückläufig.

Herr Hesse, ein hiesiger sehr geschickter Liebhaber der Sternkunde, der sich selbst mit astronomischen Beobachtungen beschäftigt, und mit einigen guten Instrumenten versehen ist, hatte die Güte, aus obigen Rektascensionen und Deklinationen die scheinbaren Längen und Breiten abzuleiten. Aus den eben gegebenen Elementen habe ich sie zur Vergleichung selbst berechnet, allein bei den berechneten ist die Aberration noch nicht mitgenommen, die beobachteten sind aber allerdings noch mit der Aberration behaftet. Die Nutation ist bei beiden.

Tage	Beob. Länge	Beob. Breite	Ber. Länge	Ber. Breite	Fehler d. Länge	Fehler d. Breite
März 31.	6s 22° 38′ 26″	6° 31′ 35″	6s 22° 38′ 32″	6° 31′ 34″	+ 0′ 6″	− 0′ 1″
April 1.	20° 20′ 36″	8° 11′ 43″	20° 21′ 7″	8° 9′ 38″	+ 0′ 31″	− 2′ 5″
„ 3.	15° 21′ 34″	11° 35′ 23″	15° 21′ 45″	11° 35′ 52″	+ 0′ 11″	+ 0′ 29″
„ 4.	12° 50′ 25″	13° 15′ 18″	12° 52′ 5″	13° 15′ 28″	+ 1′ 40″	+ 0′ 10″
„ 5.	10° 18′ 17″	14° 51′ 27″	10° 18′ 11″	14° 54′ 57″	− 0′ 6″	+ 3′ 30″
„ 7.	5° 12′ 3″	18° 2′ 56″	5° 11′ 36″	18° 1′ 49″	− 0′ 27″	− 1′ 7″
„ 9.	0° 29′ 10″	20° 41′ 37″	0° 29′ 52″	20° 39′ 38″	+ 0′ 42″	− 1′ 59″
„ 12.	5s 23° 25′ 29″	24° 14′ 21″	5s 23° 24′ 39″	24° 14′ 52″	− 0′ 50″	+ 0′ 31″
„ 14.	19° 16′ 32″	26° 1′ 17″	19° 13′ 4″	26° 7′ 0″	− 3′ 28″	+ 5′ 43″

Die letzte ganz ungewisse und die Breite bei der etwas zweifelhaften Beobachtung vom 5. ausgenommen, stimmen die übrigen ganz gut mit den Elementen überein, die indessen billig noch einmal rektificirt, und dabei auf die Aberration gehörige Rücksicht genommen werden müssen, wozu es mir aber jetzt durchaus an Zeit fehlt. Es ist nur noch zu erinnern, dass, da der Komet aus der Sonne gesehen, zwischen dem 31. März und dem 1. April nur einen Bogen von etwa $8\frac{2}{5}$° durchlaufen hat, und während der Zeit durch sein Perihelium gegangen ist, vorzüglich Länge und Zeit des Perihelioms sehr unsicher zu bestimmen sind. Hingegen lässt sich die Länge des Knotens am genauesten angeben.

Dieser Komet, der 85. unter den berechneten, gehört zu den seltener beobachteten, die auch in ihrer Sonnennähe noch so weit von der Sonne entfernt bleiben. Sein Perihelium fällt eben innerhalb der Marsbahn, und nur die Kometen von 1729 und 1746 haben einen grösseren Abstand in der Sonnennähe. Es war glücklicher Zufall, dass er diesmal in seiner Sonnennähe zugleich seiner Opposition und also der Erde so nahe war, als er ihr nur immer kommen kann. Da er nun doch so klein und unscheinbar blieb, so kann er oft zur Sonne zurückkehren, ohne dass diese Umstände zusammentreffen, und dann wird er den Erdbewohnern unsichtbar bleiben. So wird die Nachwelt vielleicht nie, oder doch erst sehr spät die Umlaufszeit dieses Kometen kennen lernen.

34. Mittheilung über Beobachtungen, den Kometen von März-April 1796 betreffend.

Mitgetheilt von A. G. Kästner.

[Göttingische Anzeigen von gelehrten Sachen, 2. Bd. von 1796, 127. Stück vom 8. August 1796, S. 1265—1268.]

Herr Dr. Wilhelm Olbers hat für die Königliche Societät Herrn Hofrath Kästner Beobachtungen eines Kometen übersandt. Mit einem achromatischen, von Herrn Hofmann in Leipzig verfertigten, vortrefflichen Kometensucher bemerkte er den 31. März 1796 Abends gegen 11 Uhr zufällig unter der *Kornähre*, beim 69. Sterne der *Jungfrau*, etwas Nebliges. Er richtete ein fünffüssiges Dollondisches Fernrohr mit 74 Vergrösserung, und sah einen runden, schlecht begrenzten, in der Mitte merklich helleren Nebelfleck, etwa 1′ im Durchmesser. Seines Sehrohrs Feld ist ein regelmässiger Kreis, 37′ 20″ im Durchmesser; das Werkzeug stand fest. Er liess den Kometen und den 69. Stern durchgehen, und verfuhr nach Kästner *(Astronomische Abhandlungen, 2. Sammlung, p. 279)*. So bestimmte er neun Abende Stellen des Kometen für Bremer mittlere Zeit. Hier nur die beiden äussersten:

Bremer mittlere Zeit	Scheinbare gerade Aufsteigung	Scheinbare südliche Abweichung
März 31. 12^h 35′ 22″	198° 25′ 46″	14° 51′ 59″
April 14. 9^h 2′ 28″	159° 36′ 59″	19° 37′ 22″

Er machte jeden Abend mehrere Beobachtungen, und nahm daraus das Mittel. Den 8. April um 8 Uhr 55 Minuten wahre Zeit bedeckte der Komet einen kenntlichen Fixstern siebenter Grösse, der auf 53 der *Jungfrau* folgt, aber in Sternverzeichnissen noch nicht vorkommt. Des Sternes Licht ward dadurch nur unmerklich geschwächt. Der Komet war sehr blass; als er aber höher stieg und vom erwähnten Sterne entfernter war, blickte zuweilen deutlich ein kleiner Kern durch. Erleuchtung von Mikrometerfäden, auch die schwächste, würde er nicht vertragen haben. Die Zeit ward durch übereinstimmende Sonnenhöhen berichtigt, deren unterschiedene der Herr Senator Gildemeister nahm. Der Komet ward immer mit anderen Sternen verglichen, so oft es die Witterung gestattete. Genaue Bestimmungen der Stellen der gebrauchten Sterne theilte Herr von Zach mit; denn in der Gegend, wo der Komet sich bewegte, sind die Sternverzeichnisse noch sehr mangelhaft. (Der Verfasser gegenwärtiger Anzeige erinnert sich noch, dass Hansen bei Gelegenheit des Kometen 1742 vollständigere Sternverzeichnisse wünschte. So unermesslich viel in dieser Absicht seitdem gethan worden ist, bleibt doch immer noch

Wunsch nach Mehrerem.) Den 14. April fand Herr Dr. Olbers den Kometen bei dem hellen Mondscheine nur mit vieler Mühe, so äusserst schwach, dass man Eintritte und Austritte nur sehr ungewiss erkannte, verglich ihn gleichwohl drei Mal mit einem teleskopischen Sterne, der nach seinen, auch nicht ganz zuverlässigen, Beobachtungen dem 36. des Bechers 21″ in Zeit vorgeht, und 28′ 33″ südlicher ist. Des schwachen Kometenlichtes und des zunehmenden Mondes wegen verlor sich nun alle Hoffnung; den 23. April ward er noch vor Aufgange des Mondes vergeblich gesucht. Ueberhaupt ist er wohl einer der kleinsten und unansehnlichsten, die man je beobachtet hat. Selbst im Anfange des Aprils musste man das Auge erst im Dunkeln ausruhen lassen, wenn man ihn im Fernrohr deutlich sehen wollte. Diesen Schwierigkeiten gemäss sind die Beobachtungen zu beurtheilen. Den 5. und 7. April schien zuweilen gegen Nordost etwas blasser Lichtschimmer sich vom Kometen auszubreiten, wahrscheinlich Spuren eines kleinen, vom Körper selbst verdeckten Schweifes. Ein Kern blickte oft lebhaft und deutlich durch, wovon bei dem viel grösseren und helleren Kometen im November vorigen Jahres nichts zu sehen war. Herr Hesse, ein dasiger geschickter Liebhaber der Sternkunde, der sich selbst mit Beobachtungen beschäftigt, und mit guten Werkzeugen versehen ist, berechnete aus den Rektascensionen und Deklinationen die Längen und Breiten; daraus berechnete Herr Olbers nach einer sehr leichten Methode die wahre Bahn, und fand folgende Elemente:

Zeit der Sonnennähe 1796 April 2.		$20^h\ 22'\ 57''$.
Länge des ☊	=	$0^z\ 17^0\ 2'\ 16''$
Neigung der Bahn	=	$64^0\ 54'\ 33''$
Länge der Sonnennähe . .	=	$6^z\ 12^0\ 44'\ 13''$
Abstand der Sonnennähe .	=	1,578 16.

Die Bewegung rückgängig.

Herr Dr. Olbers giebt noch Vergleichung der Beobachtungen mit den Elementen; die Beobachtungen sind noch nicht durch Aberration und Nutation verbessert; bei den Berechnungen ist nur die Nutation mitgenommen; dieses genauer zu suchen, hat ihm die Zeit gefehlt. Mit diesen so unverbesserten Beobachtungen stimmen doch die berechneten Längen und Breiten so gut überein, dass der Unterschied zwischen Beobachtung und Rechnung nie höher steigt, als auf 3′ 30″, meist nur Sekunden beträgt, nur bei der letzten unsicheren Beobachtung giebt es einen Unterschied von 5′ 43″. Der Komet, aus der Sonne gesehen, hat zwischen 31. März und 12. April nur einen Bogen von etwa $8\frac{2}{5}^0$ durchlaufen, und ist während der Zeit durch sein Perihelium gegangen, dessen Länge und Zeit also sehr unsicher zu bestimmen sind.

35. Mittheilung, den im August 1797 beobachteten Kometen betreffend.

Mitgetheilt von A. G. Kästner.

[Göttingische Anzeigen von gelehrten Sachen, I. Bd. von 1798, 9. Stück vom 15. Januar 1798, S. 81—84.]

Herr Dr. Olbers in Bremen hat der Königlichen Societät einen Aufsatz über den im August 1797 beobachteten Kometen übersandt. Der Citoyen Bouvard entdeckte ihn zu *Paris* 14. August Abends 10 Uhr. Den 15. sah ihn Herr Professor Rüdiger zu *Leipzig*; den 16. bemerkte man ihn zu *Berlin*, *Bern* u. s. w. Vom 14. bis 20. war er blossen Augen sichtbar, bewegte sich mit grosser scheinbarer Geschwindigkeit durch Kopf des Luchses, Kamelopard, kleinen Bär, Drachen, bis zum Herkules. Herr Dr. Olbers hatte bis dahin, der Lage seiner Wohnung gemäss, den Kometen nicht wohl bemerken können, fand ihn zufällig 21. August Abends 11½ Uhr, da er bei sehr heiterem Wetter einen Theil des Himmels mit einem Kometensucher durchging, im nördlichen stumpfen Winkel eines Dreiecks mit λ und 79 des *Herkules*, blossen Augen nicht sichtbar; im achromatischen Fernrohr war sein Lichtnebel blass, sehr unbegrenzt, etwas über 3′ im Durchmesser, ohne deutlichen Kern, ganz ohne Schweif. Zur Vergleichung mit Sternen brauchte er den Kreis des Feldes seines Fernrohrs als Mikrometer, von manchen Sternen theilte Herr von Zach ihm die Lagen mit. Herr Dr. Olbers theilt Beobachtungen mit vom 21. bis 29. August. Die Witterung ward ungünstig, er sah den 31. den Kometen noch in kleinen Zwischenzeiten, das Mondenlicht gestattete keine Beobachtungen. Auch die er bekommen hat, giebt er nicht für so genau aus, als die vom Kometen 1796. Die Gestalt des Kometen erschwerte sie und veranlasste, besonders in den Abweichungen bei nach einander folgenden Beobachtungen, Unterschiede von 2′, die sich nicht des Kometen eigener Bewegung zuschreiben liessen. Des Kometen Bahn mit einiger Genauigkeit zu bestimmen, war die Zwischenzeit seiner Beobachtungen zu kurz. Begierig, etwas Näheres zu wissen, zog er aus dem *Journal de Paris*, *No. 332*, die Angabe mit in Rechnung, da der Komet 14. August $15^h\ 95\frac{1}{2}^0$ gerade Aufsteigung und 57^0 nördliche Abweichung gehabt haben soll. Die liess sich aber mit seinen vom 21. und 29. nicht ganz vereinigen. Endlich erhielt er vom Herrn von Zach zwei Beobachtungen des Citoyen Bouvard, die La Lande mitgetheilt hatte, vom 14. und 17. August. Die erste wich sehr stark von der Angabe im *Journal de Paris* ab; er verband sie mit seinen vom 21. und 29. August, leitete daraus nach seiner Methode anfangs die Elemente der Kometenbahn her und verbesserte solche; die Verbesserungen waren ganz unbeträchtlich. So erhielt er Folgendes:

Zeit der Sonnennähe 1797 Juli 9. 2^h 40′ 31″ mittl. Par. Zeit.
Länge des ☊ . . . . . = 10^z 29° 15′ 37″
Neigung der Bahn . . . = 50° 40′ 34″
Länge der Sonnennähe . = 1^z 19° 27′ 8″
Kleinster Abst. v. d. Sonne = 0,526 61.
Bewegung rückläufig.

Diese Elemente vergleicht Herr Dr. Olbers mit den Beobachtungen; Herr von Zach hat ihm die aus den beobachteten Rektascensionen und Deklinationen hergeleiteten Längen und Breiten mitgetheilt, giebt die Unterschiede zwischen Beobachtung und Rechnung, der grösste ist in der Länge + 2′ 26″, wo die Beobachtung noch nicht durch Aberration und Parallaxe verbessert war; fast alle Unterschiede sind positiv und zeigen die Möglichkeit, durch schärfere Rechnung die Elemente noch etwas übereinstimmender mit den Beobachtungen machen zu können; es würde sich aber nach den Angaben, die man hier hat, nicht der Mühe verlohnen, und man kann so die Bahn für scharf genug bestimmt annehmen. Dieser kleine Komet ist der Erde sehr nahe gekommen, am nächsten den 15. August 23^u 39′ mittlere Pariser Zeit, also den 16. kurz vor Mittag, nur 0,0880 des mittleren Abstandes der Erde von der Sonne. Damals musste der Komet am grössten erscheinen, auch bemerkt Herr Professor Rüdiger, dass sein Licht den 17. schon abgenommen habe. Beim Anrücken zur Sonnennähe im Mai und Junius war er zu entfernt, wahrgenommen zu werden; den 6. Mai um 12 Uhr war er durch den niedersteigenden Knoten gegangen, behielt bis zum 10. August südliche Breite . . .; nach dem 16. entfernte sich die vorwärts gehende Erde und der rückwärts gehende Komet mit entgegengesetzten Geschwindigkeiten von einander, daher nahm er an Licht und Grösse so schnell ab. Herr Professor Tralles schätzte den Durchmesser am 16. auf 7′ bis 10′. Den 19. ward in England mit einem Dollondischen Faden-Mikrometer in einem achromatischen Fernrohre der Durchmesser des hellen weissen Lichtes 2′ 40″ gemessen, der ganze Nebelkomet gegen 5′. Herr Dr. Olbers fand am 21. August den Durchmesser etwas mehr als 3′; denn der Komet brauchte immer über 12 Zeit-Sekunden, in das Feld des Fernrohres zu treten. Vergleicht man alle diese Angaben mit den Abständen des Kometen von der Erde, so wird man den wahren Durchmesser des im Fernrohr noch sichtbaren Nebels etwa 4500 geographische Meilen schätzen. Mit seinem sehr guten fünffüssigen Dollond, 74. Vergrösserung, fand Herr Dr. Olbers durchaus keinen Kern, durchaus nichts Festes, Körperliches, er schien nur eine leichte, ganz durchsichtige Dunstmasse, in den letzten Tagen der Beobachtung mit einer unbestimmten, fast irregulären Figur. Beim Kometen des vorigen Jahres blickte ein fester kleiner Kern deutlich durch. Herr Oberamtmann Schröter hat indessen

mit seinem 13füssigen Teleskope auch in dem Nebel des gegenwärtigen Kometen einen kleinen Kern von 3″ im Durchmesser unterschieden. Es braucht keine weitläufige Darstellung, wie ungereimt einem Körper von so wenig Masse und immer beträchtlicher Entfernung Einfluss auf unsere Witterung zugeschrieben würde; Herr Dr. Olbers vermuthet, Toaldo's Name sei dabei in den Zeitungen gemisshandelt worden.

---

36. Ueber den im August 1797 beobachteten Kometen.

Unterm 17. April 1798 eingesandt.

[Astronomisches Jahrbuch für 1801. S. 163—170.]

Dieser Komet wurde am 14. August Abends 10 Uhr von dem Bürger Bouvard zu *Paris* entdeckt. Am 15. sah ihn Herr Professor Rüdiger zu *Leipzig*, und den 16. wurde er auch zu *Berlin*, *Bern* u. s. w. bemerkt. Von 14. bis zum 20. war er blossen Augen sichtbar und bewegte sich mit grosser scheinbarer Geschwindigkeit durch den Kopf des Luchses, den Kamelopard, den kleinen Bären und den Drachen bis zum Herkules.

Ohne etwas von diesem Kometen zu wissen, den ich auch der Lage meiner Wohnung nach bisher nicht wohl hatte bemerken können, fand ich ihn zufällig den 21. August Abends 11½ Uhr, da ich bei sehr heiterem Wetter einen Theil des Himmels mit einem Kometensucher durchmusterte. Er stand zwischen λ und No. 79 des *Herkules* und machte mit beiden ein stumpfwinkliges Dreieck, so dass der Komet den nördlichen stumpfen Winkel einnahm. Blossen Augen war er nicht sichtbar. Im Kometensucher erschien er ziemlich lebhaft und gross: allein im Achromat war sein Lichtnebel blass und äusserst unbegrenzt, etwas über 3′ im Durchmesser, ohne deutlichen Kern und ganz ohne Schweif. Er wurde zwei Mal mit λ und fünf Mal mit einem teleskopischen Stern verglichen, dem er nahe stand, und dessen Ort ich durch λ bestimmte. Alle Beobachtungen wurden am Kreismikrometer angestellt.

Den 22. August war es sehr heiter. Der Komet wurde drei Mal mit No. 73 *Herkules* verglichen, allein nur eine dieser Beobachtungen glückte. Einmal ging nämlich der Komet dem Mittelpunkte des Sehrohrfeldes zu nahe vorbei, und das zweite Mal streifte er nur oben am Rande.

Am 23. August hatte der Komet schon sehr an Licht und Grösse abgenommen. Er war von allen kenntlichen Sternen sehr entfernt. Ich verglich ihn fünf Mal mit zwei kleinen Sternen sechster oder siebenter Grösse, deren Lage ich nachher etwas unsicher durch No. 101 *Herkules*

zu bestimmen suchte. Die Ortsbestimmung des Kometen ist also diesen Abend etwas zweifelhaft.

Am 24. und 25. August war es trübe.

Am 26. sehr heiter. Der Komet hatte an Licht und Bewegung gleich stark abgenommen. Er wurde erst zwei Mal mit einem Stern verglichen, von dem mir Herr Oberstwachtmeister von Zach die Lage mittheilte und darauf vier Mal mit *α Herkules*. Die Beobachtungen dieses Abends schienen gut zu sein.

Am 27. wurde der Komet neun Mal mit No. 54, No. 56 und noch einem Stern des *Ophiuchus* verglichen. Die Lagen der Sterne theilte mir Herr von Zach gütigst mit. Die Beobachtungen stimmten diesen Abend nicht besonders überein, doch wird das Mittel aus allen neun ziemlich genau sein.

Am 28. war es trübe.

Am 29. war die Witterung bis 10½ Uhr schön, nachher dunstig. Der Komet sehr schwach und unansehnlich, wurde doch schon bald nach 8 Uhr gefunden. Ich verglich ihn fünf Mal mit einem Stern, der in Herrn Bode's grossen Karten steht, und dessen Ort ich durch *α* im *Ophiuchus* bestimmte.

Am 30. war es trübe.

Auch am 31. war die Witterung nicht recht günstig. Doch sah ich den Kometen noch von 9 bis 12 Uhr in kleinen Zwischenzeiten. Er rückte an einem kleinen, aus zwei ungleichen Sternen bestehenden Doppelstern vorbei. Eine Beobachtung war, besonders bei dem starken Mondenlicht, nicht mehr möglich, da man die Ein- und Austritte des so kleinen und blassen Kometen nicht mehr mit einiger Gewissheit bemerken konnte.

Hier sind nun die Beobachtungen, so dass ich aus den Bestimmungen eines jeden Abends das Mittel nahm.

Bremer mittl. Zeit	Scheinbare gerade Aufsteigung	Scheinbare nördliche Abweichung
Aug. 21. 12h 13′ 0″	261° 54′ 35″	25° 46′ 6″
„ 22. 10h 22′ 10″	262° 17′ 53″	22° 36′ 6″
„ 23. 12h 38′ 53″	262° 36′ 11″	19° 43′ 7″
„ 26. 9h 6′ 38″	263° 18′ 40″	14° 50′ 5″
„ 26. 11h 28′ 33″	263° 19′ 17″	14° 42′ 35″
„ 27. 10h 1′ 24″	263° 28′ 52″	13° 38′ 43″
„ 29. 9h 16′ 20″	263° 47′ 8″	11° 52′ 56″

Bei aller meiner angewandten Sorgfalt und Mühe kann ich doch diese Beobachtungen nicht für so genau ausgeben, als die vom Kometen 1796 waren. Die Gestalt des Kometen erschwerte die Beobachtungen

sehr und brachte besonders in den Abweichungen zuweilen Unterschiede von 2′ in zwei auf einander folgenden Beobachtungen hervor, die nicht der eigenen Bewegung des Kometen zuzuschreiben waren. Auch waren, wie man gesehen haben wird, mir nicht immer die Lage der Sterne, mit denen ich den Kometen verglich, genau genug bekannt, so viel ich auch der freundschaftlichen, nicht zu ermüdenden Güte des Herrn Oberstwachtmeisters von Zach zu verdanken habe.

Meine Beobachtungen waren nicht hinreichend, die Bahn des Kometen mit einiger Genauigkeit zu bestimmen. Die Zwischenzeit war zu kurz, und der Komet hatte während der Zeit einen zu kleinen Bogen, aus Erde und Sonne gesehen, beschrieben. Begierig, etwas Näheres über die Bahn dieses Kometen zu wissen, zog ich die Angabe aus dem *Journal de Paris No. 332*, da der Komet am 14. August um $15^h\ 95\frac{1}{2}^0$ gerade Aufsteigung und 57^0 nördliche Deklination gehabt haben sollte, mit in Rechnung. Allein diese Beobachtung liess sich mit meiner vom 21. und 29. nicht ganz vereinigen, und es blieb in der daraus hergeleiteten Bahn für die Länge des 21. ein beträchtlicher Fehler.

Endlich erhielt ich von Herrn von Zach zwei Beobachtungen des Herrn Bouvard, die Herr De La Lande gefälligst mitgetheilt hatte.

Mittl. Pariser Zeit	Gerade Aufsteigung	Nördliche Abweichung
Aug. 14. 15^h 7′	93^0 5′ 10″	58^0 31′ 12″
„ 17. 12^h 23′	254^0 5′ 14″	61^0 41′ 14″

Die erste dieser Beobachtungen weicht also sehr stark von der Angabe im *Journal de Paris* ab. Indessen benutzte ich meine ersten Rechnungen, die zum Grunde der folgenden zu legenden Beobachtungen wegen Aberration und Parallaxe zu korrigiren. Diese drei so verbesserten Beobachtungen sind nun folgende:

Mittl. Pariser Zeit Aug.	Länge	Breite	Länge der ☉	Log. d. Abst. d. ☉
14. 15^h 7′ 0″	3^z 2^0 26′ 55″	35^0 6′ 38″	4^z 12^0 39′ 52″	0,005 239
21. 11^h 47′ 20″	8^z 18^0 53′ 15″	48^0 55′ 41″	4^z 29^0 16′ 19″	0,004 617
29. 8^h 51′ 0″	8^z 22^0 33′ 13″	35^0 12′ 8″	5^z 6^0 53′ 16″	0,003 816

Die Zwischenzeit T ist also $= 14{,}7389$ Tage. Es war wirklich angenehm zu bemerken, mit welcher Leichtigkeit und Bequemlichkeit meine Methode die Bahn dieses Kometen gab. Es fand sich:

$$\log M = 0{,}679\,726$$

und damit die drei Gleichungen:

$$r'^2 = 1{,}024\,42 - 1{,}295\,33\,\varrho' + 1{,}494\,33\,\varrho'^2,$$
$$r'''^2 = 1{,}017\,73 + 2{,}606\,03\,\varrho' + 34{,}267\,18\,\varrho'^2,$$
$$k''^2 = 0{,}062\,616 - 2{,}643\,85\,\varrho' + 40{,}440\,57\,\varrho'^2.$$

Ein beiläufiger Versuch mit den Werthen $\varrho' = 0{,}1$ und $\varrho' = 0{,}09$ zeigte, dass ϱ' nicht sehr von 0,083 verschieden sein konnte. Man setzte also $\varrho' = 0{,}082$, und $\varrho' = 0{,}085$ und erhielt durch eine schärfere Rechnung:

ϱ'	= 0,082	ϱ'	= 0,085
r'	= 0,963 46	r'	= 0,961 83
r'''	= 1,209 06	r'''	= 1,219 35
k''	= 0,343 134	k''	= 0,360 655
T	= 14,685 5	T	= 15,464 4

Da nun $T = 14{,}738\,9$, so fand sich $\varrho' = 0{,}082\,205$ und durch Interpolation $r' = 0{,}963\,35$, $r''' = 1{,}209\,76$, $\log \varrho''' = 9{,}594\,624$ und damit für die Bahn:

Zeit der Sonnennähe 1797 Juli 9. 2^h 16′ 28″ mittl. Par. Zeit.
Länge des ♋ . . . . = 10^z 29° 15′ 5″
Neigung der Bahn . . = 50° 40′ 34″
Länge der Sonnennähe = 1^z 19° 27′ 8″
Abstand der Sonnennähe = 0,526 61.
Die Bewegung rückläufig.

Diese Elemente wurden nun nach der in meiner Abhandlung über die Berechnung der Kometen §§ 76, 77 vorgeschlagenen Methode verbessert, und damit erhielt ich:

Zeit der Sonnennähe 1797 Juli 9. 2^h 40′ 31″ mittl. Par. Zeit.
Länge des ♋ . . . . = 10^z 29° 15′ 37″
Neigung der Bahn . . = 50° 40′ 34″
Länge der Sonnennähe = 1^z 19° 27′ 8″
Abstand der Sonnennähe = 0,526 61.
Die Bewegung rückläufig.

Man sieht, dass der Unterschied von der ersten unverbesserten Angabe ganz unbeträchtlich ist. Hier folgt nun eine Vergleichung dieser Elemente mit den Beobachtungen, wobei ich nur noch anführe, dass mir Herr von Zach die aus den beobachteten geraden Aufsteigungen und Abweichungen abgeleiteten Längen und Breiten, welches ich mit dem ehrfurchtsvollsten Danke erkenne, ohne dass ich etwas mehr darüber zu sagen wage, mitzutheilen die Güte gehabt hat. Nur die erste, zweite und letzte sind durch Aberration und Parallaxe verbessert.

	Beob. Länge	Beob. Breite	Ber. Länge	Ber. Breite	Fehler d. Länge	Fehler d. Breite
Aug. 14.	3^z 2° 26′ 55″	35° 6′ 38″	3^z 2° 26′ 33″	35° 6′ 8″	− 0′ 22″	− 0′ 30″
„ 21.	8^z 18° 53′ 15″	48° 55′ 41″	8^z 18° 54′ 40″	48° 56′ 18″	+ 1′ 25″	+ 0′ 37″
„ 22.	19° 46′ 41″	45° 47′ 49″	19° 49′ 7″	45° 48′ 32″	+ 2′ 26″	+ 0′ 43″
„ 26.	21° 47′ 40″	37° 59′ 17″	21° 48′ 13″	38° 3′ 6″	+ 0′ 33″	+ 3′ 49″
„ 27.	22° 4′ 6″	36° 56′ 7″	22° 5′ 0″	36° 59′ 9″	+ 0′ 54″	+ 3′ 2″
„ 29.	22° 33′ 13″	35° 12′ 8″	22° 35′ 3″	35° 11′ 58″	+ 1′ 50″	− 0′ 10″

Die vielen positiven Unterschiede der Rechnung von den Beobachtungen zeigen die Möglichkeit an, durch schärfere Rechnung die Elemente noch etwas übereinstimmender mit den Beobachtungen machen zu können. Allein dies wird sich wirklich der Mühe nicht verlohnen, und man kann die Bahn für scharf genug bestimmt ansehen.

Dieser kleine Komet kam der Erde ziemlich nahe, fast so nahe, wie er ihr nur kommen konnte. Nach einer darüber angestellten Rechnung finde ich, dass der Komet den 15. August um 23^{u} 39′ mittlere Pariser Zeit, das ist den 16. kurz vor dem Mittage, der Erde am nächsten gewesen ist, und dass er damals nur 0,0880 solcher Theile von ihr entfernt war, davon der mittlere Abstand der Erde von der Sonne 1,0000 beträgt. Folgende kleine Tafel wird die Erscheinungen des Kometen während seiner Sichtbarkeit beurtheilen lehren.

	Abstand des Kometen	
	von der Sonne	von der Erde
Aug. 14.	0,963 3	0,100 6
„ 17.	1,011 5	0,102 8
„ 21.	1,078 2	0,214 1
„ 29.	1,209 8	0,481 1

Es ist besonders, dass Herr Bouvard am 14. oder vielmehr am 15. Morgens den Kometen noch nicht gut mit blossen Augen sehen konnte, der doch bis zum 20. ohne Fernrohr sichtbar blieb. Vielleicht war die Witterung nicht sehr günstig. Den 16. musste der Komet am grössten erscheinen; auch bemerkt Herr Professor Rüdiger, dass am 17. sein Licht schon abgenommen habe. Beim Heranrücken dieses Kometen zu seiner Sonnennähe im Mai und Junius konnte er von der Erde nicht gesehen werden, weil er zu weit von ihr entfernt blieb. Er war am 6. Mai um 12 Uhr durch seinen niedersteigenden Knoten gegangen und behielt bis zum 10. August südliche Breite. Nach den ersten Tagen des August hätte man ihn schon mit Fernröhren im *Orion* finden können, wenn man ihn aufgesucht oder die Witterung es nicht verhindert hätte. Am 1. August um Mittag war die Länge $= 2^{z}\ 26^{0}\ 20'$, die Breite $= 15^{0}\ 50'$ südlich, Abstand von der Sonne $= 0{,}7432$, von der Erde $= 0{,}5403$. Der Komet stand also nahe über α im *Orion*, Erde und Komet näherten sich nun schnell einander. Den 10. August um 19^{u} 32′ mittlere Pariser Zeit ging der Komet durch seinen aufsteigenden Knoten und durchschnitt von der Erde aus gesehen die Ekliptik in 27^{0} 46′ der *Zwillinge*. Er war von der Sonne 0,8999 und von der Erde 0,2049 entfernt, so dass er schon grösser und glänzender aussehen musste, als am 21., wie man ihn hier zuerst wahrnahm. Man hätte ihn also sehr gut und vielleicht mit blossen Augen bei dem Stern Propus sehen können. Nach dem 16. August entfernten sich die vorwärts sich

bewegende Erde und der rückläufige Komet mit entgegengesetzter Geschwindigkeit von einander, deswegen nahm er so geschwind an Grösse und Licht ab, und deswegen war die Dauer seiner Erscheinung so kurz.

Herr Professor Tralles schätzte am 16. seinen Durchmesser auf 7′ bis 10′. Am 19. wurde in England mit einem vortrefflichen Dollondischen Faden-Mikrometer an einem achromatischen Fernrohr der Durchmesser des helleren weisseren Lichts 2′ 40″ gemessen, der ganze Nebel konnte gegen 5′ halten. Ich fand am 21. den scheinbaren Durchmesser etwas mehr als 3′; denn der Komet brauchte immer über 12″, um in das Feld meines Sehrohres zu treten. Vergleicht man alle diese Angaben mit den Abständen des Kometen von der Erde, so wird man den wahren Durchmesser des im Fernrohr noch sichtbaren Nebels auf etwa 4500 geographische Meilen schätzen können. Ich fand übrigens mit meinem sehr guten fünffüssigen Dollond 74maliger Vergrösserung durchaus keinen Kern, durchaus nichts Festes, Körperliches in diesem Kometen. Er schien mir nur eine leichte, ganz durchsichtige Dunstmasse zu sein, die in den letzten Tagen der Beobachtung eine unbestimmte, fast irreguläre Figur hatte. Ganz anders war es mit dem Kometen des vorigen Jahres, bei dem ein kleiner fester Kern deutlich durchblickte. Herr Oberamtmann Schröter hat indessen mit seinem 13füssigen Teleskope auch in dem Nebel dieses Kometen einen kleinen Kern von 3″ im Durchmesser unterschieden.

Ich brauche wohl nicht hinzuzufügen, dass es wirklich ungereimt ist, einen solchen so wenig Masse habenden und doch immer so beträchtlich von uns entfernt bleibenden Himmelskörper irgend einen Einfluss in unsere Witterung zuzuschreiben, wie hin und wieder geschehen ist, und wobei unsere Zeitungen den Namen eines berühmten Mannes, des Herrn Professor Toaldo, wie ich hoffe, gemissbraucht haben.

---

37. Mittheilung über Beobachtungen, den Kometen vom August 1797 betreffend.

[Göttingische Anzeigen von gelehrten Sachen, 2. Bd. von 1797, 144. Stück vom 9. Sept. 1797, S. 1440.]

Herr Dr. Olbers hat den 21. August Abends um 11½ Uhr einen Kometen wahrgenommen unweit λ des *Herkules*. Er erschien im Kometensucher ziemlich lebhaft und gross, im achromatischen Fernrohr war sein Licht äusserst unbegrenzt, in der Mitte heller, ohne allen deutlichen Kern. Das machte seine Beobachtung schwierig und wahrscheinlich weniger genau. Er ward indessen zwei Mal mit λ verglichen und fünf

Mal mit einem teleskopischen Sterne, der zwischen λ und Flamsteed's 79 steht. Am 22. war er mehr als 3° gegen Süden fortgerückt und konnte mit 73 *Herkules* verglichen werden. Herrn Olbers' Brief an Herrn Hofrath Kästner ist den 22. August datirt, da hatte er noch nicht Zeit gehabt, die Beobachtungen zu berechnen und giebt also nur ungefähr nach Schätzung an:

	Rektasc.	Nördl. Deklin.
Aug. 21. 11h 53′	261° 52′	25° 48′
„ 22. 10h 33′	262° 16′	22° 36′

Da der Komet so schnell nach Süden geht, entfernt er sich gewiss in entgegengesetzter Richtung mit der Bewegung der Erde von ihr und muss uns einige Tage vor dem 21. August viel näher gewesen sein, war vielleicht damals unweit des Poles mit blossen Augen zu sehen.

Herr van Beeck Calcoen berichtete den 29. August dem Herrn Hofrath Kästner, dass er auf der Leipziger Sternwarte den Kometen mit Herrn Professor Rüdiger wahrgenommen, gab aber von seiner Stelle nichts genau Bestimmtes aus dem Gedächtnisse an.

---

38. Ueber den zweiten Kometen von 1798.

Unterm 21. Mai 1799 eingeschickt.

[Astronomisches Jahrbuch für 1802, S. 195—201.]

Am 8. December 1798 Abends um 5½ Uhr entdeckte ich beim *Cerberus* einen Nebelfleck, der im Kometensucher ziemlich lebhaft aussah, aber mehr einem Sternhaufen, wie ihn dies Instrument darzustellen pflegt, glich. Da ich indessen wusste, dass in dieser Gegend des Himmels kein Sternhaufen sichtbar sei, so hielt ich den entdeckten Nebelfleck sogleich für einen Kometen und wurde in meiner Meinung völlig gewiss, als ich ihn durch den grossen Achromat betrachtete. Der Komet war von sehr blassem, konfusem Licht und Ansehen, gegen 5′ im Durchmesser. Er stand zwischen einem Stern sechster und einem siebenter Grösse mitten in einem Triangel von drei sehr kleinen teleskopischen Sternen, die alle drei noch zum Theil in dem schwachen Nebel seiner Atmosphäre gehüllt waren. Dies hatte den Kometen in dem schwächeren Werkzeuge das Ansehen eines Sternhaufens gegeben. Ich verglich den Kometen mit dem Sterne sechster Grösse, der auf ihn folgte, und den ich anfangs irrig für einen Stern hielt, wovon La Lande die Position in der *Connaissance des tems* angegeben hat. Allein dieser verglichene

Stern ist in keinem Sternverzeichnisse zu finden; aber er steht in Herrn Bode's grossen Karten unter 273° 30′ gerader Aufsteigung und 17° 50′ nördlicher Abweichung. Um 6 Uhr 43′ 27″ wahrer Zeit hatte der Komet 0° 19′ 28″ weniger Rektascension und war 9′ 59″ südlicher. Der Komet bewegte sich sehr schnell gegen Osten und Süden.

Am 9. December Abends war das Wetter anfangs trübe und klärte sich erst gegen 7 Uhr auf. Ich fand den Kometen schon sehr niedrig im Westen, weit von seinem vorigen Ort abgerückt, in der Milchstrasse unterm *Adler*. Sein Ansehen war noch so blass und schwach wie am vorigen Abend. Ich konnte keinen Kern unterscheiden. Der Komet wurde nur ein Mal mit μ im *Adler* verglichen; die Beobachtung schien mir gut zu sein.

Am 10. December war es sehr heiter, aber schon etwas Mondenlicht. Der Komet stand im *Antinous* und machte um 5½ Uhr mit η und ϑ südlich ein fast gleichschenkliges Dreieck. An Ansehen und Grösse hatte er nicht beträchtlich abgenommen; er zeigte sich im Fernrohr als ein leichter unbegrenzter Nebel; immer im Kometensucher lebhafter als im Achromat, und in diesem bei der kleinsten Vergrösserung am besten. Er wurde ein Mal mit ϑ, und zwei Mal mit No. 66 *Adler* verglichen. Bei dieser Gelegenheit fand sich, dass die gerade Aufsteigung von No. 66 in der *Conn. des tems. VIII Année, p. 301*, fast um 4¼′ zu gross sei.

Auch am 11. December war das Wetter ungemein heiter. Der Komet war, des Mondscheins unerachtet, noch gut zu sehen, doch schien er in aller Absicht abgenommen zu haben. Er stand nicht weit nordöstlich von No. 66 *Steinbock*. Die Beobachtung war nicht wenig schwierig, weil der Komet noch zu nördlich war, ihn mit μ im *Wassermann* vergleichen zu können, und sich kein anderer kenntlicher Stern seinem Parallel nahe genug befand. Auch verliessen mich nun die schönen Bode'schen Karten. Ich sah mich also genöthigt, den Kometen mit zwei teleskopischen Sternen zu vergleichen, gerade nicht den hellsten, die auf seinem Parallel vorkamen, aber denjenigen, die ich am gewissesten nach ihrer mehr auffallenden Konfiguration mit anderen Sternen wieder erkennen konnte. Beide mochten achter Grösse sein und wurden durch μ im *Wassermann* bestimmt. Der eine dieser Sterne geht μ *Aquarii* in Zeit vor 6′ 39,5″ und ist 32′ 26″ nördlicher, der andere folgt 0′ 27,5″ in Zeit auf μ und ist 26′ 5″ nördlicher.

Am 12. December war es den ganzen Tag bei nachlassender Kälte trübe mit Schneegestöber; gegen Abend klärte sich der Himmel zum Theil auf, aber die südwestliche Gegend durchzogen beständig Wolken, die der heftige Ostwind vorüberjagte. In den Spalten zwischen den Wolken konnte ich den Kometen mit dem Aufsucher zuweilen gut sehen.

Er stand nicht weit von No. 8 *Aquarii*, diesem nördlich vorgehend, und bildete mit No. 8 und No. 9 *Aquarii* einen bei No. 8 stumpfwinkligen Triangel. Eine regelmässige Beobachtung war der Wolken wegen nicht möglich. Um 6 Uhr 20′ wahre Zeit schätzte ich den Winkel am achten Sterne auf 115°. Der Abstand des Kometen von No. 8 war kleiner als die Distanz zwischen No. 8 und No. 9. Um 6 Uhr 40′ wahre Zeit sah ich den Kometen eine kurze Zeit im Achromat. Der Winkel an No. 8 schien mir jetzt etwa 108° zu sein, und der Abstand des Kometen $\frac{1}{5}$ der Distanz zwischen No. 8 und No. 9 zu betragen. Aus dieser letzten Schätzung folgt die Länge des Kometen = 10ᶻ 10° 23½′ und die Breite = 3° 53½′ nördlich, wenn ich Flamsteed's Angabe für den achten und Mayer's Bestimmung für den neunten Stern gebrauche.

Am 13. December war es sehr heiter, aber der Mondschein schon stark. Ich konnte den Kometen nicht mehr mit völliger Gewissheit ausichtig werden, besonders da die Gegend des Himmels, wo er stehen musste, noch während der Dämmerung hinter die Lindenbäume einer nicht weit von meiner Wohnung gelegenen Promenade rückte, deren Zweige alle Beobachtung unmöglich machten.

Dieser kleine, nur so wenige Tage sichtbar gewesene Komet ist indessen schon zwei Tage früher am 6. December von dem Bürger Bouvard auf dem Observatorium des National-Instituts zu Paris gesehen worden. Herr Major von Zach hat die Güte gehabt, mir sowohl Bouvard's, als Messier's Beobachtungen mitzutheilen. Ich setze sie hier mit den meinigen, alle auf mittlere Pariser Zeit gebracht, her, wobei ich nur meine Beobachtung vom 8. wegen noch nicht berichtigter Lage des verglichenen Sterns und meine Schätzung vom 12. ausschliesse.

Mittl. Pariser Zeit	Scheinb. ger. Aufst.	Scheinb. Abw.	Beobachter
Dec. 6. 17ʰ 53′ 54″	248° 17′ 23″	31° 44′ 44″ N.	Bouvard
„ 7. 6ʰ 15′ 52″	256° 58′ 10″	27° 41′ 26″ „	Messier
„ 7. 6ʰ 21′ 51″	257° 0′ 2″	27° 38′ 23″ „	Bouvard
„ 9. 6ʰ 11′ 21″	286° 59′ 18″	6° 49′ 58″ „	Messier
„ 9. 6ʰ 20′ 46″	287° 4′ 3″	6° 46′ 36″ „	„
„ 9. 6ʰ 29′ 33″	287° 11′ 29″	6° 40′ 34″ „	Olbers
„ 10. 5ʰ 3′ 16″	297° 18′ 19″	1° 54′ 16″ S.	„
„ 10. 5ʰ 18′ 58″	297° 23′ 20″	1° 58′ 29″ „	„
„ 10. 5ʰ 36′ 42″	297° 29′ 21″	2° 4′ 13″ „	„
„ 10. 5ʰ 38′ 13″	297° 32′ 58″	2° 3′ 23″ „	Bouvard
„ 10. 6ʰ 14′ 1″	297° 44′ 28″	2° 17′ 50″ „	Messier
„ 11. 5ʰ 7′ 59″	305° 27′ 0″	8° 47′ 21″ „	Olbers
„ 11. 5ʰ 56′ 10″	305° 41′ 10″	8° 57′ 32″ „	„
„ 11. 7ʰ 0′ 18″	306° 8′ 30″	9° 11′ 18″ „	Messier

Unerachtet die ganze Zwischenzeit der Beobachtungen nur $4\frac{1}{2}$ Tage beträgt, so konnte man doch, wegen der grossen scheinbaren Bewegung des Kometen in dieser kurzen Zeit hoffen, die Bahn desselben ziemlich genau zu bestimmen. Zur Berechnung wählte ich: 1. die Beobachtung des Bürger Bouvard vom 6.; 2. das Mittel aus allen drei Beobachtungen des 9.; und 3. das Mittel aus meinen beiden Beobachtungen des 11. Nachdem nun aus den geraden Aufsteigungen und Abweichungen die Längen und Breiten, und die zugehörigen Längen und Abstände der Sonne berechnet worden waren, so erhielt man:

Mittl. Pariser Zeit	Länge des Kometen	Breite des Kometen	Länge d. ☉	Log. des Abst. d. ☉
Dec. 6. $17^h\ 53'\ 54''$	$7^s\ 28^\circ\ 35'\ 27''$	$52^\circ\ 52'\ 14''$	$8^s\ 15^\circ\ 27'\ 37''$	9,993 280
„ 9. $6^h\ 20'\ 33''$	$9^s\ 19^\circ\ 30'\ 5''$	$29^\circ\ 4'\ 51''$	$8^s\ 18^\circ\ 1'\ 19''$	9,993 156
„ 11. $5^h\ 32'\ 5''$	$10^s\ 5^\circ\ 44'\ 21''$	$10^\circ\ 17'\ 11''$	$8^s\ 20^\circ\ 1'\ 22''$	9,993 057

also $t' = 2{,}518\,51$ Tage, $t'' = 1{,}966\,34$ Tage, und $T = 4{,}484\,85$ Tage, damit war $\log M = 0{,}333\,757$, und also die drei Gleichungen:

$$r'^2 = 0{,}969\,527 - 1{,}884\,55\ \varrho' + 2{,}744\,58\ \varrho'^2,$$
$$r'''^2 = 0{,}968\,532 - 2{,}963\,67\ \varrho' + 4{,}803\,83\ \varrho'^2,$$
$$k''^2 = 0{,}006\,140 - 0{,}302\,12\ \varrho' + 4{,}839\,55\ \varrho'^2.$$

Durch wenige Versuche ergab sich $\varrho' = 0{,}080\,824$, $r' = 0{,}913\,860$, $r''' = 0{,}871\,996$ und $\log \varrho''' = 9{,}241\,261$, und damit für die Bahn:

Länge des ☊ . . . . . $= 8^s\ 9^\circ\ 30'\ 2''$
Neigung der Bahn . . . . . $= 42^\circ\ 14'\ 52''$
Länge der Sonnennähe . . . $= 1^s\ 3^\circ\ 35'\ 5''$
Log. d. Entf. in der Sonnennähe $= 9{,}889\,186$
Zeit der Sonnennähe 1798 Dec. 31. $22^h\ 5'\ 15''$ mittl. Par. Zeit.
Die Bewegung rückläufig.

Diese Elemente bedürfen an sich weiter keiner Verbesserung, weil die bei meiner Berechnungsmethode zum Grunde liegende Voraussetzung, dass die Chorden von den mittleren *radiis vectoribus* im Verhältniss der Zeiten geschnitten werden, für so kurze Zwischenzeiten nicht merklich von der Wahrheit abweicht. Freilich aber hätten nun die Beobachtungen durch Aberration, Nutation und Parallaxe verbessert werden, und dann die Rechnung von Neuem wiederholt werden müssen. Allein dies schien sich nicht der Mühe zu verlohnen, besonders da die Beobachtungen dieses so blassen und schlecht begrenzten Kometen selbst nicht sehr genau sein konnten.

Dass die so leicht gefundenen Elemente genau genug sind, wird eine Vergleichung mit den Beobachtungen zeigen. Ich habe für den 7. das Mittel aus Messier's und Bouvard's Beobachtungen genommen, und für $6^h\ 18'\ 51''$ aus der Rektascension $= 256^\circ\ 59'\ 6''$ und Dekli-

nation = 27° 39′ 55″ berechnet die beobachtete Länge = 8ˢ 11° 45′ 30″, die Breite = 50° 18′ 28″. Das Mittel aus meinen drei Beobachtungen des 10. giebt für 5ʰ 19′ 39″ die Rektascension = 297° 23′ 50″, die Deklination = 1° 58′ 59″, beobachtete Länge = 9ˢ 29° 3′ 27″, die Breite = 18° 46′ 17″. Die Vergleichung mit den Elementen fällt nun so aus:

Tage	Berechn. Länge	Berechn. Breite	Fehler der Länge	Fehler der Breite
Dec. 6.	7ˢ 28° 35′ 49″	52° 52′ 5″	+ 0′ 22″	— 0′ 9″
„ 7.	8ˢ 11° 45′ 20″	50° 19′ 18″	— 0′ 10″	+ 0′ 50″
„ 9.	9ˢ 19° 29′ 55″	29° 4′ 40″	— 0′ 10″	— 0′ 11″
„ 10.	9ˢ 29° 3′ 39″	18° 44′ 52″	+ 0′ 12″	— 1′ 25″
„ 11.	10ˢ 5° 44′ 27″	10° 17′ 20″	+ 0′ 6″	+ 0′ 9″

(Eine fehlerhafte Rechnung hatte mir anfangs bei der Beobachtung des 7. einen grossen Unterschied von der Berechnung gegeben, und mich zu der irrigen Muthmaassung verleitet, es möchte vielleicht der Ort des Sternes, mit den man den Kometen an diesem Tage in *Paris* verglichen hatte, in den Verzeichnissen unrichtig angegeben sein. Allein, es war blos ein Rechnungsfehler von mir.)

Man kann wohl keine grössere Uebereinstimmung der Rechnung und Beobachtung für diesen Kometen erwarten. Für den 12. December 6ʰ 40′ Bremer wahre Zeit geben die Elemente die Länge = 10ˢ 10° 22′ 24″, die Breite = 3° 57′ 56″, welches mit der Schätzung an diesem Tage nahe genug übereinkommt. Herr Dr. Burckhard hat durch Interpolation aus Messier's Beobachtung die Konjunktion des Kometen mit der Sonne berechnet am 7. December 10ʰ 44′ 35″ mittlere Zeit, Länge der Sonne = 8ˢ 16° 10′ 6″. Meine Elemente geben für diese Zeit die heliocentrische Länge des Kometen = 8ˢ 16° 9′ 42″, also ist der Unterschied nur 0′ 24″.

Der Komet war am 6. December 0,133 89, am 9. December 0,132 99, am 11. December 0,177 13 und am 12. December 0,208 13 solcher Theile von der Erde entfernt, deren der mittlere Abstand von der Sonne 1,000 00 enthält. Wenn ich am 9. den Durchmesser seines Nebels 5′ gross annehme, so wird derselbe etwa 4,6′ Halbmesser der Erde betragen.

In dem blassen, unbegrenzten, unregelmässig gestalteten Kometennebel konnte ich mit meinem 5füssigen Dollond nichts von einem Kerne unterscheiden. Die Mitte schien mir nur etwas heller. Allein Herr Oberamtmann A. Schröter mit dem 13füssigen und Herr Harding mit dem 7füssigen Teleskop und, wie mir Herr von Zach schreibt, auch Herr Méchain in *Paris* haben einen kleinen, 2″ im Durchmesser haltenden Kern durchblicken sehen. Dieser sogenannte Kern würde mit obigen Entfernungen des Kometen von der Erde verglichen nur etwa 27 geographische Meilen im Durchmesser enthalten.

So unbeträchtlich klein war dasjenige, was in grossen lichtvollen Instrumenten einem festen Kern einigermaassen ähnlich sah. Wenn man aber bedenkt, dass der Komet damals der Sonne fast 6 Mal näher war als Jupiter, dass er also über 30 Mal stärker von der Sonne erleuchtet wurde, als ein Jupiterstrabant, dass dieser Kern im scheinbaren Durchmesser noch immer über doppelt so gross war, als ein solcher Trabant, und sich dann vorstellt, wie lebhaft diese Trabanten in einem 5füssigen Dollond unerachtet der beständigen Nähe des ihr Licht so sehr verdunkelnden Hauptplaneten sich zeigen; so wird man diesen für ein solches Fernrohr ganz unsichtbar bleibenden Kern unmöglich für einen festen planetenartigen Körper halten können. Denn diese so durchsichtige Atmosphäre des Kometen kann weder das auf den Kern fallende, noch das davon reflektirte Sonnenlicht beträchtlich schwächen, da sie bekanntlich auch nahe am Kern das Licht kleiner Fixsterne fast ganz ungeschwächt durchlässt. Es scheint also, dass bei diesem Kometen die das Sonnenlicht zurückwerfenden Theile der Atmosphäre um den Schwerpunkt der ganzen Masse dichter bei einander waren, als in einiger Entfernung von diesem Schwerpunkt, ohne jedoch einen wirklich festen Körper zu bilden, und dass sie so in sehr lichtstarken Instrumenten etwas einem Kern Aehnliches zeigten. In allen bisher von mir beobachteten Kometen habe ich nichts gesehen, was mit Gewissheit einen festen Körper in dem Kometennebel erwiese. Blos bei dem Kometen von 1796 liess mich mein vortrefflicher Achromat einen Kern von 3″ deutlich unterscheiden, allein auch dieser war ganz unbegrenzt und wahrscheinlich eben das, was nach meiner Vermuthung in dem jetzigen Kometen den vermeinten Kern darstellte.

---

39. Mittheilung, die Entdeckung eines Kometen am 8. December 1798 betreffend.

[Göttingische Anzeigen von gelehrten Sachen, 2. Bd. von 1798, 208. Stück vom 29. December 1798, S. 2080.]

Herr Dr. Olbers hat hier [in Bremen] am 8. December Abends um 5½ Uhr einen Kometen im *Cerberus* entdeckt. Er glich einem bleichen, schlecht begrenzten Nebelfleck, über 4′ Durchmesser; mit Herrn Dr. Olbers' grossen Dollond liess sich kein Kern unterscheiden; den 9. war er schon unter dem *Adler* in der Milchstrasse, den 10. im *Antinous*, bildete mit η und ϑ ein fast gleichschenkliges Dreieck, schien an Grösse und Licht wenig abgenommen zu haben. Vorläufige Berechnung von ihm ist:

Wahre Zeit	Rektascension	Deklination
Dec. 8. 6^u 43′	273° 12′	16° 27′ 0″ N.
„ 9. 7^u 2′	287° 12′	6° 41′ 0″ N.
„ 10. 5^u 36′	297° 19′	1° 0′ 54″ S.

Da er sich so schnell nach Süden bewegt, und der Mond im Zunehmen ist, wird man ihn nicht lange sehen können.

---

40. Mittheilung über die Kometen-Atmosphäre und über den zweiten Kometen von 1798.

[Göttingische Anzeigen von gelehrten Sachen, 1. Bd. von 1799. 42. Stück vom 16. März 1799. S. 409—414.]

Herr Dr. Olbers hat für die Königliche Societät schon im Oktober vorigen Jahres Bemerkungen über die Kometen-Atmosphären gesandt. Man sieht durch sie selbst die kleinsten Fixsterne mit fast ungeschwächtem Lichte. Anderer und eigenen älteren Wahrnehmungen fügt er eine vom 1. April 1796 bei. Er fand den Kometen, welchen er Abends vorher entdeckt hatte, schon um $8\frac{3}{4}$ Uhr noch sehr niedrig mit 74. Vergrösserung seines Dollondischen Fernrohrs. Ein Stern, der damals sechster oder siebenter Grösse schien, fing an, vom Nebel des Kometen bedeckt zu werden, schien mitten darin um 8 Uhr 55 Minuten; des Kometen eigentlicher Mittelpunkt blieb wenige Sekunden vom Sterne nördlich. Der Stern schien nichts von seiner Helligkeit zu verlieren, aber vom Kerne des Kometen liess sich wegen Helligkeit des nahen Fixsterns nichts wahrnehmen, obgleich dieser Kern nachmals, z. B. um 9 Uhr 27 Minuten, deutlich durchblickte; des kleinen Kometen Bewegung war so schnell, dass der Stern bald nach 9 Uhr ausser dem Nebel war. Aus des Kometen scheinbarem Durchmesser und damaliger Entfernung von der Erde fand sich, dass das Licht des Sterns über 4000 geographische Meilen durch des Kometen Atmosphäre zu gehen hatte, und doch blieb es fast ungeschwächt. Eben so merkwürdig ist, dass des Kometen Atmosphäre die Lichtstrahlen gar nicht bricht. Thäte sie so was, so müsste sie bei ihrer Kugelrundung das durch sie fallende Licht in eine Brennlinie vereinigen; so sähe man durch sie einen Stern gar nicht oder doch ganz anders, als die Beobachtungen geben. Aber der Stern erscheint immer an seiner Stelle sichtbar, ohne dass solche im geringsten verrückt würde. Vordem gründete man Erklärungen auf starke Strahlenbrechungen in der Kometen-Atmosphäre. Dass gleich-

wohl diese so durchsichtige und die Strahlen nicht brechende Atmosphäre Sonnenlicht zurückwirft, scheint Herrn Dr. Olbers erwiesen, wenn er ihr auch phosphorescirendes Licht nicht gänzlich abspricht. Wenn man einen Kometen wahrnimmt, wie er sich der Sonne nähert oder von ihr entfernt, so ist sein Licht immer, nach Verschiedenheit des Abstandes von der Sonne, lebhafter oder matter. So muss doch alles Licht, das durch die Kometen-Atmosphäre geht, geschwächt werden, weil doch ein Theil desselben zurückgeworfen wird, wenn es auch nur ein geringer ist. Sehr wenig muss das zurückgeworfene Licht gegen das durchfallende betragen. Er hat nie bemerken können, dass der Rand der Atmosphäre, welcher gegen die Sonne gekehrt war, heller gewesen, als der abgewandte, ob er gleich auf diesen Umstand sehr aufmerksam war. Auch bei Kometen ohne durchsichtigen Kern beweist doch die runde Gestalt des Kopfes und regelmässige Bewegung, dass auch diese Materie den Gesetzen der Schwere folgt. Bei den Kometen, die einen undurchsichtigen, planetenähnlichen Kern haben, ist derselbe immer schlecht begrenzt, wahrscheinlich noch mit einer eigenen, dichteren Materie umgeben, die von jener ganz durchsichtigen unterschieden ist. Ob in dieser Strahlenbrechung Statt findet, lässt sich erst ausmachen, wenn man vom Kerne eines solchen Kometen einen Stern bedecken sieht. Herr Bryant soll durch den Mittelpunkt des Kometen 1744 einen Fixstern deutlich gesehen haben, und dieses Kometen Kern sah doch mehr, als irgend eines anderen seiner, einem Planeten ähnlich. Herr Dr. Olbers vermuthet, Bryant habe vom Kopfe des Kometen reden wollen, nicht vom Kerne, der Mittelpunkt sei nicht im strengsten Sinne zu nehmen. Dass einige Kometen undurchsichtige Kerne haben, scheint doch aus Vorübergängen runder dunkler Körper vor der Sonne zu folgen, die man einige Male wahrgenommen hat und nicht wohl anders als von Kometen herleiten kann. Den Stern, welchen der Komet 1796 1. April bedeckte, hat Herr Dr. Olbers nachdem als einen merkwürdigen, veränderlichen Stern erkannt. Damals war er gewiss 7., wo nicht 6. Grösse, in 1797/98 hat er sich nie anders als 10. oder 11. gezeigt. Seine mittlere Rektascension 1. März 1797 war = 195° 50′ 11″, südliche Abweichung = 15° 26′ 37″. Herr Dr. Olbers hat sie durch sorgfältige Beobachtungen am Kreis-Mikrometer bestimmt.

Herr Dr. Olbers hat gleichfalls der Königlichen Societät Nachricht von einem zweiten Kometen 1798 übersandt. Er bemerkte am 8. December Abends um 5½ Uhr beim *Cerberus* etwas wie einen Nebelflecken oder Sternhaufen, welches er sogleich für einen Kometen hielt, weil er wusste, dass sich in dieser Gegend kein Sternhaufen befindet. Ein grösseres achromatisches Fernrohr bestätigte die Muthmaassung. Er war von sehr blassem und konfusem Lichte und Ansehen, gegen 5′ im

Durchmesser, zwischen einem Sterne 6. und einem 7. Grösse mitten in einem Dreiecke von teleskopischen, die alle drei noch zum Theil in den schwachen Nebel seiner Atmosphäre gehüllt waren; das hatte ihm in dem schwächeren Werkzeuge das Ansehen eines Sternhaufens gegeben. Herr Dr. Olbers verglich ihn mit einem Sterne 6. Grösse, welcher auf ihn folgte und in Bode's vortrefflichen grossen Karten 173° 30′ Rektascension, 17° 50′ nördliche Abweichung hat; Herr Dr. Olbers hat ihn in keinem Verzeichnisse finden können. Um 6 Uhr 43′ 27″ wahre Zeit hatte der Komet 19′ 28″ im Bogen geringere Rektascension, und war 9′ 59″ südlicher, bewegte sich sehr schnell gegen Osten und Süden. Herr Dr. Olbers erzählt Beobachtungen bis den 11. December. Der Citoyen Bouvard hat ihn schon den 6. December auf dem Observatorium des National-Instituts gesehen; Herr von Zach hat Herrn Dr. Olbers Bouvard's und Messier's Beobachtungen mitgetheilt. Herr Dr. Olbers erzählt seine eigenen, auf mittlere Pariser Zeit gebracht. Die ganze Zwischenzeit der Beobachtungen war nur $4\frac{1}{2}$ Tag, aber wegen der schnellen scheinbaren Bewegung konnte man hoffen, die Bahn ziemlich genau zu bestimmen und findet:

Zeit der Sonnennähe 1798 Dec. 31.	$22^h\ 15'\ 15''$ mittl. Par. Zeit.
Länge des ☊	$= 8^z\ 9^\circ\ 30'\ 2''$
Neigung der Bahn	$= 42^\circ\ 14'\ 52''$
Länge der Sonnennähe	$= 1^z\ 3^\circ\ 35'\ 5''$
Log. des Abstandes der Sonnennähe	$= 9{,}889\,186.$

Die Bewegung rückläufig.

Die Voraussetzung, welche Herr Dr. Olbers zuerst mit so viel Vortheil angebracht hat, dass die Sehnen von den mittleren *radiis vectoribus* im Verhältniss der Zeiten geschnitten werden, weicht hier in so kurzer Zwischenzeit von der Wahrheit nicht merklich ab, also brauchten die gefundenen Elemente keine Verbesserung, wenn die Beobachtungen für richtig angenommen werden. Diese können bei dem so blassen und schlecht begrenzten Kometen nicht die schärfsten sein, und so belohnte es die Mühe nicht, sie noch durch Aberration, Nutation, Parallaxe zu berichtigen. Mit der Rechnung aus den Elementen stimmen vier Beobachtungen sehr gut zusammen, eine nicht, wo vielleicht der Fehler in der Angabe des dabei gebrauchten Sternes liegt. Herr Dr. Olbers hat nichts von einem Kerne wahrnehmen können, aber die Herren Schröter und Harding mit Spiegelteleskopen, auch, nach Herrn von Zach's Berichte, Herr Méchain in *Paris*, haben einen kleinen Kern von 2″ im Durchmesser durchblicken sehen. Der Komet war der Sonne fast 6 Mal näher als Jupiter, ward also mehr als 30 Mal stärker erleuchtet, als die Jupiterstrabanten, die sich in einem 5füssigen Dollond, des Lichts ihres Hauptplaneten ungeachtet, noch immer lebhaft zeigen,

obgleich ihr Durchmesser kleiner ist, als des Kerns seiner angegeben wird. Da nun Herr Dr. Olbers durch sein erwähntes Werkzeug keinen Kern hat wahrnehmen können, schliesst er, was sich Anderen so gezeigt hat, sei kein fester, planetenähnlicher Körper; die Theile der Kometen-Atmosphäre, welche das Sonnenlicht zurückwerfen, mögen um der ganzen Masse Schwerpunkt dichter beisammen gewesen sein, als in grösserer Entfernung, und so anderen lichtstarken Instrumenten etwas wie einen Kern dargestellt haben, ohne dass solches ein fester Körper gewesen, dergleichen er mit Gewissheit nie in den Kometen wahrgenommen hat, die er beobachtete; blos in dem Kometen 1796 hat ihm sein Achromat etwas Kernartiges gezeigt.

---

41. Beobachtungen des ersten Kometen im Jahr 1799 und Berechnung der Elemente seiner Bahn.

Aus einigen Briefen.

[Astronomisches Jahrbuch für 1803, S. 101—105.]

Vom 27. August 1799.

Ew. — habe ich anzuzeigen nicht ermangeln wollen, dass ich den am 7. August von Herrn Méchain in *Paris* entdeckten Kometen gestern Abends um 9½ Uhr über dem Stern *e* im grossen Bären unter 134° gerader Aufsteigung und 56° nördlicher Abweichung gefunden habe. Erst denselben Tag war mir die Entdeckung dieses Kometen aus dem *Journal de Paris* bekannt geworden. Er ist klein, aber sehr lebhaft von Licht, unglücklicherweise werde ich ihn, weil meine Wohnung gerade gebaut wird, schwerlich beobachten können.

Am 8. August 14ʰ 34′ fand Méchain seine gerade Aufsteigung = 109° 16′, seine nördliche Abweichung = 43° 54′, Bewegung in 24 Stunden in gerader Aufsteigung 45′, in der Abweichung 34′.

Er scheint sich seit Méchain's erster Entdeckung der Erde genähert zu haben, und dürfte noch eine geraume Zeit sichtbar sein.

Vom 4. Oktober 1799.

Ew. — statte ich den besten Dank für die Güte ab, womit Sie mir von dem von Herrn Méchain entdeckten Kometen Nachricht gaben. Mein Brief vom 27. war schon abgegangen, wie ich den Ihrigen erhielt. Unerachtet der Bau meiner Wohnung mich aus meinem Beobachtungszimmer auf ein Jahr vertrieben hat, so haben Herr Senator Gildemeister und ich den Kometen doch fleissig beobachtet, indem wir

unsere Uhr und Fernröhre bald an diesem, bald an jenem Ort aufstellten, so wie es die veränderte Lage des Kometen erforderte. Wir haben diese wandernde Sternwarte jetzt schon zum vierten Mal verlegt, und hoffen nun den Kometen bis zu seinem Verschwinden verfolgen zu können. Unsere Beobachtungen werde ich künftig übersenden. Allein jetzt will ich die von mir berechneten Elemente, aus den Beobachtungen des Herrn Messier vom 10. und 23. August, und eine Beobachtung des Herrn von Zach vom 8. September mittheilen:

Zeit der Sonnennähe 1799 Sept. 7.	5^h 35′ 10″ mittl. Par. Zeit.
Long. ☊	3^s 9° 21′ 11″
Inklin. Orb.	51° 1′ 29″
Long. Perih.	0^s 3° 38′ 9″
Dist. in Perih.	0,840 37.
Mot. retrog.	

Diese Elemente stellen die Beobachtungen des August bis gegen die Mitte des September mit hinreichender Genauigkeit dar. Zur Probe mag folgende Vergleichung mit zwei Pariser Beobachtungen vom 6. und 15. August und unserer ersten vom 29. August dienen:

	Mittlere Pariser Zeit	Beob. Länge	Beob. Breite
Aug. 6.	14^h 59′ 14″	3^s 13° 55′ 13″	20° 13′ 43″ N.
„ 15.	9^h 13′ 55″	3^s 18° 28′ 5″	26° 10′ 8″ „
„ 29.	8^h 43′ 49″	4^s 3° 41′ 20″	40° 29′ 32″ „
Sept. 21.	8^h 27′ 2″	7^s 6° 47′ 40″	45° 50′ 4″ „

	Berechn. Länge	Berechn. Breite	Fehler der Länge	Fehler der Breite
Aug. 6.	3^s 13° 54′ 20″	20° 13′ 40″ N.	— 0′ 53″	— 0′ 3″
„ 15.	3^s 18° 26′ 43″	26° 10′ 29″ „	— 1′ 22″	+ 0′ 21″
„ 29.	4^s 3° 41′ 0″	40° 31′ 1″ „	— 0′ 20″	+ 1′ 29″
Sept. 21.	7^s 6° 42′ 33″	45° 52′ 46″ „	— 5′ 7″	+ 2′ 42″

Die Beobachtung des 21. September ist gleichfalls von uns, und wurde für gut gehalten. Es erhellt also, dass die Elemente noch einer kleinen Korrektion bedürfen werden, die erst mit dem besten Erfolg vorgenommen werden kann, wenn wir die letzten Beobachtungen dieses Kometen gemacht haben. Bei günstiger Witterung hoffen wir ihn bis zu Ende des Oktobers zu sehen.

Es gereicht Herrn Méchain's Aufmerksamkeit zur besonderen Ehre, dass er diesen Kometen so früh entdeckt hat. Der Komet war den 6. August 1,6481 solcher Theile von der Erde entfernt, deren der mittlere Abstand der Sonne 1,0000 enthält. Für den 19. Oktober 12^h Berliner Zeit habe ich aus meinen Elementen berechnet: Länge dieses Kometen = 8^s 12° 45′, Breite = 12° 47′ N., Abstand von der Sonne = 1,1391.

Abstand von der Erde = 1,5430. Dies wird dienen, ihn wieder zu finden, wenn man ihn des Mondscheins wegen auf einige Tage verlieren sollte.

Am 1. Oktober verglichen wir den Kometen mit einigen Sternen Ihrer Karten, die in der *Conn. des tems* vorkommen, aber auch zugleich unmittelbar mit *ϰ Ophiuchi*. Bei dieser Gelegenheit bemerkten wir, dass die von La Lande in der *Conn. des tems* angegebene Deklination von *ϰ Ophiuchi*, einem schönen Stern vierter Grösse, wenigstens um 3½′ zu nördlich sei. Wollaston hingegen setzt, wahrscheinlich aus einem Rechnungsfehler bei Reduktion der Flamsteed'schen Bestimmung, den Stern um 4′ zu südlich. La Lande hat nämlich für 1800:

Deklination *ϰ Ophiuchi* . . .	9° 46′ 55″ N.
Wollaston auf 1800 reducirt	9° 39′ 15″ „

Während der Beobachtung hingegen passirte ein Stern das Feld des Kreis-Mikrometers, für den La Lande angiebt, für 1790 244° 9′ 34″ (42—8), Deklination = 9° 45′ 43″ (8,8), und dieser Stern war der Beobachtung zu Folge 2′ 5″ nördlicher als *ϰ*: also würde *ϰ* sein für 1800 in der Deklination = 9° 43′ 11″.

Da vielleicht der kleine Stern nicht ganz richtig bestimmt sein konnte, so verglichen wir *ϰ* 3 Mal mit *i Ophiuchi* und fanden im Mittel *ϰ* südlicher 46′ 58″. Nehmen wir nun für *i* an auf 1800

nach der *Conn. des tems* Dekl. für 1800	10° 30′ 28″
und ziehen ab	46′ 58″
so erhalten wir Deklination von *ϰ* für 1800	9° 43′ 30″.

Nach Wollaston für 1800	10° 29′ 52″
weniger	46′ 58″
	9° 42′ 54″.

Ich will unsere Beobachtungen gar nicht für mehr als eine halbe Minute zuverlässig angeben; aber gewiss ist es doch daraus, dass die Deklination von *ϰ* in der *Conn. des tems* über 3½′ fehlerhaft ist: und sollte Deklination *i Ophiuchi* ganz richtig sein, so würde der kleine mitverglichene Stern von La Lande um 1′ zu südlich angesetzt sein.

Aus den Längen und Breiten des Fixsternverzeichnisses in der *Sammlung astronomischer Tafeln, Berlin 1776*, habe ich (etwas flüchtig) berechnet. Die Deklination nach Flamsteed für 1800: 9° 41′ 32″, nach Hevel: 9° 42′ 37″.

Vom 5. November 1799.

Mein heutiges Schreiben betrifft abermals unseren Kometen, den wir hier am 15., 18. und 19. Oktober zuletzt beobachtet haben, und wobei ich die Lage der Sterne Ihrer grossen Karten, womit wir den Kometen verglichen haben, nirgends habe auffinden können.

Am 15. verglich ich den Kometen mit dem Stern 7. Grösse, den Sie unter dem Stern *q* oder dem 23. *Ophiuchi* verzeichnet haben. Dieser Stern folgt meiner Beobachtung nach auf 23. *Ophiuchi* 31″ in Zeit und ist 29′ 26″ südlicher. Aus dieser Bestimmung liess sich diese Beobachtung reduciren.

Am 18. wurde der Komet mit dem *y* und dem ihm vorgehenden nördlichen Stern 6. Grösse mit *r Ophiuchi* und dem Stern 5. Grösse, den Sie am Rande des Sobieski'schen Schildes gezeichnet haben, verglichen. Ungefähr ist für diese Sterne:

1799	6. Grösse	*A. R.*	255° 41′	Südl. Deklin.	9° 0′
y	6. „	„ „	256° 11′	„ „	9° 36′
Sobieski'sches Schild	5. „	„ „	273° 10′	„ „	9° 2′

Am 19. gebrauchten wir hauptsächlich den Stern 5. Grösse, den Sie *F.* nennen und der etwa 254° 40′ gerade Aufsteigung und 10° 14′ südliche Abweichung hat, zur Vergleichung.

Es wäre mir sehr wichtig, die genaueren Oerter, besonders dieser letzteren vier Sterne zu haben, da das, wie gesagt, unsere letzten Beobachtungen sind, die zur völligen Berichtigung der Bahn gebraucht werden sollen.

Unsere Vermuthung wegen *ϰ Ophiuchi* hat sich vollkommen bestätigt. Herr von Zach hat den Stern in Bradley 3 Mal beobachtet gefunden. Seine mittlere Deklination für 1800 ist 9° 41′ 47,7″. — Die Vergleichung zwischen *ϰ* und *i*, die wir angestellt, und nach der wir den Deklinations-Unterschied beider Sterne gefunden, 46′ 58″, ist aber *fehlerhaft*. Die Ursache des Fehlers liegt darin, dass wir ein Fernrohr dabei gebrauchten, in dem der Durchmesser des Gesichtsfeldes nicht genau genug bekannt war und etwa um 30″ zu klein angenommen wurde. Der wahre Unterschied der Deklination ist 48′ 35″. Für die Mittheilung der artigen Veränderung, die Herr Soldner mit der Formel für *M* (S. meine Abhandlung *über die Berechnung der Bahn eines Kometen. 8. Weimar 1797*) vorgenommen hat, danke ich recht sehr und bitte Herrn Soldner meine beste Empfehlung zu vermelden.

---

42. Ueber einen neu entdeckten Kometen von 1802.

[Monatliche Korrespondenz, Bd. VI, S. 376—381. Oktober 1802.]

Zu Ende August und mit Anfang September wurde ein sehr kleiner Komet an drei Orten fast zu gleicher Zeit entdeckt. Pons, Kastellan *(Concierge)* der Sternwarte der Marine in Marseille, ... entdeckte auch diesmal zuerst, den 26. August, diesen

kleinen Kometen in der Schlange des Schlangenträgers. . . . Zwei Tage darauf, den 28. August, entdeckte Méchain diesen Kometen in Paris, in demselben Sternbilde.

Den 2. September, Abends um 9 Uhr, entdeckte Dr. Olbers denselben Fremdling im westlichen Arme des Schlangenträgers. Auch ihm erschien er schwach an Licht und von unbegrenzter Gestalt. . . .

Sehr richtig und schön drückt sich . . . . . unser würdiger Dr. Olbers in seinem Schreiben aus: *Ob mir gleich durch* Pons *und* Méchain's *Auffindung die kleine Ehre der ersten Entdeckung dieses Kometen geraubt wird, so versichere ich doch mit Wahrheit, dass ich mich sehr über diese Nachricht gefreut habe.* Es ist ein Beweis, wie sorgfältig immer der Himmel durchmustert wird, da ein so kleiner Komet an drei verschiedenen Orten aufgefunden worden ist: und dies giebt uns die angenehme Hoffnung, dass nicht leicht ein Komet, den unsere Nachtfernröhre sichtbar machen können, unbemerkt bei der Erde vorbeistreichen kann.

Dr. Olbers hatte folgende Beobachtungen des Kometen angestellt; allein schlechtes Wetter und Mondenschein erschwerten sie sehr. Das ausserordentlich blasse Licht des Kometen und seine unbegrenzte Figur verhinderte alle Genauigkeit, weswegen er auch um billige Nachsicht bittet.

1802	Mittl. Zeit in Bremen	*A. R.* des Kometen	Abweichung nördlich	Sterne, womit verglichen worden
Sept. 2.	11h 0′ 6″	250° 53′ 11″	4° 31′ 50″	* *Hist. célest. franç.*
„ 4.	9h 6′ 20″	251° 27′ 58″	7° 56′ 42″	149 Schlangentr. nach Bode
„ 5.	9h 31′ 5″	251° 46′ 4″	9° 37′ 22″	ϰ Schlangenträger
„ 6.	9h 1′ 30″	252° 3′ 38″	11° 9′ 47″	96 Schlangentr. nach Bode
„ 7.	8h 29′ 4″	252° 20′ 58″	12° 38′ 9″	60 Herkules Flamsteed
„ 8.	8h 27′ 0″	252° 37′ 22″	14° 5′ 13″	33 Schlangentr. Flamsteed
„ 13.	8h 14′ 20″	253° 59′ 13″	20° 15′ 7″	206 Herkules Bode

Vom 8. bis 11. September war es trübe; am 12. heiter. Dr. Olbers sah den Kometen bei dem fast vollen Monde mit vieler Mühe, aber eine Beobachtung war nicht möglich. Auch den 13. September war der Komet bei dem starken Mondenschein kaum zu sehen. Da er indessen über No. 206 des Herkules und mit diesem Stern zugleich im Fernrohr stand, so verglich er ihn, so gut und so oft er konnte. Die Ein- und Austritte am Kreis-Mikrometer mussten aber mehr geschätzt, als wirklich gesehen werden.

Damit dieser kleine Komet nicht durch den Mondenschein wieder ganz verloren gehe, berechnete Dr. Olbers gleich nach der Beobachtung des 7. September beiläufige Elemente seiner Bahn. Nachdem er aber die Beobachtung am 13. September gemacht hatte, bestimmte er diese Bahn etwas genauer, als er vorher aus einer Zwischenzeit von

nur 5 Tagen bei so dürftigen Beobachtungen thun konnte. Hier sind diese beiden Elemente:

I.

Zeit der Sonnennähe 1802 Sept. 13. 22^h mittl. Bremer Zeit.
Länge des Knotens . . = 10^z 10^0 53′
Neigung der Bahn . . = 59° 6′
Länge der Sonnennähe . = 11^z 7^0 24′
Log. des Abstandes . . = 0,036 76.
Bewegung rechtläufig.

II.

Zeit der Sonnennähe 1802 Sept. 9. 19^h 34′ mittl. Bremer Zeit.
Länge des Knotens . . = 10^z 10^0 10′
Neigung der Bahn . . = 56° 58′
Länge der Sonnennähe . = 11^z 2^0 0′
Log. des Abstandes . . = 0,039 297.
Bewegung rechtläufig.

Diese Elemente, die freilich am Ende der Beobachtungen noch einer beträchtlichen Verbesserung fähig und bedürftig sein werden, sind indessen hinreichend, vorläufig des Kometen bisherigen Lauf, Abstand von Sonne und Erde u. s. w. darzustellen, und seinen künftigen Ort voraussagen zu können. Dr. Olbers berechnete hiernach den Abstand des Kometen von der Erde den 28. August = 0,391 77, am 2. September = 0,460 6, am 13. September = 0,597 8, am 30. September = 0,831 16. Der Komet entfernte sich also sogleich von der Erde. Ueber das Ansehen dieses Kometen berichtet Dr. Olbers noch Folgendes: „Je mehr Kometen ich zu sehen Gelegenheit habe, um so viel räthselhafter wird mir die Natur dieser sonderbaren Weltkörper. Auch dieser scheint wieder ganz aus leichtem Dunst zu bestehen, dessen Theile in der Mitte nur etwas gedrängter bei einander sind, ohne einen festen Kern zu bilden. Die Dunstmasse hält über 5 Halbmesser der Erde im Durchmesser. . . .

43. Ueber den neuen Kometen von 1802.

[Monatliche Korrespondenz, Bd. VI, S. 506. November 1802.]

Bremen, den 20. November 1802.

Den kleinen Kometen habe ich bis zum 2. Oktober beobachtet. Hier folgen die Resultate nach dem 13. September.[1])

[1]) Siehe vorige Nummer.

1802	Mittl. Zeit in Bremen	*A. R.* des Kometen	Abweichung nördlich	Sterne, womit verglichen
Sept. 19.	8h 30′ 15″	255° 33′ 12″	26° 4′ 20″	246 u. 250 *Herk.* n. Bode's Kat.
„ 20.	8h 6′ 20″	255° 49′ 24″	26° 52′ 35″	242 — — —
„ 21.	7h 48′ 4″	256° 4′ 41″	27° 40′ 34″	242 — — —
„ 23.	8h 4′ 2″	256° 35′ 50″	29° 11′ 54″	252 — — —
„ 24.	8h 52′ 38″	256° 51′ 24″	29° 52′ 39″	* *Hist. céles. franç.*
„ 25.	8h 53′ 0″	257° 8′ 27″	30° 34′ 51″	* — — —
„ 29.	7h 16′ 20″	258° 13′ 5″	33° 6′ 7″	72 *Herkules* n. Flamsteed
„ 30.	8h 43′ 38″	258° 29′ 33″	33° 42′ 56″	68 — — —
Okt. 2.	11h 54′ 30″	259° 6′ 16″	34° 51′ 23″	283 nach Bode's Katalog

Die beiden Sterne No. 246 und 250 sind von Darquier bestimmt; sie kommen aber auch in der *Histoire céleste franç.* vor. Darquier's Angaben sind fehlerhaft. Nach ihm ist der Deklinations-Unterschied beider Sterne 2′ 40″, nach La Lande 4′ 30″, nach meiner Beobachtung 4′ 34″. Die *AR* finde ich 2′ 10″ zu klein. Ich habe die Position der Sterne nach der *Histoire céleste franç.* von *δ Herkules* abgeleitet.

Am 20. September um 9 Uhr Abends bedeckte der Komet einen kleinen Stern 10. Grösse, der nach Gildemeister's Beobachtung, der gerade diesen Abend den Kometen mit beobachtete, No. 242 *Herkules* 3′ 44″ in Zeit vorgeht und etwa 21½′ südlicher ist. Der Stern, im Kometennebel eingehüllt, behielt ungeschwächtes Licht, der Komet hingegen verschwand beinahe vor dem hellen Lichte des Sterns.

Am 30. Oktober war der Komet noch zu sehen: allein Berufsgeschäfte unterbrachen und verhinderten die Beobachtung. Nach dem 3. war es bis zum Mondschein trübe. Hier sind die verbesserten Elemente der Bahn dieses Kometen, die indessen von den letzten unverbesserten nur wenig abweichen. Bei diesen nun mitzutheilenden liegen die Beobachtungen bis zum 30. September zum Grunde.

Zeit der Sonnennähe 1802 Sept. 9. 21h 58′ 20″ Bremer mittl. Zeit.
Länge des Knotens . . = 10s 10° 15′ 39″
Neigung der Bahn . . . = 57° 0′ 47″
Länge der Sonnennähe . = 11s 2° 9′ 4″
Log. des Abstandes . . = 0,039 061.
Bewegung rechtläufig.

44. Entdeckung des (vorigen) Kometen von 1802.

Aus einem Schreiben vom 4. September 1802.

[Astronomisches Jahrbuch für 1805, S. 232—233.]

Mit Vergnügen eile ich Ihnen anzuzeigen, dass ich am 2. September nach 9 Uhr einen kleinen Kometen im westlichen Arm des *Ophiuchus* nicht weit von No. 45 Flamsteed im *Herkules* entdeckt habe. Der Komet ist von sehr blassem Licht, gleicht einem unbegrenzten, 2′ bis 3′ im Durchmesser haltenden, in der Mitte etwas weniges hellerem Nebel. Die Gestalt und Lichtschwäche des Kometen verhinderte alle genauen Beobachtungen desselben, die noch dadurch erschwert wurden, dass ihm kein bekannter Stern auf seinem Parallel nahe genug war, und öftere Wolkenstreifen die Beobachtungen unterbrachen. Indessen verglich ich ihn ein paar Mal mit einem kleinen Stern 8. oder 9. Grösse, der ihm vorging, und diesen wieder mit No. 36 und 37 Flamsteed im *Herkules*, woraus ich erkannte, dass der kleine Stern in der *Hist. cél. franç.* vorkömmt. Aus allem schloss ich um $10^{\mathrm{u}}\ 50'$ *A. R.* des Kometen $= 250^{\circ}\ 53'$, nördliche Deklination $= 4^{\circ}\ 32'$. Die Bewegung des Kometen nach Norden war während der Beobachtung sehr merklich.

Gestern am 3. September war es trübe und heiterte sich erst gegen 11 Uhr etwas auf. Der niedrigen Lage und der dunstigen Luft wegen war der Komet kaum im Fernrohr zu sehen und eine ordentliche Beobachtung unmöglich. Er stand nun in der nach Osten verlängerten Linie durch *i* und *ϰ Herkules*. Hieraus, und aus der Vergleichung seiner Lage dem Augenmaasse nach mit anderen benachbarten Sternen, schloss ich, dass er jetzt $6\frac{1}{3}^{\circ}$ oder höchstens $6\frac{1}{2}^{\circ}$ nördliche Deklination hatte, und seit dem vorigen Tage seine gerade Aufsteigung wenig verändert sei.

---

45. Fortgesetzte Beobachtungen des Kometen von 1802 und vorläufige Elemente der Bahn desselben.

Unterm 14. September 1802 eingesandt.

[Astronomisches Jahrbuch für 1805, S. 247—248.]

Jetzt kann ich Ihnen einige nähere Nachricht von dem Kometen geben. Witterung und Mondschein sind den Beobachtungen sehr un-

günstig gewesen, und ich kann von diesen also keine Genauigkeit rühmen. Indessen habe ich mir alle Mühe gegeben, und da nun der Vollmond vorbei ist, so hoffe ich den Kometen noch eine geraume Zeit zu sehen, obgleich er sich schon wieder von der Erde und von der Sonne entfernt. Hier meine bisherigen Beobachtungen:

1802	Mittlere Zeit	Scheinbare gerade Aufsteig.	Scheinbare nördl. Dekl.	Verglichene Sterne
Sept. 2.	11h 0′ 6″	250° 53′ 11″	4° 31′ 50″	* *Hist. Cel.*
„ 4.	9h 6′ 20″	251° 27′ 58″	7° 56′ 42″	149 *Ophiuchus*, Bode
„ 5.	9h 31′ 5″	251° 46′ 4″	9° 37′ 22″	*k Ophiuchus*
„ 6.	9h 1′ 30″	252° 3′ 38″	11° 9′ 47″	96 *Ophiuchus*, Bode
„ 7.	8h 29′ 4″	252° 20′ 58″	12° 38′ 9″	60 *Herkules*, Flamsteed
„ 8.	8h 27′ 0″	252° 37′ 22″	14° 5′ 13″	33 *Ophiuchus*, Flamsteed
„ 13.	8h 14′ 20″	253° 59′ 13″	20° 15′ 7″	206 *Herkules*, Bode

Folgende von mir berechneten Elemente können der dürftigen Beobachtungen wegen noch nicht sehr genau sein, indessen sind sie hinreichend, den künftigen Lauf des Kometen darnach im Voraus bestimmen zu können:

Zeit der Sonnennähe 1802 Sept. 9. 19h 34′ mittl. Bremer Zeit.
Länge des ☊ . . . . . = 10z 10° 10′
Inklination . . . . . = 56° 58′
Länge der Sonnennähe . . = 11z 2° 0′
Log. des Abstandes derselben = 0,039 297.
Bewegung rechtläufig.

46. Entdeckung, Beobachtung und Berechnung der Bahn des Kometen vom Jahre 1804.

Unterm 15. Juli 1804 eingesandt.

[Astronomisches Jahrbuch für 1807, S. 229—233.]

Am 12. März 1804, Abends gegen 12 Uhr, entdeckte ich einen Kometen zwischen dem *Bootes* und der *Jungfrau*, nahe bei dem 725. Stern der η^{μ} nach Bode. Er war grösser und augenfälliger, als der bekannte Nebelfleck über der Waage am Berge Menalus. Der starke Wind machte die Beobachtungen ungewiss. Nach einer Vergleichung mit No. 725 war um 12h 56′ 49″ mittlere Zeit die *A. R.* des Kometen = 220° 15′ 43″

und die Deklination durch einen anderen Stern = 7° 9′ 53″ nördlich. Letztere bleibt deswegen nicht ganz sicher, weil ich nicht gewiss bin, ob der Stern, wodurch sie bestimmt wurde, wirklich der dafür angenommene Stern der *Histoire céleste* ist. Ich glaube es zwar, aber dann muss bei der Durchgangszeit in der *Histoire céleste* der unrechte Faden angegeben sein (der erste und zweite, statt des zweiten und dritten).

Am 13. war es sehr heiter. Der Komet wurde schon früh wahrgenommen, und einmal, da er noch sehr schwach seines niedrigen Standes wegen erschien, mit No. 16 *Serpentis*, nachmals mit *δ Serpentis* verglichen. Aus der ersten zweifelhaften Beobachtung folgte für 9ʰ 3′ 52″ mittlere Zeit: *A. R.* = 220° 20′ 52″, Deklination = 10° 52′ 52″ nördlich. Aus der anderen besseren für 11ʰ 40′ 5″: *A. R.* = 220° 19′ 47″, Deklination = 11° 19′ 34″. Das Ansehen des Kometen noch so wie gestern. Der Komet im Kometensucher sehr lebhaft, im Achromat von blassem und konfusem Lichte, mit blossen Augen gar nicht zu sehen.

Am 14. sehr heiter. Der Komet wurde erst mit *δ Bootis* und später mit No. 279 Bode in eben diesem Gestirn verglichen. Nach der ersten Beobachtung war um 8ʰ 56′ 40″: *A. R.* = 220° 21′ 48″, Deklination = 15° 1′ 20″, nach der anderen um 12ʰ 22′ 26″: *A. R.* = 220° 22′ 7″, Deklination = 15° 32′ 33″. Letztere Beobachtung halte ich für besser. Bei der Gelegenheit bemerkte ich, dass die Deklination von No. 321 Bode nach La Lande fehlerhaft ist. Sie wurde gefunden = 15° 15′ 39″.

Am 15. dunstige Luft und öftere Wolken. Der Komet sehr schwach von Licht. Er wurde zwei Mal etwas unsicher mit einem kleinen Stern der *Hist. cél.* verglichen. Es fand sich daraus für 8ʰ 54′ 10″: *A. R.* = 220° 23′ 51″, Deklination = 18° 54′ 37″.

Am 16. Wolken. Ich sah den Kometen, aber es war keine Beobachtung möglich. Bis zum 20. trübe. Am 20. heiter, aber sehr starkes Mondlicht. Der Komet wurde mit grosser Mühe gefunden. Nach einer unsicheren Vergleichung mit No. 348 und 378 Bode war um 9ʰ 22′ 10″: *A. R.* = 220° 16′ 48″, Deklination = 34° 10′ 52″. (Immer ist mittlere Zeit zu *Bremen* zu verstehen.)

Am 22. wurde der des hellen Mondscheins wegen kaum zu erkennende Komet durch das Faden-Mikrometer mit einem Stern 7. Grösse verglichen. Dieser Stern steht nicht in Bode's Karten, auch konnte ich ihn anfangs nicht in der *Hist. cél.* finden. Allein, er kommt doch p. 9 vor und ist No. 295 nach Bode's Verzeichniss. Ich bestimmte die Position des Sterns durch No. 302 oder *n* Bode. Den Beobachtungen nach war um 8ʰ 59′ 13″: *A. R. Cometae* = 220° 3′ 12″, Deklination = 38° 34′ 23″. — Ein anderer Stern 7. Grösse, der nach der *Hist. cél.* nahe bei *n* oder No. 302 Bode beobachtet wurde, fehlt jetzt am Himmel. Seite 164 der *Hist. cél.* nämlich steht:

	Mittl. Faden	Dritter Faden	Abst. v. Scheitel
(302 oder *n* Bode)	6.	14. 42. 25,5	10° 41′ 52″
	7. 14. 42. 10.	. . . . .	10° 35′ 15″

Der letztere ist nicht mehr am Himmel zu finden.

Am 27. mässig heiter, von Wolken oft unterbrochen. Der Komet vor dem Aufgang des Mondes noch gut zu sehen, obgleich sein Licht schon sehr abgenommen hatte. Er wurde mit No. 38 *Bootis* Flamsteed und mit No. 360 *Herkules* Bode verglichen. Für 8ʰ 59′ 43″: *A. R.* = 219° 17′ 11″, Deklination = 46° 43′ 27″.

Am 28. sehr heiter. Der Komet noch gut zu sehen: zuweilen schien selbst ein kleiner Kern durchzublicken. Der Komet wurde mit No. 346 und 358 *Bootis* verglichen. Vom ersteren Stern scheint die *A. R.* in Herrn Bode's Verzeichniss etwa 1½′ zu gross. Auch ist die Präcession wahrscheinlich durch einen Druckfehler 10″ zu gross angesetzt. Aus der Vergleichung mit No. 358 folgte für 8ʰ 28′ 2″: *A. R.* des Kometen = 219° 6′ 10″, nördliche Deklination = 47° 52′ 44″.

Den 29. heiter, aber der Komet viel lichtschwächer als gestern. Er wurde mit Flamsteed's No. 39 und 47 *Bootis* verglichen. Um 8ʰ 45′ 41″ war *A. R.* = 218° 54′ 26″, Deklination = 49° 0′ 29″.

Am 1. April war der Komet im Nachtfernrohr ungewöhnlich glänzend, welches aber daher rührte, dass ein kleiner Fixstern 9. Grösse mit in seinem Nebel gehüllt stand. Im Achromat konnte man des Kometen nur mit vieler Mühe bei dem Fixstern gewahr werden. Ich verglich ihn mit No. 2 im Mauerquadranten, dessen Position ich aus den *Mem. de 1790* ableitete. Für den Kometen war um 9ʰ 1′ 52″: *A. R.* = 218° 15′ 37″, die nördliche Deklination = 51° 51′ 36″.

Bis zum 8. April blieb es trübe. Am 8. konnte ich aller angewandten Mühe ungeachtet den Kometen nicht mehr finden.

Herr Dr. Gauss und Herr Hauptmann von Wahl haben die Bahn dieses Kometen aus meinen Beobachtungen berechnet, und folgende Elemente gefunden:

	Herr Dr. Gauss.	Herr v. Wahl.	
Zeit d. ☉ Nähe 1804 13. Febr.	14ʰ 16′ 16″	14ʰ 25′ 45″	mittl. Par. Zeit.
Log. des Abst. d. ☉ Nähe	0,029 857 5	0,031 412 3	
Länge der ☉ Nähe	148° 44′ 51″	149° 4′ 25″	
Länge des ☊	176° 47′ 58″	176° 53′ 29″	
Neigung der Bahn	56° 28′ 40″	56° 56′ 2″	

Die Bewegung rechtläufig.

Die Elemente des Herrn Dr. Gauss stimmen besser mit den Beobachtungen überein; nur die vom 20. und 22. März, da der Mondschein so hinderlich war, weichen um einige Minuten ab. Bei den übrigen

acht ist der Fehler in der *A. R.* immer unter einer Minute und in der Deklination nur drei Mal grösser als eine Minute.

Um die geocentrischen Erscheinungen des Kometen auf einmal übersehen und seine relative Bewegung gegen die Erde beurtheilen zu können, habe ich folgende kleine Tafel nach Elementen berechnet, die mir Herr Dr. Gauss schon früher mitgetheilt hatte, und die von den obigen verbesserten nur unbedeutend abweichen. Die Lichtstärke des Kometen für den 10. März, an welchem Tage ihn Bouvard entdeckte, habe ich = 1,000 0 angenommen.

1804.	Bremer Zeit.	geoc. Länge.	geoc. Breite.	Abst. ☉	Abstand ♁	Lichtst.
Febr. 13.	14^h 49′	8^s 2° 24′	55° 59′ S.	1,074 1	0,507 0	0,236 9
März 4.	14^h 49′	7^s 16° 2′	14° 5′ „	1,123 9	0,240 7	0,960 1
„ 7.	18^h 33′	7^s 12° 7′	0° 0′ „	1,140 1	0,227 2	1,046 9
„ 10.	16^h 23′	7^s 8° 6′	13° 36′ N.	1,156 9	0,229 1	1,000 0
„ 20.	9^h 2′	6^s 22° 51′	46° 41′ „	1,223 8	0,319 2	0,460 2
April 1.	8^h 41′	6^s 4° 26′	60° 55′ „	1,325 7	0,512 3	0,152 3
„ 8.	14^h 49′	5^s 27° 33′	62° 14′ „	1,394 9	0,649 8	0,085 5

Man sieht also, dass der Komet in den Südländern schon nach der Mitte des Februars mit Fernröhren hätte gefunden werden können. Der Komet wich in seiner scheinbaren Bewegung vom 13. Februar bis zum 23. März sehr wenig von dem Deklinationskreise ab, den man sich durch den 220.° des Aequators gezogen denken kann. Vom Februar bis zum 9. März näherte er sich der Erde, von der er in seinem kleinsten Abstande nur 0,226 2 solcher Theile entfernt blieb, deren der mittlere Abstand der Erde von der Sonne 1,000 0 hat. Am 3. März kam der Komet über unseren Horizont. Am 7. ging er durch seinen ☊, und an diesem Tage entdeckte ihn Pons zu *Marseille* fast in seiner grössten Lichtstärke. Diese Lichtstärke nahm nach dem 10. März mit zunehmender Entfernung von Sonne und Erde schnell ab, und es ist nach obigen Angaben kein Wunder, dass er am 8. April in meinen Fernröhren nicht mehr sichtbar war.

Einen deutlichen Kern habe ich an diesem Kometen nicht unterscheiden können, so wenig als irgend eine Spur von einem Schweife. Der Durchmesser des mir sehbaren Nebels mochte ungefähr sechs Halbmesser unserer Erde betragen.

47. Mittheilung über die Entdeckung eines Kometen am 12. März 1804.

[Göttingische gelehrte Anzeigen, 1. Bd. von 1804, 51. Stück vom 31. März 1804, S. 497.]

In einem Schreiben des Herrn Dr. Olbers an unseren Herrn Hofrath Mayer wird der Königlichen Societät der Wissenschaften die Nachricht von einem Kometen mitgetheilt, den Herr Dr. Olbers den 12. März Abends gegen 12 Uhr unter dem *Bootes* nahe bei dem 725. Sterne der Jungfrau, nach Bode's Verzeichnisse, wahrgenommen hat. Der Komet erscheint im Nachtfernrohre ziemlich lebhaft und grösser, aber etwas blasser und unbegrenzter, als der bekannte Nebelfleck über der Waage am Berge Menalus, der nicht sehr weit vom Kometen entfernt war. Im grossen Achromat schien ein verwaschener Kern durchzublicken. Nach einer beiläufigen Bestimmung war die Rektascension des Kometen den 12. März um 12 Uhr 57′ wahrer Zeit = 220° 16′, nördliche Abweichung 7° 10′. Am 13. um 11ʰ 40′ gerade Aufsteigung = 220° 20′, nördliche Abweichung = 11° 20′. Der Komet geht also mit wenig veränderter Rektascension ziemlich schnell nach Norden und ist in Ansehung der Länge rückläufig. Von seinen ferneren Beobachtungen und Rechnungen wird Herr Dr. Olbers der Societät mit der Zeit weitere Nachricht ertheilen.

---

48. Beobachtungen der beiden im Jahre 1805 erschienenen Kometen.

Unterm 23. December 1805 eingesandt.

[Astronomisches Jahrbuch für 1809, S. 134—136.]

Von beiden Kometen dieses Jahres kann ich nun einige nähere Nachricht geben. Den ersten am 20. Oktober vom Hofrath Huth, Pons in *Marseille* und Bouvard in *Paris* fast zugleich entdeckten, habe ich nur vier Mal folgendermaassen beobachten können, weil der Himmel fast immer trübe blieb.

		Scheinb. *A. R.*	Deklination
Okt. 29.	16ʰ 23′ 56″	188° 10′ 13″	14° 33′ 42″ N.
„ 31.	16ʰ 31′ 18″	191° 16′ 54″	11° 11′ 8″ „
Nov. 12.	17ʰ 46′ 34″	206° 29′ 57″	5° 33′ 37″ S.
„ 13.	18ʰ 1′ 13″	207° 47′ 57″	6° 46′ 7″ „

Die beiden letzten Beobachtungen waren der Dämmerung und des Mondscheins wegen nicht wenig schwierig. Der Komet, an Lichtstärke einem Sterne 4. Grösse gleich, war in einer an kenntlichen Sternen sehr armen Himmelsgegend. Ich musste beide Mal das Fernrohr unverrückt bis zum folgenden Abend stehen lassen, um aus dem Durchgange bekannter Sterne die kleinen Sterne sicher zu erkennen, mit denen ich den Kometen verglichen hatte. Am 12. November waren dies blos einige Sterne der *Hist. cél.*, am 13. aber No. 556 Mayer, der sich zugleich mit dem Kometen im Fernrohre befand.

Aus meinen und Ihren mir gütigst mitgetheilten Beobachtungen hat Herr Bessel nach meiner Methode durch wiederholte Rechnung die Elemente der Bahn dieses Kometen so abgeleitet:

Zeit der Sonnennähe 1805 Nov. 18,137 82 mittl. Par. Zeit.
Länge des ☊ . . . . . = 11^s 14^0 37′ 19″
Neigung der Bahn . . . = 15^0 36′ 36″
Länge der Sonnennähe . . = 4^s 27^0 51′ 28″
Log. d. kleinsten Abstandes = 9,578 201 5 0,378 6.
Die Bewegung rechtläufig.

Diese Elemente stimmen mit unseren Beobachtungen, wie folgt:

Mittl. Par. Zeit	Beob. Länge	Fehler	Beob. Breite	Fehler	Beobachter
Okt. 22,686 47	163° 20′ 52″	− 0′ 13″	23° 1′ 42″	+ 2′ 11″	P. Bode
„ 27,675 47	176° 55′ 24″	+ 2′ 50″	18° 27′ 24″	− 0′ 16″	„
„ 29,665 32	181° 33′ 33″	+ 2′ 8″	16° 35′ 0″	− 0′ 11″	Dr. Olbers
„ 31,670 44	185° 51′ 53″	− 0′ 22″	14° 44′ 11″	− 0′ 9″	„
„ 31,673 82	185° 51′ 32″	+ 0′ 22″	14° 43′ 44″	+ 0′ 8″	P. Bode
Nov. 12,722 71	206° 35′ 44″	+ 1′ 20″	5° 2′ 46″	+ 0′ 42″	Dr. Olbers
„ 13,732 88	208° 14′ 20″	− 1′ 1″	4° 22′ 35″	− 0′ 46″	„

Der Komet war an sich viel grösser als der folgende. Am 30. Oktober sah ich schon einen schwachen Schweif, der am 1. November noch deutlicher war und sich bis auf $2\frac{1}{2}^0$ im Kometensucher verfolgen liess. Mir blickte auch immer ein nebliger Kern hindurch.

Den anderen Kometen hat bekanntlich schon Pons am 10. November und Bouvard am 16. November entdeckt. Ich sah ihn zuerst am 2. December und konnte ihn am 2. und 3. December beobachten. Aus diesen Beobachtungen und den in den Zeitungen bekannt gemachten Positionen vom 10., 16. und 22. November (letztere Beobachtung vom Hofrath Huth) bestimmte der unermüdete Bessel vorläufig die Bahn. Hieraus ergab sich nun, dass der Komet sich der Erde stark nähere und am 8. December in seiner Erdnähe sein, nach dem 9. aber, seiner grossen südlichen Breite wegen, für unsere Polhöhen nicht mehr aufgehen würde. Da nun der Mond am 8. December erst nach 6 Uhr aufging, so konnte ich meinen Freunden die Sichtbarkeit des Kometen mit blossen Augen

an diesem Tage vorher anzeigen. Das Wetter begünstigte uns. Der Komet war sehr schön zu sehen und blieb noch selbst nach dem Aufgange des Mondes dem blossen Auge sichtbar. Er hatte einen sehr kleinen, aber sehr bestimmten planetenartigen Kern und einen grösseren Dunstkreis, ohne alle Spur von Schweif. Hier zuerst meine Beobachtungen:

Mittlere Zeit	A. R.	Deklination
Dec. 2. 5h 34′ 9″	4° 47′ 8″	18° 59′ 10″ N.
„ 3. 5h 48′ 39″	3° 39′ 6″	15° 6′ 58″ „
„ 8. 5h 27′ 22″	353° 21′ 40″	22° 53′ 40″ S.
„ 8. 6h 46′ 23″	353° 9′ 15″	23° 32′ 22″ „

Hierauf hat Herr Bessel folgende verbesserte Elemente berechnet:

Zeit der Sonnennähe 1805 Dec. 31,263 51 mittl. Par. Zeit.
Länge des ☊ . . . . . = 8s 10° 34′ 42″
Neigung der Bahn . . . = 16° 30′ 24″
Länge der Sonnennähe . . = 3s 19° 21′ 55″
Log. d. kleinsten Abstandes = 9,950 379 0,892 0.
Die Bewegung rechtläufig.

Diese Elemente stimmen auf eine sehr auffallende Art mit den Elementen des Kometen von 1772 überein, der aber leider schlecht beobachtet ist. Mit grossem Verlangen sehen wir genaueren Beobachtungen dieses Kometen entgegen, der hoffentlich auch im Mittagsfernrohr gesehen worden ist. Möchte ihn Dr. Horner, der vielleicht noch auf der Südseite des Aequators ist, auch haben beobachten und lange genug verfolgen können! Es wäre äusserst merkwürdig, wenn dieser kleine Komet alle 33 Jahre einen Umlauf vollendete und sich nie weiter als Uranus von unserer Sonne entfernte.

Für beide Kometen hat Pons von La Lande seinen ausgesetzten Preis, für jeden 100 Franken, erhalten.

---

49. Beobachtungen des Kometen von 1807 und Bemerkungen über denselben.

Aus verschiedenen Briefen.

[Astronomisches Jahrbuch für 1811, S. 119—124.]

Vom 10. Oktober 1807.

Für Ihre gütige Nachricht von dem Kometen danke ich recht sehr. Zwar hatte ich diesen schon gesehen. Er ist den 3. Oktober in den

umliegenden Oertern von *Bremen* zuerst wahrgenommen. Am 4. Oktober sah ihn Herr Justizrath Schröter und Herr Inspektor Bessel fast in demselben Augenblick, und letzterer konnte ihn einmal mit ω am Waagebalken vergleichen. Am 5., 6. und 7. habe ich den Kometen blos zwischen Wolkenspalten gesehen; aber am 8. und 9. ist er sowohl hier als in *Lilienthal* sehr gut beobachtet worden. Meine Beobachtungen werde ich zu seiner Zeit einschicken.

Die Mittheilung Ihrer Beobachtung vom 1. — wahrscheinlich der ersten im nördlichen Europa — war uns ungemein angenehm, um bald zur vorläufigen Bahnbestimmung des Kometen zu gelangen. Nach der Beobachtung des 8. beschäftigte sich Herr Bessel bis gegen 12 Uhr mit Reduktion derselben, aber doch konnte dieser eifrige und bewundernswürdige Astronom der Begierde nicht widerstehen, noch in derselben Nacht die Bahn vorläufig zu berechnen, womit er schon um 3 Uhr Morgens fertig war.

Diese Elemente werden natürlich, wenn wir erst eine längere Zeit den Kometen beobachtet haben, noch Verbesserungen erleiden. Indessen habe ich mich gestern damit beschäftigt, die bisherigen und künftigen Erscheinungen des Kometen darnach zu untersuchen. Der Komet ist am 15. September, von der Erde aus gesehen, in $27^0 \simeq$ durch seinen ☊ gegangen. Es wäre sehr zu wünschen, dass wir aus südlicheren Gegenden ein Paar Beobachtungen vor der Sonnennähe erhalten möchten; und ich hoffe es von *Marseille*. Am 1. Oktober war sein Abstand von der Sonne = 0,683, von der Erde = 1,123. Schade, dass die Neigung seiner Bahn so gross ist, er würde sich sonst der Erde ungemein nähern. So aber bleibt er fast den ganzen Oktober und November in gleichem oder wenig verändertem Abstande von ihr. Am 28. Oktober geocentrische Länge = $8^s\ 7^0$, Breite = 48^0, Abstand von der Sonne = 0,960, von der Erde = 1,051; steht mitten im *Herkules*. Von da geht er zur *Leyer* nicht weit von *α Lyrae* vorbei und hat am 20. November $9^s\ 24^0$ Länge und 62^0 nördliche Breite; Abstand von der Sonne = 1,291, von der Erde = 1,118. Mit dem December nimmt seine Entfernung von der Erde schnell zu, ist am 10. December schon = 1,314 (von der Sonne = 1,587), wo der Komet unter *Deneb* im Schwan sich zeigt, doch glaube ich, werden Astronomen ihn noch bis in's künftige Jahr mit Fernröhren durch die Erdaxe verfolgen können.

Hier seine Lichtstärke, die den 1. Oktober = 1,000 gesetzt:

Okt. 1.	1,000
„ 11.	0,854
„ 28.	0,578
Nov. 20.	0,277
Dec. 10.	0,136

Es scheint mir, dass der Komet bis im December noch gut *mit blossen Augen* sichtbar sein wird.

Dies ist also gewiss einer der merkwürdigsten und an sich auch einer der grössten Kometen, die je gesehen worden sind. Zwar ist sein Schweif nicht sehr gross, aber sein Kern ungemein glänzend. Nach Schröter's erster Messung musste dieser Kern völlig so gross sein, wie unsere Erde (mir kommt der Kern indessen nur etwa 10″ im Durchmesser vor). Sehr vortheilhaft für Beobachtungen über die Natur dieser räthselhaften Weltkörper scheint es mir zu sein, dass er so lange in fast gleichem Abstande von der Erde bleibt; denn so können wir gewiss sagen, dass die Veränderungen, die wir an seinem Kern, seiner Atmosphäre und seinem Schweif wahrnehmen werden, blos von seiner Relation gegen die Sonne abhängen. Und wenn er diesen bestimmten Kern immer im Fernrohr behält, so wird er sich eben so scharf beobachten lassen, als die kleinen Planeten, und da wir ihn bis über sein *Latus rectum* hinaus verfolgen werden, so hoffe ich nicht in der Voraussagung zu irren, dass wir auch die Natur seiner Laufbahn mit Gewissheit, und seine Umlaufszeit beiläufig werden berechnen können, besonders, wenn wir noch ein paar Beobachtungen vor der Sonnennähe erhalten sollten.

Die Koma des Kometen erscheint mir gegen die Sonne zu äusserst dünn und unbegrenzt, der Schweif gegen Norden etwas konvex, und diese konvexe Seite ungleich leichter und unbegrenzter als die südliche konkave.

Vom 27. Oktober 1807.

Recht sehr danke ich Ihnen für die interessanten Nachrichten vom Kometen.

Hier meine bisherigen Beobachtungen über den Kometen:

1807.	Mittlere Zeit	Scheinb. *A. R.*	Scheinbare Deklination
Okt. 8.	6h 50′ 27″	231° 1′ 6,1″	9° 9′ 12″ Nördl.
„ 9.	6h 31′ 4″	232° 2′ 14″	10° 1′ 31″ „
„ 9.	7h 42′ 31″	232° 5′ 19″	10° 4′ 9″ „
„ 11.	7h 0′ 36″	234° 4′ 22″	— — —
„ 11.	7h 15′ 12″	234° 4′ 41″	11° 47′ 29″ „
„ 13.	6h 37′ 39″	236° 4′ 21″	13° 27′ 45″ „
„ 14.	6h 39′ 25″	237° 3′ 49″	14° 17′ 36″ „
„ 17.	6h 47′ 49″	240° 1′ 4″	16° 43′ 5″ „
„ 18.	8h 35′ 20″	241° 3′ 40″	— — —
„ 19.	6h 28′ 56″	241° 57′ 19″	18° 15′ 30″ „
„ 20.	6h 50′ 39″	242° 56′ 44″	19° 1′ 5″ „
„ 23.	7h 47′ 39″	245° 54′ 17″	21° 14′ 40″ „
„ 25.	6h 17′ 10″	247° 48′ 4″	22° 36′ 17″ „

Die Burckhardt'schen Elemente waren mir schon bekannt. Für die von Herrn Oltmanns, dem ich mich bestens zu empfehlen bitte, danke ich gehorsamst. Der zu kleine geocentrische Bogen, vielleicht auch kleine, durch die Refraktion verursachte Fehler in der ersten Beobachtung haben wahrscheinlich diese Elemente noch etwas stark von der Wahrheit abweichend gemacht. Die Burckhardt'schen sind es nicht minder. Hier zum dritten Mal verbesserte von unserem trefflichen Inspektor Bessel, die schon *sehr* genähert sind:

Temp. Perih. 1807 Sept. 18,92084 Paris.
Long. ☊ . . . . = 266° 22′ 29,1″
Neigung . . . . = 63° 7′ 1,1″
Long. Perih. . . . = 271° 19′ 9,5″
Log. Dist. Perih. . = 9,813 576 1 0,650 99.
Mot. directus.

Ich bin überzeugt, dass wir den Kometen mit Fernröhren noch bis im Januar sehen werden.

Sehr merkwürdig ist der Schweif dieses Kometen. Er hat nämlich einen getheilten oder vielmehr zwei Schweife, die sich etwa $1\frac{1}{2}$° vom Kopfe deutlich trennen. Der nördliche ist ganz gerade, sehr blass und schmal, ich konnte ihn aber doch am 22. über 10° lang im Kometensucher verfolgen; der südliche viel heller, viel breiter, aber kürzer und stark nach Süden gekrümmt. Ich kenne nur den Kometen von 1744, der eine ähnliche Erscheinung gezeigt hätte.

Aus diesen genaueren Elementen folgt, dass der Komet sich doch schon vom Anfange Oktobers an, jedoch noch bisher sehr langsam von unserer Erde weiter entfernt. Sein Abstand war den 2. Oktober = 1,162, den 12. = 1,183. den 22. = 1,221, am 31. December = 1,906 und am 30. Januar 1808 = 2,47.

Vom 26. Januar 1808.

Auch uns hat von der Mitte des Novembers an der fast beständig trübe Himmel sehr an Beobachtungen des Kometen gehindert, wie folgende Liste meiner ferneren über diesen Weltkörper gemachten Ortsbestimmungen zeigt:

1807.	Mittl. Bremer Zeit.	Scheinb. *A. R.*	Scheinb. nördl. Deklin.
Okt. 27.	8h 30′ 45″	249° 51′ 15″	24° 1′ 51″
„ 28.	5h 56′ 1″	250° 44′ 32″	24° 37′ 28″
„ 31.	6h 7′ 29″	253° 43′ 46″	26° 33′ 14″
Nov. 3.	7h 11′ 32″	256° 47′ 44″	28° 24′ 32″
„ 5.	5h 59′ 26″	258° 46′ 52″	29° 33′ 7″
„ 7.	9h 11′ 38″	260° 58′ 46″	30° 45′ 16″

1807.	Mittl. Bremer Zeit.	Scheinb. *A. R.*	Scheinb. nördl. Deklin.
Nov. 8.	7h 11′ 20″	261° 55′ 40″	31° 15′ 43″
„ 10.	6h 51′ 14″	264° 0′ 20″	32° 19′ 17″
„ 11.	8h 40′ 50″	265° 8′ 57″	32° 52′ 20″
„ 15.	7h 32′ 14″	269° 22′ 52″	34° 49′ 22″
„ 20.	7h 40′ 54″	274° 52′ 20″	37° 4′ 4″
„ 22.	7h 25′ 32″	277° 5′ 17″	37° 53′ 5″
„ 27.	8h 56′ 22″	282° 48′ 41″	39° 48′ 45′
Dec. 3.	7h 41′ 15″	290° 38′ 14″	41° 44′ 40″
„ 6.	7h 43′ 14″	293° 6′ 7″	42° 35′ 30″
„ 10.	7h 33′ 50″	297° 42′ 6″	43° 36′ 21″
1808.			
Jan. 1.	8h 2′ 22″	322° 6′ 22″	46° 57′ 50″
„ 21.	8h 6′ 13″	341° 21′ 7″	47° 59′ 33″
„ 23.	9h 29′ 26″	343° 8′ 1″	48° 1′ 43″

Bei der letzten Deklination bin ich zweifelhaft, ob die Zenithdistanz des Sternes in der *Hist. cél.*, wodurch sie bestimmt wurde, um 1′ fehlerhaft sei, und diese Deklination also 48° 2′ 43″ heissen müsse? Dies wird sich erst am nächsten heiteren Abend untersuchen lassen.

Der Komet war am 23. Januar im Fernrohr noch gut zu sehen, und ich denke ihn noch bis zum nächsten Mondschein zu beobachten.

Dass das National-Institut zu Paris mir in der Sitzung vom 4. Januar den astronomischen Preis zuerkannt hat, weiss ich bis jetzt blos aus dem *Moniteur*. An mich selbst ist darüber noch nichts eingegangen.

Vom 31. Mai 1808.

Seit dem Januar habe ich den grossen Kometen nur noch ein einziges Mal am 14. Februar beobachten können.

1808 Februar 14.	7h 30′ 36″	0° 15′ 53″	48° 18′ 10″.

Am 19. Februar sah ich den Kometen zuletzt, allein ein rheumatischer Fluss machte es mir nicht räthlich, mich lange der kalten Abendluft auszusetzen. Die Witterung war hier sehr ungünstig. Bessel hat seine Beobachtungen am 24. Februar geschlossen.

50. Ueber die Wiederauffindung des Kometen von 1807 im November 1808.

Aus einem Schreiben vom 24. März 1809.

[Astronomisches Jahrbuch für 1812, S. 256—257.]

Da der grosse Komet von 1807 noch bis im März 1808 beobachtet werden konnte, und durch die Berechnung der elliptischen Elemente sein Ort auch nachher sehr genau anzugeben war, so kam ich im November 1808, da sich die Erde dem Kometen wieder etwas genähert hatte, auf den Gedanken, ob es nicht vielleicht möglich wäre, den Kometen auch noch dann in den lichtstarken 15- und 20füssigen Teleskopen der *Lilienthaler* Sternwarte zu erblicken. Ich fand, dass der Komet im November etwa $\frac{1}{6}$ der Lichtstärke haben müsse, die er im März gehabt hatte; und war also das 20füssige Teleskop, wie es mir noch wahrscheinlich ist, sechs Mal lichtvoller als das Fernrohr, womit man den Kometen zuletzt im März zu *Petersburg* nicht blos sah, sondern auch beobachtete, so musste sich der Komet noch ganz gut mit diesem Teleskop erkennen lassen. Unser trefflicher Bessel nahm diese Idee mit Wärme auf und suchte den Kometen. Wirklich sah er auch am 11. November mit Gewissheit etwas Nebelartiges an einer Stelle, wo nachher nichts wieder zu sehen war; aber an den folgenden Abenden konnte er diese Erscheinung nicht wieder finden, und so bleibt diese einzelne Wahrnehmung, die etwa 12′ Fehler in dem berechneten Orte des Kometen geben mochte, zu ungewiss, als dass man irgend eine Rechnung darauf bauen könnte.

---

51. Ueber einen neuen im März 1808 entdeckten Kometen.

Aus einem Schreiben vom 31. Mai 1808.

[Astronomisches Jahrbuch für 1811, S. 215—216.]

Seit dem Januar habe ich den grossen Kometen nur noch ein einziges Mal am 14. Februar beobachten können.

Von dem neuen März-Kometen haben wir hier leider! auch nichts gesehen. Auch diesen hat Pons am 26. März zuerst entdeckt, und (nach dem *Moniteur*) Thulis und von Zach gemeinschaftlich beobachtet. Der *Moniteur* giebt folgende Positionen an:

	A. R.	Deklination
März 25. 14^h	149° 39′	80° 54′
„ 26. 8^h	132° 30′	80° 52′
„ 28. $9\frac{3}{4}^h$	98° 10′	76° 10′
„ 29. 10^h 9′ 50″	81° 1′ 30″	73° 54′ 10″
„ 31. 9^h 12′	66° 15′ 10″	68° 30′ 12″

Der Komet glich einem runden blassen Nebelflecke. Die Ortsbestimmung war der grossen Deklination wegen sehr schwierig, und nur die letzten Angaben sind etwas zuverlässiger.

Wahrscheinlich ist der Ort des Kometen am 25., 26. und 28. blos geschätzt. Aber auch Ihnen wird die enorme Differenz zwischen der *Petersburger* und *Marseiller* Beobachtung vom 29. März auffallen. So viel ist wenigstens gewiss, dass im *Moniteur* Druckfehler sein müssen, die auf mehrere Grade gehen. Eine *solche* scheinbare Bahn konnte der Komet nicht beschreiben.

Bessel's und meine Versuche, aus diesen Beobachtungen die Elemente beiläufig zu bestimmen, die wir sogleich unternahmen, wie uns zwar Ortsangaben bekannt wurden, und deren Resultate unter sich sehr nahe übereinstimmten, schlugen deswegen ganz fehl. Vom 14. April an habe ich den Kometen oft, aber immer vergebens, am Abendhimmel aufgesucht. Sie werden mich sehr verbinden, wenn Sie mir die etwa von *Petersburg* eingehenden Ortsbestimmungen gefälligst mittheilen wollen.

52. Auszug aus einem Schreiben, den Kometen von 1811 betreffend.

[Monatliche Korrespondenz. Bd. XXIV, S. 95—97. Juli 1811.]

Bremen, am 18. Juli 1811.

Ew. — muss ich recht sehr um Verzeihung bitten, dass meine unvermuthete Abreise nach Paris, wohin ich als einer der Deputirten von der Municipalität unserer guten Stadt geschickt zu werden, die Ehre hatte, mich verhindert hat, Ihre beiden letzten gütigen Briefe zu beantworten. Besonders bin ich Ihnen noch den verpflichtetsten Dank für die schleunige Mittheilung der Nachricht von dem im April zu *Marseille* beobachteten Kometen schuldig. Leider! konnte ich diesen, der langen und hellen Abenddämmerung in unserer nördlichen Breite wegen, nicht mehr auffinden, so emsig ich ihn auch gesucht habe. Allein

in Paris habe ich mehr von diesem Kometen erfahren, und darüber eile ich Ihnen einiges mitzutheilen.

Nicht Herr Pons zu *Marseille*, sondern Herr Flaugergues hat diesen Kometen zuerst den 25. oder 26. März im *Schiff* aufgefunden. In Paris ward er bis zum 20. Mai beobachtet, da ihn die Dämmerung nachher unsichtbar machte. Herr Burckhardt hat folgende Elemente für ihn berechnet:

Zeit der Sonnennähe 1811 Sept. 15. 10^h
Aufsteigender Knoten . . . = 139° 10′
Neigung der Bahn . . . . = 71° 50′
Länge der Sonnennähe . . = 78° 12½′
Log. des kleinsten Abstandes = 0,054 50.
Die Bewegung rückläufig.

Herr Burckhardt glaubt, dass diese Elemente noch wohl einiger Verbesserung fähig sein dürften, besonders da die auswärtigen, dabei gebrauchten Beobachtungen nicht alle von gleicher Güte und die Pariser noch nicht alle gehörig reducirt waren. Auch hat er sich die hier ganz überflüssige Mühe nicht gegeben, die Bahn den Beobachtungen auf's genaueste anzupassen, welches diesen verdienten Astronomen nur von seiner bekannten wichtigen Arbeit über den Mond abgehalten hätte. Unnöthig konnte Herr Burckhardt um so mehr diese Mühe ansehen, da es ihm gleich aus diesen, dazu hinreichend genäherten Elementen gewiss wurde, dass wir diesen Kometen nach seiner Konjunktion mit der Sonne wiedersehen und lange beobachten werden.

Diese künftige Wiedererscheinung des Kometen, die Herr Burckhardt dem Kaiserlichen Institut angekündigt hat, habe ich nun näher nach den obigen Elementen untersucht. Folgende kleine Tafel wird hier Alles leicht übersehen lassen:

Tage	Gerade Aufsteigung des Kometen	Nördliche Abweichung	Abstand von der Sonne	Abstand von der Erde	Lichtstärke I.	Lichtstärke II.
Aug. 6.	Konjunktion mit der ☉ in der Länge					
„ 13. 10^h	141° 54′	28° 20′				
„ 26. 10^h	149° 24′	33° 58′	1,178 3	1,999 5	5,245	1,206
Sept. 15. 10^h	166° 14′	42° 51′	1,133 7	1,698 5	7,851	1,671
Okt. 5. 10^h	199° 12′	50° 45′	1,178 3	1,403 6	11,144	2,447
„ 15. 10^h	223° 29′	50° 15′	1,231 6	1,326 4	10,882	2,740
„ 25. 10^h	247° 1′	45° 23′	1,301 0	1,323 7	9,814	2,751
Nov. 14. 10^h	277° 48′	29° 15′	1,475 8	1,555 2	5,277	1,993
Dec. 4. 10^h	294° 25′	16° 54′	1,680 7	1,976 1	2,639	1,234

Bei Berechnung der Lichtstärke habe ich diejenige = 1,000 gesetzt, die der Komet am 19. April hatte. Die erste der beiden Angaben für

die Lichtstärke gründet sich auf der Annahme, dass diese im umgekehrten Verhältniss des Produkts der Quadrate der Abstände von der Sonne und von der Erde stehe. Da aber unser berühmter Schröter aus seinen Wahrnehmungen folgert, dass uns die Kometen durch eigenthümliches, nicht durch reflektirtes Sonnenlicht sichtbar sind, so wird sich dann die Lichtstärke blos verkehrt wie das Quadrat des Abstandes von der Erde verhalten. Darnach ist die zweite Reihe der Zahlen angesetzt. Beide Hypothesen werden sich bei diesem Kometen gut prüfen lassen; aber nach beiden wird er bei seiner Wiedererscheinung viel heller sein, als wie er diesen Frühling war. Und doch meine ich von Herrn von Humboldt verstanden zu haben, dass dieser den Kometen, ich weiss nicht an welchem Tage, mit blossem Auge erkennen konnte. Der Komet wird also, besonders nach der ersten Voraussetzung, sehr ansehnlich sein.

Etwa gegen den 20. August wird er sich soweit aus der hellen Dämmerung entwickeln, dass man ihn des Abends, oder noch etwas besser des Morgens, unterm kleinen Löwen wieder auffinden kann. Er geht im September durch die Hinterbeine des grossen Bären über die Jagdhunde weg, steht etwa den 8. Oktober sehr nahe über dem letzten Stern im Schwanze des grossen Bären, läuft von dort über Bootes durch die Beine des Herkules unter der Leyer weg bis zum Adler und Delphin. Schon mit dem Anfange des Septembers geht er gar nicht mehr unter. Da er am 4. December noch viel lichtstärker ist, als er im April war, so wird man ihn wahrscheinlich bis zum Januar 1812 mit Fernröhren verfolgen können, obgleich sein Abstand von der Erde im December schnell zunimmt, der Komet sich auch immer weiter von der Sonne entfernt.

Ich wünsche, dass Sie diese künftige Wiedererscheinung des Kometen den Astronomen noch vorher bekannt machen können.

---

53. Ueber den Kometen vom Jahre 1811 und seine Wiedererscheinung im August.

Aus einigen Briefen.

[Astronomisches Jahrbuch für 1814, S. 242—246]

Vom 28. Juli 1811.

Meine Pariser Reise ist sehr angenehm, sehr interessant gewesen. Für diesmal erwähne ich indessen nur einer von dort mitgebrachten

wichtigen astronomischen Neuigkeit. Der Komet nämlich, den Flaugergues zu *Viviers* am 25. März, Pons zu *Marseille* am 11. April dieses Jahres entdeckte, und der in *Paris* bis zum 20. Mai beobachtet wurde, wird in der letzten Hälfte des August wieder aus den Sonnenstrahlen zum Vorschein kommen, und bis zum Januar des künftigen Jahres sichtbar bleiben. Herr Burckhardt hat vorläufig folgende Elemente für ihn berechnet:

Zeit der Sonnennähe 1811 Sept. 15. 10^h
Länge des ☊ . . . . = 139^0 10′
Neigung . . . . . = 71^0 50′
Länge der Sonnennähe = 78^0 $12\frac{1}{2}$′
Log. dist. Periheli . . = 0,054 50.
Mot. retrog.

Aus diesen Elementen habe ich folgende Oerter des Kometen abgeleitet:

	Asc. R.	Nördliche Deklination		*Asc. R.*	Nördliche Deklination
Aug. 26. 10^h	149^0 24′	33^0 58′	Okt. 25. 10^h	247^0 1′	45^0 23′
Sept. 15. 10^h	166^0 14′	42^0 51′	Nov. 14. 10^h	277^0 48′	29^0 15′
Okt. 5. 10^h	199^0 12′	50^0 45′	Dec. 4. 10^h	294^0 25′	16^0 54′

Der Komet wird viel heller erscheinen, als im Frühling. Seinen grössten Glanz hat er im Oktober, und selbst am 31. December hat er noch eben so viel Lichtstärke, als er am 19. April hatte. Er wird zuerst im kleinen Löwen wieder sichtbar, ist anfangs des Morgens etwas besser zu sehen als des Abends, wird aber im September und Oktober gar nicht bei uns untergehen.

Vom 22. August 1811.

Die Ihnen mitgetheilten Burckhardt'schen Elemente waren die zum dritten Mal berechneten, die sich freilich auch noch nicht ganz genau an alle Observationen anschliessen. Eine solche mühsame Ausfeilung war hier unnöthig und würde dem würdigen Burckhardt nur eine bei seinen wichtigen Arbeiten über den Mond ihm sehr kostbare Zeit geraubt haben. — Die ersten Elemente die Herr von Ende (in der *Monatlichen Korrespondenz*) bekannt gemacht hat, waren wahrscheinlich durch einen Rechnungsfehler entstellt, und sind von Herrn Burckhardt selbst ganz verworfen worden.

Bereits am 18. und gestern, am 21. August, Abends suchte ich den Kometen bei sehr heiterer Luft vergebens. Mein Horizont ist aber nicht frei genug, sonst hätte ich ihn gestern schon unstreitig gesehen. Allein diesen Morgen war es wieder sehr heiter, und ich hatte mir auf

den Theil des Gesichtskreises, wo der Komet aufging, eine ziemlich freie Aussicht verschafft. Noch vor 2^h 30′ blickte er durch die Dünste hervor, und einige Minuten darauf konnte ich ihn sehr deutlich im Kometensucher sehen. Es dauerte noch eine geraume Zeit, ehe unweit von ihm ein kleiner Stern 6. Grösse (No. 20 Flamsteed im kleinen Löwen) sichtbar wurde. Als der Komet etwas höher heraufgekommen war, fand ich seine Lichtstärke auffallender, als der von α im kleinen Löwen 5. Grösse, der doch höher stand. Er hat einen ausgebreiteten Nebel und ist in der Mitte viel heller, aber Dünste und Dämmerung verhinderten mich, zu unterscheiden, ob er einen begrenzten Kern und auch etwas von einem Schweif hat. Meine Instrumente konnte ich nicht anwenden, und ich musste mich mit einer sehr beiläufigen Schätzung seines Ortes begnügen, die seine *A. R.* $147\frac{2}{3}^0$, seine nördliche Deklination $33\frac{1}{4}^0$ angab. (Er steht also nördlicher und östlicher, als er nach Burckhardt's Elementen stehen sollte.)

Da haben wir also unseren merkwürdigen Kometen! Es werden noch einige Tage hingehen, ehe ich ihn ordentlich beobachten kann.

Vom 3. September 1811.

Ich danke Ihnen für die Nachricht von dem aufgefundenen Kometen. Wir haben ihn an demselben Tage zuerst gesehen; Sie des Abends, ich des Morgens. — Hier sind meine bisherigen Beobachtungen dieses Fremdlings, die ich aber nicht als sehr genau empfehlen kann. Von meinem Observationszimmer war der Komet bisher nicht zu sehen. Ich musste deswegen auf einem sehr unbequemen Lokal eine Uhr aufstellen, und konnte auch mein grosses, so feststehendes Fernrohr nicht gebrauchen, zu welchem meine vorzüglichsten Kreismikrometer passen. Dazu kommt die geringe Höhe des Kometen. — Auf Refraktion ist, wo es nöthig war, Rücksicht genommen worden. Ich habe nur dann die davon abhängigen Korrektionen versäumt, wenn der Komet mit dem verglichenen Stern nahe auf demselben Parallel war.

Mittlere Zeit in Bremen	Scheinb. *A. R.*	Scheinb. Deklination
Aug. 23. 9^h 5′ 49″	148° 58′ 51″	33° 58′ 44″
„ 25. 8^h 41′ 53″	150° 19′ 36″	34° 50′ 47″
„ 26. 8^h 34′ 43″	151° 2′ 1″	35° 16′ 13″
„ 27. 8^h 44′ 3″	151° 45′ 57″	35° 42′ 40″
„ 28. 8^h 27′ 38″	152° 31′ 1″	36° 9′ 19″
„ 30. 8^h 37′ 39″	154° 5′ 28″	37° 1′ 23″
„ 31. 8^h 36′ 49″	154° 54′ 10″	37° 29′ 38″

Am 23., 25. und 26. konnte ich jedesmal nur eine Beobachtung machen. Die übrigen sind das Mittel aus drei oder vier einzelnen Resultaten.

Am 29., Morgens $2\frac{1}{2}$ Uhr, habe ich den Kometen auch nach Untergang des Mondes betrachtet. Der Anblick war schön. Der Komet hat einen sehr breiten, nicht unbeträchtlichen Schweif, den ich im Kometensucher fast auf 3^0 Länge verfolgen konnte. Der westliche Rand streifte an No. 64 Bode, der östliche nahm seine Richtung gegen *μ Ursae majoris*. Die Ränder des Schweifs nahe am Kopf sind auffallend heller, als der übrige Theil. Einen *begrenzten* Kern konnte ich nicht unterscheiden.

Ich habe aus den beiden März-Beobachtungen von Flaugergues das Mittel genommen und vorausgesetzt, dass am 27. März, Abends 9 Uhr, der Komet 120^0 10′ *A. R.* und 28^0 32′ südliche Deklination hatte. So habe ich diese Beobachtung mit meinen vom August kombinirt, und als erste Annäherung für die Bahn erhalten:

Zeit der Sonnennähe 1811 Sept. 12. 3^h 18′ mittl. Par. Zeit.		
Länge des ☊	=	4^s 20^0 10′ 13″
Neigung der Bahn	=	72^0 59′ 55″
Länge der Sonnennähe	=	2^s 13^0 40′ 45″
Log. des Abstandes der Sonnennähe	=	0,004 514.

Diese Elemente weichen von Zach's Beobachtungen im April 3′ bis 4′ in *A. R.* und 6′ bis 7′ in der Deklination ab, und werden also auf alle Fälle noch eine nicht ganz unbeträchtliche Verbesserung leiden, die ich vornehmen werde, sobald ich besser mit Beobachtungen versehen bin.

Von der gestrigen Mondfinsterniss war hier nichts zu sehen.

54. Ueber den grossen Kometen von 1811.

[Monatliche Korrespondenz. Bd. XXIV. S. 301. September 1811.]

Von auswärtigen Beobachtungen ging die erste von Herrn Dr. Olbers ein. Unter dem 24. August 1811 schrieb uns dieser:

„Nachdem ich den Kometen am 18. und 21. August Abends vergeblich zu erblicken versucht hatte (mein Horizont war bei weitem nicht frei genug), so fand ich ihn am 22. Morgens vor $2\frac{1}{2}$ Uhr noch sehr niedrig, nahe beim Stern No. 20 Flamsteed im kleinen Löwen. Er war viel früher sichtbar als No. 20 (6. Grösse), und als er etwas höher heraufgekommen war, hatte er reichlich so viel Licht als *α* im kleinen Löwen (5. Grösse), ob er gleich einige Grade niedriger stand. Er hat einen ausgebreiteten Lichtnebel und ist in der Mitte auffallend heller. Dünste des Horizonts und Dämmerung verhinderten mich, zu unterscheiden, ob er einen wirklichen begrenzten Kern hat, und über-

haupt seine Lichtstärke gehörig zu beurtheilen. Ich musste mich mit einer beiläufigen Schätzung seines Ortes begnügen, welche diesen $147\frac{2}{3}^0$ *AR* und $33\frac{1}{4}^0$ nördliche Deklination gab. Der Komet steht also östlicher und nördlicher als ihn BURCKHARDT's Elemente setzen.

Am 23. August konnte ich ihn nun auch Abends noch in starker Dämmerung finden und es gelang mir *eine* Vergleichung des Kometen mit No. 38 *Leon. min.* Ich kann natürlich eine so nahe am Horizont angestellte Beobachtung, die noch dazu nicht wiederholt werden konnte, nicht für sehr genau ausgeben; indessen habe ich sie in aller Schärfe reducirt und mit gehöriger Rücksicht auf Refraktion gefunden:

	Mittl. Zeit	*AR* appar.	Dekl. bor.
Aug. 23.	9^h 5′ 49″	148° 58′ 51″	33° 58′ 38″

Der Komet war nur 4° 7′ hoch, wie er in die Mitte des Feldes kam, und die Verbesserung wegen Refraktion beträgt für *AR* 1′ 3″, für Deklination 1′ 13″. Diese Verbesserungen berechne ich nach einer mir eigenthümlichen Methode."

[Monatliche Korrespondenz. Bd. XXIV, S. 307. September 1811.]

Noch erhielten wir späterhin von OLBERS eine Reihe von Beobachtungen, die wir hier mit dessen eigenen Bemerkungen mittheilen:

Bremen, am 6. September 1811.

.... „Grosse Genauigkeit kann ich von diesen Beobachtungen noch nicht rühmen, da ich sie auf einem nicht sehr bequemen Lokal, und nur mit meinem kleinen dreifüssigen Dollond anstellen musste, zu dem meine besten Kreis-Mikrometer nicht passen. Auch hat der Komet noch keinen begrenzten Kern, welcher beim Kometen von 1807 die Beobachtungen so sehr erleichterte. Auf Refraktion ist immer, wenn der Komet nicht nahe auf dem Parallel des verglichenen Sternes war, gehörige Rücksicht genommen.

1811.	Mittl. Zeit in Bremen	*AR* appar. Cometae	Decl. bor. Cometae
Aug. 23.	9^h 5′ 49″	148° 58′ 51″	33° 58′ 44″
„ 25.	8^h 41′ 53″	150° 19′ 36″	34° 50′ 47″
„ 26.	8^h 34′ 43″	151° 2′ 1″	35° 16′ 13″
„ 27.	8^h 44′ 3″	151° 45′ 57″	35° 42′ 40″
„ 28.	8^h 27′ 38″	152° 31′ 1″	36° 9′ 19″
„ 30.	8^h 37′ 39″	154° 5′ 28″	37° 1′ 23″
„ 31.	8^h 36′ 49″	154° 54′ 10″	37° 29′ 38″
Sept. 3.	8^h 53′ 50″	157° 30′ 59″	38° 51′ 24″
„ 4.	8^h 30′ 27″	158° 25′ 7″	39° 19′ 41″

Der Komet wurde immer mit Piazzi'schen Sternen verglichen. Hier nun auch meine erste Bahnbestimmung, die sich hauptsächlich auf meine August-Beobachtungen und auf die beiden Beobachtungen des Herrn Flaugergues vom 25. und 28. März gründet, für die ich als Mittel voraussetzte, dass der Komet am 27. März um 9 Uhr Abends 120° 10′ $\mathcal{A}R$ und 28° 32′ südliche Deklination hatte. Meine Absicht war, hauptsächlich die künftigen Erscheinungen des Kometen im Allgemeinen zu beurtheilen, und deswegen wählte ich die unter sich möglichst entfernten Beobachtungen:

Zeit der Sonnennähe 1811		Sept. 12,1376
	=	Sept. 12. 3ʰ 18′ mittl. Par. Zeit.
Log. Dist. Perihel. . .	=	0,004 514
Länge der Sonnennähe	=	2ˢ 13° 40′ 45″
Länge des Knotens .	=	4ˢ 20° 10′ 13″
Neigung der Bahn . .	=	72° 59′ 55″.
Mot. retrogr.		

Diese Elemente weichen von Herrn von Zach's Beobachtungen im April noch 3′ bis 4′ in $\mathcal{A}R$ und 6′ bis 7′ in Deklination ab. Es wird mir indessen nun leicht sein, sie auch mit diesen so weit in Uebereinstimmung zu bringen, als sich überhaupt diese verschiedenen, so weit von einander entfernten Beobachtungen durch eine Parabel werden darstellen lassen. Meine Elemente geben für den künftigen Lauf des Kometen, die Lichtstärke des 28. August = 1,000 gesetzt:

1811	$\mathcal{A}R$	Deklination	Lichtstärke
Sept. 12. 3ʰ 18′	167° 20′	43° 3′	1,450
„ 25. 12ʰ	189° 52′	48° 19′	1,879
Okt. 5. 12ʰ	213° 57′	48° 46′	1,954
„ 15. 12ʰ	239° 15′	43° 38′	1,916

Der Komet ist schon jetzt sehr schön. Er hat einen breiten Schweif, den ich schon über 5° mit dem Kometensucher verfolgen kann. Ich möchte fast glauben, dass Sie Ende September oder Anfang Oktober den Kometen selbst bei Tage in Ihrem Passage-Instrument werden sehen können; wenigstens finde ich ihn jetzt schon mit meinem Kometensucher (gestern um 7ʰ 15′ wahrer Zeit), wenn noch kein Stern in der ganzen Gegend zu erkennen ist, und ich noch ohne Anstrengung lesen kann."

[Monatliche Korrespondenz. Bd. XXIV, S. 411. Oktober 1811.]

Olbers hat mir[1]) in einem hier vorgefundenen Briefe von seiner sinnreichen Hypothese über den Kometenschweif eine kurze Nachricht

[1]) Der Empfänger des Briefes ist Gauss. Sch.

gegeben. Er nimmt einen Stoff an, welcher vom Kometen erzeugt, von diesem und von der Sonne abgestossen, sich da anhäuft, wo beide Repulsionskräfte eine Art von Gleichgewicht halten und sich in eine Art von hohler parabolischer Konoide formirt. Olbers wird Ihnen darüber ausführlicher schreiben.

[Monatliche Korrespondenz. Bd. XXIV, S. 414. Oktober 1811.]

Sehr interessante Beobachtungen und Bemerkungen über den Kometen verdanken wir der gütigen Mittheilung unserer auswärtigen astronomischen Freunde, der Herrn Bessel, Olbers und Schubert, aus deren Briefen wir das hierher gehörige ausheben:

„Da Sie," schreibt uns Olbers, „jetzt den Kometen im Meridian beobachten, so haben Kreismikrometer-Beobachtungen weniger Werth, besonders da die Gestalt des Kometen, dessen Mittelpunkt man nur schätzen kann, die Genauigkeit derselben erschwert. Indessen klagen sowohl Sie als Herr Bode auch über die Schwierigkeiten der Meridian-Beobachtungen, und so glaube ich, dass man alle Arten von Beobachtungen sehr vervielfältigen müsse, um der geringen Schärfe der einzelnen eine Kompensation zu geben. Hier also meine sämmtlichen Beobachtungen vom September an:

1811	Mittl. Zeit in Bremen	αR Cometae	Nördliche Abweichung
Sept. 3.	8^h 53′ 50″	157° 30′ 59″	38° 51′ 24″
„ 4.	8^h 30′ 27″	158° 25′ 7″	39° 19′ 41″
„ 5.	8^h 51′ 24″	159° 24′ 8″	39° 46′ 40″
„ 6.	8^h 47′ 2″	160° 13′ 28″	40° 14′ 17″
„ 7.	8^h 38′ 2″	161° 25′ 1″	40° 42′ 24″
„ 9.	7^h 48′ 22″	163° 32′ 36″	41° 37′ 12″
„ 10.	7^h 44′ 4″	164° 40′ 34″	42° 6′ 34″
„ 11.	7^h 31′ 42″	165° 51′ 24″	42° 35′ 5″
„ 12.	7^h 41′ 31″	167° 5′ 43″	43° 1′ 2″
„ 14.	7^h 35′ 1″	169° 40′ 53″	43° 46′ 53″
„ 15.	7^h 34′ 28″	171° 3′ 33″	44° 23′ 42″
„ 16.	8^h 14′ 7″	172° 31′ 46″	44° 51′ 49″
„ 17.	7^h 37′ 2″	173° 58′ 44″	45° 17′ 36″
„ 22.	8^h 1′ 29″	182° 18′ 38″	47° 18′ 49″
„ 27.	7^h 43′ 19″	192° 14′ 16″	48° 51′ 8″
„ 29.	8^h 13′ 2″	196° 43′ 26″	49° 14′ 52″
Okt. 1.	7^h 16′ 20″	201° 17′ 48″	49° 27′ 59″
„ 1.	7^h 33′ 54″	201° 18′ 38″	49° 28′ 21″
„ 2.	7^h 48′ 32″	203° 44′ 8″	49° 31′ 2″
„ 3.	8^h 2′ 39″	206° 13′ 18″	49° 31′ 52″

1811	Mittl. Zeit in Bremen	AR Cometae	Nördliche Abweichung
Okt. 5.	11h 10′ 48″	211° 33′ 7″	49° 21′ 21″
„ 8.	8h 4′ 25″	218° 56′ 5″	— — —
„ 8.	9h 17′ 13″	— — —	48° 42′ 25″
„ 10.	9h 55′ 46″	224° 13′ 53″	47° 59′ 21″

Vom 6. September an konnte ich meinen grossen Dollond gebrauchen, der durch seinen festen Stand, seine guten Kreis-Mikrometer und sein vorzügliches Licht vor dem kleineren Dollond viele Vorzüge gewährt. Seit dem 17. September ist hier sehr unbeständige, mehrentheils trübe Witterung eingetreten. Ich habe die Beobachtungen fast immer zwischen Wolken erhaschen müssen. Die sternleere Gegend und die noch grössere Armuth der *Histoire céleste* in dieser Gegend erschwerte die Beobachtungen noch mehr. Ich habe immer Piazzi's Angaben mittelbar oder unmittelbar zum Grunde gelegt. Ich erinnere nur noch, dass ich die Korrektion von + 5″, die alle Rektascensionen von Piazzi haben müssen, nicht angebracht habe. — Der Schweif dieses Kometen ist äusserst merkwürdig und wird uns über diesen noch so dunkeln Gegenstand viele Aufklärung geben. Ich denke Ihnen nächstens einige Ideen darüber zu schicken. Seit gestern, den 11. Oktober, sehe ich nun auch deutlich den zweiten Schweif dieses Kometen: viel blässer, viel gerader und kürzer als der andere. Den Winkel, welchen er mit dem linken Streifen des grossen Kometenschweifs macht, habe ich der Witterung wegen noch nicht genau bestimmen können. Der grosse Schweif war den 11. Oktober über 13° lang und ging zwischen *i* und *ϑ Draconis* durch. Schade, dass wir so wenig gute Abbildungen von älteren Kometen haben.

[Diesen zweiten Schweif, dessen Herr Dr. Olbers hier erwähnt, möchten wir beinahe einen dritten nennen, da er sich wesentlich vom linken Hauptschweif trennt; doch war er hier deutlich nur vom 10. bis 17. Oktober zu sehen, und schon jetzt (25. Oktober) ist keine Spur mehr davon wahrzunehmen.

Ueber die sinnreiche Idee, wie Olbers die Konformation des Kometenschweifes zu erklären sucht, enthielt schon oben der Brief von Gauss eine allgemeine Andeutung, und gewiss mit uns werden alle unsere Leser der näheren Entwickelung dieser Ideen mit desto mehr Verlangen und Erwartung entgegensehen, da alle ähnlichen physisch-mathematischen Untersuchungen dieses berühmten Astronomen ein ganz eigenthümliches Gepräge von Genialität und Gründlichkeit mit sich führen. — Bemerkungen von von Zach.]

55. Ueber die Entdeckung eines neuen Kometen im November 1811; Beobachtungen desselben und des grossen Kometen von 1811; Beobachtung der Pallas.

Aus zweien Briefen.

[Astronomisches Jahrbuch für 1815, S. 118—121.]

Vom 10. December 1811.

Heute eile ich, Ihnen von einem *neuen* Kometen Nachricht zu geben, den Herr Pons am 16. November tief im Süden, bei dem Gestirn der Taube, entdeckt hat. Herr Blanpain hat ihn, wie folgt, beobachtet:

Marseiller Zeit	*AR*	Deklination
Nov. 17. 11^h 53′	67° 25′	25° 58′ südl.
„ 18. 12^h 23′	67° 15′	25° 25′ „
„ 19. 11^h 59′	67° 5′	24° 51′ „

Herr Burckhardt, dessen Güte ich diese Nachricht verdanke, fügt noch hinzu, dass der Komet klein und von sehr schwachem Lichte war; er hatte einen unregelmässigen Nebel, doch konnte man einen Kern unterscheiden.

Da es gestern Abend etwas heiter wurde, so habe ich diesen kleinen Kometen aufgesucht und bei dem ersten Stern des Brandenburgischen Scepters, nach Ihrem Verzeichniss, gefunden. Der Himmel war dunstig, und der Komet erschien sehr schwach. Ich fand:

Dec. 9. 8^h 31′ 55″ *A. R.* = 63° 50′ 7″ Deklin. = 10° 24′ 9″ S.

Welch ein Unterschied zwischen diesem kleinen und unserem grossen Kometen! Und doch ist ersterer wahrscheinlich der Erde und auch der Sonne viel näher als letzterer, der noch immer mit einem 5° langen Schweif den Abendhimmel verschönert.

Vom 11. April 1812.

Es ist sehr lange, mein sehr verehrter Freund, dass ich mich nicht umständlich mit Ihnen über astronomische Gegenstände unterhalten habe; heute will ich das nachholen. Zuerst hier *alle* meine Beobachtungen über den grossen Kometen von 1811. Die Zeit ist mittlere Zeit von *Bremen*.

Mittlere Zeit	A. R.	Nördliche Abweich.	Mittlere Zeit	A. R.	Nördliche Abweich.
Aug.			Okt.		
23. 9h 54′ 49″	148° 58′ 51″	33° 58′ 44″	16. 7h 47′ 39″	238° 45′ 48″	44° 34′ 42″
25. 8h 41′ 53″	150° 19′ 36″	34° 50′ 47″	16. 8h 8′ 5″	238° 47′ 44″	— — —
26. 8h 34′ 43″	151° 2′ 1″	35° 16′ 13″	18. 8h 8′ 22″	243° 19′ 5″	43° 4′ 13″
27. 8h 44′ 3″	151° 45′ 57″	35° 42′ 40″	19. 8h 9′ 3″	245° 30′ 0″	42° 15′ 12″
28. 8h 27′ 38″	152° 31′ 1″	36° 9′ 19″	19. 8h 33′ 24″	245° 32′ 11″	— — —
30. 8h 37′ 39″	154° 5′ 28″	37° 1′ 23″	24. 7h 47′ 4″	255° 23′ 9″	37° 48′ 4″
31. 8h 36′ 49″	154° 54′ 10″	37° 29′ 38″	24. 8h 31′ 29″	255° 26′ 33″	37° 46′ 41″
Sept.			25. 7h 38′ 11″	257° 10′ 24″	— — —
3. 8h 53′ 50″	157° 30′ 59″	38° 51′ 24″	25. 8h 13′ 17″	257° 12′ 41″	— — —
4. 8h 30′ 27″	158° 25′ 7″	39° 19′ 41″	28. 8h 7′ 27″	262° 11′ 58″	— — —
5. 8h 51′ 24″	159° 24′ 8″	39° 46′ 40″	28. 8h 27′ 56″	— — —	33° 57′ 12″
6. 8h 47′ 2″	160° 23′ 28″	40° 14′ 17″	Nov.		
7. 8h 38′ 2″	161° 25′ 1″	40° 42′ 24″	4. 8h 14′ 8″	272° 0′ 39″	— — —
9. 7h 48′ 22″	163° 32′ 36″	41° 37′ 12″	4. 8h 55′ 15″	272° 2′ 41″	27° 21′ 51″
10. 7h 44′ 4″	164° 40′ 34″	42° 6′ 34″	7. 6h 39′ 51″	275° 25′ 50″	— — —
11. 7h 31′ 42″	165° 51′ 23″	42° 35′ 5″	7. 7h 26′ 26″	— — —	24° 46′ 28″
12. 7h 41′ 31″	167° 5′ 43″	43° 1′ 2″	7. 8h 0′ 32″	275° 29′ 45″	— — —
14. 7h 35′ 1″	169° 40′ 53″	43° 56′ 53″	9. 8h 55′ 14″	277° 41′ 10″	23° 2′ 39″
15. 7h 34′ 28″	171° 3′ 33″	44° 23′ 42″	12. 6h 52′ 11″	280° 35′ 4″	20° 44′ 24″
16. 8h 14′ 7″	172° 31′ 46″	44° 51′ 49″	15. 5h 51′ 29″	283° 17′ 8″	— — —
16. 8h 27′ 30″	172° 32′ 12″	— — —	15. 5h 56′ 4″	— — —	18° 32′ 12″
17. 7h 37′ 2″	173° 58′ 44″	45° 17′ 36″	16. 6h 24′ 24″	284° 10′ 1″	17° 50′ 48″
22. 8h 1′ 29″	182° 18′ 38″	47° 18′ 49″	16. 7h 37′ 51″	284° 12′ 49″	17° 48′ 9″
27. 7h 43′ 19″	192° 14′ 16″	48° 51′ 8″	19. 8h 54′ 14″	286° 41′ 41″	15° 46′ 8″
29. 7h 49′ 30″	196° 41′ 6″	— — —	21. 5h 53′ 0″	288° 6′ 30″	14° 36′ 35″
29. 8h 13′ 2″	196° 43′ 26″	49° 14′ 52″	21. 6h 40′ 19″	— — —	14° 35′ 24″
Okt.			21. 6h 45′ 23″	288° 8′ 26″	— — —
1. 7h 16′ 20″	201° 17′ 48″	49° 27′ 59″	Dec.		
1. 7h 33′ 54″	201° 18′ 38″	49° 28′ 21″	6. 5h 35′ 48″	297° 38′ 57″	— — —
2. 7h 48′ 32″	203° 44′ 8″	49° 31′ 2″	6. 6h 14′ 48″	— — —	7° 17′ 32″
3. 8h 2′ 39″	206° 13′ 18″	49° 31′ 52″	6. 6h 47′ 11″	297° 39′ 26″	7° 16′ 58″
5. 11h 10′ 48″	211° 33′ 7″	49° 21′ 21″	6. 8h 9′ 43″	297° 41′ 10″	7° 15′ 18″
8. 8h 4′ 25″	218° 56′ 5″	— — —	18. 6h 5′ 29″	303° 37′ 54″	3° 23′ 6″
8. 9h 17′ 13″	— — —	48° 42′ 25″	31. 5h 53′ 27″	309° 7′ 39″	0° 27′ 57″
10. 9h 55′ 46″	224° 13′ 53″	47° 59′ 21″	1812		Südliche
13. 7h 30′ 40″	231° 31′ 46″	46° 32′ 18″	Jan.		Abweich.
15. 8h 2′ 6″	236° 25′ 53″	45° 16′ 55″	3. 5h 44′ 29″	310° 17′ 49″	0° 4′ 48″

Alle diese Angaben gründen sich mittelbar oder unmittelbar auf Piazzi'sche Sternpositionen. Ich habe versäumt, den Piazzi'schen Rektascensionen die Mascelyne'sche Korrektion hinzuzufügen. — Nach dem 3. Januar war es nie wieder in den früheren Abendstunden so heiter, dass der Komet hätte beobachtet werden können.

Den kleineren Kometen, den Pons im November auffand, habe ich der schlechten, fast immer trüben Witterung wegen nicht oft observiren

können. Hier meine sämmtlichen Beobachtungen desselben. — Mittlere Zeit von *Bremen*.

		Mittl. Zeit	AR	Deklination
1811.	Dec. 9.	8h 31′ 55″	63° 50′ 7″	10° 24′ 9″ S.
	„ 14.	10h 0′ 15″	63° 11′ 36″	6° 8′ 16″ „
	„ 16.	7h 48′ 49″	62° 59′ 43″	4° 31′ 29″ „
1812.	Jan. 3.	6h 51′ 2″	62° 36′ 57″	9° 47′ 38″ N.
	„ 6.	7h 0′ 17″	62° 50′ 18″	11° 52′ 59″ „
	„ 19.	10h 54′ 27″	64° 41′ 17″	— — — „
	Febr. 11.	11h 6′ 33″	71° 0′ 31″	29° 4′ — „
	„ 14.	12h 5′ 10″	72° 6′ 58″	— — — „
	„ 16.	12h 18′ 3″	72° 50′ 29″	30° 29′ 51″ „

Bei der Beobachtung vom 16. Februar liegt die Position Ihres Sternes *r* im *Fuhrmann* zum Grunde, welcher Stern sich in keinem anderen Verzeichnisse, selbst nicht in der *Histoire céleste* findet.

Ueber die sonderbare Bildung des Schweifs bei dem grossen Kometen habe ich in einem Briefe an den Herrn von Lindenau, der im Januarstück der *Monatlichen Korrespondenz* abgedruckt ist, einige Ideen geäussert. Nachmals habe ich erfahren, dass Robert Hooke den Kometen von 1677 von eben dieser so auffallenden Form gesehen hat, und dadurch zu gewissermaassen ähnlichen Gedanken veranlasst worden ist.

Die Begierde, zu sehen, wie die neue Ephemeride der *Pallas*, die mit Rücksicht der von unserem unvergleichlichen Gauss bisher entwickelten Perturbationen des ♃ auf diesen kleinen Planeten berechnet worden ist, mit dem Himmel stimmen würde, hat mich veranlasst, die *Pallas* aufzusuchen und ein paar Mal zu beobachten.

1812.	April 3.	11h 26′ 44″	268° 42′ 23,1″	15° 25′ 4,9″ N.
	„ 4.	12h 2′ 33″	268° 47′ 12,5″	15° 37′ 41,1″ „

Die Uebereinstimmung scheint ganz erwünscht zu sein.

Unseres vortrefflichen Bessel's Entdeckung über die eigene Bewegung von No. 61 *Cygni* wird auch Ihr ganzes Interesse erregt haben. Dieser Stern hat die grösste eigene Bewegung, die bisher von einem Fixstern bekannt ist, noch grösser als *μ Cassiopejae*, nämlich jährlich über 5″ in AR und über 3″ in Deklination. Und dabei ist No. 61 *Cygni* ein *Doppelstern*. So werden also Herschel's Ideen über die Verbindung dieser Doppelsterne zu eigenen kleinen Systemen, die die Astronomen bisher nicht so recht glaublich finden wollten, nunmehr völlig bestätigt.

Ganz unerwartet bin ich von unserem grossen Kaiser zum Mitglied des *Corps législatif* für unser Departement ernannt worden und werde also dies Jahr wahrscheinlich wieder nach *Paris* gehen.

56. Auszug aus einem Schreiben, beide Kometen vom Jahre 1811 betreffend.

[Monatliche Korrespondenz. Bd. XXV. S. 98—100. Januar 1812.]

Bremen, den 13. Januar 1812.

Ich rechne unsern grossen Kometen wirklich zu denen *mit festen Kernen*, weil ich vermuthe, dass dieser in dem lichten Dunst der eigenthümlichen Atmosphäre enthalten und von dieser verdeckt ist. Auch Schröter ist dieser Meinung. Sehr oft schien dieser Kern durchblicken zu wollen. Einer freilich weiter nicht zu verbürgenden, im *Moniteur* enthaltenen Nachricht aus England zufolge soll Herschel den eigentlichen Kern mit seinem grossen (20füssigen?) Teleskop, aber nur mit diesem unterschieden und dem Monde an Grösse gleich gefunden haben.

Die Witterung ist seit dem 21. November ganz unerhört schlecht, und ich habe den Kometen seit dieser Zeit nur vier Mal beobachten können. Hier diese Beobachtungen:

		Mittl. Bremer Zeit	*AR*	Abweichung
1811.	Dec. 6.	5^h 35′ 48″	297° 38′ 57″	— — —
		6^h 14′ 48″	— — —	7° 17′ 32″ N.
		6^h 47′ 11″	297° 39′ 26″	7° 16′ 58″ „
		8^h 9′ 43″	297° 41′ 10″	7° 15′ 18″ „
	„ 18.	6^h 5′ 29″	303° 37′ 54″	3° 23′ 6″ „
	„ 31.	5^h 53′ 27″	309° 7′ 39″	0° 27′ 57″ „
1812.	Jan. 3.	5^h 44′ 29″	310° 17′ 49″	0° 4′ 48″ S.

Die Beobachtung vom 6. stimmt mit Ihrer sehr schlecht, besonders in Deklination. Bei einem von uns ist wahrscheinlich ein Fehler in der Reduktion. Am 3. Januar konnte ich nur zwei La Lande'sche Sterne, die blos am dritten Faden beobachtet waren, gebrauchen. Ein dritter zugleich mit beobachteter Stern wollte nicht mit der *Histoire céleste* stimmen; vielleicht war bei diesem der Faden unrichtig benannt.

Den neuen Kometen habe ich in Allem fünf Mal beobachtet. Er würde viel schärfer zu beobachten sein, als der grosse, wenn die Witterung nur heiter wäre.

		Mittl. Bremer Zeit	*AR*	Abweichung
1811.	Dec. 9.	8^h 31′ 55″	63° 50′ 7″	10° 24′ 9″ S.
	„ 14.	10^h 0′ 15″	63° 11′ 36″	6° 8′ 16″ „
	„ 16.	7^h 48′ 49″	62° 59′ 43″	4° 31′ 29″ „
1812.	Jan. 3.	6^h 51′ 2″	62° 36′ 57″	9° 47′ 38″ N.
	„ 6.	7^h 0′ 17″	62° 50′ 18″	11° 52′ 59″ „

Herr Burckhardt hat mir drei Meridian-Beobachtungen dieses Kometen geschickt. Die Zeit ist mittlere Pariser der kaiserlichen Sternwarte.

			AR	Abweichung
1811.	Dec. 14.	10^h 42′ 8″	63° 11′ 22,2″	6° 6′ 30″ S.
	„ 22.	10^h 8′ 9″	62° 33′ 19,8″	0° 36′ 19″ N.
	„ 25.	9^h 55′ 56″	62° 27′ 6,3″	3° 2′ 40″ „

Meine gleich nach dem 14. vorgenommene vorläufige Bahnbestimmung theile ich nicht mit, da Sie die viel bessere von unserem Gauss gewiss schon kennen.

Das kaiserliche Institut hat dies Jahr *zwei* Medaillen, also einen doppelten Preis von La Lande's Stiftung ausgetheilt, von denen die eine Herrn Oltmanns, die andere unserem Bessel in der Sitzung vom 30. December zuerkannt ist.

In Gregorii *Astronom. Phys. et Geometr. Element. Ed. Genev., p. 617*, habe ich eine Stelle gefunden, woraus ich sehe, dass R. Hooke dem Schweife des Kometen von 1677 eben die Form zuschrieb, die mir der des gegenwärtigen zu haben scheint, nämlich die eines hohlen parabolischen Konoiden, und zwar so, dass der Kern sich im Brennpunkt der erzeugenden Parabel befand. Gern möchte ich Hooke's Beobachtungen, die ihm zu diesem Schluss Anlass gaben, näher kennen.

Die Ew. — schon längst mitgetheilte Beobachtung vom 9. November war falsch reducirt, indem ich die Präcession gerade um den fünfjährigen Betrag zu gross genommen hatte. Hier die verbesserte:

		AR	Abweichung
Nov. 9.	8^h 55′ 14″	277° 41′ 10″	— — —
	8^h 57′ 37″	— — —	23° 2′ 38″

57. Ueber den Schweif des grossen Kometen von 1811.

[Monatliche Korrespondenz. Bd. XXV, S. 3—22. Januar 1812.]

Mit Recht hat die sonderbare Gestalt, die an dem Schweife des jetzigen Kometen bemerkt wird, allgemeine Verwunderung erregt, und mit Gewissheit kann ich Ihre Frage: „*Ob man schon sonst einen eben so geformten Kometenschweif gesehen habe?*“ nicht bejahend beantworten. Allein eben das Ungewöhnliche, das sich bei diesem Kometen zeigt, scheint mir zwar bei weitem nicht hinreichend, die räthselhafte Natur

der Kometenschweife zu erklären — doch so viele neue Ansichten über die Bildung derselben zu geben, dass ich auf Ihre gütige Erlaubniss rechne, wenn ich Ihnen einige Folgerungen, die nach meiner Meinung unmittelbar aus dem, was wir gesehen haben und zum Theil noch sehen, abzuleiten sind, vorzulegen wage.

In den ersten Tagen der Wiedererscheinung des Kometen hatte ich von Dämmerung, Mondschein und den Dünsten des nahen Horizonts, zum Theil auch von Witterung verhindert, nichts vom Schweife des Kometen wahrgenommen. Am 28. August Abends wurde ich zuerst von der Erscheinung überrascht, dass vor dem eigentlichen Kometen, nicht mit ihm zusammenhängend, ein parabolisch, oder damals vielmehr hyperbolisch gekrümmter lichter Reifen zu liegen schien. Die beiden Aeste dieses Reifens, jeder etwa 30′ bis 40′ im Kometensucher zu verfolgen, machten einen Winkel von 80° bis 85° mit einander. Der eine lag fast ganz horizontal, der andere mehrentheils vertikal. Voll Verwunderung über das mir unerklärbare Phänomen blieb ich die Nacht auf, um den Kometen etwas höher herauf am östlichen Horizont nach Untergang des Mondes zu sehen. Die Witterung blieb heiter, und nun sah ich um 2½ Uhr deutlich, dass der am vorigen Abend isolirt gesehene Reifen blos der hellere Rand des breiten Kometenschweifes war, der bei dem starken Mondenlichte allein sichtbar blieb, dass der Schweif aber nicht mit dem eigentlichen Körper des Kometen zusammenhing, sondern von diesem allenthalben, selbst gegen die Sonne zu, durch einen beträchtlichen dunkeln Zwischenraum getrennt war. Die beiden Aeste des parabolischen Reifens verliefen in den Schweif, der sehr breit war, mit seinem linken Rande an No. 64 im kleinen Löwen (nach Bode) streifte, mit dem rechten aber gegen μ im grossen Bären heraufstieg, den er jedoch nicht völlig erreichte.

An den folgenden Abenden, da der Komet immer höher heraufkam, entwickelte sich die Gestalt des Kometen und seines Schweifes immer deutlicher, besonders als nach dem 7. September der Mond nicht mehr hinderlich war. Ich habe oft versucht, die Dimensionen der den Kopf des Kometen bildenden Theile zu nehmen, aber vorzüglich ist mir dies am 14. September geglückt, da der Komet bei dem heitersten Himmel mit vielen kleinen Sternen umgeben war, deren Lage unter einander und gegen den Mittelpunkt des Kometen ich kannte oder durch meine Beobachtungen bestimmte.[1]) Diese Sterne dienten mir zu Vergleichspunkten, um darnach die Abmessungen des Kometenkopfes so genau zu

[1]) Unter anderen gehörte dazu ein schöner Stern fast sechster Grösse, der wahrscheinlich Bode's No. 265 *Ursae majoris* sein soll, und den ich sonst nirgends in der *Histoire céleste* als unter D'Agelet's Beobachtungen fand. Bode giebt den Ort des Sterns nur beiläufig in ganzen Minuten, aber auch sehr unsicher an.

nehmen, als sich dergleichen schlecht begrenzte Gegenstände nur immer abmessen lassen. Nach diesen will ich den Kometen näher beschreiben.

Die höchst wahrscheinlich einen festen Kern einhüllende, sehr helle eigenthümliche Atmosphäre des Kometen bildete eine runde, aber schlecht begrenzte Scheibe von reichlich 2′ im Durchmesser (Fig. 1) *C*. Um sie fand sich ein dunkler, parabolischer Raum *fbadg*, den ein hellerer, auch parabolisch gekrümmter gegen *F* und *G* immer breiter werdender Reifen *FBADG* begrenzte. Die innere Seite dieses hellen parabolischen Reifens *fbadg* war etwas schlechter begrenzt, als die äussere. Ich fand $CA = 6'53''$, $BD = 23'16''$, und wenn man auf der Axe *ACE* des Kometenschweifs $CE = 35'16''$ nahm, so war $FG = 55'0''$, letzteres auf ein paar Minuten ungewiss. Der Theil *ADG* war etwas heller

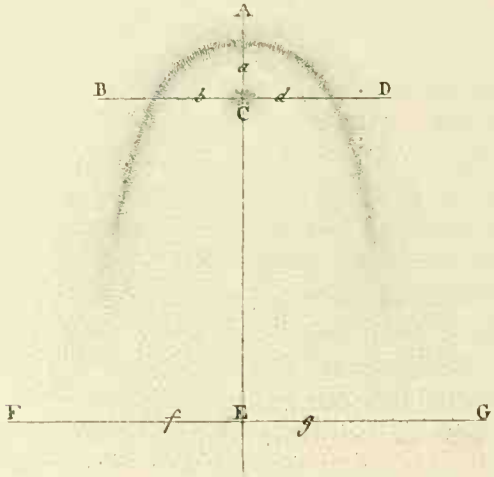


Fig. 1.

und breiter als *ABF*. Der innere dunkle parabolische Raum *fbadg* war zwar sehr auffallend von dem helleren parabolischen Reifen unterschieden, aber er unterschied sich doch auch sehr merklich von der dunklen Bläue des Himmels ausserhalb des Reifens. Am mehresten näherte er sich dieser Farbe in der Nähe der Axe *CE*. Dem Augenmaasse nach schien *C* ungefähr im Brennpunkte der einer Parabel wenigstens ähnlichen Kurve *FBADG* zu liegen.

Es ist aus diesem klar, dass der Kometenkern *C* mit der ihn einhüllenden eigenthümlichen Atmosphäre in einem hohlen, fast leeren, parabolischen Konoiden von Dunst eingeschlossen war, dessen Dunstwände damals keine beträchtliche Dicke hatten und allenthalben weit von ihm abstanden. Da, wo man also gegen die Axe *AE* zu senkrecht, oder fast senkrecht, durch diese nicht sehr dicken Wände sieht, muss nur eine geringe Helligkeit zu bemerken sein, die gegen den Rand zu

auf einmal schnell zunehmen muss, gerade wie es sich bei diesem Kometen zeigte. Vielleicht war damals für jeden auf der Axe senkrechten Durchschnitt des Konoiden die Dicke der Dunstwände nicht viel über $\frac{1}{10}$ des Halbmessers der inneren Höhlung. Dies giebt, wie man durch eine sehr leichte Rechnung findet, den hellsten Theil des Reifens etwas über viermal heller als den dunkelsten des inneren parabolischen Raums. Und an diesem Verhältniss mochte in der ersten Hälfte des September nicht viel fehlen. Nachmals wurde die Dicke der Dunstwände im Verhältniss gegen den Halbmesser der inneren Höhlung immer grösser, und so war schon gegen das Ende des Oktober die Helligkeit des Reifens viel weniger von der des inneren Raumes abstechend.

Mir scheint aus dieser Form des Kometenschweifs deutlich zu folgen, dass die von dem Kometen und seiner eigenthümlichen Atmosphäre entwickelten Dämpfe sowohl *von diesem*, als *von der Sonne* abgestossen werden. Sie müssen sich also dort anhäufen, wo die Repulsivkraft des Kometen, die wahrscheinlich umgekehrt wie das Quadrat des Abstandes vom Kern abnimmt, von der Repulsivkraft der Sonne überwogen zu werden anfängt. Dass nur sehr selten Kometen die Erscheinung zeigen, die wir an dem jetzigen bewundern, rührt daher, dass nur sehr selten die Repulsivkraft des Kometen gegen die der Sonne gross genug ist, die Schweifmaterie auch gegen die Sonne zu noch ausserhalb der eigenthümlichen Atmosphäre des Kometen zu treiben. Vielleicht haben wir das Auszeichnende dieses Phänomens bei unserem Kometen hauptsächlich dem Umstande zu danken, dass er immer so beträchtlich von der Sonne entfernt blieb, und doch in diesem grossen Abstande eine beträchtliche Menge von Schweifmaterie ausströmte. Denn auch die abstossende Kraft, die die Sonne auf diese Stoffe so sichtbar äussert, muss wahrscheinlich, unter übrigens gleichen Umständen, umgekehrt wie das Quadrat des Abstandes von ihr abnehmen.

Man muss sich immer hüten, aus einzelnen Erfahrungen keine zu allgemeine Schlüsse zu ziehen, und es würde viel zu gewagt sein, wenn man das, was der jetzige Komet zeigt, auf alle diese Weltkörper anwenden wollte. Leider sind zu unseren Zeiten wenig grosse Kometen erschienen, und gerade der von 1807 hatte so wenig, als der kleinere von 1799, die uns unser vortrefflicher Schröter beschrieben hat, irgend etwas besonderes Auszeichnendes in der Kopfbildung. Von den älteren Kometen haben wir, ausser von demjenigen des Jahres 1744 keine guten Abbildungen, wie sie sich durch hinreichend vergrössernde Fernröhre darstellten. Cysatus oft wieder kopirte Figuren sind, wie Hevel's zahlreiche Kupfertafeln, in seiner höchst weitschweifigen und langweiligen Kometographie ganz schlecht. Blos von dem Kometen vom April 1665

finde ich bei Lubieniez eine erträgliche, mehr der Natur gemässe Kupfertafel von Hevel, die Lubieniez wahrscheinlich aus der *Mantissa Prodromi*, die ich nicht besitze, entlehnt hat. So wie Hevel die übrigen Kometen abbildet, hat gewiss, wie auch schon Rob. Hooke bemerkt, nie ein Komet ausgesehen. Schon besser sind Hooke's Figuren von den Kometen von 1680 und 1682 in seinen *Posthumous Works*, obgleich von Hooke nur ganz roh, als Beihülfe seines Gedächtnisses entworfen, und von dem Herausgeber, Richard Waller, *ex ingenio* und nach Hooke's Beschreibung ausgeführt. Sie bleiben also immer unsicher.[1]) Aber ganz vortrefflich sind die acht Figuren, die uns Heinsius („Beschreibung des im Anfang des Jahres 1744 erschienenen Kometen, Petersburg 1744") von diesem Kometen geliefert hat. Er hatte Gelegenheit, diesen ungemein merkwürdigen Kometen durch ein ausnehmend gutes vierfüssiges Short'sches Teleskop zu betrachten. Möchte ich mit diesen musterhaften Abbildungen ganz diejenigen gleichstellen können, die uns der berühmte Messier (*Mém. de l'Acad. de Paris 1775*) von dem Kometen von 1769 gegeben hat! Sie bleiben immer lehrreich, aber es hat Herrn Messier nicht gefallen, den Kopf des Kometen auszuzeichnen. Er giebt an dessen Stelle blos einen leeren Kreis.[2]) Von einem solchen Astronomen, der zugleich ein so guter Zeichner ist — eine seltene Verbindung — hätte man mehr erwarten können.[3])

Bei diesem Mangel an älteren genauen und zuverlässigen Beschreibungen und Abbildungen von Kometen ist es schwer, mit Bestimmtheit zu sagen, ob man nicht schon sonst mehrere Male einen eben so geformten Schweif an anderen Kometen wahrgenommen hat, wie ihn uns der jetzige Komet zeigt. Soviel scheint mir wenigstens nach sorgfältiger Prüfung dieser unvollkommenen Nachrichten und nach meiner eigenen

---

[1]) Hooke's Zeichnungen und Beobachtungen können unter anderen wenigstens dazu dienen, die monströse Gestalt des Kometen von 1682, die Hevel am 8. September *beneficio longioris telescopii* gesehen zu haben glaubte, und in den *Actis eruditorum 1682, p. 391*, und noch schlimmer im *Annus Climactericus, p. 123*, abbildet, zu würdigen und zu beurtheilen. Hooke hat den Kometen am nämlichen Tage beobachtet. — Zu welchen falschen Urtheilen muss es leiten, wenn uns solche erfabelte Karrikaturen als wirkliche Abbildungen himmlischer Gegenstände gegeben werden!

[2]) Herr Messier nennt zwar diesen Kreis den Kern des Kometen. Aber wie kann der nie über vier Minuten gross gefundene Kern durch einen Kreis von dieser ganz unverhältnissmässigen Grösse vorgestellt werden?

[3]) Es ist sehr zu bedauern, dass der Baronet Sir Henry Englefield seinen Plan, eine Geschichte der vornehmsten, nach Erfindung der Fernröhre beobachteten Kometen mit besonderer Rücksicht auf ihre Kerne und Schweife herauszugeben, so viel ich weiss, nicht zur Ausführung gebracht hat. Er hatte schon, wie er sagt, vieles aus seltenen Büchern und Handschriften dazu gesammelt. S. Englefield *on the determination of the orbits of Comets, London 1793, Preface, p. X.*

Erfahrung zu erhellen, dass eine Verschiedenheit unter den Kometen Statt findet. Es giebt:

1. Kometen, bei denen sich keine Materien oder Stoffe entwickeln, auf welche die Sonne eine Repulsivkraft äussert, schweiflose Kometen. Auch bei der vortheilhaftesten Lage gegen Erde und Sonne zeigt sich bei diesem nichts von einem Schweife. Soviel mich bisher Erfahrung hat belehren können, sind dies die Kometen ohne festen Kern, die ganz aus einer Dunstmasse zu bestehen scheinen.

2. Kometen, bei denen blos eine Repulsivkraft der Sonne, keine des Kometenkerns zu bemerken ist, z. B. der Komet von 1807. Bei diesem war durchaus auf der der Sonne zugekehrten Seite keine Schweifmaterie zu bemerken: ja im Oktober 1807 war dieser Theil der Kometenatmosphäre so äusserst dünn und durchsichtig, dass man ihn kaum im Fernrohr wahrnehmen konnte.

3. Kometen, wie der jetzige, bei denen sowohl eine Repulsivkraft der Sonne, als des Kometenkerns selbst in der Schweifbildung wirksam ist. Ohne Bedenken werde ich dazu die Kometen von 1665, 1680, 1682, 1744 und 1769, ja alle die Kometen rechnen, bei denen man in der Mitte des Schweifes eine breite dunkle Bande wahrgenommen hat. Man hat diese oft bemerkte dunkle Bande sehr unbedachtsam für einen Schatten des Kometenkerns erklären wollen, was sie durchaus nicht sein kann. Man darf nur an die Grösse der Sonne und die Kleinheit der Kometenkerne denken, um diese Schattenhypothese völlig zu verwerfen. Diese dunkle Bande deutet nothwendig auf einen ähnlichen hohlen Konoiden von Schweifmaterie, wie bei unserem Kometen.

Merkwürdig ist es hierbei, dass sich von manchen Kometen bei ihrer Annäherung zur Sonne verschiedenartige Stoffe entwickeln, auf die sowohl die Repulsivkraft der Sonne, als die des Kometen selbst specifisch verschieden wirkt. Was die Sonne betrifft, so erhellet dies deutlich aus den Kometen mit doppelten oder gar vielfachen Schweifen. Bei dem Kometen von 1807 war dies unter anderem sehr überzeugend darzuthun. Der gerade längere Schweif musste nothwendig aus Theilchen bestehen, die ungleich stärker von der Sonne fortgestossen wurden, als die Stoffe, die den gekrümmten Schweif bildeten. Die Krümmung der Kometenschweife und ihre Abweichung von der durch die Sonne und den Mittelpunkt des Kometen gezogenen geraden Linie hängt unter übrigens gleichen Umständen von dem Verhältniss der Geschwindigkeit, womit diese Schweifmaterie von der Sonne fortgestossen wird, zu der Geschwindigkeit des Kometen selbst ab. Je langsamer der Schweifstoff aufsteigt, um so grösser ist jene Abweichung, um so stärker die Krümmung. Die Geschwindigkeit der Theilchen, die den geraden Schweif bildeten, musste also ganz ungleich grösser sein.

Dass aber auch die Repulsivkraft des Kometenkerns auf die sich von ihm entwickelnden verschiedenartigen Stoffe specifisch verschieden wirkt, scheint mir besonders aus dem, was Herr Messier bei dem Kometen von 1769 wahrnahm, zu erhellen. Die beiden getrennten, kleineren Seitenflügel des Schweifs, die Herr Messier den 30. August und 2. September bemerkte, und die sich nachher in zwei neue helle, den beiden bis dahin immer gesehenen fast parallele Streifen verwandelten, geben zu erkennen, dass dieser Komet mit zwei hohlen Dunstkegeln umgeben war, wovon der eine in dem anderen steckte. Auf die Materien, die den äusseren dieser Dunstkegel bildeten, musste die Repulsivkraft des Kometen weit stärker wirken, als auf diejenigen, aus denen der innere Kegel geformt war. — Auch bei unserem Kometen habe ich vom 9. Oktober an schwache, doch deutliche Spuren eines zweiten Schweifes bemerkt.

Unbedingt habe ich bis jetzt von Repulsivkräften gesprochen. Ich bin weit entfernt, damit das wirkliche Dasein solcher abstossenden Kräfte im Weltgebäude behaupten zu wollen. Ich will dadurch blos die Erscheinung andeuten, dass die Schweifmaterie der Kometen sich sowohl vom Kometen selbst, als von der Sonne zu entfernen strebt. Immer mag diese Abstossung, die die Sonne und auch oft der Komet auf die Schweifmaterie äussert, im Grunde durch anziehende Kräfte bewirkt werden. Die Abstossung der Sonne ist längst, ich möchte sagen, seit Appian's Zeiten, zu augenfällig gewesen, als dass man nicht auch längst gesucht hätte, sie zu erklären. Es sind eine Menge von Hypothesen darüber erdacht und wieder vergessen worden. Newton's und Euler's Meinungen theilen noch jetzt am meisten den Beifall der Physiker und Astronomen. Letzterer lässt ganz inkonsequent mit seinem System, welches das Licht blos für eine zitternde Bewegung des Aethers hält, die Schweifmaterie durch die Sonnenstrahlen fortgestossen werden. Diese Hypothese hat unser Komet völlig widerlegt. Wie könnte sich durch die Sonnenstrahlen vorwärts vom Kometen gegen die Sonne zu Schweifmaterie ansammeln? Newton's Voraussetzung, dass sich der Aether durch die gebrochenen und reflektirten Sonnenstrahlen um den Kometen herum erwärme, ausdehne und so leichter werde, also aufsteigen, das heisst, sich von der Sonne entfernen müsse, und die leichten Dunstpartikelchen der Kometenatmosphäre mit sich fortreisse, möchte sich noch vielleicht, doch sehr gezwungen, retten lassen. Aber diese Newton'sche Hypothese scheint mir sonst so viel gegen sich zu haben, dass sie ein so künstliches Rettungsmittel nicht leicht wahrscheinlich machen kann. — Kurz, ich weiss durchaus nicht, woher diese Repulsivkraft, oder bestimmter zu reden, woher dies Bestreben der Schweifmaterie sich von der Sonne und dem Kometenkern zu entfernen, entsteht: genug,

dass die Beobachtung es deutlich zeigt. Enthalten kann man sich indessen schwerlich, dabei an etwas unsern elektrischen Anziehungen und Abstossungen Analoges zu denken. Warum sollte auch diese mächtige Naturkraft, von der wir in unserer feuchten, stets leitenden Atmosphäre schon so bedeutende Wirkungen sehen, nicht im grossen Weltall nach einem weit über unsere kleinlichen Begriffe gehenden Maassstabe wirksam sein?

Allerdings haben wir bei diesen Repulsionen der Schwierigkeit zu begegnen, wie denn Kepler's Gesetze dabei bestehen können, denen doch auch die Kometen genau folgen? Diese Schwierigkeit drückt mehr oder weniger Euler's und Newton's Erklärungen gleichfalls. Man wird darauf antworten müssen, und auch mit Recht antworten können, dass die Masse der Schweifmaterie zur Masse des ganzen Kometen nur ein unbedeutendes Verhältniss hat und, was die Hauptsache ist, dass die abstossende Kraft der Sonne erst dann auf diese Partikelchen wirksam wird, wenn sie sich schon wirklich von der blos schweren Masse des Kometen getrennt haben.

Wie dünn die Schweifmaterie sei, zeigt sich aus ihrer Durchsichtigkeit. Selbst durch die hellen parabolischen Reifen liessen sich Sterne achter und neunter Grösse noch gut erkennen, doch wurde ihr Licht sehr merklich geschwächt. Unter anderem habe ich das bei dem heitersten Wetter am 7. September zwischen 8 und 9 Uhr wahrgenommen, wo zwei Sterne achter Grösse der *Histoire céleste*, von denen der Komet wahrscheinlich den südlichen nach 11 Uhr bedeckt haben wird, in diesem lichten Bogen standen.[1]) Ihr Licht wurde so geschwächt, dass ich ihre Ein- und Austritte in das Kreismikrometer meines grossen, sonst so lichtstarken Dollonds nicht mit Sicherheit beobachten konnte. Innerhalb des dunkeln parabolischen Raumes habe ich, gegen Ihre Erfahrung, die Sterne immer viel heller und deutlicher gesehen, als in jenen Reifen.

Allein, wenn so dieser hellere Theil des Kometenschweifes beträchtlich das durchfallende Licht schwächt und es so stark zurückwirft, um uns mit einer solchen Helligkeit sichtbar zu sein, so äussert er doch nicht die geringste strahlenbrechende Kraft auf die Lichtstrahlen. Diese hätte in den Rändern des Schweifes, oder in jenem parabolischen Reifen, wenn Sterne dadurch berührt wurden, nothwendig sichtbar werden müssen. Es folgt aus diesem gänzlichen Mangel an Refraktionskraft meiner Meinung nach nothwendig, dass die Schweifmaterie aus lauter diskreten Theilchen bestehe, dass diese Partikelchen nach Gren's

[1]) Es waren die beiden Sterne, die *Histoire céleste, p. 59*, so vorkommen:

10h 44′ 29″	7° 55′ 17″
10h 44′ 38,5″	7° 59′ 48″

Ausdrucke mit dem Aether, oder was sonst den Himmelsraum ausfüllen mag, blos gemengt, nicht gemischt sind. Kurz, es scheint sich mit der Schweifmaterie gerade so zu verhalten, wie mit vielen unserer Nebel. Auch diese bestehen aus einer ungeheueren Menge blos mit der Luft gemengter, unendlich kleiner Wassertheilchen. Der Nebel schwächt das durch ihn fallende Licht, wirft es hinreichend stark zurück, um uns als glänzende Wolke sichtbar zu sein, und hat doch gar keine von der Luft verschiedene, strahlenbrechende Kraft.

Fast unbegreiflich ist die Geschwindigkeit, womit dieser Schweifstoff vom Kometen aufwärts steigt. Newton hat eine Methode angegeben, die Zeit, welche die Schweifmaterie gebraucht hat, um vom Kometen bis ans Ende des Schweifes zu kommen, wenigstens beiläufig zu berechnen. Ich habe diese zweimal, am 11. und 13. Oktober auf unseren Kometen angewandt und bei der Rechnung die Bahnbestimmung des Herrn Professor Gauss zum Grunde gelegt. Am 11. Oktober war der Kopf des Kometen in $6^z\ 18^0\ 29'$ Länge und $60^0\ 38'$ nördlicher Breite. Der Schweif, der mittleren Direktion nach gerechnet, endigte sich für blosse Augen bei *i Draconis* in $6^z\ 0^0$ mit 75^0 nördlicher Breite. Am 13. Oktober war die Länge des Kometen $6^z\ 24^0\ 35'$, die nördliche Breite $61^0\ 40'$. Ich konnte den Schweif bis bei ϑ im Drachen erkennen und schätzte sein Ende in $6^z\ 14^0$ mit 76^0 nördlicher Breite. Aus diesen Angaben berechnete ich nun den Winkel, den die Chorde des gekrümmten Kometenschweifes in der Ebene der Kometenbahn mit der durch die Sonne und den Kometen gezogenen geraden Linie machte:

	11. Oktober	13. Oktober
	$12^0\ 51'$	$12^0\ 28'$
die Länge dieser Chorde . . .	0,556 1	0,639 1
die Zeit, welche die Dünste gebraucht hatten, bis ans Ende des Schweifes zu kommen . .	11,308 Tage	11,065 Tage.

Beide Resultate stimmen so gut überein, als man es bei solchen schwer mit irgend einiger Schärfe zu beobachtenden Gegenständen und der ohnehin nicht ganz scharfen Rechnungsmethode nur verlangen kann. Der Schweif des Kometen war also gegen die Mitte des Oktober über 12 000 000 Meilen lang, und diese ungeheure Länge durchflog der von dem Kometen sich absondernde Dunst in etwas mehr als 11 Tagen. Eine wirklich erstaunenswürdige Geschwindigkeit. Die Intension der auf die Schweifmaterie wirkenden Repulsivkraft der Sonne ist also, bei gleichem Abstande von der Sonne, ungleich grösser, als die Attraktionskraft, womit sie schwere Körpertheilchen an sich zieht.

Die letzten mir am 11. Oktober noch kaum sichtbaren Theile des Schweifes waren von der Erde 1,68, von der Sonne 1,69 entfernt, die

mittlere Entfernung der Erde von der Sonne = 1,00 gesetzt. Bei der ungemein heiteren Luft des so stürmischen 13. Oktober waren mir noch Theile erkennbar, die von der Erde 1,75, von der Sonne 1,79 abstanden. Allerdings trägt die grössere Entfernung von Sonne und Erde sehr viel dazu bei, diese äussersten Theile des Schweifes weniger hell und weniger sichtbar zu machen. Allein die dem Kopf des Kometen benachbarten Theile des Schweifes sind doch in weit grösserem Abstande von Erde und Sonne noch sehr augenfällig. Die Hauptursache des Unsichtbarwerdens der äussersten Schweiftheile muss also in der geringeren Dichtigkeit, der grösseren Zerstreuung dieser Theile liegen.

Es wäre ein Problem, eines grossen Geometers nicht unwürdig, die Figur des Kometenschweifes nach der Theorie zu bestimmen. Ehe indessen die Auflösung dieses Problems möglich oder nützlich werden kann, muss von den praktischen Astronomen noch viel vorgearbeitet werden. Nimmt man an, dass die Repulsivkraft der Sonne umgekehrt wie das Quadrat des Abstandes von ihr abnimmt, und abstrahirt ganz von den anziehenden und abstossenden Kräften des Kometenkerns, so wird jedes Dunstpartikelchen eine gegen die Sonne konvexe Hyperbel beschreiben, in deren entfernterem Fokus die Sonne liegt. Diese Hyperbel hat nun mit der Bahn des Kometen an dem Punkte, wo das Schweiftheilchen den Kometen verlässt, eine gemeinschaftliche Tangente, und die tangentielle Geschwindigkeit des Dunstpartikelchens ist der des Kometen in diesem Punkte seiner Bahn gleich. Leicht würde sich hieraus die Bahn jedes Dunstpartikelchens berechnen und für jede Zeit der Ort desselben angeben lassen, wenn das absolute Maass der Repulsivkraft der Sonne für irgend einen bestimmten Abstand bekannt wäre. Ich habe oben schon erwähnt und wie ich glaube erwiesen, dass diese Repulsivkraft der Sonne auf verschiedenartige, sich von demselben Kometen entwickelnde Stoffe specifisch verschieden wirksam ist. Könnte sie denn nicht vielleicht auch auf einen Kometen überhaupt anders einwirken, als auf einen anderen? Dies wird es sehr schwierig machen, das Maass dieser Repulsivkraft zu finden, und es gehören gewiss noch viele sorgfältige Beobachtungen über Kometenschweife dazu, hierin etwas Gewisses oder auch nur Wahrscheinliches festzusetzen.[1]) Dann werden noch die perturbirenden Centralkräfte, die der Komet selbst auf die von ihm ausströmenden Dünste äussert, und die hauptsächlich die Gestalt des Kometenschweifes bestimmen, mit in Rechnung gezogen werden müssen, und die Auflösung jenes Problems nicht wenig erschweren.

[1]) Es dürfte sich indessen schon der Mühe verlohnen, die vorhandenen Beobachtungen über Kometenschweife näher zu untersuchen. Man findet viele zu dieser Untersuchung brauchbare Beobachtungen bei Tycho, Hevel, Newton, De Cheseaux, Messier u. a. m.

Es sind also nicht immer dieselben Theilchen, die wir in dem Kometenschweife schimmern sehen? Nein! unaufhörlich entwickeln sich neue Stoffe von seinem Körper und seiner eigenthümlichen Atmosphäre, die mit erstaunenswürdiger Geschwindigkeit von dem Kometen abwärts strömen, um sich endlich in den weiten Himmelsraum zu verlieren. Nur in den seiner Sonnennähe angrenzenden Theilen seiner Bahn findet diese Entwickelung Statt. Aber so fein die den Schweif bildenden Stoffe auch sein, so wenig Masse der ganze Schweif in jedem Augenblick auch haben mag, so muss der Komet doch bei jedem Durchgange durch die Sonnennähe, durch dies unaufhörliche Ausströmen einen beträchtlichen Verlust, wenigstens an der zur Schweifbildung zu modificirenden Materie leiden. Denn von den einmal in den Schweif ausgeströmten Dünsten kann nur zufällig ein höchst geringer Theil wieder mit dem Kometen vereinigt werden, der diesen Schweifstoff hergab. Ob und wie die Kometen diesen Verlust in der langen Zeit, die sie in dem von der Sonne entfernten, und vor ihrer Entwickelung[1]) gesicherten Theil ihrer weiten Laufbahn zubringen, wieder ersetzen mögen, wird wohl immer ein Räthsel bleiben. Es scheint indessen zu geschehen. Wenigstens hat man an dem Kometen von 1759 bei seinen öfteren Wiederkünften zu seiner Sonnennähe mit Zuverlässigkeit keine Abnahme bemerkt. War er gleich 1607 und 1759 weniger ansehnlich, als ihn ältere Beschreibungen erwarten liessen, so stimmen doch alle Beobachter darin überein, dass er sich 1682 in ganz vorzüglicher Pracht und Schönheit zeigte.

Die Form des Kometenschweifes und besonders der den Kopf bildenden Theile hat sich seit dem Monat September nach und nach sehr verändert. Die Aeste des parabolischen Reifens wurden, zum Theil blos wegen der veränderten Lage des Schweifes gegen unsere Gesichtslinie, immer weniger divergirend. Die Wände des Dunstkegels wurden immer dicker, und so die Helligkeit des parabolischen Reifens weniger von dem inneren Raume verschieden. Die eigenthümliche Atmosphäre des Kerns schien mehr anzuschwellen und berührte späterhin fast jenen Reifen, so dass die ganze Erscheinung lange nicht mehr das Auffallende wie im Anfange hatte. Auch war der äussere Rand des Reifens schon von der letzten Hälfte des September an weit weniger scharf abgeschnitten, als im Anfange der Erscheinung, sondern mit leichtem Dunst umgeben, der sich im November, besonders an der linken (seiner wahren Bewegung nach vorgehenden) Seite, in einzelnen Streifen von 25′ bis 30′ Länge parabolisch von der Sonne abwärts krümmte. Es müssen sich also nach und nach noch sehr verschiedenartige Stoffe von

[1]) Einwirkung.

dem Kometen abgesondert haben, auf die sowohl die Sonne als auch der Komet selbst eine verschiedene Repulsivkraft äusserten. Doch von allem diesen hier umständliche Beschreibungen zu geben, würde diesen ohnehin schon zu grossen Aufsatz noch mehr verlängern. Dieses zu vermeiden, habe ich mich auch hauptsächlich nur auf dasjenige beschräukt, was der Kopf des Kometen zeigte, und von der Gestalt und den merkwürdigen Veränderungen des übrigen Schweifes, von der verschiedenen Länge und Helligkeit der Aeste, von der winkligen Einbucht, die die rechte (nachfolgende) Seite des Kometenschweifes hatte u.s.w., nichts erwähnt. Letztere hat man auch bei dem Kometen von 1744 wahrgenommen, und vielleicht passt auch DE CHESEAUX' Erklärung dieser Einbucht mit einiger Abänderung auf unseren Kometen.

---

58. Auszug aus einem Schreiben, die Kometen von 1812 und 1813 betreffend.

[Monatliche Korrespondenz. Bd. XXVII, S. 290—293. März 1813.]

Paris, am 7. März 1813.

. . . . Der neue Komet wird auch hier beobachtet; BOUVARD hat mir folgende Beobachtungen mitgetheilt:

1813	Mittl. Par. Zeit	*AR*	Dekl. bor.
Febr. 18.	20^h 15′ 56″	10° 37′ 53″	19° 4′ 36″
„ 19.	20^h 19′ 44″	11° 19′ 37″	18° 2′ 6″
„ 24.	19^h 33′ 13″	13° 45′ 20″	13° 41′ 44″
„ 27.	20^h 35′ 56″	14° 38′ 23″	11° 37′ 20″

Die Zeiten sind von Mitternacht gerechnet.

Auch die sämmtlichen Beobachtungen des Kometen von 1812 hat BOUVARD mir zum beliebigen Gebrauch mitzutheilen die Güte gehabt, und ich lasse solche hier folgen:

1812	Mittl. Par. Zeit	*AR*	Dekl. bor.
Aug. 2.	0^h 19′ 1″	101° 51′ 19″	53° 10′ 57″
„ 3.	2^h 38′ 29″	102° 50′ 15″	52° 25′ 47″
„ 6.	22^h 23′ 54″	106° 3′ 20″	49° 43′ 57″
„ 10.	3^h 12′ 8″	108° 33′ 51″	47° 15′ 52″
„ 14.	2^h 55′ 1″	111° 34′ 30″	44° 0′ 4″
„ 15.	3^h 15′ 38″	112° 19′ 52″	43° 6′ 51″
„ 18.	2^h 35′ 3″	114° 24′ 55″	40° 27′ 37″

1812	Mittl. Par. Zeit	AR	Dekl. bor.
Aug. 24.	3h 44′ 57″	118° 30′ 49″	34° 28′ 46″
„ 25.	3h 30′ 37″	119° 9′ 38″	33° 25′ 28″
„ 29.	3h 27′ 26″	121° 47′ 5″	28° 57′ 55″
Sept. 3.	3h 22′ 1″	125° 6′ 16″	22° 54′ 3″
„ 7.	3h 54′ 11″	127° 50′ 44″	17° 36′ 47″
„ 8.	3h 51′ 4″	128° 31′ 48″	16° 15′ 8″
„ 12.	4h 15′ 42″	131° 23′ 25″	10° 34′ 42″
„ 14.	4h 41′ 12″	132° 52′ 54″	7° 37′ 22″
„ 15.	4h 28′ 45″	133° 37′ 42″	6° 10′ 5″
„ 16.	4h 27′ 46″	134° 23′ 34″	4° 40′ 41″
„ 17.	4h 36′ 13″	135° 10′ 18″	3° 10′ 31″
„ 19.	4h 41′ 5″	136° 45′ 13″	0° 9′ 48″ bor.
„ 20.	4h 39′ 25″	137° 33′ 25″	1° 21′ 18″ austr.
„ 22.	4h 42′ 38″	139° 13′ 19″	4° 23′ 45″

Die von Bouvard berechneten Elemente sind folgende:

Zeit des Perihels 1812 Sept. 15,6603 mittl. Zeit auf der Kaiserlichen Sternwarte von Mitternacht gerechnet.
Perihelische Distanz . . . = 0,782167
Länge des Perihels . . . = 3s 2° 39′ 53″
Länge des ☊ . . . . . = 2s 13° 40′ 46″
Neigung . . . . . = 73° 57′ 3″.
Richtung direkt.

In dem neuerlich erschienenen *Abrégé d'Astronomie* von De Lambre, sind auch meine Formeln, die scheinbare Länge des Mondes etc. ohne den Nonagesimus zu berechnen mit aufgenommen. Aber etwas gewundert hat es mich, dass De Lambre hier wieder, wie in der *Conn. des tems* gleich nachher sagt, man könne dieselben Formeln für die scheinbare AR und Deklination finden, wenn man die Neigung der Ekliptik = 0, und für die wahre Länge und Breite die wahre AR und wahre Deklination setze. Dies hat freilich keinen Zweifel; aber diese allgemein bekannten, durchaus nicht zu empfehlenden Formeln habe ich nicht gegeben, sondern meine zweiten Formeln geben die scheinbare AR und Deklination *nicht* aus der wahren AR und Deklination, sondern *unmittelbar aus der wahren Länge und Breite.* Vor mir und Bessel, welcher sie nicht von mir hatte, obgleich ich lange vorher darauf verfallen war, hat niemand diese Formeln gegeben; und ob man gleich bisher wenig Aufmerksamkeit darauf bezeigt hat, so glaube ich doch, dass eben diese weit vorzüglicher und brauchbarer bei Fixsternbedeckungen sind, als die Formeln für die scheinbare Länge des Mondes. Sie ersparen nicht allein die Berechnung des Nonagesimus, sondern auch der Länge und der Breite

des Fixsterns. Alle unsere Sternverzeichnisse sind einmal nach $\measuredangle R$ und Deklination eingerichtet, und wenn man auch Kataloge für die Länge und Breite der Zodiakal-Sterne hat, so will man doch oft andere Angaben für den Fixstern gebrauchen, als bei jenen Katalogen zum Grunde liegen; und so muss man nach dem gewöhnlichen Verfahren fast immer die Länge und Breite des Fixsterns von Neuem berechnen, wozu man ausserdem auch deswegen genöthigt ist, weil theils viele Sterne in jenen Katalogen fehlen, theils die eigene Bewegung der Sterne nur nach $\measuredangle R$ und Deklination bestimmt ist. Ich will des Vortheils dieser Formeln nicht erwähnen, den sie bei Berechnung der Ephemeriden haben können, wenn man alle vorfallenden Fixsternbedeckungen vorher anzeigen will. — Haben Sie und mehrere Astronomen schon meine Formeln für die scheinbare Länge und Breite bei Fixsternbedeckungen bequem und brauchbar gefunden, so muss dies noch weit mehr von den Formeln für scheinbare $\measuredangle R$ und Deklination gelten.

Unser grosser La Place wird in wenig Tagen die vierte Ausgabe seiner *Exposition du système du monde* austheilen. Sie wird manche wichtigen Veränderungen und Zusätze enthalten, und eine Uebersetzung dieses so einzigen Werkes nach dieser neuen Ausgabe ins Deutsche scheint mir ein sehr nützliches Unternehmen.

---

59. Ueber den zweiten Kometen von 1813.

Unterm 2. April 1814 eingesandt.

[Astronomisches Jahrbuch für 1817, S. 97—100.]

Bei meiner Rückkunft von *Paris* am 10. April 1813 fand ich hier in einem Briefe vom Herrn Professor Gauss die Nachricht vor, dass Herr Professor Harding am 3. April einen Kometen im *Poniatowski'schen Stier* entdeckt habe. Der Ort desselben wurde nur durch Schätzung auf $272^0\,20'$ $\measuredangle R$ und $7^0\,35'$ nördliche Deklination bestimmt. Am folgenden Tage fand Herr Professor Harding ihn etwa $\frac{1}{3}{}^0$ mehr gegen Westen, also rückgängig, und $\frac{1}{2}{}^0$ südlicher.

Am 12. April suchte ich den Kometen auf und fand ihn unerachtet des Mondlichtes sogleich an der Spitze des durch die Sterne am Kopf des *Poniatowski'schen Stiers* gebildeten *V*. Meine Instrumente waren noch eingepackt. Ich musste mich deswegen mit einer Schätzung begnügen, die für April 12. $12\frac{1}{2}$ Uhr die $\measuredangle R = 268^0\,23'$, die nördliche Deklination $= 1^0\,43'$ gab.

Am 13. April war es trübe. Am 14. verglich ich den Kometen mit dem südlichsten Stern in dem kleinen Triangel unter der Spitze des *Poniatowski'schen Stiers*, wie dieser in Herrn Bode's schönen Karten gezeichnet ist. Herr Professor Bode konnte in seinem Katalog die Lage dieses Sterns nur nach Messier's Bestimmungen angeben, und ich hielt diese für ungewiss. Ich habe diesen Stern nochmals durch Vergleichung mit dem Piazzi'schen Stern (*AR* für 1800 = 266° 31′ 40″, nördliche Deklination = 0° 42′ 49″) zu bestimmen gesucht, und aus drei sehr gut stimmenden Beobachtungen gefunden, dass er am 28. Mai diesem Piazzi'schen Stern 42,75″ in Zeit folgte und 36′ 17,2″ südlicher war. Damit findet sich für 1801:

AR media	= 266° 43′ 8,9″	Deklin.	= 0° 6′ 30,6″ nördl.
Nach Messier *AR*	= 266° 44′ 15″	„	= 0° 7′ 24″ „
Unterschied	= 0° 1′ 6,1″	Untersch.	= 0° 0′ 53,4″

Am 15. wieder heiter, allein das zunehmende Mondenlicht schwächte den Kometen. Er wurde mit mehreren benachbarten Sternen verglichen, worunter einer von Piazzi war.

Am 16., 17. und 18. trübe.

Am 19. konnte der wegen des nahen Mondes noch immer sehr schwach erscheinende Komet mit *μ Ophiuchi* und einem Stern der *Histoire céleste* verglichen werden.

Am 20. trübe.

Am 21. war der Komet bei *ν Ophiuchi* oder *Serpentis*, und durch diesen Stern seine Position bestimmt.

Am 22. und 23. trübe.

Am 24. wurde der Komet, der nun bei noch nicht aufgegangenem Monde sehr gut mit blossen Augen zu sehen war, mit *ω Ophiuchi* und einem Stern der *Histoire céleste* verglichen.

Am 25. war der Komet nördlich über *Antares* sehr augenfällig. Ich bestimmte seinen Ort durch No. 1 *Scorpii* und einem Stern der *Histoire céleste*. Der niedere Stand des Kometen und die vielen Dünste des Horizonts, wodurch die Sterne zitterten, können die Beobachtung der beiden letzten Tage etwas weniger genau gemacht haben.

Nachher habe ich den, dem südlichen Horizont sich zu sehr nähernden Kometen nicht weiter verfolgt. Der Komet hatte einen durchsichtigen, blassen, schlechtbegrenzten, ausgebreiteten Nebel, aber einen sehr deutlichen Kern. Von einem Schweife konnte ich keine zuverlässige Spur bemerken.

Hier nun meine sämmtlichen, mit gehöriger Rücksicht auf Aberration und Nutation reducirten Beobachtungen:

1813	Mittl. Zeit in Bremen	Scheinbare gerade Aufsteigung	Scheinbare südliche Deklination
April 14.	13h 31′ 4″	266° 42′ 51″	0° 34′ 23″
„ 15.	12h 14′ 29″	265° 48′ 48″	1° 46′ 5″
„ 19.	11h 38′ 0″	260° 40′ 39″	8° 15′ 24″
„ 21.	12h 0′ 35″	256° 51′ 59″	12° 42′ 54″
„ 24.	11h 58′ 38″	248° 43′ 58″	21° 25′ 10″
„ 25.	11h 41′ 30″	245° 8′ 18″	24° 49′ 2″
„ 25.	12h 5′ 38″	245° 4′ 3″	24° 54′ 16″

Unterm 14. April 1813 hatte der damals in *Paris* befindliche Direktor der *Marseiller* Sternwarte, Herr Blanpain, die Güte, mir anzuzeigen, dass auch Herr Pons zu *Marseille* diesen Kometen (fast zu gleicher Zeit mit Herrn Professor Harding) entdeckt habe. Aus Pons' Beobachtungen hatte Herr Blanpain abgeleitet für

April 3. 16h 38′ 30″ mittlere Marseiller Zeit:
A R des Kometen = 272° 27′,
Nördl. Deklination = 7° 41′.

Zugleich theilte er mir eine Meridian-Beobachtung des Herrn Bouvard mit:

April 13. 16h 22′ 3″ mittlere Pariser Zeit.
Scheinbare *A R* . . . = 267° 27′ 18″,
Scheinb. nördl. Deklin. = 0° 24′ 46″.

Nachdem ich am 21. den Kometen beobachtet hatte, bestimmte ich sogleich folgende Elemente seiner Bahn:

Zeit der Sonnennähe 1813 Mai 19. 15h 33′ 30″ mittl. Bremer Zeit.
Länge des ☊ . . . . . = 1s 12° 39′ 36″
Neigung der Bahn . . . = 80° 55′ 5″
Länge der Sonnennähe . . = 6s 17° 28′ 37″
Log. d. kleinsten Abstandes = 0,084 364 = log 1,214 406.
Bewegung rückläufig.

Es war zu bedauern, dass der Komet gerade, wie er in seiner grössten Lichtstärke erscheinen musste, den Bewohnern des nördlichen Europa durch seine zu südliche Deklination unsichtbar wurde. Folgende kleine Tafel wird den ganzen Lauf des Kometen übersehen lassen:

Zeiten	Geoc. Länge	Geoc. Breite	Abstand von der Sonne	Abstand von der Erde	Lichtstärke
April 3. 16h 52′	9s 2° 50′	31° 7′ N.	1,405 6	0,834 6	1,000
„ 9. 13h 26′	9s 0° 12′	27° 37′ „	1,363 2	0,672 8	1,636
„ 21. 12h 1′	8s 16° 59′	10° 9′ „	1,290 6	0,371 7	5,976
„ 24. 15h 56′	8s 9° 49′	0° 0′ „	1,275 0	0,312 9	8,649
„ 30. 11h 39′	7s 20° 40′	26° 43′ S.	1,250 5	0,268 6	12,202
Mai 2. 11h 38′	7s 8° 56′	35° 52′ „	1,243 4	0,277 1	11,592
„ 19. 15h 33′	5s 1° 52′	53° 12′ „	1,214 4	0,637 3	2,298
Juni 13. 15h 11′	4s 15° 4′	56° 12′ „	1,275 0	1,262 0	0,531 6

Man sieht, wie schön und prächtig dieser Komet in den Südländern muss erschienen sein, wo er hoch am Himmel in bequemen Nachtstunden kulminirte, da er mir hier am 24. April unerachtet seines niedrigen Standes schon so hell wie ein Stern 3. Grösse vorkam. Am 30. April hatte er seine grösste Lichtstärke. Am 1. Mai war er mit der Sonne in Opposition. In den Ländern südwärts vom Aequator wird man ihn bis in die Mitte des Junius haben verfolgen können. Der Komet lief vom Poniatowski'schen Stier durch den Schlangenträger, Skorpion, Wolf, Centaur bis zum Schiff und musste bei seinem Heranrücken zum unteren Theil des grossen Hundes auch den Bewohnern des Südens unsichtbar werden.

---

60. Astronomische Beobachtungen, Entdeckung des Kometen von 1815; Beobachtung und Elemente der Bahn desselben.

Aus einigen Briefen.

[Astronomisches Jahrbuch für 1818, S. 152—156.]

Vom 30. Januar 1815.

Unter den verschiedenen im Jahrbuche für 1817 enthaltenen astronomischen Nachrichten und Neuigkeiten ist mir die von Herrn Dr. Koch über die beiden Sterne des *Herkules*, die nach ihm von Zeit zu Zeit völlig verschwinden sollen, besonders aufgefallen. Da die ziemlich kenntliche Sterngruppe, die die Sterne 79, *n*, 83, 84 des *Herkules* nebst einigen teleskopischen Sternen mit einander bilden, dem Parallel derjenigen Sterne nahe steht, durch deren Verschwindung hinter einem Thurm ich meine Zeit zu berichtigen pflege, so habe ich sie sehr oft betrachtet, aber nie eine Veränderung in ihrer Grösse und Helligkeit bemerkt. Indessen kann es ganz wohl sein, dass ich diese, weil ich keinen Argwohn hatte, übersehen habe. Ob ich jene Sterne gerade in der Zeit, wo sie nach Herrn Dr. Koch gefehlt haben, wirklich gesehen habe, will ich gar nicht behaupten, und sie können nicht dagewesen sein, ohne dass es mir aufgefallen ist. Aber selten muss doch ihre Verschwindung sein. Nicht blos Flamsteed und Piazzi haben sie beobachtet, sondern auch in der *Histoire céleste* von La Lande kommen sie mehrere Male vor. Am 13. Mai 1783 beobachtete D'Agelet die Sterne 79 6. Grösse, *n* 7. Grösse, 83 6.—7. Grösse; am 25. Mai 1783, 79 6.—7. Grösse, *n* 7.—6. Grösse, 83 und 84 7. Grösse; am 23. Julius desselben Jahres 79 6. Grösse. Am

16. Junius 1799 fand La Lande 79 6. Grösse *n* 6.—7. Grösse, 83 und 84 6. Grösse. — Der Stern *m* kommt auch in der *Histoire céleste* nicht vor. Im December 1814 hatten diese Sterne noch dieselbe Grösse, die La Lande für sie angiebt. Ich bin sehr neugierig, zu sehen, ob sich im Laufe dieses Jahres Veränderungen an ihnen zeigen werden.

In den *Philos. Transact.* von 1814 hat James Ivory eine sogenannte neue Methode bekannt gemacht, die ersten genäherten Elemente einer Kometenbahn zu bestimmen Im Wesentlichen ist dieses ganz meine Methode, die Herrn Ivory völlig unbekannt gewesen sein muss. Wo wir im Unwesentlichen von einander abweichen, ist der Vortheil der grösseren Kürze und Bequemlichkeit der Rechnung mehrentheils auf meiner Seite. So sonderbar es scheinen mag, dass Herr Ivory von meiner seit beinahe 20 Jahren so allgemein gebrauchten Methode nichts wusste, so angenehm ist es mir in anderer Rücksicht, dass dieser so ausgezeichnete Analyst auf dem analytischen Wege gerade dieselbe Methode als die bequemste und kürzeste findet, die ich mehr aus geometrischer Betrachtung des Problems hergeleitet habe.

Herr Oberst von Lindenau und Herr Professor Gauss werden mich, ihrem Versprechen zu Folge, diese Ostern mit einem Besuche erfreuen.

Vom 7. März 1815.

Ich eile, Ihnen anzuzeigen, dass ich gestern Abend gegen 10 Uhr einen kleinen Kometen zwischen dem westlichen Fuss des *Perseus* und der *Fliege* entdeckt habe. Am 6. März um 10 Uhr 55′ mittlere Zeit war seine gerade Aufsteigung $= 49^0\ 7'$, seine nördliche Abweichung $= 32^0\ 7'$ nach einer vorläufigen Reduktion meiner Beobachtungen. Heute war die Witterung ungünstig, und ich habe nur beiläufig für $7^h\ 40'$ seine $AR = 49^0\ 22'$ und seine nördliche Abweichung $= 32^0\ 32'$ bestimmen können. Der Komet geht also langsam nach Norden und Osten zum Gestirn des *Perseus*. Er ist klein, hat einen schlecht begrenzten Kern und einen sehr blassen durchsichtigen Nebel und war im Kometensucher nur eben zu erkennen.

Ich bitte Sie, sowohl der Königlichen Akademie als auch der Naturforschenden Gesellschaft diese Nachricht unter Bezeugung meiner Ehrfurcht mitzutheilen, auch unseren Freund Bessel ungesäumt von dem Dasein dieses Kometen zu benachrichtigen.

Vom 6. April 1815.

Der kleine Komet nimmt doch an Licht zu, und ist jetzt schon sehr gut im Kometensucher zu erkennen. Hier meine bisherigen Beobachtungen, mit den Bemerkungen, die ihren verschiedenen Werth

bezeichnen. Die, wo nichts dabei steht, habe ich für gut zu halten Ursache, die ganz zweifelhaften sind mit: bemerkt. Es ist schlimm, dass der Komet durch eine so sternlose Gegend bisher seinen Lauf gehalten hat.

Mittl. Bremer Zeit	Scheinb. $\mathcal{A}$	Scheinb. nördl. Deklination	
März 6. 10^h 56′ 54″	49° 6′ 42″	32° 7′ 2″	
„ 7. 7^h 40′ 5″	49° 21′ 22″	32° 31′ 55″	Einzelne Beobacht. bei ungünst. Wetter.
„ 9. 10^h 17′ 51″	49° 59′ 14″	33° 6′ 4″	
„ 10. 7^h 44′ 45″	50° 16′ 1″	34° 3′ 6″	
„ 11. 7^h 57′ 3″	50° 36′ 12″	34° 33′ 6″	
„ 16. 8^h 57′ 30″	52° 25′ 33″	37° 4′ 53,5″	
„ 18. 10^h 12′ 30″	53° 14′ 37″	38° 6′ 46″	Mondschein und Witterung hinderlich.
„ 19. 8^h 26′ 10″	53° 38′ 29″	38° 35′ 34″	
„ 20. 8^h 28′ 53″	54° 4′ 39″	— — —	
„ 21. 9^h 3′ 20″	54° 32′ 10″	39° 36′ 9″:	
„ 29. 9^h 17′ 37″	58° 36′ 53″	— — —	Witterung hinderlich.
„ 29. 10^h 47′ 42″	58° 39′ 22″	43° 41′ 32″	
„ 30. 8^h 44′ 56″	59° 11′ 48″	44° 9′ 27″	
April 1. 9^h 28′ 3″	60° 24′ 57″	45° 10′ 31″	
„ 2. 7^h 53′ 33″	60° 59′ 12″:	45° 38′ 20″:	Einzelne Beobacht. bei sehr schlechtem, stürmischen Wetter.

Sehr oft habe ich die Positionen des Kometen blos durch Sterne der *Histoire céleste* bestimmen müssen, da Piazzi hier nur wenig Sterne hat. Den neuesten Piazzi'schen Katalog besitze ich noch nicht.

Hier die Elemente der Bahn dieses Kometen, wie ich sie vorläufig gefunden habe:

Zeit der Sonnennähe 1815 April 26. 20^h 49′ 21″ mittl. Br. Zeit.
Abstand der Sonnennähe . . . = 1,159 74
Länge der Sonnennähe . . . . = 5^s 3° 1′ 5″
Länge des ☊ . . . . . = 2^s 22° 47′ 29″
Neigung der Bahn . . . . . = 42° 11′ 1″
Die Bewegung rechtläufig.

Aus diesen Elementen habe ich zur Beurtheilung des gegenwärtigen und zur Uebersicht des künftigen Laufes des Kometen folgende Oerter berechnet:

Zeiten	Geoc. Länge	Geoc. Breite	Abstand von der Sonne	Abstand von der Erde	Lichtst.
März 6. 11^h	1^s 25° 15′	13° 27′ N.	1,413 4	1,395 5	1,000 0
April 1. 9^h	2^s 7° 36′	23° 59′ „	1,228 9	1,381 4	1,350 1
„ 26. 21^h	2^s 26° 52′	33° 57′ „	1,159 7	1,312 0	1,680 1

Zeiten	Geoc. Länge	Geoc. Breite	Abstand von der Sonne	Abstand von der Erde	Lichtst.
Mai 11. 0^h	3^s 10^0 51′	38^0 16′ N.	1,181 1	1,277 0	1,709 9
Juli 5. 0^h	5^s 25^0 4′	31^0 45′ „	1,577 5	1,492 1	0,702 2

Der Komet wird also bis zum Mai noch immer etwas an Lichtstärke zunehmen und bis im Julius sichtbar bleiben. Er steht jetzt beim östlichen Knie des Perseus, ist am 26. April über dem Kopf des Fuhrmanns, läuft von dort durch den Kopf des Luxes, unter der Schnauze und dem Viereck des grossen Bären weg und wird im Julius zwischen den Jagdhunden und dem Haupthaar der Berenice wahrscheinlich verschwinden. Schwerlich wird man ihn, auch mit den besten Fernröhren, noch am Ende des Julius sehen können.

Der Kern des Kometen bleibt noch immer verwaschen und unbegrenzt. Am 29. und 30. März, da die Witterung zwischendurch sehr heiter war, schien mir im fünffüssigen Dollond auf der von der Sonne abgekehrten Seite etwas Schweifartiges, doch sehr blass vom Kometen abzusprossen. Schon mehrmals habe ich kleine Fixsterne ungeschwächt durch seinen Nebel blinken sehen.

N. S. Heute Abend war es ungemein heiter, und der Komet hatte einen sehr deutlichen Schweif von 8′ bis 10′ Länge. Ich erwarte, der Schweif wird bis zur und nach der Sonnennähe noch immer grösser werden.

---

61. Mittheilung, die Entdeckung eines Kometen im Perseus im Jahre 1815 betreffend.

[Göttingische gelehrte Anzeigen, 1. Bd. von 1815, 45. Stück vom 20. März 1815, S. 441.]

In einem Schreiben an den Herrn Professor Gauss vom 7. März theilte Herr Dr. Olbers die Nachricht mit, dass er am 6. März im *Perseus* einen neuen Kometen entdeckt habe. Den 6. März 10^h 55′ mittlere Zeit war seine gerade Aufsteigung = 49^0 7′, nördliche Abweichung = 32^0 7′. Den 7. März 7^h 40′ die gerade Aufsteigung = 49^0 22′, nördliche Abweichung = 32^0 32′. Es lässt sich hiernach erwarten, dass dieser Komet noch ziemlich lange sichtbar bleiben werde. Uebrigens ist er sehr klein, hat einen schlecht begrenzten Kern, und einen sehr blassen, durchsichtigen Nebel, und ist dem zweiten Kometen von 1811, wie dieser im Februar 1812 erschien, an Licht und Form ähnlich.

Gleich nach Eingang dieses Briefes am 13. März wurde dieser neue Komet auf der hiesigen Sternwarte aufgesucht. Nur auf wenige Minuten klärte sich der Himmel soweit auf, dass der Komet zwischen 159 und

164 im *Perseus* (nach Bode's Katalog) bemerkt werden konnte. Allein zu schnell folgten schon wieder Regenwolken, so dass auch nicht einmal eine Schätzung möglich war.

---

62. Ueber den Kometen von 1815.

Unterm 5. August 1815 eingesandt.

[Astronomisches Jahrbuch für 1818, S. 218—229.]

Ich kann Ihnen jetzt, mein hochverehrter Freund, eine vollständige Rechenschaft von meinen Beobachtungen des diesjährigen Kometen geben. Sie werden wissen, dass dieser Komet zu den merkwürdigsten gehört, die wir bisher kennen. Nicht wegen seiner Grösse oder Gestalt, sondern wegen seiner *so kurzen Umlaufszeit*. Noch sind die Rechnungen darüber nicht geendigt; aber wir wissen doch schon, dass diese Umlaufszeit von 73 Jahren nicht viel verschieden sein kann, und also höchst wahrscheinlich noch ein paar Jahre kürzer ist, als die Umlaufszeit des berühmten Halley'schen Kometen. Diese eigenthümliche Merkwürdigkeit unseres Kometen macht es nothwendig, meine Beobachtungen etwas umständlicher anzugeben, als ich es sonst bei Kometen zu thun gewohnt bin, um so mehr, da, so viel ich bis jetzt weiss, ihn die ersten 14 Tage ausser mir Niemand beobachtet hat. Es wird den jetzigen, und vielleicht auch den künftigen Astronomen angenehm sein, die Originalbeobachtungen, worauf jede Ortsbestimmung beruht, zu kennen, um den Grad des Zutrauens beurtheilen zu können, den jede verdient. Ich möchte wünschen, dass alle Astronomen, die diesen Kometen beobachtet haben, ihre Beobachtungen auf ähnliche Art bekannt machten.

Meine Beobachtungen sind sämmtlich ohne Ausnahme am Kreismikrometer angestellt worden. Ich gebe zuerst die von mir aus den Beobachtungen berechnete scheinbare gerade Aufsteigung und Abweichung des Kometen an, und dann die Unterschiede der geraden Aufsteigung und Abweichung des Kometen von dem verglichenen Stern, so wie ich sie unmittelbar aus meinen Beobachtungen fand. Für die Rektascension bedeutet —, dass der Komet dem Stern vorging, +, dass er ihm folgte; für die Deklination —, dass der Komet südlicher, +, dass er nördlicher war, als der verglichene Stern. Die Unterschiede der Rektascension sind in Zeit, und zwar in Zeit meiner Uhr angegeben, die während der Dauer der Beobachtungen täglich zwischen 6″ und 9″ langsamer ging, als mittlere Sonnenzeit. Bei der Reduktion der Beobachtungen ist es

hinreichend genau, wenn man für jede Zeitsekunde 15 Bogensekunden rechnet, und dann für jede 6 Bogenminuten noch eine Bogensekunde addirt.

Der Komet war an sich bis auf die allerletzte Zeit seines zwar verwaschenen, aber doch deutlichen Kerns wegen gut zu beobachten; nur die ungewöhnlich schlechte Witterung während eines grossen Theiles der Zeit seiner Sichtbarkeit, und der Mangel gut bestimmter Sterne in der Gegend, welche er durchwandelte, waren oft hinderlich. Wenn es irgend möglich war, habe ich Piazzi'sche Sterne zur Vergleichung gewählt; einige Sterne habe ich nirgends gefunden, als in dem schätzbaren Verzeichniss, das Herr Bode seiner Uranographie beigefügt hat. Achtzehn Sterne aus der *Histoire céleste* von La Lande, oder den Pariser *Memoires* von 1790 habe ich brauchen müssen, diese aber immer durch Piazzi'sche Sterne reducirt. Um diese 18 Sterne leichter wieder auffinden zu können, lasse ich den Beobachtungen des Kometen eine Nachweisung derselben folgen:

1815	Mittlere Zeit zu Bremen	Scheinbare gerade Aufsteigung	Scheinbare nördliche Abweichung	Unterschied der geraden Aufsteigung in Zeit	Unterschied der Abweichung	Verglichene Sterne und Bemerkungen
März 6.	10h 56′ 54″	49° 6′ 33″	32° 7′ 7″	− 0′ 12,3″	− 2′ 22,9″	*Hist. cél., p. 312.* 3 Vergl.
„ 7.	7h 40′ 5″	49° 21′ 22″	32° 31′ 55″	+ 0′ 41,5″	− 37′ 32″	*P.* IIIh n. 62. Einzelne nicht sehr zuverlässige Vergl.
„ 9.	10h 17′ 51″	49° 59′ 14″	33° 36′ 4″	+ 0′ 8,5″	− 7′ 42″	*Hist. cél., p. 134.* Einz. Vgl.
„ 10.	7h 44′ 45″	50° 16′ 1″	34° 3′ 6″	+ 1′ 16,5″	− 43′ 0″	Der gestrige Stern für *A. R.*, der folg. f. Deklin. 1 Vgl.
„ 11	7h 57′ 3″	50° 36′ 12″	34° 33′ 6″	+ 1′ 12,2″	− 13′ 1″	*Hist. cél., p. 134.* 3 Vergl.
„ 16.	8h 57′ 30″	52° 25′ 33″	37° 4′ 53,5″	+ 0′ 36,4″	+ 6′ 27,4″	*P.* IIIh n. 104. 3 Vergl.
März 18.	10h 12′ 30″	53° 14′ 37″	38° 6′ 46″	− 0′ 28,5″	+ 1′ 38″	172 *Perseus* Bode. 2 Vergl.
„ 19.	8h 26′ 10″	53° 38′ 29″	38° 35′ 34″	+ 1′ 6,5″	+ 30′ 26″	Derselbe Stern. 2 Vergl.
„ 20.	8h 28′ 53″	54° 4′ 39″	— — —	− 9′ 7″	— — —	*ε Perseus.* Einz. Vgl. mittelm.
„ 21.	9h 3′ 20″	54° 32′ 10″	39° 36′ 9″	− 7′ 17¼″	+ 8′ 18″	*ε Perseus.* Einzelne Vergl.
„ 29.	9h 17′ 37″	58° 36′ 53″	— — —	+ 3′ 21,5″	— — —	*Hist. cél., p. 142.* 3 Vergl.
„ 29.	10h 47′ 42″	58° 39′ 22″	43° 41′ 32″	− 5′ 21″	+ 1′ 26,0″	*Hist. cél., p. 142.* 2 Vergl.
„ 30.	8h 44′ 56″	59° 11′ 48″	44° 9′ 27″	− 4′ 20,5″ − 5′ 52,5″	− 6′ 33,0″ − 3′ 1,8″	*Hist. cél., p. 142.* 2 Vergl. 2 Vergl.
April 1.	9h 28′ 3″	60° 24′ 57″	45° 10′ 31″	− 2′ 21,6″	− 34′ 16″	*Hist. cél., p. 315.* 3 Vergl.
„ 2.	7h 53′ 33″	60° 59′ 12″:	45° 38′ 20″:	+ 1′ 6,7″	− 1′ 1,3″	*Hist. cél., p. 313.* Einzelne Vergl. bei starkem Sturm.
„ 6.	10h 3′ 45″	63° 48′ 41″:	47° 41′ 23″	− 7′ 23,2″	+ 42′ 40,2″	*Hist. cél., p. 315.* 2 Vergl.
„ 7.	8h 43′ 43″	64° 28′ 41″	48° 7′ 50″:	+ 16′ 32″	+ 11′ 8″	*μ Perseus.* Einzelne Vergl.
„ 7.	9h 21′ 42″	64° 30′ 8″	— — —	− 9′ 32,5″	— — —	233 *Perseus* Bode. 4 Vergl.
„ 8.	9h 22′ 56″	65° 14′ 45″	48° 39′ 38″	− 16′ 13,4″	+ 43′ 29,6″	*P.* IVh n. 184 f. *A. R.* 3 Vgl. 233 *Pers.* Bode für Dekl. 2 Vergleichungen.
„ 9.	9h 4′ 50″	65° 59′ 59″:	49° 9′ 39″:	+ 3′ 14,0″	− 34′ 27″	226 *Perseus* Bode. 3 Vergl., heftiger Sturm.

1815	Mittlere Zeit zu Bremen	Scheinbare gerade Aufsteigung	Scheinbare nördliche Abweichung	Unterschied der geraden Aufsteigung in Zeit	Unterschied der Abweichung	Verglichene Sterne und Bemerkungen
Apr. 10.	9h 7′18″	66° 47′54″	49° 38′38″	— 2′ 5⅓″	+ 1′43,4″	235 *Perseus* Bode. 6 Vergl.
„ 11.	9h 2′ 6″	67° 37′ 6″	50° 7′ 1″	+ 1′10,9″	+ 30′ 7″	235 *Perseus* Bode. 4 Vergl.
„ 13.	11h 9′56″	69° 24′54″	51° 8′ 3″	— 14′30¾″ — 4′ 6″	— — — — 39′ 7,3″	*P.* 9. *Aurigae* *Hist. cél., p. 43.* } Einz. Vgl.
„ 14.	8h 53′15″	70° 13′21″	51° 34′27″	— 11′17″	+ 13′44″	*P.* 9. *Aurigae.* 2 Vergl.
„ 15.	10h 37′47″	71° 12′ 2″	52° 4′17″	+ 3′21,3″	— 28′55,6″	*k Kamelop.* Bode. 3 Vergl.
„ 17.	9h 49′31″	73° 6′21″	52° 59′45″	— 7′26⅓″	+ 0′52,9″	*P.* IVh n. 315. 3 Vergleich.
„ 24.	10h 32′53″	80° 52′37″	56° 4′28″	— 7′22,2″	+ 3′ 0″	*P.* 24. *Kamelop.* 5 Vergl.
„ 24.	10h 51′44″	80° 53′40″	— — —	+ 0′ 7,4″	— — —	*P.* 22. *Kamelop.* 4 Vergl.
„ 25.	9h 33′36″	82° 4′26″	56° 28′21″	+ 0′56,2″	+ 0′ 6″	*P.* 24. *Kamelop.* 7 Vergl.
„ 27.	10h 1′46″	84° 40′51″	57° 15′15″:	+ 3′56,2″	+ 24′49″	*P.* 26. *Kamelop.* 5 Vergl.
„ 30.	12h 11′26″	88° 59′36″:	58° 23′ 9″:	+ 2′20″	— 33′35″	*P. o Kamelop.* Einz. Vergl.
Mai 1.	9h 23′24″	90° 17′53″	58° 41′30″	+ 1′33″	— 33′47″	*P.* Vh n. 343. 2 Vergl.
„ 2.	10h 58′23″	91° 54′16″	59° 2′ 3″	+ 4′20,8″	— 1′46″	*P.* 2 *Lyncis.* 4 Vergl.
„ 5.	11h 13′37″	96° 41′55″	59° 53′45″:	+ 0′46″	+ 3′34″	*Mem. 1790, p. 380.* Einz. Vgl.
„ 11.	11h 18′46″	107° 16′50″:	61° 8′15″	+ 16′ 4,8″	+ 4′ 4″	*P.* 17 *Lyncis.* 5 Vergl. nicht gut übereinstimmend.
„ 12.	10h 31′ 9″	109° 5′51″:	— — —	— 4′50,2″	— — —	*Mem. 1790, p. 380.* Einz. Vgl
„ 13.	10h 51′20″	111° 1′41″	61° 22′17″	— 7′43¾″	+ 32′40″	*Mem. 1790, p. 380.* 2 Vergl.
„ 14.	10h 46′20″	112° 57′11″:	61° 27′16″	— 14′20,5″	— 2′ 2,4″	*P.* VIIh n. 251. 3 Vgl. nicht gut stimmend. Dekl. gut
„ 15.	10h 57′58″	114° 55′29″	61° 30′12″	— 6′28¼″	+ 0′53,0″	*P.* VIIh n. 251. 4 gute Vgl
„ 16.	11h 4′30″	116° 53′57″	61° 31′45″	+ 1′24,3″	+ 2′26,0″	Idem 4 gute Vergleich.
„ 26.	11h 4′ 5″	136° 46′ 9″	60° 12′17″	+ 0′51,3″	— 21′ 3,0″	*P.* 20. *Ursae maj.* 4 Vergl
„ 27.	11h 14′15″	138° 43′59″:	59° 55′42″	— 22′45″	+ 1′18,5″	*P. v Ursae maj.* Einz. Vergl
Mai 28.	11h 4′33″	140° 35′57″	— — —	— 3′ 1,8″	— — —	*Mem. 1790, p. 380.* 3 Vergl
„ 28.	11h 30′42″	140° 38′18″	— — —	— 15′ 9″	— — —	*v Ursae majoris.*
„ 29.	10h 58′59″	142° 27′52″	59° 16′44″	+ 4′24,6″	— 5′57,0″	*Mem. 1790, p. 380.* 4 Vergl
„ 30.	11h 6′15″	144° 18′18″	58° 53′51″	— 6′59,5″	+ 36′ 5,1″	*P.* IXh n. 201. 2 Vergl.
Juni 1.	11h 34′ 7″	147° 56′28″	— — —	+ 7′30¾″	— — —	Idem 2 Vergleichungen.
„ 1.	11h 54′17″	147° 58′ 5″	— — —	+ 4′49″	— — —	118 *Ursae maj.* Bode. Eine Vergleichung.
„ 5.	11h 51′ 2″	154° 43′20,5″	56° 10′ 5″:	+ 0′58,8″	+ 23′49,6″	*Mem. 1790, p. 377.* 5 gute Vergleichungen.
„ 9.	11h 38′48″	160° 52′ 1″	53° 56′39″	+ 2′10,12″	+ 27′20,5″	Für *A. R.* *P.* Xh n. 170. Für Dekl. *P.* Xh n. 171. 4 Vgl
„ 27.	10h 48′55″	181° 57′19″	41° 35′47″	+ 0′59″	— 5′51,3″	*P.* 2. *Can. Venat.* 2 Vergl für *A. R.* Eine für Dekl
„ 29.	11h 5′33″	183° 47′ 4″	40° 6′36″	— 1′34⅔″	+ 3′36,6″	*P.* 6. *Can. Venat.* 6 Vergl
„ 30.	11h 23′59″	184° 40′40″	39° 21′20″	+ 2′56,5″ + 2′25,25″	+ 0′40,6″ — 1′22,5″	*Hist. cél., p. 58.* Mit jedem Stern 4 Vergleichungen
Juli 3.	11h 28′58″	187° 11′ 9″	37° 7′50″	— 1′30,3″	+ 9′18″	No. 44. *Can. Venat.* Bode 3 Vergl. für *A. R.* 2 für Deklination.
„ 13.	11h 10′31″	194° 33′16″	29° 53′ 6″	+ 0′52,58″	— 8′25″	P. XIIh n. 268 (174 *Comet Ber.* Bode) 7 Vergl.

Nachweisung der verglichenen Sterne aus der *Histoire céleste.*

	Beobachtete *AR* in Zeit	Zen. Dist.
März 6.	3h 15′ 13,6″	16° 43′ 4″
„ 9.	3h 18′ 40,5″	15° 10′ 4″
„ 10.} „ 11.}	3h 20′ 12″	14° 8′ 6″
„ 29.	3h 49′ 51″	5° 25′ 23″
„ 29.	3h 58′ 44″	5° 12′ 45″
„ 30.	3h 59′ 52,5″	4° 36′ 54″
„ 30.	4h 1′ 24,5″	4° 40′ 30″
April 1.	4h 1′ 46″	3° 7′ 4″
„ 2.	4h 1′ 13,5″	3° 12′ 30″
„ 6.	4h 21′ 10,5″	88° 2′ 50″
„ 13.	4h 40′ 32,5″	87° 5′ 10″
Mai 5.	6h 23′ 59,2″	70° 59′ 27″
„ 12.	7h 19′ 58,4″	11° 6′ 40″
„ 13.	7h 29′ 50,7″	11° 54′ 43″
„ 28.} „ 29.}	9h 23′ 43,5″	10° 36′ 5″
Juni 5.	10h 16′ 47″	7° 0′ 45″
„ 30.	12h 14′ 8,3″	9° 22′ 20″
„ 30.	12h 14′ 39,5″	9° 20′ 23″

Bei den Beobachtungen im April bemerkte ich, dass der auf unseren Himmelskarten mit *e* bezeichnete Stern des Fuhrmanns am Himmel fehlt. Es ist dies No. 13 *Kamelopardi,* für den Flamsteed aus Versehen die Deklination um 10° zu klein gemacht hat. Piazzi hat in beiden Katalogen die Deklination richtig. Die gerade Aufsteigung der Sterne No. 226 und No. 235 Bode im *Perseus* habe ich selbst durch Vergleichung mit *b Perseus* bestimmt; es wäre indess zu wünschen, dass die Position beider Sterne, die etwas fehlerhaft scheint, durch genaue Meridianbeobachtungen berichtigt werden möchte. Den Stern *k Kamelopardi* habe ich aus der *Histoire céleste* von Neuem reducirt: die Herrn Bode für seine Uranographie mitgetheilte Position des Sterns scheint nicht ganz richtig zu sein. Die Deklination des Kometen am 5. Junius habe ich als sehr zweifelhaft angegeben: nicht wegen der Beobachtung selbst, mit der ich zufrieden zu sein Ursache hatte, sondern weil Herr von Lindenau an demselben Tage die Deklination über 4′ von mir verschieden fand, und also vielleicht in der Zenith-Distanz des verglichenen Sterns aus der *Histoire céleste* ein Fehler sein kann. Vom 9. bis 27. Junius unterbrach eine heftige Krankheit meine Beobachtungen. Zwischen dem 3. und 13. Julius war es der Witterung wegen kein einziges Mal möglich, den Kometen zu beobachten. Nach dem 13. musste ich einer mir nothwendigen Badereise wegen meine weiteren Beobachtungen

aufgeben. Zwar erschien der Komet am 13. Julius, an welchem Tage ich doch eine gute Ortsbestimmung erhalten zu haben hoffte, ungemein schwach im Fernrohre; aber es war auch etwas dunstige Luft und Mondschein, wozu die noch fortdauernde, nächtliche Dämmerung kam, und ich vermuthe, dass man nach dem Mondschein bei völlig heiterem Himmel, und wenn die Dämmerung nicht mehr hinderlich war, bis Ende Julius oder gar Anfang August noch einige gute Beobachtungen des Kometen wird haben erhalten können. Das Kreismikrometer ist für solche schwach leuchtende Himmelskörper ein vortreffliches Instrument, und kann auch dann noch gebraucht werden, wenn alle anderen Werkzeuge ihre Dienste versagen.

Gerade wie der Komet am hellsten und glänzendsten war, in der letzten Hälfte des April und der ersten des Mai, fand ich seine genaue Ortsbestimmung durchs Kreismikrometer am schwierigsten. Die Eintritte des Kometen waren sehr gut zu beobachten, weil der vorangehende Rand des verwaschenen Kerns ziemlich begrenzt war; allein bei den Austritten blieb ich oft eine, auch wohl zwei Sekunden zweifelhaft. Denn es folgte dem Kern ein sehr heller Nebel, der nachher in den kurzen blassen Schweif auslief. Dies macht, dass so viele Beobachtungen um diese Zeit als etwas zweifelhaft bemerkt sind, und könnte überhaupt die während dieser Zeit beobachteten Rektascensionen im Durchschnitt etwas zu gross machen. Den unbegrenzten Kern schätzte ich im Anfange des Mai etwa 8″ im Durchmesser, bescheide mich aber gern, dass dergleichen Schätzungen sehr trüglich sind. Der ihn umgebende Nebel war sehr leicht und durchsichtig, ebenso der Schweif, den ich nicht über 25′ bis 30′ lang und durchaus sehr blass fand. Nach Herschel könnte auch ein Komet, der so oft zu seiner Sonnennähe zurückkehrt, jetzt nicht mehr viele, von der Sonne noch zum Schweif zu verflüchtigende Materie enthalten; nur will der Halley'sche Komet sich dieser Hypothese nicht anpassen, der noch oft, z. B. 1682, einen sehr glänzenden Schweif zeigte.

Die Elemente der Bahn dieses Kometen, die ich Ihnen im Anfange des April schickte, weichen noch beträchtlich von der Wahrheit ab; indessen haben sie hingereicht, den Lauf und die Erscheinungen des Kometen im Ganzen vorher zu übersehen, welches der einzige Zweck derselben war. Eine Parabel konnte überhaupt für diesen Kometen nichts Genaues geben, da seine Bahn so sehr davon abweicht; indessen würden meine Angaben sich den wahren Elementen noch ungleich mehr genähert haben, wenn nicht ein kleiner Rechnungsfehler den Ort und Abstand der Sonnennähe und die Neigung der Bahn etwas entstellt hätte. Die genaue Bestimmung der elliptischen Bahn ist bei Gauss, Bessel und Nicolai in so guten, oder vielmehr in so viel besseren Händen,

dass es eine sehr unnöthige und überflüssige Arbeit sein würde, wenn ich mich auch damit bemühen wollte.

Die kurze Umlaufszeit macht, wie ich schon gesagt habe, diesen Kometen so äusserst merkwürdig. Den paradoxen Kometen von 1770 ausgenommen, der aber wenigstens jetzt nicht mehr in der Bahn einher geht, die damals den Astronomen so auffallend war, ist die Bahn unseres Kometen unter allen bisher bekannten den Planetenbahnen am ähnlichsten. Im *Aphelio* ist er noch nicht 34 Halbmesser der Erdbahn von der Sonne entfernt, der HALLEY'sche Komet gegen 36. Bei dem HALLEY'schen Kometen ist die kleine Axe nur 0,252, bei unserem 0,366 der grossen Axe. Der mittlere Abstand beider Kometen von der Sonne ist kleiner, als der mittlere Abstand des *Uranus;* und dadurch schliessen sie sich gewissermaassen näher als die übrigen Kometen an unser Planetensystem an. Unser Komet kömmt eben wie der HALLEY'sche keinem der grösseren Planeten je so nahe, dass sie eine grosse Veränderung seiner Elemente weder ehemals bewirkt haben, noch künftig bewirken könnten. In Ansehung der kleineren Planeten konnte die Bahn des Kometen von 1815 vor mehreren tausend Jahren der *Mars*bahn vielleicht sehr nahe kommen, von der sie jetzt ziemlich weit absteht; allein die kleine Masse des *Mars* lässt von diesem keine grosse Einwirkung annehmen. Im Ganzen genommen werden also die Dimensionen der Bahnen beider Kometen sich nie sehr verändern. Sehr mannigfaltigen und beträchtlichen Perturbationen wird auch unser Komet unterworfen sein; aber überhaupt werden diese Perturbationen doch geringer sein, als bei dem HALLEY'schen Kometen. — Bemerkenswerth ist es noch, dass der HALLEY'sche Komet rückläufig, der jetzige rechtläufig ist.

Nicht immer wird künftig unser Komet so unbeträchtlich erscheinen, wie wir ihn dies Jahr gesehen haben, wenn er gleich an sich ungleich kleiner ist, als der HALLEY'sche Komet. Erreicht er sein Perihelium in dem ersten Drittel des Februar, so kann er sich in der letzten Hälfte des Januar im Drachen mit vorzüglichem Glanze zeigen. Seine Lichtstärke kann dann über vier Mal grösser sein, als sie dies Jahr gegen das Ende des April war, wo man doch in Petersburg, Dorpat u. s. w. den Kometen mit blossem Auge gesehen haben will. Ich habe deswegen mit der Umlaufszeit von 73 bis 77 Jahren in unseren Kometenverzeichnissen rückwärts nachgesucht, aber unter allen aufgezeichneten Kometen keinen finden können, den ich für identisch mit diesem hätte halten können. — Fällt hingegen die Zeit der Sonnennähe unseres Kometen tief in den Sommer, so dürfte es überhaupt schwer sein, ihn von der Erde aus zu sehen.

Auch scheint mir dieser Komet zur Kenntniss der Natur dieser sonderbaren Himmelskörper beitragen und zu einigen Folgerungen über

die Ausdehnung unseres Planetensystems Anlass geben zu können. Was das Erste betrifft, so wird dadurch des berühmten Herschel's Meinung, die auch der grosse La Place in Schutz genommen hat, dass nämlich die Kometen mehr oder weniger kondensirte Theile des im Weltraum hin und wieder in so ungeheuere Strecken ausgedehnten leuchtenden Stoffs sind, die zufällig durch Anziehung benachbarter Sonnen eine Bewegung und Richtung gegen unser Sonnensystem erhalten haben, vermöge deren sie von der Parabel in den mehrsten Fällen nur sehr wenig abweichende Kegelschnitte um unsere Sonne beschreiben müssen, wenigstens zum Theil widerlegt. Wenn es auch, was mir doch noch immer nicht wahrscheinlich ist, einige Kometen dieses Ursprungs giebt, so giebt es doch auch andere, die ursprünglich zu unserem Sonnensystem gehören. Dies beweisen der Halley'sche und der jetzige Komet zu augenscheinlich; denn man wird gerade bei der Lage beider Bahnen unmöglich erklären können, wie eine der Parabel sehr nahe kommende, oder gar hyperbolische Bahn eines aus unendlicher Ferne zur Sonne herabkommenden Weltkörpers in eine verhältnissmässig so wenig excentrische Ellipse habe verwandelt werden können.

Eine zweite Folgerung, die man meiner Meinung nach aus den Bahnen dieser beiden Kometen ziehen kann, ist die, dass es sehr wahrscheinlich *jenseits des Uranus keinen Planeten mehr giebt.* Was man auch gegen die bekannte Progression, die freilich keine mathematische Schärfe hat, worin die mittleren Abstände der Planeten von der Sonne zunehmen, sagen mag, und wenn es auch bis jetzt unmöglich ist, irgend einen Grund oder Ursache dieser Progression anzugeben, so ist sie doch durch die vollständigste Induktion bei allen bisher bekannten Planeten erwiesen, und wir dürfen mit Recht bei den oberen Planeten annehmen, dass der mittlere Abstand des nächstfolgenden Planeten beinahe doppelt so gross sei, als der des vorhergehenden. Sollte also jenseits des *Uranus* ein Planet vorhanden sein, so würde sein mittlerer Abstand von der Sonne nahe 38 Halbmesser der Erdbahn betragen, folglich diese Planetenbahn noch jenseits der Aphelien unserer beiden Kometenbahnen liegen. Nun muss, wie unter anderen La Place so einleuchtend zeigt, bei Bildung unseres Planetensystems nothwendig eine Ursache vorhanden gewesen sein, die die allgemeine Richtung der Bewegung der Planeten von Westen nach Osten, das nahe Zusammenfallen der Ebenen dieser Bahnen mit der Ebene der Ekliptik oder des Sonnen-Aequators und die fast kreisförmige Figur dieser Bahnen bewirkte. Diese Ursache mag nun, wie La Place glaubt, in einer damals bis jenseits der letzten Planetenbahnen ausgedehnten Sonnenatmosphäre oder irgend einem anderen *agens* bestanden haben, so konnten innerhalb ihrer Wirkungssphäre keine Bahnen fortdauern oder gar entstehen, die so excentrisch

sind, wie unsere beiden Kometenbahnen, wovon die eine fast 44° gegen die Ebene der Erdbahn geneigt ist, und die andere gar mit rückläufiger Bewegung beschrieben wird. Unsere beiden Kometen befanden sich also damals ausserhalb der Wirkungssphäre jener, die Planeten bildenden und ihre Bahnen bestimmenden Ursache, und sie kann sich also nicht bis zu der Weite von der Sonne erstreckt haben, worin wir einen jenseits des *Uranus* revolvirenden Planeten vermuthen müssen.

---

63. Komet am 1. November 1817 entdeckt und beobachtet.

Unterm 3. April 1818 eingesandt.

[Astronomisches Jahrbuch für 1821, S. 143—144.]

Am Abend des 1. November, dem ersten heiteren Abend nach dem Vollmond, gegen 6½ Uhr fand ich mit dem Frauenhofer'schen Kometensucher einen kleinen Kometen auf der westlichen Schulter des *Ophiuchus* zwischen dem Stern ϰ und No. 104 Bode. Er glich einem kleinen runden, in der Mitte merklich helleren Nebelfleck, war von ziemlich lebhaftem Licht, aber ohne bestimmten Kern, und ganz ohne Schweif. Im Dollond stand er zwischen drei kleinen Sternen, die ein fast gleichschenkliges Dreieck bilden, und deren scheinbare Position ich beiläufig so bestimmte:

*b	a. 11. Grösse	⌒R = 253° 2′ 51″	Nördl. Deklin.	= 9° 13′ 37″
c*	b. 11. „	„ = 253° 3′ 28″	„ „	= 9° 20′ 32″
*a	c. 10. „	„ = 253° 9′ 28″	„ „	= 9° 18′ 54″

Im Anfange der Beobachtungen stand der Komet fast noch in der Linie *ab*, am Ende war er schon über die Linie *ac* beträchtlich hinausgerückt, so dass seine Bewegung sehr augenfällig war.

Ich verglich den Kometen vier Mal mit ϰ und drei Mal mit No. 104 Bode. Aus den Beobachtungen ergab sich, dass der Komet um 7ʰ 5′ 4″ mittlere Zeit auf ϰ 3′ 23,2″ in Zeit folgte, und 23′ 38″ südlicher war: um 7ʰ 28′ 20″ aber dem Stern No. 104 vorging 0′ 39,83″ und 29′ 17″ nördlicher war. Hieraus folgt:

1817.	Mittl. Bremer Zeit	Scheinb. ⌒R	Deklin.
Nov. 1.	7ʰ 5′ 4″	253° 6′ 15″	9° 16′ 6″ N.
„ 1.	7ʰ 28′ 20″	253° 8′ 5″	9° 12′ 46″ „

Das Mittel aus beiden Beobachtungen giebt für

	Scheinb. AR	Deklin.
Nov. 1. 7^h 16′ 42″	253° 7′ 10″	9° 14′ 26″ N.

Dies Mittel beider Bestimmungen halte ich für sehr genau, da der von der Gestalt des Kometen u. s. w. etwa herrührende Fehler in den Vergleichungen mit ϰ und No. 104 im entgegengesetzten Sinne Statt finden, und also wahrscheinlich sich ganz aufheben musste.

Am 2. November war der Himmel am Abend ziemlich heiter, nur die westlichen Gegenden und namentlich das Gestirn des *Ophiuchus* blieben immer mit Wolken umzogen. Oft blickte ϰ und No. 104 deutlich durch, aber die kleineren Sterne blieben völlig unsichtbar. Vom Kometen war durchaus nichts zu sehen.

Nun war es bis zum 5. November trübe, aber am 5., 6. und 7. November sehr heiter. Ich suchte den Kometen mit aller Anstrengung jeden Abend ein paar Stunden hindurch, aber es war ganz unmöglich, irgend eine Spur von ihm zu entdecken. Höchst wahrscheinlich ist dieser Komet mit beschleunigter Bewegung nach Süden gegangen, und war so auch schon am 5. November in den Dünsten des Horizonts eingetaucht. Auch mochte er, wenn seine wahre Bewegung rückläufig war, sich schon beträchtlich weiter von der Erde entfernt, und dadurch an Grösse und Lichtstärke in den vier Tagen sehr abgenommen haben. Kurz, ich habe den Kometen seit dem 1. November nicht wieder gesehen; auch ist mir nicht bekannt, dass er seit diesem Tage von irgend einem Astronomen gesehen und beobachtet worden ist.

64. Aus einem Schreiben an den Direktor der Sternwarte Seeberg, den Kometen von 1818 betreffend.

[Zeitschrift für Astronomie, V., Januar-Februar 1818, S. 152—154.]

Bremen, 1. April 1818.

Ich danke Ihnen auf das Herzlichste für die schleunige Mittheilung der Nachricht von dem neuen, am 23. Februar von Pons entdeckten Kometen, der aber bei uns schwerlich aufzufinden sein wird, beeile mich aber, Ihren Brief zu beantworten, da ich sehe, dass Sie den anderen Kometen noch nicht aufgefunden haben. Ich beobachte diesen seit dem 3. März, wo ich ihn in der ersten heiteren Nacht nach dem Mondschein sogleich fand. Die ganz unerhört anhaltend trübe Witterung hat mir nur folgende Beobachtung erlaubt:

Mittl. Bremer Zeit	AR	Dekl. bor.
März 3. 14h 35′ 11″	302° 35′ 30″	24° 38′ 10″
„ 9. 14h 28′ 56″	302° 26′ 56″	22° 51′ 36″
„ 13. 14h 14′ 42″	302° 16′ 12″	21° 38′ 25″
„ 28. 14h 11′ 26″	300° 46′ 27″	16° 37′ 40″

Auch heute morgen habe ich den Kometen bei dem heitersten Wetter neun Mal mit Piazzi'schen Sternen verglichen, die Beobachtungen sind aber noch nicht reducirt. Der Komet *war sehr* schwer zu beobachten, da er nur einen blassen unbegrenzten Nebel vorstellt, so dass man die Ein- und Austritte oft mehr schätzen musste, als mit Gewissheit erkennen konnte. *Jetzt* ist er etwas augenfälliger, aber doch noch immer, weil man keinen Kern unterscheidet, ist die genaue Bestimmung der Ein- und Austritte schwierig. Ich kann deswegen von meinen Beobachtungen keine grosse Genauigkeit rühmen.

Folgende vorläufige Elemente habe ich aus meinen Beobachtungen unter Zuziehung der Marseiller vom 18. Januar berechnet:

Zeit der Sonnennähe 1818 Febr. 27. 10h 13′ mittl. Bremer Zeit.
Länge des ☊ . . . . . = 8s 10° 7′
Neigung der Bahn . . . = 89° 42′
Abstand des Perihel vom ☊ = 66° 10′
Kleinste Distanz . . . . = 1,197 25.
Bewegung rechtläufig.

Der Komet hat das Eigene, dass man noch nicht gewiss sagen kann, ob seine heliocentrische Bewegung direkt oder rückgängig sei. Eine kleine Aenderung macht die Neigung stumpf.

Was sagen Sie dazu, dass Burckhardt unter Flamsteed's Beobachtungen ausser der von Bode zuerst bemerkten Beobachtung des *Uranus* noch fünf andere Beobachtungen dieses Planeten entdeckt hat?

---

65. Beobachtungen des Kometen von 1818.

Aus Briefen.

[Astronomisches Jahrbuch für 1821, S. 145—148.]

Vom 3. April 1818.

Den von Pons am 26. December 1817 im *Schwan* entdeckten Kometen habe ich der äusserst schlechten Witterung wegen erst am 4. März Morgens aufgefunden, und bisher erst sechs Mal beobachten können. Hier meine Beobachtungen:

1818. Mittl. Bremer Zeit.	Scheinbare gerade Aufsteigung.	Scheinbare Abweichung.
März 3. 14h 35′ 11″	302° 35′ 30″	24° 38′ 10″ Nördl.
„ 9. 14h 28′ 56″	302° 26′ 56″	22° 51′ 36″ „
„ 13. 14h 14′ 42″	302° 16′ 12″	21° 38′ 25″ „
„ 28. 14h 11′ 26″	300° 46′ 27″	16° 37′ 40″ „
„ 31. 13h 59′ 6″	300° 16′ 3″	15° 29′ 58″ „
April 1. 14h 2′ 53″	300° 5′ 14″	15° 5′ 50″ „

Der Komet ist wenigstens in den unbeträchtlichen Höhen, worin ich ihn beobachtete, schwer zu sehen, und noch schwerer zu beobachten. Er gleicht einem blossen, in der Mitte helleren, unbegrenzten Nebel von ganz unbestimmter Figur, und seine Ein- und Austritte in's Kreismikrometer mussten mehr geschätzt werden, als dass man sie genau sehen konnte. Deswegen kann ich die Beobachtungen nicht für sehr genau ausgeben, obgleich ich mir alle Mühe dabei gegeben habe.

Der Komet erreicht, meinen vorläufigen Elementen zu Folge, erst am 16. Mai seinen niedersteigenden Knoten, und wird die Ekliptik etwa, aus der Erde gesehen, im 1. Grade des *Steinbocks* durchschneiden. Erde und Komet nähern sich einander, und deswegen wird der Komet erst in den ersten Tagen des Mai seine grösste Lichtstärke erreichen, aber doch immer dem unbewaffneten Auge unsichtbar bleiben. Er steht jetzt im östlichen Flügel des *Adlers*, läuft von dort zum *Antinous* und *Schützen* und wird uns Nordländern in der zweiten Hälfte des Mai seiner zu südlichen Deklination wegen im Gestirn des *Scorpions* unsichtbar werden.

Was sagen Sie dazu, dass Burckhardt noch fünf Beobachtungen des *Uranus* unter Flamsteed's Beobachtungen aufgefunden hat, und sogar im Stande gewesen ist, die Opposition für 1715 daraus zu bestimmen?

Vom 2. Junius 1818.

Hier meine ferneren Beobachtungen des kleinen Kometen:

1818. Mittl. Brem. Zeit	*AR*	Deklination	
April 3. 13h 46′ 40″	299° 40′ 33″	14° 16′ 36″ Bor.	
„ 12. 14h 19′ 37″	297° 11′ 36″	10° 4′ 41″ „	
„ 15. 14h 39′ 9″	296° 5′ 13″	8° 28′ 56″ „	Der Komet beim Mondschein sehr schwer zu sehen.
„ 27. 12h 35′ 50″	289° 44′ 52″	0° 12′ 10″ „	Der Komet von ungemein schwachem Licht.
„ 27. 14h 6′ 35″	289° 41′ 59″	0° 8′ 12″ „	
Mai 1. 12h 55′ 18″	286° 45′ 19″	3° 18′ 55″ Austr.	

Sie sehen, dass ich den Kometen weder so oft, noch so lange habe beobachten können, als ich erwartet hatte. Theils ist die immer trübe Witterung daran schuld, theils aber auch die immer zunehmende Lichtschwäche des Kometen. Nach der Theorie hätte seine Lichtstärke bis zum 10. Mai immer zunehmen sollen: allein er löste sich gleichsam unter unseren Augen auf und wurde seit dem Ende des März von Tag zu Tag blasser, unkenntlicher und schwächer. Vom 1. bis zum 12. Mai blieb es trübe. Am 12. war es strichweise heiter, die Gegend, wo der Komet stehen musste, bald bedeckt, bald hell, auch der fast halb erleuchtete Mond noch nicht untergegangen. Ich sah nahe der Stelle, wo der Komet sich befand, oft die Sterne bis zur 13. und 14. Grösse durch meinen grossen Dollond, aber von dem Kometen durchaus keine Spur. Bei viel stärkerem Mondlichte hatte ich ihn doch am 15. April noch sehen, ja einigermaassen beobachten können, und doch sollte die Lichtstärke des Kometen nach seiner Lage gegen Sonne und Erde am 12. Mai, wenn er uns durch eigenes Licht sichtbar war, um das Doppelte, wenn er uns nur Sonnenlicht zurückwarf, um ein Drittel grösser sein, als am 15. April. Es hat also keinen Zweifel, dass diese anomalische Lichtschwäche des Kometen nicht blos optisch war, sondern in physischen Veränderungen desselben seinen Grund hatte. — Ich bin sehr neugierig, zu erfahren, wie lange es anderen Astronomen gelungen ist, den Kometen zu verfolgen.

In den Göttingischen Zeitungen kommt die Bahnbestimmung des Herrn Hofrath Gauss aus meinen Beobachtungen bis zum 28. März vor. Der Mühe, meine schon früher berechneten vorläufigen ersten Elemente zu verbessern, hat mich Herr Professor Encke zu *Seeberg* überhoben, der auf die Schätzungen von Pons, und auf die *Seeberger* und meine Beobachtungen bis zum 9. April folgende Elemente gegründet hat, die schon sehr genau scheinen:

Zeit der Sonnennähe 1818 Febr. 25,997 76 mittl. Seeb. Zeit.		
Länge der Sonnennähe	= 182° 46′ 1,8″	Vom scheinb. Aequin.
Länge des ☊	= 70° 26′ 45,3″	den 26. Febr.
Neigung der Bahn . .	= 89° 43′ 37,15″	
Log. d. kl. Abst. . .	= 0,078 420 4	

Die Bewegung rückläufig.

Ich begreife es vollkommen, wie sehr es Ihre astronomische Thätigkeit erschweren muss, dass Sie nicht auf der Sternwarte wohnen. Ich habe es sehr bequem, da ich unmittelbar aus meiner sogenannten Studirstube in die Observationszimmer trete, und also jeden heiteren Augenblick ohne Zeitverlust benutzen kann.

Burckhardt hat von seinen aufgefundenen Uranusbeobachtungen bei Flamsteed schon in der *Conn. des tems für 1820* umständliche

Nachricht gegeben. „*C'est en comparant*, sagt er, *quelques zones australes de* La Caille *et le Catalogue de Mlle.* Herschel *à l'Histoire céleste de* La Lande, *que j'ai trouvé ces observations de la planète Uranus, que je n'avais ni l'intention d'y chercher, ni l'ésperance d'y rencontrer, d'après les recherches de Mr.* Bode." Die Beobachtungen sind *nach altem Styl* folgende:

1712. 22. März statt *ρ Leonis* beob. 1715. 21. Febr. 12^h 27′ 1″
1715. 22. Febr. „ 12^h 22′ 59″ beob. 1715. 27. Febr. 12^h 1′ 42″
18. April 8′ 33″ nach *σ Leonis*, und 1° 52′ 50″ südlicher.

Es ist besonders, dass man von der *Vesta* gar keine ältere Beobachtung aufgefunden hat, die doch zuweilen Sternen der fünften Grösse nicht viel an Licht nachgiebt, und sich nie sehr weit von dem gewöhnlichen Thierkreise entfernt. — Auch thut es mir leid, dass noch keine Bedeckung des *Uranus* oder eines der übrigen vier kleinen Planeten vom Monde Statt gefunden hat, die man hätte beobachten können. Ich bitte Sie sehr, doch auf diese etwa vorkommenden Bedeckungen bei Berechnung Ihrer Ephemeriden aufmerksam zu sein und aufmerksam zu machen. Wir würden wahrscheinlich dadurch etwas Sicheres über die scheinbaren Durchmesser dieser Planeten erfahren.

---

66. Eine merkwürdige astronomische Entdeckung und Beobachtungen des Kometen vom Juli 1819.

Aus zwei Briefen.

[Astronomisches Jahrbuch für 1822, S. 175—180.]

Vom 10. Juni 1819.

Was sagen Sie zu der grossen Entdeckung des Professor Encke in *Seeberg*, die Sie entweder durch ihn selbst, oder durch die *Göttinger gelehrten Anzeigen* werden erfahren haben. Es ist nunmehr nicht nur völlig erwiesen, dass die Kometen von 1805 und 1819 identisch sind, sondern es ist auch schon ganz gewiss, dass dieser Komet zwischen 1805 und 1819 vier Umläufe vollendet hat. Sobald ich nämlich von Herrn Professor Encke in seinem letzten Briefe die Resultate seiner mühsamen, aber auch mit so grosser Geschicklichkeit, Sorgfalt und Genie geführten Rechnungen erhielt, wodurch die Umlaufszeit dieses Kometen in etwa 1205 Tagen so wahrscheinlich wurde, sah ich gleich, dass auch der Komet von 1795 mit diesem identisch gewesen sein könne. Eine nähere

Untersuchung bestätigte diese Vermuthung: ich konnte mit den Elementen, die Encke für die elliptische Bahn des Kometen von 1805 gegeben hat, bis auf geringe Unterschiede die Beobachtungen von 1795 darstellen, wenn ich die Zeit seiner damaligen Sonnennähe auf 1795 December 21,5 setzte. Ich schrieb dies gleich an Encke, der, wie mir von Lindenau meldet, sich durch eigene Rechnungen von der Richtigkeit meiner Vermuthung überzeugt hat, und nun beschäftigt ist, nicht allein aus den Beobachtungen von 1795 die wahrscheinlichste Ellipse zu bestimmen, sondern dann auch mit Anbringung der Jupitersstörungen von 1805 bis 1795 zurückgehen wird, um zu sehen, in wie weit die auf beide Arten gefundene Bahn für den Kometen von 1795 übereinstimmen wird.

Ich habe sogar noch eine Erscheinung dieses Kometen aufgefunden. Die beiden einzelnen Beobachtungen nämlich des Kometen von 1786, den Méchain den 17. Januar entdeckte und Messier den 19. Januar gleichfalls beobachtete, gehören auch dem Kometen des Professor Encke an, und werden sehr genau dargestellt, wenn man sein damaliges Perihelium auf den 31. Januar 1786 setzt.

So haben wir also nun ganz unerwartet einen kometenartigen Weltkörper, der in etwa 1205 Tagen um die Sonne läuft, in seiner Sonnennähe bis innerhalb der Bahn des Merkur, und in seiner Sonnenferne bis zwischen die neuen Planeten und die Jupitersbahn kömmt! — Oefterer konnte dieser Komet zwischen 1786 und 1819 von den europäischen Sternwarten nicht wohl gesehen werden; denn um von diesen sichtbar zu sein, muss die Zeit seiner Sonnennähe zwischen den Oktober und Februar fallen, und es könnte leicht sein, dass, obgleich wir jetzt seine Bahn hinreichend und genau werden kennen lernen, er doch uns Europäern bei seinen nächsten beiden Rückkünften zur Sonnennähe unsichtbar bleiben und erst 1828 wieder gesehen werden wird.

Die Identität der Kometen von 1805 und 1795 giebt unseren Beobachtungen des letzteren einige Wichtigkeit. Ich habe meine Originalbeobachtungen von 1795 wieder aufgesucht, und bin beschäftigt, sie von Neuem zu reduciren. Sie sind aber leider nur schlecht. Könnten Sie nicht auch die Ihrigen wieder auffinden? Eine derselben, die vom 13. November 1795, hatten Sie die Güte, mir 1810 zu schicken *(Astronomisches Jahrbuch für 1814, p. 170)*, und diese fand sich nach meiner Reduktion sehr gut.

Vom 27. Juli 1819.

Ich danke Ihnen recht sehr für die mir unterm 6. Julius mitgetheilten Nachrichten von dem gegenwärtigen Kometen. Freilich war er auch von mir schon seit dem 3. Julius gesehen (am 2. hatte man

ihn hier schon allgemein wahrgenommen); allein doch waren mir Ihre Beobachtungen ungemein angenehm, da sie mich in den Stand setzten, seine Bahn vorläufig zu bestimmen. Meine Einrichtung erlaubt mir von meinem gewöhnlichen Observationszimmer keine freie Aussicht nach Norden, deswegen dauerte es ein paar Tage, ehe ich anderwärts eine Uhr und meinen Dollond aufstellen konnte. Die ersten beiden unter den folgenden Beobachtungen sind der Witterung wegen weniger zuverlässig. Jede beruht nur auf einer einzigen, nicht sehr gelungenen Vergleichung. Die übrigen Beobachtungen sind so gut, als ich sie mit einem Kreismikrometer machen kann. Allerdings sehe ich wohl ein, dass, so lange der Komet bei Meridianbeobachtungen die Erleuchtung der Fäden verträgt, Kreismikrometer-Beobachtungen eigentlich nicht in Betracht kommen.

Mittl. Bremer Zeit.	Scheinb. ger. Aufst.	Scheinb. nördl. Abw.
Juli 6. 10^h 3′ 9″	105° 57′ 1″	47° 19′ 40″
„ 7. 12^h 16′ 23″	107° 2′ 26″	48° 17′ 10″
„ 9. 12^h 20′ 22″	108° 52′ 46″	49° 36′ 29″
„ 12. 10^h 57′ 31″	111° 19′ 48″	50° 59′ 44″
„ 14. 10^h 43′ 10″	112° 48′ 55″	51° 19′ 31″
„ 15. 10^h 36′ 56″	113° 30′ 50″	51° 29′ 56″
„ 18. 10^h 56′ 43″	115° 29′ 28″	51° 49′ 18″
„ 19. 10^h 57′ 41″	116° 6′ 47″	51° 51′ 46″
„ 24. 10^h 29′ 48″	118° 50′ 30″	51° 53′ 4″
„ 25. 10^h 51′ 6″	119° 20′ 39″	51° 51′ 16″
„ 26. 10^h 32′ 11″	119° 49′ 22″	51° 49′ 8″

Gleich nach meiner Beobachtung vom 9. Julius bestimmte ich vorläufig aus Ihrer Beobachtung vom 2. und meinen beiden vom 6. und 9. Julius (Zwischenzeit nur 7 Tage) folgende Elemente:

Zeit der Sonnennähe 1819 Jan. 28,134 mittl. Berl. Zeit.[1])
Länge des ☊ . . . . . = 9^z 3° 13′
Neigung der Bahn . . . = 80° 27′
Länge d. Perih. . . . . = 9^z 19° 4′
Log. d. kl. Abst. . . . = 9,545 75
Bewegung rechtläufig.

Obgleich diese Elemente noch bedeutende Verbesserungen leiden werden, so stellen sie doch noch die Beobachtungen bis auf wenige Minuten dar, und reichen hin, sich von der Relation des Kometen gegen die Erde und von seiner künftigen scheinbaren Bewegung einen Begriff zu machen. Ich habe daraus berechnet:

[1]) Dies soll Juni 28,134 heissen. Sen.

				Abstand von		
		A d. Kom.	Dekl. N.	der Sonne	der Erde	Lichtst.
Juli	2. 12^h	101° 45′	41° 56′	0,373 4	0,785 0	1,000 0
„	6. 10½^h	105° 58′	47° 20′	0,424 1	0,905 3	0,583 0
„	9. 12½^h	108° 53′	49° 36′	0,475 6	1,004 6	0,376 6
„	20. 12^h	116° 34′	51° 44′	0,693 1	1,323 5	0,102 1
„	30. 12^h	122° 56′	51° 17′	0,844 2	1,487 1	0,054 7
Aug.	19. 12^h	128° 50′	49° 41′	1,261 0	1,867 8	0,015 0

Der Komet konnte vor dem 29. oder 30. Junius nicht wohl von Europa aus gesehen werden. Ob er schon im ersten Frühling von den Palermer Astronomen aufgefunden und beobachtet worden ist, wie Pariser Nachrichten sagen, lasse ich dahin gestellt sein. Wenigstens muss damals seine Lichtstärke ganz ungewöhnlich klein gewesen sein.

Der Komet zeichnet sich besonders durch seinen hellen planetenartigen Kern aus, der mir aber doch nie so begrenzt vorgekommen ist, als bei dem Kometen von 1807. Von dem gewiss im Anfange des Julius sehr prächtigen und langen Schweif haben wir wegen der hellen Dämmerung und des Mondscheins nur sehr wenig sehen können, und doch war er in guten Kometensuchern bis 7° oder 8° zu verfolgen.

Höchst merkwürdig ist es, dass die Erde sich am 26. Junius gerade in der Richtung dieses Schweifes befand. Sonne, Komet und Erde kamen am 26. Junius des Morgens so nahe in eine gerade Linie, dass der Komet auf der Sonnenscheibe sichtbar werden mnsste, und ein *Vorübergang* des Kometen durch die Sonne erfolgte. Nach einer darüber angestellten Rechnung finde ich den Eintritt des Kometenkerns am südlichen Sonnenrand am 25. Junius um 17^h 39′ mittlere Berliner Zeit. Die relative Bewegung des Kometen gegen die Sonne war fast gerade von Süden nach Norden. Um 19^h 30′ stand der Komet dem Mittelpunkt der Sonne auf 1′ 27″ westlich am nächsten, und um 21^h 18′ trat er am nördlichen Rande wieder aus. — Wie weit sich der Kometenschweif erstreckte, lässt sich freilich nicht mit Gewissheit bestimmen, allein höchst wahrscheinlich sind doch einige Theilchen des Schweifstoffes in unsere Atmosphäre gekommen, von denen ich aber durchaus keine merkbare Wirkung irgend einer Art erwarte.

Es wäre sehr zu wünschen, dass irgend ein Astronom oder Liebhaber der Astronomie die Sonnenscheibe und ihre Flecken am 26. Junius des Morgens zufällig mit einem Fernrohr betrachtet und untersucht haben möchte.

---

67. Astronomische Bemerkungen, Beobachtungen des Kometen von 1819, Elemente seiner Bahn (von Bouvard und Dircksen).

Aus einem Schreiben vom 26. August.

[Astronomisches Jahrbuch für 1822, S. 229—231.]

Die mir aus dem Tagebuche des Herrn Generals von Lindener mitgetheilte Nachricht[1]) ist äusserst wichtig. Der Kometenkern musste zu *Glatz* den 26. Junius kurz vor 6 Uhr Morgens (die Zeitmomente sind bis auf wenige Minuten zuverlässig) in die Sonne treten, und war um 7 Uhr, wie der Herr General die Sonne am 26. Junius ganz ohne alle Flecken fand, gewiss vor der Sonnenscheibe etwa $8\frac{3}{4}'$ vom südlichen Rande entfernt. Die Beobachtung beweist also, dass auch dasjenige, was wir den Kometenkern nennen, so durchsichtig ist, dass es keine, dem dergleichen nicht erwartenden Auge merkliche Trübung auf der Stelle, vor dem es steht, hervorbringt. Man konnte dies, wie Sie mit Recht erinnern, schon im Voraus vermuthen. Die Abwesenheit aller Phasen bei den sogenannten Kometenkernen beweist schon ihre grosse Durchsichtigkeit; es ist aber doch interessant, diese durch eine direkte Erfahrung völlig bestätigt zu sehen, und noch dazu bei einem Kometen, dessen Kern im Anfange des Julius ein fast ganz planetenartiges Ansehen hatte. — Das, was als Kern in diesem Kometen erschien, hatte etwa 12″ im Durchmesser, und war also zu gross, um übersehen zu werden, wenn es eine auch nur mässige Verdunklung des Sonnenlichtes bewirkt hätte.

Eine höchst angenehme und lehrreiche Reise, erst mit unserem geliebten Bessel nach *Lauenburg* zu dem hochverdienten Professor Schumacher bei seiner wichtigen Gradmessung, dann nach *Göttingen* zu unserem einzigen Gauss, und der dortigen prächtigen, alle meine sehr grossen Erwartungen noch weit übertreffenden Sternwarte hat meine Kometenbeobachtungen unterbrochen, und ich habe sie erst am 18. August wieder anfangen können. Auch nun legt ihnen der Mangel gut bestimmter Sterne in der Gegend, die der Komet langsam durchwandert, einige Schwierigkeiten entgegen. Ich habe mich mit einigen kleinen Sternen der *Histoire céleste*, und der *Pariser Memoires* von 1790 behelfen müssen, die nicht immer ganz leicht zu erkennen sind. Hier meine Beobachtungen:

---

[1]) Siehe *Astronomisches Jahrbuch für 1822, S. 228.* Sch.

1819.	Mittl. Brem. Zeit.	Scheinb. ΔR	Scheinb. nördl. Dekl.
Aug. 18.	10^h 35′ 26″	128° 9′ 29″	50° 34′ 37″
„ 19.	9^h 11′ 29″	128° 24′ 35″	50° 32′ 14″
„ 21.	9^h 20′ 52″	128° 56′ 30″	50° 27′ 46″
„ 24.	9^h 25′ 52″	129° 41′ 3″	50° 21′ 37″

Sie haben Recht, dass meine Elemente jetzt den Kometen etwa 30′ bis 40′ östlicher, und 50′ südlicher geben, als die Beobachtung. Aber diese Elemente waren auch nur aus einer Zwischenzeit von 7 Tagen blos in der Absicht berechnet, die Erscheinungen desselben im Voraus im Allgemeinen übersehen und beurtheilen zu können, und dazu haben sie allerdings ihre Dienste geleistet. Die schon sehr genäherten ersten Elemente des trefflichen Encke sind Ihnen gewiss schon bekannt. Hier diejenigen des Herrn Bouvard in *Paris* (der durch einen Rechnungsfehler Anfangs eine ganz irrige Bahnbestimmung gegeben hatte) und des Herrn Dircksen in *Göttingen*:

	Bouvard	Dircksen
Zeit der Sonnennähe 1819	Jun. 27. 17^h 17′ Paris.	Jun. 27,740 42 Mailänder Zeit.
Länge des ☊ . . .	= 9^s 3° 42′ 34″	= 9^s 3° 42′ 5″
Inklination	= 80° 45′ 0″	= 80° 45′ 12″
Länge d. Perihel. .	= 9^s 17° 4′ 35″	= 9^s 17° 6′ 21″
Log. Dist. Perihel. .	= 9,531 568	= 9,533 08
Mot. direkt.		

So klein der Komet jetzt aussieht, so hoffe ich ihn doch noch eine geraume Zeit beobachten zu können, wenn die Witterung günstig bleibt. Nach dem 4. September wird seine Deklination wieder zunehmen.

---

68. Extract of a Letter from Dr. Olbers of Bremen, dated 29th November 1819; received 11th Februar 1820.

[The Quarterly Journal of Science, Literature, and the Arts. Vol. IX. S. 163—164. London 1820.]

As soon as Professor Encke shall have completed his computations of the perturbations of the extraordinary comet, and formed an ephemeris of its apparent orbit for the time of its next re-appearance in 1822, I shall *immediately* communicate them to you, in order that the best possible use may be made of them. For, since this comet will arrive next at its perihelium in the middle of May 1822, it will be scarcely visible at that time in any part of Europe. Before its arrival at the perihelium it will be too remote from the earth, and afterwards it will be too

far to the south to be seen by European observers. But in the southern hemisphere it will be beautifully conspicuous; and at the end of June, when its latitude will be 77° south, its light will be more than 26 times as strong as when it was discovered by Poxs, on the 26th November 1818. It is therefore greatly to be desired that this comet should be watched and properly observed in the southern possessions of Great Britain, in particular at the Cape or at Botany Bay. For this purpose, the ephemeris of its motion should be sent out in good time, with proper instructions for its employment, and an astronomer should be found who might be capable of making the necessary observations.

For this, and for many other reasons it is the general wish of all astronomers, who are attached to the science, that an observatory should be established at the Cape of Good Hope, furnished with all the instruments that are required in the present state of astronomy. In Europe, I imagine, there are a sufficient number of observatories, if a proper use were made of them. But, for the still further perfection of astronomy, it is absolutely necessary to compare the observations made in the northern hemisphere, with others made with similar instruments beyond the equator. The physical properties of the materials, of which our instruments are constructed, and by which they are supported and surrounded, notwithstanding the perfection of our artists, and the skill and attention of our astronomers confine the precision of the observations within certain limits. But in an observatory situated in the southern hemisphere, all the causes, which distort our European observations by small errors which cannot be avoided, and which are with great difficulty discovered: small irregularities of refraction, for example, small flexures of the telescopes of our instruments, and other similar disturbances, would all operate in contrary directions; so that, by a comparison of both series of observations, the effects of these common causes of error might be discovered and removed. The Cape of Good Hope is so much the better situated for such an observatory, as it lies under a meridian, which passes through the middle of Europe.

The great comet of last summer I was perhaps able to follow longer than most other astronomers. I saw it last on the 20th October, and on the 12th I obtained a good observation. Perhaps some of your friends would like to have my last observations, I therefore subjoin them.

1819.	Mean Time Bremen.	Apparent ΔR	App. Decl. N.
Sept. 17.	8h 14′ 50″	133° 40′ 2″	50° 38′ 59″
„ 19.	8h 3′ 38″	133° 50′ 1″	50° 46′ 0″
„ 24.	9h 4′ 31″	134° 7′ 43″	51° 6′ 18″
„ 24.	13h 36′ 27″	134° 8′ 35″	51° 6′ 51″
Oct. 12.	7h 52′ 45″	133° 20′ 54″	53° 0′ 52″

Besides General von Lindener, two or three other observers here have announced that they had been loocking at the sun's disc with telescopes on the 26th June 1819, at the time of the comet's transit. Lindener and one other person saw absolutely nothing on the disc; the other two maintain that they perceived a faint, confused, and ill defined spot. From these accounts, compared together, it may be inferred, that the nucleus of this comet must have been so transparent as only to occasion a slight obscurity on the part of the surface over which it passed, so inconsiderable as easily to have escaped observation.

---

69. Noch etwas über den grossen Kometen von 1819 und seinen Vorübergang vor der Sonne.

Unterm 8. April 1820 eingesandt.

[Astronomisches Jahrbuch für 1823, S. 133—139.]

Im Auszug mitgetheilt in: Annales de chimie et physique. Tome XV, S. 395. Paris 1820, und in: The Philosophical Magazine and Journal by Alexander Tilloch, Vol. LVII, S. 444. London Juni 1821.

Den Kometen vom Julius 1819 habe ich am 20. Oktober zuletzt gesehen, und am 12. Oktober zuletzt beobachtet. Auch dieser Komet verschwand, weil er zu blass, nicht weil er zu klein wurde: denn auch noch in der letzten sehr schwierigen Beobachtung hatte er gegen 2′ im Durchmesser, aber so wenig Licht, dass man seine Ein- und Austritte am Kreismikrometer nicht mehr mit einiger Sicherheit bestimmen konnte. Am 12. Oktober stand der Komet einem kleinen Stern 11. oder 12. Grösse sehr nahe: ich bestimmte den Ort dieses Sterns, und schätzte dann durch Vergleichung des Abstandes des Kometen von diesem Stern mit dem durch dasselbe Fernrohr gesehenen *Jupiter*, dass der Komet 40″ mehr Rektascension und 30″ weniger Deklination hatte, als der kleine Stern. Ich halte, da sich der Ort des Sterns durch Vergleichung mit einem Stern der *Histoire céleste* sehr gut bestimmen liess, und in jener Schätzung der relativen Lage des Kometen gegen den Stern kein merklicher Fehler sein kann, diese letzte Beobachtung für gut, wenn die Angaben der *Histoire céleste* richtig sind. Hier meine Beobachtungen vom August an, wobei ich der Güte des Herrn Hofrath Gauss die Berichtigung der im August und September gebrauchten Sterne, was die gerade Aufsteigung betrifft, durch Beobachtungen an seinem vortrefflichen Mittags-Fernrohr verdanke.

Mittl. Bremer Zeit.	Scheinb. ger. Aufst.	Scheinb. nördl. Abw.
Aug. 18. 10h 35′ 26″	128° 9′ 35″	50° 34′ 37″
„ 19. 9h 11′ 29″	128° 24′ 43″	50° 32′ 14″
„ 21. 9h 20′ 52″	128° 56′ 36″	50° 27′ 46″
„ 22. 9h 25′ 31″	129° 11′ 19″:	— — —
„ 24. 9h 25′ 52″	129° 41′ 11″	50° 21′ 37″
„ 26. 8h 46′ 9″	130° 7′ 45″:	50° 19′ 38″:
„ 29. 8h 44′ 5″	130° 48′ 10″	50° 17′ 24″
Sept. 9. 8h 35′ 42″	132° 43′ 53″	50° 19′ 42″
„ 10. 8h 41′ 13″	132° 51′ 59″	50° 21′ 54″
„ 11. 9h 16′ 30″	133° 0′ 11″	50° 23′ 41″
„ 15. 8h 24′ 27″	133° 28′ 36″	50° 33′ 12″
„ 17. 8h 14′ 50″	133° 40′ 2″	50° 38′ 59″
„ 19. 8h 3′ 38″	133° 50′ 1″	50° 46′ 0″
„ 24. 9h 4′ 31″	134° 7′ 43″	51° 6′ 18″
„ 24. 13h 36′ 27″	134° 8′ 35″	51° 6′ 51″
[1]) Okt. 12. 7h 52′ 45″	133° 20′ 54″	53° 0′ 52″

Nun noch etwas über den merkwürdigen Vorübergang des Kometen vor der Sonne. Dass der Komet wirklich am 26. Junius zwischen 5 und 9 Uhr Morgens Bremer Zeit von Süden nach Norden fast mitten durch die Sonne gegangen ist, hat keinen Zweifel. Alle berechneten Elemente geben diesen Durchgang; nur findet man die Zeit des Eintritts und Austritts um einige Minuten, und den kürzesten Abstand um mehrere Sekunden verschieden, je nachdem man diese oder jene der berechneten Elemente dem Systeme zum Grunde legt. Nach Herrn Dircksen's verbesserten Elementen ist nach Mailänder wahrer Zeit der Eintritt um 17h 30′ 34″, der Austritt um 21h 5′ 37″ am 25. Junius 1819 erfolgt. Um 19h 18′ 6″ stand der Kometenkern dem Mittelpunkt der Sonne auf 2′ 8″ am nächsten, alles für den Mittelpunkt der Erde berechnet. Wegen der Aberration traten scheinbar alle Phasen 5′ 31″ und wegen der Parallaxe auf den deutschen Sternwarten etwa ½ Minute später ein. Ob aber der Komet auf der Sonnenscheibe hat gesehen werden können, oder ob selbst sein Kern so durchsichtig ist, dass er keine merkbare Trübung auf der Stelle der Sonnenscheibe hervorbringen konnte, vor der er stand, das scheint mir doch jetzt noch nicht so ganz entschieden, wie ich es im Jahrbuch für 1822 nach den mir damals bekannt ge-

[1]) Herr Professor Struve in *Dorpat* hat den Kometen auch am 12. Oktober beobachtet, und unmittelbar mit demselben Stern der *Histoire céleste* verglichen, durch den ich meinen kleinen Stern bestimmte. Aus den mir gütigst mitgetheilten Originalbeobachtungen habe ich berechnet:

Okt. 12. 8h 47′ 42″ mittl. Bremer Zeit. $\angle R$ = 133° 21′ 15″ Deklin. = 53° 0′ 22″ N.

wordenen Beobachtungen annahm. Zwar hat der würdige Herr General von Lindener, und auch ein österreichischer Beobachter die Sonne während der Zeit dieses Vorübergangs betrachtet und *ganz ohne Flecken gefunden.* Ich folgerte mit Ihnen daraus, dass der Komet vor der Sonne ganz unsichtbar blieb. Aber es ist nun bewiesen, dass damals die Sonne *nicht ohne Flecken war*, und da diese beiden Beobachter die wirklich auf der Sonne vorhandenen Flecken übersehen haben, so konnten sie auch den auf alle Fälle schwerer zu bemerkenden Kometen übersehen, wenn dieser gleich einem schärferen oder aufmerksameren Auge bemerkbar war. Dass zu der angegebenen Zeit wirklich Flecken in der Sonne waren, bezeugen zwei ganz unwidersprechliche Zeugnisse. Herr Professor Schumacher zu *Kopenhagen* schreibt mir unterm 18. Februar 1820: „Ich habe die Kollimation meines siebenzölligen Troughton'schen Sextanten, den ich mitbrachte, während meines Aufenthaltes in *Altona* am 10., 16., 18., 19., 20. und 25. Juni um etwa 20 Uhr bestimmt, also das letzte Mal gerade, wie nach Ihrer Rechnung der Komet vor der Sonne war, und ich weiss bestimmt, *dass ich kein einziges Mal die Sonne ohne Flecken gesehen habe.* — Für die Richtigkeit meiner Beobachtung kann ich einstehen, da ich in *Lauenburg*, als über Sonnenflecken, noch ehe der Komet erschien, gesprochen wurde, den Umstand, der mir damals noch im frischen Andenken war, anführte, dass ich diesen Sommer hindurch die Sonne nicht ohne Flecken gesehen habe. Ueber Datum und Zeit der Beobachtung versichert mich mein Journal, das ich selbst über die unbedeutendsten Beobachtungen führe — das Fernrohr meines Sextanten vergrössert etwa 10 Mal; es ist also keine Wahrscheinlichkeit, dass einer von den dunklen Flecken der Komet war.“ So weit Herr Professor Schumacher. Das Folgende aus einem Briefe des Herrn Professor Brandes in *Breslau:* „Ich hatte im vorigen Sommer einige Sonnenflecken längere Zeit beobachtet, aber die Beobachtungen sind nicht so vollkommen, als ich wünschte, und ich will daher lieber eine neue Reihe versuchen, als aus dieser unvollkommenen Folgerungen ziehen. Nur eins muss ich Ihnen noch daraus mittheilen. Am 26. Junius, an dem Tage, da der Komet nach Ihrer Rechnung vor der Sonne erscheinen sollte, habe ich kurz vor Mittag die Sonne beobachtet, freilich später, als der Komet austreten sollte, aber doch ist meine Beobachtung als eine Berichtigung der des Herrn Generals von Lindener nicht ganz ohne Werth. Ich habe nämlich *die Sonne nicht ganz ohne Flecken gesehen;* sondern ein mit 34maliger Vergrösserung sehr gut kenntlicher Fleck stand auch an diesem Tage noch, dem Austritte nahe, an seiner richtigen Stelle. Herr General von Lindener muss also entweder keinen so günstigen Himmel, oder ein minder gutes Fernrohr gehabt haben, und da er diesen sehr ansehn-

lichen, obgleich, weil er so nahe am Rande stand, nicht so schön, als einige Tage zuvor erscheinenden Fleck nicht sah, so konnte auch der Komet vielleicht ihm entgehen, selbst wenn er diesem Fleck gleich erschien. Die von Lindener'sche Beobachtung zeigt also nur, was sich ohnehin vermuthen liess, dass der Komet nicht so dunkel wie etwa ein Planet erschien."

Diese Beobachtung des Herrn Professor Brandes wird nun sehr wichtig, wenn man sie mit der des Herrn Dr. Gruithuisen vergleicht, wie sie dieser Naturforscher in der *Münchener politischen Zeitung No. 190 vom 12. August 1819* bekannt machte. Ich setze das Wesentliche mit den eigenen Worten jener Nachricht hierher: „Nach dem Tagebuche der Sonnen- und Witterungsbeobachtungen des Dr. Gruithuisen standen am 26. Junius (1819) um 8 Uhr Morgens in der Sonne am westlichen Rande zwei kleine, unbehofte Oeffnungen, *und in der Mitte auch eine.* Soviel er sich noch erinnert, erschien die Oeffnung in der Mitte der Sonnenscheibe sehr klein und unbegrenzt: und so träfe es sich freilich, dass dieser Naturforscher den Komet in der Sonne gesehen haben kann. — Aber ob der Komet wirklich jenen mittleren schwarzen Punkt in der Sonnenscheibe verursachte, daran ist jedoch noch so lange zu zweifeln, bis nicht ein anderer Himmelsforscher ihn früher am südlichen oder später am nördlichen Sonnenrande als beobachtet aus einem Tagebuche öffentlich ankündigt; denn nur dieser Umstand kann uns ganz evident davon überzeugen, der Komet sei in der Sonne gesehen worden, weil sich an den Polen der Sonne nie eigentliche Oeffnungen sehen lassen. Zudem glaubt der obige Beobachter, dass der Kern des heuer im *Luchs* sich zuerst gezeigten Kometen die Grösse des vierten Jupiters-Trabanten nicht um das Doppelte übertreffen könnte, ihm aber jene Oeffnung in der Mitte der Sonnenscheibe noch etwas grösser gewesen zu sein schien. Uebrigens konnte sie jedoch keine ältere Oeffnung gewesen sein; denn vier Tage früher beobachtete er folgende Oeffnungen: am westlichen Rande eine grosse behofte Oeffnung, gegen die Mitte aber noch westlich drei ebenso grosse neue, zum Theil doppelte Oeffnungen, wozwischen viele kleine lagen, und ganz am östlichen Rand eine kleine Oeffnung. Nun mussten sich die grossen, am 26. schon sehr klein gewordenen, beinahe in der Mitte der Sonne gestandenen Oeffnungen in der Nähe des westlichen Randes zeigen, und die kleine des östlichen Randes musste verschwunden sein; wenigstens konnte sie sich nicht binnen vier Tagen bis in die Mitte bewegen, so dass also jener kleine, schwarze Fleck in der Mitte der Sonnenscheibe entweder eine ganz neue Oeffnung, oder der Kern des Kometen gewesen sein muss."

Soweit jene Nachricht. Da aus diesen Beobachtungen des Herrn Dr. Gruithuisen, und aus denen des Herrn Professor Brandes erhellt,

dass zwischen dem 24. und dem 28. Junius keiner von den vorher und nachher gesehenen gewöhnlichen Sonnenflecken in der Mitte der Sonnenscheibe erscheinen konnte, so scheint nun auch des Herrn Professor Wildt in *Hannover* Beobachtung die des Herrn Dr. Gruithuisen am 26. Junius gemachte zu bestätigen. In einer im *Hannover*'schen *Magazin für 1819* eingerückten Abhandlung über den Höhenrauch erzählt Herr Professor Wildt, p. 1172, 1173: „Ich habe um die Zeit des 26. Junius (höchstens ein oder zwei Tage früher oder später) die Sonne beobachtet, und damals einen unbegrenzten Fleck in der Sonne gesehen, dessen Grösse und Lage von mir noch ziemlich aus dem Gedächtniss angegeben werden kann. — Ich glaube den Kometen auf der Sonne gesehen zu haben: meine Beobachtung machte ich um 7 Uhr Morgens, und kann des Kometen Lage und Grösse angeben. Es ist vielleicht das einzige Mal, dass ich die Beobachtung nicht niedergeschrieben: der runde Fleck hatte so etwas Verwaschenes und Unbestimmtes, dass er mir als Sonnenfleck nicht interessant schien; leider dachte ich damals nicht an die Möglichkeit, dass es ein Komet vor der Sonne sein könne. Dazu kam, dass ich abgehalten wurde, die Beobachtung gleich niederzuschreiben. Dieser Umstand trägt dazu bei, dass ich am 26. meine Beobachtung gemacht zu haben glaube; denn für den 26. würde ich im Stande sein, anzugeben, was mich so früh abgehalten haben könnte. Wenn also des Dr. Olbers Rechnungen durch die neuesten Beobachtungen bestätigt werden, so möchte ich mich fast überzeugt halten, den Kometen in der Sonne gesehen zu haben."

Ich will durchaus nicht entscheiden, ob das, was Dr. Gruithuisen und Professor Wildt auf der Sonnenscheibe zu der Zeit, wie der Komet vor derselben stand, gesehen haben, wirklich der Kern unseres Kometen oder ein gewöhnlicher Sonnenfleck gewesen ist. Aber merkwürdig ist es doch, dass keiner der vor dem 26. Junius auf der Sonnenscheibe gesehenen Flecken damals in der Mitte sein konnte, und dass Herr Professor Brandes gegen 12 Uhr den um 8 Uhr vom Herrn Dr. Gruithuisen bemerkten Flecken nicht mehr wahrnahm. Am 26. Junius 1819 um 8 Uhr Morgens Münchener Zeit war nach Dircksen's Elementen die geocentrische Breite des Kometen 3′ 32″ nördlich, der Unterschied der Länge des Kometen vom Mittelpunkt der Sonne 2′ 4″ östlich. Dies scheint sich ganz gut mit den angegebenen Umständen der Münchener Beobachtung vereinigen zu lassen. Bei aller Durchsichtigkeit, die wir dem Kometenkern, eben weil er keine Phasen zeigt, zuschreiben müssen, war dieser bei unserem Kometen doch auch von zurückgeworfenem Sonnenlicht so hell, dass man es für möglich halten kann, er habe so viel Sonnenlicht aufgefangen, um vor der Scheibe, freilich als unbegrenzter, nicht ganz dunkler Fleck, bemerkbar zu werden. Noch am 3. Julius

hatte der höchstens 10″ bis 12″ im Durchmesser habende Kern viel mehr Licht, als ein Stern zweiter, fast so viel, als ein Stern erster Grösse. Es ist zu bedauern, dass keine entscheidende Beobachtung bei diesem höchst merkwürdigen, vielleicht in mehreren hundert Jahren sich nicht wieder ereignenden Vorübergange des Kometen vor der Sonne unsere Begriffe über den Grad der Durchsichtigkeit der Kometenkerne völlig berichtigt hat; aber zweckmässig schien es mir doch zu sein, alles, was mir über Beobachtungen der Sonnenscheibe am 26. Junius 1819 bekannt geworden ist, zusammen zu stellen.

---

70. Further Remarks on the Transit of the Comet of 1819 over the Sun.

By Dr. Olbers. — (Bode's Jahrbuch 1823.)

[The Quarterly Journal of Science, Literature, and the Arts. Vol. XI. S. 182. London 1821.]

The authority of the observation of General von Lindener, in favour of the invisibility of the comet in its transit, is considerably diminished by the testimony of other observers, particularly Professor Schumacher and Professor Brandes, who agree in declaring, that the sun was by no means free from spots on the day of the transit, as it appeared to General von Lindener: and on the other hand, Dr. Gruithuisen and Professor Wildt agree in describing a small spot near the middle of the sun's disc, which might possibly have been the comet, though certainly not so distinctly defined as a planet would have been.

---

71. Elliptic Elements of Pons' Comet of 1819.

In a Letter from Dr. Olbers.

[The Quarterly Journal of Science, Literature, and the Arts. Vol. IX. S. 382. London 1820.]

Bremen, 28th May 1820.

The year 1819 will always be memorable in the history of comets. It is singular that the small comet discovered by Pons, which appeared in June and July in the *Lion*, describes an ellipsis, and has a very

short period of revolution. From the observations made at *Marseilles* in June only, Professor Encke found, as you may already learned from the *Berlin Almanac* of 1822, or from Zach's *Correspondence*, that the orbit was in all probability very remarkably elliptic. The observations made at *Milan* in July, published in the *Ephemeris* for 1820, have now established this fact beyond all doubt. — Professor Encke's elements are these:

Passage of the perihelium	1819 July 18,930 02 M. T. at Seeberg.	
Longitude of the ☊ . .	= 113° 10′ 45,8″	From the mean equinox
Long. of the Perihelium .	= 274° 40′ 51,2″	1th July 1819.
Inclination	= 10° 42′ 47,6″	
Eccentricity	= . 75 519 035	
Logar. of the M. distance	= . 49 970 96	
Period	= 2051.93 days or 5 yrs. 7 months.	

By means of these elements the whole of the observations, which Carlini found irreconcilable with any parabola, are represented with wonderful accuracy. Even a difference of half a year more or less in the period introduces very improbable errors into the observations. A greater degree of accuracy is scarcely to be expected, since we have, unfortunately, been able to find no evidence of an earlier appearance of this comet. One is, however, involuntarily reminded by it of the comet of 1770, which may, perhaps, have had the elements of its orbit very materially altered by the effect of the attraction of Jupiter.

---

72. Erste Entdeckung des Kometen von 1821 in Deutschland.

Aus einem Schreiben vom 31. Januar 1821.

[Astronomisches Jahrbuch für 1824. S. 99—100.]

Ich eile Ihnen anzuzeigen, dass ich gestern Abend *einen Kometen* im *Pegasus* wahrgenommen habe.

Nach lange anhaltendem trüben und nebligen Wetter klärte sich der Himmel am 29. endlich auf. Aber es war in den früheren Abendstunden doch nicht recht heiter, die kleineren Sterne blieben im Kometensucher unsichtbar, und ich konnte unter anderen *Variabilis Cygni* gar nicht sehen, der sich doch schon vor 14 Tagen gezeigt hatte. Ich betrachtete auch *γ Pegasi* und seine Umgebungen, weil ich dort (am 27. September 1820 zuerst) einen auf Harding's Karten fehlenden Stern

6. bis 7. Grösse wahrgenommen hatte, von dem Herr Professor Harding versichert, ihn früher bei Vergleichung seiner Karten mit dem Himmel dort nicht gesehen zu haben. Dieser Stern war noch in seiner unveränderten Grösse: viel kleiner als 87 *Pegasi*, wenig kleiner als 40, und grösser als 39 *Piscium*. Sonst war weder dort, noch überhaupt irgend etwas Neues zu sehen. Am 30. Januar war es aber sehr heiter, *Variabilis Cygni* sehr gut zu sehen, weit grösser als α, fast so gross als π. Wie ich meinen Kometensucher auf γ *Pegasi* richtete, fiel mir sogleich ein kometenartiger Schein auf. Ich erkannte einen kleinen schwachen Kometen mit einem ungemein blassen, doch fast auf $\frac{3}{4}^{\circ}$ bis 1° im Fernrohr zu erkennenden Schweif. Der grosse Dollond bestätigte die Entdeckung. Im Nebel des Kopfes schien zuweilen ein sehr kleiner verwaschener Kern durchzublicken. Ich verglich den Kometen mit drei Sternen, die alle drei in der *Histoire céleste*, einer auch bei Piazzi vorkommen. Nach einer vorläufigen Reduktion war am 30. Januar 7^{h} 17′ mittlere Zeit die αR des Kometen $= 359^{\circ}$ 27′, Deklination $= 16^{\circ}$ 5′ nördlich. Der Komet schien sich äusserst langsam nach *Westen* und *Süden* zu bewegen.

Heute sehe ich mit Vergnügen aus dem soeben angekommenen *Moniteur* vom 24. Januar, dass Nicollet zu *Paris* diesen Kometen bereits am 21. Januar entdeckt hat. Am 21. Januar um 8^{h} 16′ 15″ mittlere Pariser Zeit war die gerade Aufsteigung $= 0^{\circ}$ 36′ 29″, die Deklination $= 16^{\circ}$ 59′ 36″ nördlich. — Also hat der Komet in 9 Tagen nur 1° 9′ in gerader Aufsteigung und 54′ in der Abweichung nach seiner scheinbaren Bewegung zurückgelegt.

---

73. On the Comet discovered in the Constellation Pegasus in 1821; and on the luminous appearance observed on the dark side of the Moon on February 5th 1821.

Communicated in a Letter to J. F. W. Herschel Esqu., Foreign Secretary.

Read April 13, 1821.

[Memoirs of the Astronomical Society of London. Vol. I. Part. 1. S. 156–158. London 1821.]

Bremen, March 11, 1821.

My dear Sir,

I learnt with great satisfaction from your obliging letter of the 9th of February, that the highly respectable Astronomical Society of

London has honoured me with admission, on the 12th of January, as one of its Foreign Associates. I consider myself as greatly honoured by this distinction, so far beyond my merits; and request you will communicate to the society my sincere thanks with the assurance that I will do all my slender powers will enable me in furtherance of their objects.

On the 30th of January of the present year, about 7 o'clock in the evening, I observed a small comet near the star *γ Pegasi*, not knowing that the same had been discovered on the 21st of January by M. Nicollet in *Paris*, and on the same day by M. Pons in *la Marlia*. I annex my observations of this comet up to the present time.

1821.	Mean time at Bremen	Appar. AR	Appar. North Decl.
Jan. 30.	7h 17′ 51″	359° 27′ 4″	16° 5′ 1″
„ 30.	8h 29′ 3″	359° 26′ 24″	16° 4′ 24″
Febr. 2.	7h 40′ 50″	359° 8′ 35″	15° 50′ 14″
„ 5.	7h 11′ 50″	358° 54′ 3″	15° 37′ 56″:
„ 7.	6h 50′ 6″	358° 44′ 41″	15° 28′ 55″:
„ 8.	7h 2′ 15″	358° 40′ 24″	15° 24′ 55″
„ 9.	6h 54′ 52″	358° 36′ 16″	15° 21′ 20″
„ 10.	7h 9′ 3″	358° 32′ 24″	15° 17′ 34″
„ 11.	7h 16′ 21″	358° 28′ 21″	15° 14′ 18″
„ 12.	7h 7′ 32″	358° 24′ 49″	15° 10′ 55″
„ 13.	7h 3′ 30″	358° 20′ 59″	15° 7′ 58″:
„ 14.	7h 27′ 44″	358° 17′ 23″	15° 4′ 31″
„ 19.	6h 49′ 20″	357° 59′ 48″	14° 48′ 10″
March 1.	7h 5′ 2″	357° 18′ 28″	14° 8′ 48″
„ 5.	6h 58′ 39″	356° 54′ 7″	13° 42′ 53″
„ 6.	6h 56′ 20″	356° 46′ 33″	13° 34′ 21″

The following determinations of the path of this comet have been transmitted to me: they approach very near to each other, though the elements will require some corrections when applied to the *ensemble* of the observations.

1821	Prof. Encke of *Seeberg*	Prof. Nicolai of *Manheim*	H. von Staudt of *Göttingen*	
Time of the perihelion passage	March 21.405	March 21.601 6	March 21.602 6	Mean time at the place
Longitude of the perihelion . .	239° 20′ 45″	239° 34′ 5″	239° 36′ 0″	
Log. perihelion distance . . .	8,959 66	8,964 66	8,964 162 7	
Longitude of ☊	48° 34′ 37″	48° 43′ 34″	48° 45′ 44″	
Inclination	74° 5′ 0″	73° 23′ 15″	73° 16′ 33″	

Motion retrogarde.

On the 5th of February 1821, I observed the remarkable luminous appearance on the dark part of the moon; respecting which Captain

Kater (as the newspapers inform me) has read a notice to the Royal Society. As I understand it, Captain Kater is convinced that it was actually a volcano in a state of eruption. I am not in possession of the grounds on which this conviction is founded; but must confess that I cannot yet bring myself to believe in the existence of any fiery volcanos in the moon; and I think this highly remarkable phaenomenon is to be satisfactorily explained in another manner, more consistent with what we know of the physical construction of the moon. This luminous appearance seemed to me to be situated in or near the spot marked *Aristarchus*. This *Aristarchus* (as is well known) is always enlightened by the earth, in the dark portion of the moon, when three or four days old; and it is distinguishable from all the other spots in the moon by its brightness. But the luminous appearance of the 5th of February was entirely different from the usual appearance of *Aristarchus*, with which I was well acquainted; and in my five-feet achromatic telescope by Dollond, was equal to a star of the 6th magnitude. I shall ere long make public my ideas on these so called lunar volcanos, and shall have the honour, as soon as they are printed, to transmit them to you.

I shall consider it as a duty in future to communicate to you every thing of any importance pertaining to astronomy, either the result of my own observations, or which may come to my knowledge; and shall continue to address to you as at present, unless I hear from you to the contrary.

---

74. Beobachtung des Kometen von 1821, Elemente der Bahn desselben und astronomische Nachrichten.

Unterm 28. Mai 1821 eingesandt.

[Astronomisches Jahrbuch für 1824, S. 173—176.]

Heute kann ich Ihnen meine sämmtlichen Beobachtungen des letzten Kometen mittheilen:

1821.	Mittl. Bremer Zeit	Scheinbare gerade Aufsteigung	Nördliche Abweichung	
Jan. 30.	7h 17′ 51″	359° 27′ 4″	16° 5′ 1″	
„ 30.	8h 29′ 3″	359° 26′ 24″	16° 4′ 24″	
Febr. 2.	7h 40′ 50″	359° 8′ 45″	15° 50′ 14″	
„ 5.	7h 11′ 50″	358° 54′ 3″	15° 37′ 56″::	starker Sturm
„ 7.	6h 50′ 6″	358° 44′ 41″	15° 28′ 55″:	

1821.	Mittl. Bremer Zeit	Scheinbare gerade Aufsteigung	Nördliche Abweichung
Febr. 8.	7^h 2′ 15″	358° 40′ 24″	15° 24′ 55″
„ 9.	6^h 54′ 52″	358° 36′ 16″	15° 21′ 20″
„ 10.	7^h 9′ 3″	358° 32′ 24″	15° 17′ 34″
„ 11.	7^h 16′ 21″	358° 28′ 21″	15° 14′ 18″
„ 12.	7^h 7′ 32″	358° 24′ 49″	15° 10′ 55″
„ 13.	7^h 3′ 30″	358° 20′ 59″	15° 7′ 58″
„ 14.	7^h 27′ 44″	358° 17′ 23″	15° 4′ 31″
„ 19.	6^h 49′ 20″	357° 59′ 48″	14° 48′ 10″
März 1.	7^h 5′ 2″	357° 18′ 28″	14° 8′ 48″
„ 5.	6^h 58′ 39″	356° 54′ 7″	13° 42′ 53″
„ 6.	6^h 56′ 20″	356° 46′ 33″	13° 34′ 21″

Mit dem 6. März musste ich meine Beobachtungen schliessen, weil mein Horizont auf meinem Beobachtungszimmer gegen Nordwesten nicht frei genug ist, und ich es nicht der Mühe werth hielt, noch in einem anderen Lokal ein Fernrohr und eine Uhr aufzustellen. Aus meinen Beobachtungen hat Herr Rümker, damals Vorsteher der Navigationsschule in *Hamburg*, folgende Elemente für diesen Kometen berechnet:

Zeit der Sonnennähe 1821 März 21,611 46 mittl. Bremer Zeit.
Länge der Sonnennähe . . = 239° 35′ 53″
Länge des ☊ . . . . . = 48° 44′ 18″
Neigung der Bahn . . . . = 73° 20′ 0″
Log. des kleinsten Abstandes = 8,965 146 3.
Bewegung rückläufig.

Diese Elemente stimmen mit denen, die Bessel, Encke, Nicolai, von Staudt u. A. berechnet haben, sehr nahe überein. Die äusserst langsame geocentrische scheinbare Bewegung zeichnet diesen gut zu beobachtenden Kometen vorzüglich aus, dessen Bahn übrigens von einer Parabel nicht merklich abzuweichen scheint.

Der Stern, der mir Gelegenheit gab, den Kometen am 30. Januar aufzufinden, ohne von der neun Tage früheren Entdeckung der Herren Nicollet und Pons etwas zu wissen, kommt in keinem Sternverzeichnisse, selbst nicht in der *Histoire céleste* vor. Für 1800 bestimmte ich seine mittlere gerade Aufsteigung = 0° 43′ 6″, seine nördliche Abweichung = 15° 48′ 6″. Es lässt sich auch leicht erklären, warum er bisher nicht beobachtet wurde, weil er fast zu gleicher Zeit mit *γ Pegasi* kulminirt. Allein merkwürdig wird er dadurch, dass Herr Professor Harding ihn bei zweimaliger Vergleichung seiner Himmelskarten mit dem Himmel, wo er mehrere viel kleinere Sterne in der Nachbarschaft einzeichnete, nicht gesehen zu haben versichert. Der

Stern hat übrigens vom 27. September 1820 an, wo ich ihn zuerst erblickte, bis zu seinem Verschwinden unter den Sonnenstrahlen, keine merkliche Lichtveränderung gezeigt. Er ist 6.—7. Grösse, etwas heller als 39, und fast so hell als 40 ☿ nach Flamsteed.

Dass Rümker jetzt als Astronom mit dem Gouverneur Sir Thomas Brisbane nach *Neu-Süd-Wallis* geht, werden Sie längst, vielleicht von ihm selbst, wissen. Ich verspreche mir sehr viel von der Geschicklichkeit und dem Eifer dieses talentvollen Astronomen, da General Brisbane, selbst ein grosser Kenner und Liebhaber der Sternkunde, das in *Botany Bay* anzulegende Observatorium mit einem reichen Vorrath vortrefflicher Instrumente ausrüstet.

Die neue astronomische Societät zu *London* ist in voller Thätigkeit. Sie lässt jetzt Ehrenmedaillen in Gold, Silber und Bronze prägen, die sie für wichtige Entdeckungen, Beobachtungen, Berechnungen und Untersuchungen austheilen wird. Die Beantwortung ihrer eigentlichen Preisfrage: „*Theorie der Saturnus-Trabanten*“ wird mit der goldenen Ehrenmedaille und 20 Guineen belohnt werden.

---

75. Ueber den Kometen vom Juli 1822.

Aus einem Schreiben vom 20. August 1822.

[Schumacher's Astronomische Nachrichten, Bd. 1, S. 307. September 1822.]

Heute Abend habe ich den von Gambard am 16. Julius und von Bouvard am 20. Julius bei dem Stern ϑ im *Cepheus* entdeckten Kometen im Kopf des Drachen gesehen. Er stand zwischen ξ und γ, dem ersten Stern viel näher, um $9\frac{1}{2}$ Uhr, etwa in $267\frac{2}{3}^0$ *AR* mit $55\frac{1}{2}^0$ nördlicher Deklination. Er muss sehr an Licht zugenommen haben; denn er war lichtstärker, als der Halley'sche Nebelfleck im *Herkules*, und, wenn man seinen Ort wusste, eben mit blossen Augen zu erkennen.

---

76. Ueber den Kometen vom Juli 1822.

Aus einem Schreiben vom 12. September 1822.

[Schumacher's Astronomische Nachrichten, Bd. 1, S. 339—340. September 1822.]

. . . . Sie erhalten hier meine bisherigen Beobachtungen. Sollte sich künftig finden, dass die Bahn dieses Kometen von einer Parabel

abweicht, so werde ich die Original-Beobachtungen bekannt machen; bis dahin mag es mit den reducirten Oertern genug sein. Wenn mehrere Bestimmungen an einem Tage vorkommen, so gründen sie sich auf Vergleichungen mit verschiedenen Sternen.

1822.	Mittl. Bremer Zeit	Scheinb. AR	Scheinb. Deklin.
Aug. 27.	12^h 15′ 31″	257° 57′ 42″	43° 50′ 32″ N.
„ 29.	11^h 54′ 40″	255° 58′ 3″	40° 22′ 35″ „
Sept. 1.	10^h 45′ 27″	253° 28′ 4″	35° 12′ 12″ „
„ 1.	12^h 16′ 2″	253° 25′ 32″	35° 5′ 51″ „
„ 2.	11^h 18′ 37″	252° 42′ 34″	33° 24′ 10″ „
„ 4.	11^h 31′ 15″	251° 22′ 6″	29° 58′ 10″ „
„ 6.	9^h 19′ 55″	250° 14′ 38″	— — —
„ 6.	11^h 22′ 18″	250° 12′ 11″	— — —
„ 6.	11^h 33′ 5″	250° 11′ 54″	26° 32′ 35″ „
„ 7.	11^h 28′ 2″	249° 39′ 59″	24° 52′ 38″ „
„ 10.	10^h 43′ 4″	248° 15′ 46″	20° 5′ 56″ „
„ 11.	8^h 53′ 30″	247° 52′ 29″	18° 40′ 13″ „

Herr Professor Harding hat mir folgende frühere Beobachtungen geschickt:

1822.	Mittl. Göttinger Zeit	Scheinb. AR	Scheinb. Deklin.
Aug. 21.	12^h 21′ 42″	265° 55′ 9″	53° 44′ 45″ N.
„ 22.	12^h 53′ 6″	264° 20′ 13,8″	52° 12′ 7″ „

Sehr angenehm waren mir die von Herrn Hansen berechneten Elemente. Sie scheinen schon sehr genähert, was sowohl die Schärfe der Rechnung, als die grosse Genauigkeit Ihrer Beobachtungen beweist, da die Zwischenzeit nur vier Tage ist. Früher hatte ich schon aus den Beobachtungen des August, um die künftigen Erscheinungen des Kometen im Allgemeinen übersehen zu können, die Bahn ohne Anwendung aller Korrektion beiläufig zu bestimmen gesucht und gefunden:

Zeit des Perihels 1822 Okt. 23. 4^h 20′ mittl. Bremer Zeit.
Länge des Perihels . . = 272° 31′
Länge des ☊ . . . . = 92° 27′
Neigung . . . . . = 52° 37′
log q . . . . . = 0,062 89
Die Bewegung rückläufig.

Ich sehe den Kometen jetzt ganz gut mit blossen Augen, würde ihn aber damit nicht als Kometen erkennen. Der Schweif wird täglich sichtbarer, ist aber doch noch immer sehr dünn und auch im Frauenhofer'schen Kometensucher nicht über $2\frac{1}{2}$° zu verfolgen.

77. Ueber den Kometen vom Juli 1822.

Auszug aus einem Briefe.

[Schumacher's Astronomische Nachrichten. Bd. 1, S. 347—350. September 1822.]

Ich habe in meiner Beobachtung vom 4. September und deren Reduktion keinen Fehler entdecken können. Der Komet wurde mit einem Stern *c* der *Histoire céleste* verglichen, der p. 167 so vorkommt:

50 *Herkules*	16h 42′ 0,7″	18° 39′ 3″
c	16h 42′ 31,5″	18° 51′ 5″

Ich würde 50 *Herkules* gewählt haben, aber dieser stand für die Deklination nicht gut. Die Vergleichung mit *c* gab nun folgendes in Zeiten der Uhr:

	11h 56′ 7″	Der Kom. folgt auf *c*	1′ 15,0″ ist nördl.	— —
	12h 4′ 12″	„ „ „ „	1′ 13,0″ „ „	+ 3′ 53,3″
	12h 9′ 59″	„ „ „ „	1′ 12,5″ „ „	+ 3′ 13,8″
	12h 16′ 35″	„ „ „ „	1′ 12,0″ „ „	+ 3′ 4,0″
	12h 24′ 40″	„ „ „ „	1′ 13,0″ „ „	+ 2′ 34,1″
	12h 31′ 4″	„ „ „ „	— — „ „	+ 1′ 59,6″
	12h 37′ 13″	„ „ „ „	1′ 11,5″ „ „	— —
Also im Mittel	12h 14′ 56″	„ „ „ „	+ 1′ 12,9″	
„ „ „	12h 17′ 18″	„ „	„ „	+ 2′ 57,0″

Meine Uhr ging 43′ 41″ der mittleren Zeit vor. — Sollte vielleicht in der *Histoire céleste* ein Druckfehler sein?

Ich setze meine seitdem erhaltenen Beobachtungen hier her:

1822.	Mittlere Bremer Zeit	Scheinb. *AR*	Scheinb. nördl. Deklin.
Sept. 12.	8h 16′ 1″	247° 29′ 49″	— — —
„ 12.	8h 39′ 1″	247° 29′ 7″	17° 10′ 40″
„ 13.	8h 35′ 4″	247° 6′ 52″	15° 41′ 43″
„ 14.	8h 32′ 54″	246° 46′ 19″	14° 14′ 38″
„ 15.	8h 16′ 2″	246° 26′ 57″	12° 50′ 52″
„ 16.	8h 9′ 22″	246° 8′ 39″	11° 28′ 3″
„ 17.	9h 18′ 9″	245° 50′ 2,7″	— — —
„ 18.	9h 29′ 0″	245° 33′ 17″	8° 43′ 50″

Mit Vergnügen sehe ich, dass die verbesserten Elemente des Herrn Hansen noch näher mit meinen vorläufig bestimmten übereinkommen. Ich setze sie hier deswegen nochmals mit den Sekunden, wie sie die Rechnung gab, und zugleich Elemente her, die Herr Schnürlein, ein junger Mathematiker in *Göttingen*, berechnet hat.

Zeit des Perihels Oktober 23. 4^h 20′ 21″ mittl. Bremer Zeit.
Länge des Perihels . . = 272° 30′ 58″
Länge des ☊ . . . . = 92° 27′ 19″
Neigung der Bahn . . = 52° 36′ 45″
Log. q . . . . . = 0,062 892
Bewegung rückläufig.

Zeit des Perihels Oktober 23. 6^h 35′ 55″ mittl. Göttinger Zeit.
Länge des Perihels . . = 272° 19′ 40″
Länge des ☊ . . . . = 92° 28′ 2″
Neigung der Bahn . . = 52° 32′ 51″
Log. q . . . . . = 0,061 820
Bewegung rückläufig.

Diese doch immer nahe Uebereinstimmung der drei Bahnen sollte fast vermuthen lassen, dass die wahre Bahn nicht sehr von der Parabel abweichen werde.

Es ist mir befremdend, dass wir über die Wiederauffindung von Encke's Kometen vom Kap noch keine Nachrichten haben. Wenigstens sind sie jetzt posttäglich zu erwarten. Sollten Sie eher etwas darüber hören, als ich, so haben Sie gewiss die Gewogenheit, mich davon zu benachrichtigen. Die letzten vom Vorgebirge der guten Hoffnung in England angekommenen Schiffe waren den 23. und 24. Junius von dort abgesegelt.

---

78. Auszug aus einem Briefe, den Kometen vom Juli 1822 betreffend.

[Schumacher's Astronomische Nachrichten, Bd. I, S. 365. Oktober 1822.]

Es ist zu bedauern, dass die Beobachtungen des Kometen, ausser *Paris*, *Marseille* und *Italien*, in *Deutschland* und *England* erst so spät anfangen, welches lediglich dem zuzuschreiben ist, dass Herrn Pons' Ankündigung hier nicht bekannt wurde, und Herrn Bouvard's seine so ungenügend und unvollständig war. Herr Pons zeigte, wie es sich gehört, an, er habe am 13. Julius den Kometen in der *Cassiopeja* in 2° *AR* und 62° nördlicher Deklination entdeckt. Sein Lauf sei gegen das Scepter des Cepheus gerichtet u. s. w. Herr Bouvard hingegen gab gar nichts über die Richtung und die Geschwindigkeit des Laufes des Kometen an, ein Verfahren, das um so weniger zu billigen ist, da auch seine Ankündigungen der anderen beiden, in diesem

Jahr sichtbar gewesenen Kometen, des von Gambard im *Fuhrmann* und von Pons in den *Fischen* entdeckten Kometen so unvollständig waren, dass sie anderen Astronomen die Auffindung sehr erschweren mussten.

Ich füge meine Beobachtungen seit dem 18. hinzu:

1822.	Mittl. Bremer Zeit	*AR*	Deklination
Sept. 18.	9h 29′ 0″	245° 33′ 17″	+ 8° 43′ 50″
„ 19.	8h 2′ 13″	245° 18′ 47″:	— — —
„ 20.	7h 53′ 54″	245° 4′ 31″	+ 6° 17′ 18″
„ 20.	8h 31′ 50″	245° 4′ 11″	+ 6° 15′ 30″
„ 21.	7h 49′ 42″	244° 50′ 37″	+ 5° 4′ 47″
„ 22.	7h 35′ 27″	244° 37′ 42″	+ 3° 54′ 24″
„ 22.	7h 49′ 41″	244° — —	+ 3° 53′ 40″
„ 25.	7h 36′ 30″	244° 2′ 52″	+ 0° 32′ 27″
„ 25.	7h 59′ 40″	244° 2′ 36″	+ 0° 31′ 55″

79. Auszug aus einem Briefe, den Kometen vom Juli 1822 betreffend.

[Schumacher's Astronomische Nachrichten, Bd. 1, S. 367—372. Oktober 1822.]

Bremen, den 3. Oktober 1822.

Das Wetter ist seit meinem letzten Schreiben den Kometenbeobachtungen gar nicht günstig gewesen, und seit dem 28. September habe ich ihn nur einmal am 1. Oktober auf einen Augenblick gesehen. Hier, was ich erhalten habe:

Sept. 26.	8h 29′ 21″	243° 52′ 23″:	— 0° 33′ 31″:	einz. Vergl.
„ 27.	7h 3′ 53″	243° 42′ 49″	— 1° 31′ 36″	„ „
„ 28.	7h 16′ 18″	243° 33′ 26″	— 2° 32′ 34″	

Am 26. und 27. erlaubte die ungünstige Witterung jedes Mal nur eine einzige Beobachtung anzustellen. Am 28. war es sehr heiter. Der Komet wurde mit vier Sternen der *Histoire céleste* verglichen, die *p. 347* so vorkommen:

a)	16h 15′ 31″	50° 48′ 38″
b)	16h 15′ 43″	50° 47′ 33″
c)	16h 16′ 48″	51° 19′ 17″
d)	16h 16′ 50″	51° 13′ 49″

Die Beobachtungen ergaben sogleich einen Druckfehler in der *Histoire céleste*. Bei den beiden ersten Sternen muss nämlich statt

15′, 14′ gelesen werden. Wahrscheinlich bedarf auch der vorhergehende Stern 16^h 14′ 57″ dieser Korrektion von einer Zeitminute.

Herrn Hansen's verbesserte Bahn stimmt noch ganz vortrefflich mit den Beobachtungen, höchstens scheint sie den 26., 27. und 28. September den Kometen etwa 30″ bis 40″ zu nördlich zu geben. Ich wünsche mir recht sehr bald wieder heiteres Wetter, um zu sehen, ob diese kleine Abweichung sich bestätigt oder gar zunimmt. Es war bei dieser grossen Uebereinstimmung Ihrer und meiner Beobachtungen mit der Parabel kaum zu erwarten, dass Encke, wie ich höre, aber nicht von ihm selbst weiss, von Beobachtungen des Julius und früheren im August unterstützt, eine *sehr* von der Parabel abweichende Ellipse für unseren Kometen gefunden haben soll.

Ich erlaube mir noch ein paar Bemerkungen zu Ihren Beobachtungen, die Ihnen vielleicht nicht unangenehm sein werden. Bei der Ortsbestimmung des 12. September sagen Sie: „Es fand sich, dass in dieser Zone kein Piazzi'scher Stern beobachtet war“ u. s. w. Dies ist nicht der Fall. Sie selbst haben vielmehr den Kometen unmittelbar mit zwei Piazzi'schen Sternen verglichen. Die beiden Sterne der *Histoire céleste* nämlich:

16^h 26′ 15,3″	31° 17′ 15″
16^h 26′ 15,5″	31° 19′ 51″

sind die beiden Piazzi'schen

H. XVI No. 125	246° 37′ 10,5″	17° 28′ 48,7″
„ „ „ 126	246° 37′ 14,1″	17° 31′ 24,3″

Den Stern *a* am 13. September habe auch ich mit gebraucht, weil ich ihn irrig für den Piazzi'schen *H. XVI* No. 134 hielt, der weit unscheinbarer nördlich folgt. Wie ich meinen Irrthum bemerkte, war es mir auffallend, dass Piazzi und La Lande einen so schönen Stern 7. Grösse unbeobachtet gelassen hatten, da sie doch mehrere viel kleinere Sterne derselben Gegend bestimmten. Schon dachte ich an einen veränderlichen oder gar neuen Stern, als mich Piazzi's Anmerkung zu eben diesem Stern No. 134: *„35″ temporis alia septimae magnitudinis praecedit 13′ ad austrum“* anders belehrte. Dies ist offenbar unser Stern *a*, der allerdings genauer bestimmt zu werden verdiente.

Der am 14. September verglichene Stern

16^h 28′ 6,7″	34° 42′ 12″

ist Piazzi *H. XVI* No. 136. Unter den am 15. September verglichenen Sternen ist der dritte

16^h 31′ 4,5″	36° 0′ 46″

der Piazzi'sche Stern *H. XVI* No. 154.

Bei dieser Gelegenheit ist ein Wunsch wieder bei mir lebhaft geworden, den ich schon lange gehegt und auch wohl geäussert habe. Ich wünschte mir nämlich einen Handatlas, der blos die Piazzi'schen Sterne, aber diese auch alle enthielte. Man übersieht wirklich leicht im Verzeichniss einen zu seinem Vorhaben sehr brauchbaren Stern, der in einer Karte gleich in die Augen fallen würde. Der ganze Atlas brauchte nur aus fünf Karten nach Art der Doppelmayer'schen, oder noch kunstloser und doch zweckmässiger nach Art der fünf Karten, die Westphal seiner *Astrognosie* beigefügt hat, zu bestehen. Auch könnten sie, wie diese, des wohlfeileren Preises wegen in Steindruck sein, nur *grösser*, weil Westphal sich mit den Piazzi'schen Sternen bis zur 6. Grösse, etwa 2800, begnügte. — Gäbe dann der würdige Piazzi die Erlaubniss, dass sein in Deutschland noch immer so seltenes und so schwer zu erhaltendes neues Sternverzeichniss als Beilage wieder mit abgedruckt würde, so möchte dieser Atlas mit dem Verzeichnisse für alle Astronomen ein höchst schätzbares Werk werden, ein Werk, dessen Werth noch mehr erhöht werden könnte, wenn deutscher Fleiss sich die Mühe nehmen wollte, alle Sterne auf 1825 oder 1830 zu reduciren. Denn die Epoche 1800 ist jetzt schon so entfernt von uns, dass man, wenn man etwas Genaues haben will, mit der für 1800 angesetzten Variation nicht mehr ausreicht, sondern nach Bessel's Vorschriften, wenn Bradley dieselben Sterne beobachtet hat, verfahren oder die jährliche Präcession für die Mitte des von 1800 verflossenen Zeitraumes berechnen muss.

---

80. Auszug aus einem Briefe, den Kometen vom Juli 1822 betreffend.

[Schumacher's Astronomische Nachrichten, Bd. 1, S. 395—398. Oktober 1822.]

Bremen, den 12. Oktober 1822.

Seit dem 28. September hat die Witterung die Beobachtung des Kometen nicht begünstigt. Auch auf heitere Tage folgten dunkele Abende; wenigstens blieb gerade der Abendhorizont und die Gegend, wo der Komet stand, bedeckt. Ich habe deswegen nur folgende Bestimmungen machen können:

Oktober	4.	6^h 49′ 10″	242° 47′ 27″:	— — —
„	4.	7^h 6′ 55″	242° 47′ 7″:	— 8° 1′ 50″:
„	5.	7^h 19′ 18″	242° 41′ 18″:	— 8° 53′ 26″:
„	6.	7^h 3′ 7″	242° 34′ 54″	— 9° 41′ 42″
„	10.	6^h 51′ 11″	242° 13′ 57″	— 12° 46′ 13″

Am 4. war es so dunstig, dass mit blossem Auge gar kein Stern am niederen westlichen Himmel, auch der Komet kaum im Kometensucher zu sehen war. In meinem grossen, so lichtstarken Dollond war er doch gut zu erkennen, nur die Ein- und Austritte schwer zu beobachten. Er wurde dreimal mit *v Ophiuchi* und einmal mit Piazzi *h. XVI* No. 58 verglichen: in den Resultaten zeigte sich einige Unregelmässigkeit. Am 5. Oktober klärte sich die Luft erst kurz vorher auf einen Augenblick auf, wie der Komet mir hinter dem Schornstein eines Hauses verschwinden wollte, und ich konnte ihn nur einmal mit dem erwähnten 58. Stern von Piazzi vergleichen. — Die Beobachtungen vom 6. und 10. Oktober scheinen gut, jede beruht auf vier Vergleichungen. Auch gestern am 11. Oktober glückte es mir, den Kometen schon in heller Dämmerung früh mit dem Dollond zu finden, und so sechs Mal, wie ich glaube, gut zu beobachten. Die Beobachtungen sind aber noch nicht reducirt, wozu, weil auf Refraktion Rücksicht genommen werden muss, einige Zeit gehört.

Auch habe ich am 10. Oktober die Deklination des Sterns der *Histoire céleste:*

$$16^h\ 42'\ 31{,}5'',\quad Z.\ D. = 18^0\ 51'\ 5'',$$

mit dem ich den Kometen am 4. September verglichen hatte, näher untersucht. Ich fand diesen Stern

durch 48 *Herkulis*		2′ 7″
durch den Stern der *Hist. cél. Z. D.*	= 18° 56′ 20″	2′ 5″
„ „ „ „ „ „ „ „	= 19° 26′ 12″	2′ 12″

also im Mittel 2′ 8″ südlicher, als ihn die *Histoire céleste* angiebt. Gewiss ist also in der *Histoire céleste* 18° 53′ 5″ statt 18° 51′ 5″ zu lesen. Folglich ist die Deklination des Kometen am 4. September statt 29° 58′ 10″, auf 29° 56′ 2″ zu setzen.

Die elliptischen Elemente unseres trefflichen Encke habe ich erhalten. Ich bin begierig zu sehen, ob, und welche Veränderungen durch die letzten Beobachtungen in diese Elemente kommen, und wie enge sich die Grenzen der Umlaufszeit bestimmen lassen werden. In *Marseille* wird man hoffentlich den Kometen bis nahe an sein Perihelium beobachten können. Aber sehr wäre es zu wünschen, dass Rümker in *Neu-Süd-Wallis* unseren Kometen erblickt haben möge. Dort würde er ihn auch in dem anderen Zweig seiner Bahn bis zum März verfolgen können.

81. Auszug aus einem Briefe, den Kometen vom Juli 1822 betreffend.

[Schumacher's Astronomische Nachrichten, Bd. I, S. 421, 422. November 1822.]

Hier meine beiden letzten Beobachtungen des Kometen. Die vom 11. Oktober beruht auf sechs Vergleichungen mit dem Stern der *Histoire céleste, p. 346:*

$16^h\ 6'\ 53{,}4''$ $61^0\ 39'\ 10''$.

Die Reduktion der gut unter sich stimmenden Beobachtungen ist mit gehöriger Rücksicht auf Refraktion gemacht.

Am 12. und 13. war es trübe. Aber am 14. fand ich den Kometen noch in der hellen Dämmerung. Es war noch nicht möglich, irgend einen näheren Stern der *Histoire céleste* zu erkennen, und doch keine Zeit zu verlieren, weil der Komet mir, bei nicht ganz freiem Horizonte, gleich untergehen wollte. Ich liess also den Kometen durchgehen, das Fernrohr unverrückt stehen, und erwartete nun den Stern *η Ophiuchi,* der nahe auf dem Parallel des Kometen sein musste. Ich fand den Kometen $0^h\ 52'\ 15{,}5''$ in Zeit ($13^0\ 5'\ 59{,}3''$ im Bogen nach dem damaligen Gang meiner Uhr) vorgehend, und $3'\ 26{,}6''$ südlicher. In so fern einer einzelnen Vergleichung zu trauen ist, halte ich die Beobachtung nicht für schlecht: auf Refraktion ist indessen keine Rücksicht genommen; weil diese, da Stern und Komet so nahe auf einem Parallel waren, nur sehr unbedeutende Korrektionen geben kann.

Okt. 11.	$6^h\ 38'\ 37''$	$242^0\ 9'\ 36''$	$-13^0\ 29'\ 58''$
„ 14.	$6^h\ 33'\ 44''$	$241^0\ 57'\ 23''$	$-15^0\ 33'\ 17''$

Am 15. und 16. war es trübe und nun der Komet mir nicht mehr sichtbar.[1])

82. Auszug aus einem Briefe, den Encke'schen Kometen betreffend.

Bremen, 12. März 1822.

[Schumacher's Astronomische Nachrichten, Bd. I, S. 167—170. März 1822.]

Meine Bemühungen, den Encke'schen Kometen zu finden, sind ganz fruchtlos gewesen. Im vergangenen November, December und Januar

[1]) Die reducirten Beobachtungen dieses dritten Kometen von 1822 sind im *Astronomischen Jahrbuch für 1826, p. 159—161,* nochmals zusammen gestellt. Sie unterscheiden sich von den hier gegebenen vor allem dadurch, dass die Zeitwerthe genauer für Stand verbessert sind. Sch.

war durch meinen fünffüssigen Dollond, wenigstens mit meinen alternden Augen, auch bei dem heitersten Wetter, keine Spur davon zu sehen. Im Februar vereitelte alle Nachforschungen die glänzende *Venus*, die, da sie der Stelle, wo der Komet zu suchen war, auf ein paar Grade nahe stand, das Feld des Fernrohrs schon zu sehr erhellte, um einen so blassen Schimmer, wie ihn der Komet damals haben konnte, sichtbar werden zu lassen.

Ich habe nicht gehört, dass irgend ein anderer Astronom glücklicher gewesen ist, als ich, und so ist für uns Nord-Europäer alle Hoffnung verloren, den Encke'schen Kometen bei seiner diesmaligen Wiederkunft zu sehen. Aber im Süden von Europa darf man diese Hoffnung noch nicht aufgeben. Nur durch ein kleines Versehen sagt unser hochverdienter Professor Encke *(Astronomisches Jahrbuch für 1823, p. 220)*: Anfangs Juni gehe der Komet zugleich mit der Sonne unter. Man braucht nur einen Blick auf die von diesem vortrefflichen Astronomen selbst berechnete Ephemeride zu werfen, um zu sehen, dass die östliche Elongation des Kometen von der Sonne nach dem zweiten Drittel des April immer wieder zunimmt und gegen Ende Mai völlig so gross wird, wie die grösste Elongation des *Merkurs* in seinen mittleren Distanzen zu sein pflegt. Am 24. Mai, dem Tage der Sonnennähe, ist diese Elongation schon auf $20\frac{1}{2}^0$ in der Rektascension angewachsen, und der Komet hat noch über 2^0 mehr nördliche Deklination als die Sonne. Seine Lichtstärke wird wenigstens die eines Sternes 5. Grösse und seine Helligkeit mehr als $3\frac{1}{2}$ Mal grösser sein, wie sie am 5. Januar 1819 war. Unter unseren Polhöhen wird er nun freilich der hellen Dämmerung wegen, in der er untergeht, nicht zu sehen sein: die Sonne vertieft sich zu langsam unter unserem Horizont. Aber auf den südlichen Sternwarten, z. B. zu *Marseille, la Marlia, Florenz, Neapel* und besonders zu *Palermo,* wird er sich hoffentlich einem gut bewaffneten und sorgfältig forschenden Auge nicht entziehen, wenn ein freier und heiterer Horizont diese Nachforschungen begünstigt. Es ist sehr zu wünschen, dass die Astronomen des südlichen Frankreichs und Italiens diese Aufsuchung des Kometen nicht versäumen mögen, sonst wird unsere Ungeduld nicht allein noch sehr lange auf Nachrichten über die Wiederkunft des Encke'schen Kometen vom Kap oder Neuholland warten müssen, sondern auch gerade die Beobachtungen, die sich wahrscheinlich in Italien im Mai in der Nähe des Perihels machen lassen, wenn er auf der südlichen Halbkugel unserer Erde noch gar nicht gesehen werden kann, müssen auch für die scharfe Bestimmung der diesmaligen Bahn wichtig sein.

83. Auszug aus einem Schreiben, die Auffindung des Encke'schen Kometen im Jahre 1822 betreffend.

Bremen 1823, Februar 4.

[Schumacher's Astronomische Nachrichten, Bd. II, S. 7, 8. Februar 1823.]

Endlich habe ich das Vergnügen, Ihnen anzuzeigen, *dass unser* Rümker *zu Paramatta den* Encke'*schen Kometen glücklich aufgefunden hat.* Zu meiner grossen Freude erhielt ich nämlich gestern, durch die gütige Besorgung eines Freundes in London, einen Brief von Rümker über *Calais*, auf den ich sonst, da der gewöhnliche Postenlauf über *Cuxhaven* schon so lange unterbrochen ist, noch wohl lange hätte warten müssen. Ich eile, Ihnen daraus Alles, was den Kometen betrifft, wörtlich und vollständig mitzutheilen, und verspare den übrigen Inhalt auf eine andere Gelegenheit.

„Encke's Kometen, schreibt Herr Rümker, sah ich nicht früher, wie am 2. Junius 1822. Ich theile Ihnen hier meine Beobachtungen desselben mit, in der Ueberzeugung, dass diese so genau sind, wie die Oerter der verglichenen Sterne. Diese sind zum Theil aus Piazzi, mehrentheils aber aus der *Histoire céleste* gezogen und reducirt. Hierüber ein Mehreres mit einer sicheren Gelegenheit.

	Sternzeit	Mittl. ΔR	Mittl. Deklin.
Junius 2.	10^h 39′ 25″	92° 43′ 51,3″	17° 39′ 46,3″ Nördl.
„ 3.	11^h — —	93° 46′ 20,7″	16° 53′ 7,5″ „
„ 4.	11^h 3′ 0″	94° 46′ 0,0″	16° 4′ 36,7″ „
„ 6.	11^h 7′ 38″	96° 42′ 11,6″	14° 22′ 42,0″ „
„ 7.	11^h 3′ 10″	97° 38′ 15″	13° 26′ 5″ „
„ 8.	11^h 17′ 25″	98° 33′ 47,7″	12° 31′ 18,6″ „
„ 10.	11^h 20′ 0″	100° 24′ 43,8″	10° 29′ 49,5″ „
„ 11.	11^h 24′ 39″	101° 19′ 44,5″	9° 26′ 4,6″ „
„ 12.	11^h 40′ 0″	102° 17′ 52′	8° 18′ 30″ „
„ 13.	11^h 42′ 4″	103° 15′ 2″	7° 6′ 30″ „
„ 14.	11^h 55′ 0″	104° 15′ 40″	5° 52′ 27″ „
„ 15.	11^h 40′ 48″	105° 17′ 0,5″	4° 33′ 40″ „
„ 19.	12^h 13′ 38″	109° 54′ 36,4″	1° 29′ 43,7″ Südl.
„ 20.	12^h 16′ 53″	111° 14′ 26,9″	3° 14′ 29,1″ „
„ 22.	13^h 18′ 46″	114° 12′ 20,5″	7° 8′ — „
„ 23.	12^h 53′ 55″	115° 47′ 41,7″	9° 9′ 48,4″ „

Nach dem 23. war das Mondlicht zu stark, und nach dem Vollmonde der Komet zu lichtschwach, als dass ich ihn weiter beobachten

konnte. Haben Sie die Güte, dem Herrn Professor Encke diese Beobachtungen mit meinem Kompliment mitzutheilen."

So weit Herr Rümker. Für *mittlere* $\mathcal{A}$ und Deklination soll wahrscheinlich *scheinbare* stehen. Es ist schade, dass Rümker, der den Kometen so unerwartet früh auffand, ihn nicht auch noch nach dem Mondschein im Julius verfolgen konnte. Der Theorie nach hätte der Komet noch im Julius augenfällig genug bleiben müssen. Freilich zeigen die Kometen in ihrer Lichtstärke oft sonderbare Anomalien; aber vielleicht liess sich doch unser Freund zu bald abschrecken. Indessen würden die Beobachtungen des Julius doch wohl nicht die Genauigkeit gehabt haben, die die hier mitgetheilten zu haben scheinen.

So ist also die grosse, die wichtige Entdeckung des trefflichen Encke völlig bestätigt! Dieser bewundernswürdige Rechner hat die Bahn des Kometen so genau bestimmt, dass Rümker's Beobachtungen von seiner, auf das erste System von Elementen gegründeten Ephemeride nur sehr wenig abweichen. Encke hielt mit Recht dieses erste System, das die Zeit der Sonnennähe auf den 24. Mai 1822 0^h mittlere *Seeberger* Zeit setzte, für das wahrscheinlichste. Die aus den Beobachtungen folgende Zeit dieser Sonnennähe wird wohl kaum drei Stunden später eintreffen. Ein wahrer glorreicher Triumph für die neuere Astronomie!

Mit Verlangen können wir doch Rümker's nächsten Briefen entgegensehen, die, wie ich hoffe, seine Originalbeobachtungen des Kometen enthalten werden. — Diesen Encke'schen Kometen 1825 wieder zu sehen, wird zwar schwierig, aber nicht unmöglich sein.

---

84. Berichtigung zur vorigen Nummer.

[Schumacher's Astronomische Nachrichten, Bd. II, S. 79. April 1822.]

Meine Voraussetzung, dass Rümker die von ihm beobachteten Rektascensionen und Deklinationen nur durch einen Schreibfehler *mittlere* statt *scheinbare* überschrieben habe, scheint irrig, da Rümker dieselbe Benennung auch in einem Briefe an den Herrn Hofrath Gauss gebraucht. Ich bin nun überzeugt, dass Rümker durch „mittlere Rektascension", „mittlere Deklination" die im *Mittel* aus allen an jedem Tage angestellten Beobachtungen folgende scheinbare Position des Kometen bezeichnet hat.

---

85. Aus einem Schreiben, die Wiederauffindung des Encke'schen Kometen im Jahre 1822 betreffend.

Vom 7. Mai 1823.

[Astronomisches Jahrbuch für 1826, S. 157—158.]

So lange Sie Ihr klassisches Jahrbuch herausgeben, werde ich nicht aufhören, Ihnen einiges für die angehängte Sammlung astronomischer Beobachtungen und Aufsätze mitzutheilen. Ich lege hier eine kleine Abhandlung bei, wenn Sie dieselbe der Aufnahme werth halten.[1]) Auch habe ich schon im vorigen Herbst Herrn Professor Encke gebeten, meine ihm eingesandten Originalbeobachtungen des dritten Kometen von 1822, nachdem er Gebrauch davon gemacht, Ihnen für Ihr Jahrbuch zu schicken. Sie sind vollständiger und korrekter, als wie sie in Schumacher's astronomischen Nachrichten abgedruckt waren.

Wie sehr mich unseres Rümker's glückliche Wiederauffindung des Encke'schen Kometen gefreut hat, brauche ich wohl nicht zu sagen. Die Genauigkeit, mit der Encke die im Jahr 1822 Statt gefundene Erscheinung des Kometen im Voraus berechnet hat, ist wirklich zum Erstaunen. Die voraus bestimmten Elemente bedürfen nach Rümker's Beobachtungen nur ganz unbedeutender Korrektionen. Glücklicher Weise fällt im Jahre 1825 das Perihelium später, als nach der mittleren Umlaufszeit, erst auf den 16. September, und so werden wir 1825 am Ende des Julius und den ganzen August hindurch zwar klein und nur durch gute Fernröhre, aber doch höchst wahrscheinlich, den Encke'schen Kometen beobachten können, währenddem er vom südlichen Theil des Fuhrmanns durch die Zwillinge bis zum Löwen läuft. — Im Jahre 1828 wird er vortrefflich, ungefähr so wie 1795 zu sehen sein.

Die nächste Sonnenfinsterniss am 8. Julius dieses Jahres wird den Tafeln nach hier in *Bremen* nicht zu sehen sein. Meiner Rechnung nach ist die kleinste Entfernung der Mittelpunkte der Sonne und des Mondes um $6^h\ 4'\ 7''$ Morgens wahrer Zeit, und bleibt dann der südliche Rand des Mondes noch $9{,}3''$ vom nördlichen Sonnenrand entfernt. Die Linie, die beide Mittelpunkte mit einander verbindet, macht einen Winkel von 45^0 gegen Osten mit dem Vertikal.

Auch die Sonnenfinsterniss von 1826 den 29. November habe ich für *Bremen* berechnet. Ich finde

[1]) Es ist dies die Abhandlung: *„Ueber die Durchsichtigkeit des Weltraums“* die unter No. 9 S. 133 ff. abgedruckt ist. Sen.

Anfang der Finsterniss zu *Bremen* um	10^h 43′ 53″	Morgens W. Z.
Grösste Verfinsterung	11^h 52′ 28″	„ „ „
Grösse	7^z 10′	
Ende der Finsterniss	0^h 59′ 56″	Nachm.

Gewöhnlich pflegt aber im November jede Finsterniss der Witterung wegen für uns unsichtbar zu sein.

---

86. Brief, den Kometen vom December 1823 betreffend.

[Schumacher's Astronomische Nachrichten, Bd. II, Cirk. zu No. 48.]

Bremen, den 5. Januar 1824.

Ich eile, Ihnen eine gestern Abend mit der Post von der Güte des Herrn Professor von Münchow in Bonn erhaltene Nachricht hier unten sogleich mitzutheilen. Obgleich mir selbst die Sichtbarkeit dieses Kometen schon am 1. Januar aus den englischen Zeitungsblättern und der Börsenhalle bekannt war, habe ich den Fremdling doch des stets bewölkten Himmels wegen erst diesen Morgen um $6\frac{1}{2}$ Uhr, wie es sich unvollkommen aufgeheitert hatte, sehen können. Zwischen Wolken und bei etwas dunstiger Luft schien er doch die Lichtstärke eines Sterns dritter Grösse und einen Schweif von wenigstens 5^0 zu haben. Er stand im *Herkules* zwischen β und No. 54, höchst beiläufig in 250^0 *AR* und $20\frac{1}{2}^0$ nördlicher Deklination. Im Fernrohr zeigte er einen scharf begrenzten lichten Kern im dünnen Nebel. Ich habe ihn mit zwei kleinen Sternen nur einmal vergleichen können, von denen ich hoffentlich den einen in der *Histoire céleste* finden werde; denn es war mir bei der wolkigen Luft und schon beträchtlicher Dämmerung nicht möglich, sie jetzt zu erkennen. Der Komet ist also rückläufig, und geht nach Norden. Wahrscheinlich werden wir ihn noch eine geraume Zeit sehen können, obgleich sein Licht vermuthlich schon sehr abgenommen hat, und immer mehr abnehmen wird, weil er sich von der Sonne entfernt.

---

87. Auszug aus einem Briefe, den Kometen vom December 1823 betreffend.

Bremen 1824, Januar 12.

[Schumacher's Astronomische Nachrichten, Bd. II, S. 469. Januar 1824.]

Der Komet war vorige Nacht, ungeachtet des starken Mondscheins, mit blossen Augen noch gut zu erkennen; aber der Kern war bei weitem nicht so hell, und so begrenzt, wie die ersten Tage. Ich habe ihn 6 Mal mit No. 23 und No. 26 *Herkulis* und zwei Sternen der *Histoire céleste* verglichen. Im Mittel folgt aus den Beobachtungen, dass der Komet

Januar 11. 14^h 26′ 55″ mittl. Zeit in Bremen dem Stern 26 *Herkulis* 1′ 52,7″ in Zeit folgte, und 27′ 54″ südlicher war.

Den Stern gehörig zu reduciren, hat es mir noch an Zeit gefehlt. Die *Pariser* Beobachtung:

Jan. 1. 17^h 54′ 38″ mittl. Par. Zeit $AR = 252^0\ 1'\ 55''$ $\delta = +15^0\ 16'\ 33''$

wird Ihnen schon bekannt sein.

---

88. Auszug aus einem Briefe.

Bremen 1824, Januar 19.

[Schumacher's Astronomische Nachrichten, Bd. II, S. 479. Januar 1824.]

In der Ihnen schon mitgetheilten, noch nicht reducirten Beobachtung vom 11. Januar war in der Zeit ein Versehen; seitdem habe ich den Kometen nur wieder einmal am 15. Januar Morgens vier Mal mit vier Sternen der *Histoire céleste* vergleichen können. Die beiden Beobachtungen stehen gehörig reducirt so:

1824.	Mittl. Bremer Zeit	AR	δ
Jan. 11.	14^h 22′ 40″	245^0 47′ 15″	32^0 37′ 39″
„ 14.	13^h 56′ 37″	242^0 39′ 22″	39^0 34′ 53″

Unser Rümker muss diesen Kometen im November 1823 nothwendig gesehen haben, wie er von den Vorderfüssen des Centaurs, längs dem Rücken des Wolfes hin, zum Skorpion und zu seiner Sonnennähe

ging. Er wird aus dem Herkules durch den Mauerquadranten, den Schweif des Drachen und den Kopf des grossen Bären bis zum Luchs laufen, und uns in diesem Sternbilde gegen Ende des Februar verschwinden.

Schwerlich werde ich für's Erste viele Mühe auf die Beobachtung des Kometen weiter verwenden, da er nun auf allen Sternwarten im nördlichen Meridian mit Meridian-Instrumenten beobachtet werden kann, so dass Kreismikrometer-Beobachtungen ganz nutzlos sind. Aber wenn er im Februar erst wieder für Meridian-Beobachtungen zu lichtschwach wird, denke ich die Kreismikrometer-Beobachtungen von Neuem mit Eifer fortzusetzen. Hoffentlich ist dann auch die Witterung günstiger.

---

89. Auszug aus einem Briefe, den Kometen vom December 1823 betreffend.

Bremen 1824, Januar 26.

[Schumacher's Astronomische Nachrichten, Bd. III, S. 5—8. Februar 1824.]

Zuerst von unserem Kometen. Ich habe ihn zwar seit dem 15. Januar Morgens nicht weiter eigentlich beobachtet, aber doch eine, mir höchst auffallende Erscheinung dabei bemerkt, die ich mich beeile, Ihnen umständlich mitzutheilen.

Vom 15. an war es anhaltend des Abends und die Nacht über trübe, bis sich der Himmel am 23. Abends endlich wieder aufklärte, und einige Stunden sehr schön blieb. Der Komet war noch sehr gut mit blossem Auge zu sehen, fast mitten in der Linie von α nach *i Draconis*, auch traf eine Linie vom Polarstern durch β im kleinen Bären den Kometen. Durch schärfere, mit dem Kometensucher genommene Alignements mit näheren kleinen Sternen, besonders 56, 59, 60 *Draconis* nach Bode, bestimmte ich für 8^h 15′ mittlere Zeit die $AR = 221^0$ 33′, die Deklination $= 63^0$ 20′. Der Stern war undeutlicher, das Haar dichter, der Schweif struppig, kürzer, und kaum $2\frac{1}{2}{}^0$ lang. Fast wagte ich es nicht, meinen Augen zu trauen, aber es schien mir, durch sehr verschiedene Fernröhre, dass der Komet ausser seinem gewöhnlichen von der Sonne abgekehrten Schweif auch einen gerade nach der Sonne zugerichteten Schweif habe, so dass er einige Aehnlichkeit mit dem Nebelfleck im Gürtel der *Andromeda* hatte. Dieser anomale Schweif *CB*

(Fig. 1) war länger als der ordentliche CA, von C bis D viel schwächer als der gewöhnliche von C bis E, aber von D bis B augenfälliger als der gewöhnliche von E bis A. Ich vermuthete freilich, dass diese Erscheinung eine Täuschung sei, etwa durch mehrere von D bis B liegende sehr kleine, nicht mehr einzeln zu unterscheidende Sternlein hervorgebracht; aber ich konnte mich unerachtet aller Anstrengung nicht von diesem vermuthlichen Grunde einer möglichen Täuschung überzeugen, auch schien diese schweifartige Erscheinung während mehr als einer Stunde in derselben Lage gegen den Kometen, der doch in dieser Zeit stark fortrückte, zu bleiben.

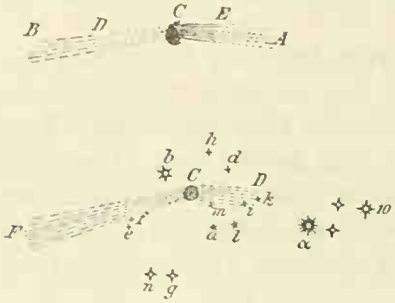


Fig. 1 und 2.

Gestern, am 24., heiterte sich der Himmel nach 6 Uhr Abends wieder auf und blieb bis gegen 9 Uhr heiter. Ich habe in obiger rohen Figur (Fig. 2) die Lage des Kometen gegen die kleinen ihn umgebenden Sterne, die alle auf Harding's Karte stehen, angedeutet, wie er sie um 7^h 49′ mittlere Zeit hatte. Der Komet stand in der Linie fd, auch in der Linie ab, doch war diese Linie vielleicht schon ein *sehr* weniges überschritten. Der Linie nh war er schon vorbei, und die Linie gh hatte er noch nicht erreicht. Sein doppelter Schweif war durch alle meine Kometensucher, einen von Frauenhofer, einen von Weikard nach Ramsden's Konstruktion, und einen von Hofmann, so wie auch 30zölliges Fernrohr von Frauenhofer sehr deutlich zu sehen. (Den grossen Dollond konnte ich der Stellung des Kometen wegen von diesem Zimmer nicht gebrauchen.) Der gewöhnliche Schweif war gegen die Mitte der Sterne ik gerichtet. Der anomale Schweif lag nicht genau in der verlängerten Axe des Schweifes CD, sondern machte mit diesem einen sehr stumpfen Winkel nach Süden. Er war weiter zu verfolgen als der gewöhnliche, und streckte sich nordwärts von f bis nach F hinaus.

Um 12^h 40′ derselben Nacht hatte es sich wieder aufgeheitert, doch blieb der Himmel dunstig. Der Komet war nahe bei dem Stern d, der mitten in seinem gewöhnlichen Schweif stand. Er war der Linie mh schon vorbei, hatte aber die Linie lh noch nicht erreicht, war sehr wenig über der Linie bd. Der gewöhnliche Schweif war bei dem sehr hochstehenden Kometen recht gut zu sehen; aber von dem anomalen konnte ich nur sehr ungewisse und zweifelhafte Spuren bemerken. Es waren aber auch, der dunstigen Luft wegen, die kleinen Sterne l, a, o und f sehr schwer zu erkennen.

Die sämmtlichen in dem beikommenden Kärtchen eingezeichneten kleinen Sterne finden sich *Mém. de l'Acad. d. S., Année 1790, p. 385.* Wenn wir nicht Hoffnung hätten, bald ein vollständiges Verzeichniss der La Lande'schen Sterne zu erhalten, so würde ich Sie bitten, auf ein Mittel Bedacht zu nehmen, damit man der Jahrgänge 1789 und 1790 der *Pariser Mém.* zur Vervollständigung der in der *Histoire céleste* fehlenden Zonenbeobachtungen entbehren könne. Meine Alignements geben

für Jan. 24. 7^h 49′: *AR Com.* = 216° 1′, Deklination = 65° 33′.

Ich bin neugierig zu sehen, wie nahe ich dadurch der Wahrheit gekommen sein mag.

---

90. Auszug aus einem Briefe, den Schweif des Kometen vom December 1823 betreffend.

Bremen 1824, Januar 29.

[Schumacher's Astronomische Nachrichten, Bd. III, S. 7—10. Februar 1824.]

Am 25., 26. und 27. Januar war es beständig trübe; am 28. klärte es sich unvollkommen auf; aber es blieb der Grund des Himmels dunstig, und schwache, sonst im Kometensucher gut zu unterscheidende Nebelflecke blieben unsichtbar. Der Komet war noch recht gut mit blossen Augen zu sehen, auch der gewöhnliche Schweif von $2\frac{1}{2}$° bis 3° im Kometensucher; aber von dem anomalen Schweif war mit aller Anstrengung durch alle meine Fernröhre keine Spur zu entdecken. Möglich, dass dies zum Theil vom Zustande der Luft herrührte; aber wenn der anomale Schweif noch so augenfällig gewesen wäre, wie am 23. und 24. Januar, so hätte ich ihn nothwendig sehen müssen. Bei genauer Beobachtung des gewöhnlichen Schweifes sah ich, dass sein südlicher Rand und südlicher Theil heller und sichtbarer war, als der nördliche, und dies bringt mich auf die Vermuthung, dass der anomale Schweif am 24. Januar vielleicht nur deswegen mit diesem helleren Theil des gewöhnlichen Schweifes einen sehr stumpfen Winkel nach Süden zu machen schien, und doch wohl eigentlich genau in der Richtung der wahren verlängerten Axe des gewöhnlichen Schweifes liegen mochte. Ich habe den Kometen von $7\frac{1}{2}$ bis 9 Uhr beobachtet.

Herr Professor Harding in *Göttingen* meldet mir unterm 25. Januar, dass er den Kometen am 22., 23. und 24. Januar gesehen, am 22. noch nichts von dem anomalen Schweife wahrgenommen, am 23. diesen aber zu seiner grossen Verwunderung zuerst erblickt habe. Am 23. war ihm

auch die Aehnlichkeit des Kometen mit dem Nebelfleck im Gürtel der Andromeda, wie mir, aufgefallen. Er konnte diesen anomalen Schweif im Sucher am 23. auf $4\frac{1}{2}^{0}$, am 24. gar auf 7^{0} verfolgen. Der anomale Schweif hatte $2\frac{1}{2}^{0}$ vom Kopfe mehr Licht als nahe bei demselben. Soweit von diesem sonderbaren Schweif, der mir für die Physik des Himmels überhaupt, besonders aber für die Physik der Kometen und ihrer Schweife eine höchst merkwürdige Erscheinung zu sein scheint.

Harding hat mir nur folgende Kometen-Beobachtung geschickt:

Jan. 10.	16^{h} 26′ 22″	246° 35′ 20″	+ 30° 43′ 59″
„ 10.	16^{h} 31′ 7″	246° 34′ 53″	+ 30° 44′ 55″

Bis zum 25. hat Herr Hofrath Gauss der Witterung wegen noch keine Meridian-Beobachtungen des Kometen machen können. Ich glaube, dass es vielen Astronomen sehr angenehm sein wird, wenn Sie die Sterne aus den *Mémoires* von 89 und 90 in den *A. A.* abdrucken lassen. Manche besitzen gewiss die *Histoire céleste*, die sich die *Mémoires* nicht verschaffen können.

---

91. Auszug aus zwei Briefen, den Kometen vom December 1823 betreffend.

Bremen 1824, Februar 23 und März 1.

[Schumacher's Astronomische Nachrichten, Bd. III, S. 45 - 48. März 1824.]

Seit dem 18. Februar habe ich den Kometen wieder zu beobachten angefangen. Am 18. konnte ich ihn nur einmal mit Piazzi *H. VI* No. 309 vergleichen, die Beobachtung schien gut; aber der Komet ging nicht sehr vortheilhaft zur Bestimmung seiner Deklination durch. Am 19. wurde er mit drei Sternen der *Histoire céleste* 3 Mal verglichen, ich muss mir aber noch eine schärfere Reduktion dieser Beobachtung vorbehalten, die die hier gegebene Position noch etwas ändern könnte. Am 21. Februar wurde der Komet 9 Mal mit einem Stern der *Histoire céleste* verglichen, und der Ort des Kometen muss genau sein, wenn es anders die Position des Sternes ist.

Febr. 18.	14^{h} 25′ 48″	102° 12′ 39″	49° 32′ 18″
„ 19.	14^{h} 7′ 44″	101° 43′ 0″	48° 37′ 27″
„ 21.	14^{h} 10′ 4″	100° 55′ 14″	46° 55′ 39″

Der Komet war am 21., vielleicht zum Theil des nicht ganz heiteren Himmels wegen, so lichtschwach, dass man seine Ein- und

Austritte nur mit Schwierigkeit sah, obgleich noch immer ein kleiner Kernpunkt durchzublicken schien. Ich halte mich überzeugt, dass seine Sichtbarkeit nicht länger als bis zum nächsten Mondschein dauern wird.

Den Kometen beobachte ich noch so fleissig, als es die Witterung irgend zulässt. Hier meine letzten Beobachtungen, nun *gehörig* reducirt, wonach ich die früher Ihnen mitgetheilten Positionen zu verbessern bitte:

Febr. 18.	14h 25′ 47″	102° 12′ 39″	49° 32′ 18″
„ 19.	14h 7′ 44″	101° 42′ 43″	48° 37′ 21″
„ 21.	14h 10′ 4″	100° 53′ 15″	46° 55′ 27″
„ 27.	13h 18′ 35″	99° 24′ 51″	42° 41′ 23″
„ 27.	13h 27′ 35″	99° 24′ 55″	42° 41′ 7″
„ 28.	12h 55′ 14″	99° 16′ 51″	42° 5′ 24″

Am 27. habe ich die beiden Beobachtungen angegeben, weil sie sich auf Sterne der *Histoire céleste* aus zwei verschiedenen Zonen beziehen.

---

92. Letzte Beobachtung des Kometen vom December 1823 in Bremen.

Bremen 1824, März 22.

[Schumacher's Astronomische Nachrichten, Bd. III, S. 89, 90. April 1824.]

Am 19. März bewog mich die äusserst heitere Luft den Kometen, den ich seit dem 5. März[1]) wegen Witterung und Mondschein nicht mehr gesehen hatte, bei dem Stern *d Geminorum,* in dessen Nähe er sich befinden musste, wieder aufzusuchen. Mit Mühe und nach angestrengter Aufmerksamkeit fand ich ihn mit meinem fünffüssigen Dollond als einen kleinen ganz unbegrenzten unscheinbaren Nebel, so schwach, dass man das Auge immer erst einige Zeit im Dunkeln ausruhen lassen musste, um ihn erblicken zu können, und er doch zuweilen im Felde des Fernrohres zu verschwinden schien. Bei der grossen Durchsichtigkeit der Luft in dieser ungemein schönen Nacht wagte ich den Versuch, ihn zu beobachten, und verglich ihn vier Mal mit dem Stern der p. 212 der *Histoire céleste* so vorkommt:

8. 9. 6h 35′ 8,5″ 14° 47′ 10″.

---

[1]) Am 5. März hatte Herr Dr. Olbers ihn, wie folgt beobachtet:

12h 37′ 12″ 98° 51′ 4″ + 38° 59′ 6″

Herr Dr. Olbers glaubte damals nicht ihn wieder zu sehen. [Anm. von Schumacher.]

Um einigermaassen die Beurtheilung der Sicherheit des Resultats zu erleichtern, setze ich alle vier Beobachtungen nach den Zeiten meiner Uhr her:

14h 14′ 22″	d.	Komet	folgt	auf	den	Stern	84,5″	in	Zeit	u.	ist	südl.	— 2′	8,3″
14h 25′ 50″	„	„	„	„	„	„	82,0″	„	„	„	„	„	— 2′	54,4″
14h 37′ 38″	„	„	„	„	„	„	82,5″	„	„	„	„	„	— 3′	3,7″
14h 49′ 8″	„	„	„	„	„	„	83,5″	„	„	„	„	„	— 3′	28,6″
Mittel 14h 31′ 45″	d.	Komet	folgt	auf	den	Stern	83,1″	in	Zeit	u.	ist	südl.	— 2′	53,7″

Der Komet hätte während der Beobachtungen seine Rektascension etwa 0,6 Zeitsekunden vergrössern, seine Abweichung um 25 Bogensekunden vermindern sollen. Die Korrektion der Uhr war — 2h 30′ 58″ auf mittlere Zeit, nach ihrem Gange eilte sie mittlerer Zeit in einem Sterntage 33,4″ vor. Nach gehöriger Reduktion erhielt ich:

Mittl. Bremer Zeit	Scheinbare $\mathcal{A}$	Deklination
März 19. 12h 0′ 57″	99° 33′ 50″	+ 33° 57′ 26″

Es ergiebt sich, dass die *zufälligen* Fehler der einzelnen Beobachtungen sowohl in gerader Aufsteigung als in Abweichung auf 30″ gehen; aber bei der Schwierigkeit, die Mitte oder den Schwerpunkt des unbestimmten Nebels zu schätzen, stehe ich nicht dafür ein, dass nicht alle Beobachtungen noch mit einem eben so grossen, wo nicht grösseren *konstanten* Fehler behaftet sind.

---

93. Nachricht über einen neuentdeckten Kometen von 1824.

Bremen 1824, August 7.

[Schumacher's Astronomische Nachrichten. Bd. III, S. 241, 242. August 1824.]

Im Auftrag des Herrn Professor Harding in *Göttingen* eile ich, Ihnen anzuzeigen, dass derselbe am 2. August, Abends 10½ Uhr, östlich von *δ Herkulis* zwischen No. 70 und 73 Flamsteed einen ziemlich hellen, doch nur im Fernrohr sichtbaren Kometen ohne Schweif und ausgezeichneten Kernpunkt entdeckt hat. Wolken verhinderten eine genauere Beobachtung an diesem Tage: Herr Professor Harding musste sich begnügen, durch Schätzung seinen Ort für den 2. August 14h auf 258° 45′ der geraden Aufsteigung und 23° 50′ nördliche Abweichung zu bestimmen. Am 3. August 12h war die gerade Aufsteigung = 257° 58′, die nördliche Abweichung = 24° 40′. Der Komet wurde an diesem Tage

am Kreismikrometer des 10füssigen HERSCHEL'schen Reflektors mit 70 *Herkulis* verglichen: die Beobachtungen sind aber noch nicht reducirt. In diesem lichtstarken Instrument erschien er sehr blass, ohne irgend eine Spur von Kern, wodurch die genaue Beobachtung der Ein- und Austritte des Kometen sehr erschwert wurde.

Gestern am 6. August, Abends 12 Uhr, fand ich diesen kleinen Kometen nicht ohne einige Mühe. So lange der mehrentheils mit Gewölk bedeckte Mond noch über dem Horizont war, liessen sich kaum die Ein- und Austritte des Kometen, der einem kleinen blassen unbegrenzten Nebel ohne Kern glich, am Kreismikrometer wahrnehmen. Nach Untergang des Mondes kam er auch im Kometensucher zu Gesicht. Am 6. August um 13^h 23′ mittlere *Bremer* Zeit fand ich die $AR = 255^0$ 28′, die nördliche Deklination $= 27^0$ 14′.

Von der Bedeckung des *Uranus* habe ich der Wolken wegen nichts sehen können.

---

94. Auszug aus einem Schreiben, den Kometen von 1824 betreffend.

Bremen 1824, September 13.

[Schumacher's Astronomische Nachrichten, Bd. III, S. 286. 287. Oktober 1824.]

Hier alle meine bisherigen Beobachtungen des Kometen, die ich aber nicht als sehr genaue rühmen kann: auch mögen ein paar derselben noch eine etwas genauere Reduktion erfordern. — Am 14. ist der Komet statt, wie ich glaubte, mit einem LA LANDE'schen Stern, mit 136 *Herkulis* BODE, einem Stern nach DARQUIER, verglichen, den HARDING in seine Karten einzutragen vergessen hat. Durch Vergleichung mit dem LA LANDE'schen Stern fand ich die scheinbare Position von 136 BODE für den Tag der Beobachtung:

249^0 15′ 17″ $+ 33^0$ 1′ 27″

In der *Histoire céleste, p. 78*, ist bei dem Stern siebenter, achter Grösse Zen.-Dist. $= 10^0$ 33′ 8″ der Durchgang durch den dritten Faden statt 16^h 10′ 56″, 16^h 11′ 56″ zu lesen.

1824.	Mittl. Bremer Zeit	AR	δ
Aug. 6.	13^h 23′ 4″	255^0 28′ 31″	$+27^0$ 13′ 51″
„ 14.	12^h 43′ 0″	249^0 31′ 11″	$+33^0$ 4′ 45″
„ 16.	12^h 51′ 5″	248^0 11′ 39″	$+34^0$ 22′ 9″

1824.	Mittl. Bremer Zeit	α	δ
Aug. 23.	11^h 37′ 35″	243° 58′ 1″	+38° 14′ 21″
„ 24.	11^h 8′ 4″	243° 25′ 56″	+38° 43′ 44″
„ 25.	11^h 16′ 41″	242° 53′ 48″	+39° 13′ 26″
„ 26.	11^h 39′ 20″	242° 21′ 19″	+39° 42′ 32″
„ 27.	11^h 22′ 22″	241° 49′ 56″	+40° 10′ 19″
„ 28.	10^h 59′ 17″	241° 20′ 51″	+40° 37′ 21″
„ 29.	11^h 30′ 1″	240° 50′ 30″	+41° 4′ 49″
Sept. 2.	11^h 5′ 31″	238° 57′ 49″	— — —
„ 2.	11^h 45′ 7″	238° 56′ 50″	+42° 47′ 46″
„ 3.	11^h 22′ 25″	238° 31′ 10″	+43° 11′ 32″
„ 3.	11^h 33′ 41″	238° 30′ 32″	— — —
„ 11.	11^h 23′ 7″	235° 9′ 6″	+46° 16′ 1″

---

95. Auszug aus einem Schreiben, den Kometen vom Juli 1824 betreffend.

Bremen 1824, September 30.

[Schumacher's Astronomische Nachrichten, Bd. III, S. 343, 344. November 1824.]

Meine letzten Kometenbeobachtungen sind folgende:

1824.	Mittl. Bremer Zeit	α	δ
Sept. 18.	10^h 44′ 51″	232° 25′ 11″	+48° 43′ 6″
„ 19.	10^h 57′ 55″	232° 2′ 20″	+49° 3′ 35″
„ 24.	9^h 3′ 45″	230° 9′ 25″	+50° 42′ 29″
„ 26.	9^h 1′ 14″	229° 23′ 26″	+51° 21′ 50″
„ 26.	9^h 47′ 15″	229° 22′ 57″	— — —
„ 28.	11^h 8′ 14″	228° 35′ 26″	+52° 3′ 11″

Die Beobachtungen am 24. und 26. stimmten am besten, auch konnte ich Piazzi'sche Sterne brauchen. Die Eintritte am 28. wurden deswegen etwas zweifelhaft, weil sehr nahe nordwestlich vom Kometen ein kleiner Stern stand, den der Komet vermuthlich späterhin bedeckt haben wird, und der mich im Beobachten des Eintritts störte.

96. Auszug aus einem Schreiben, den Kometen von 1824 betreffend.

Bremen 1824, November 1.

[Schumacher's Astronomische Nachrichten, Bd. III, S. 367, 368. Dezember 1824.]

Bis zum 28. September inklusive habe ich Ihnen meine Kometenbeobachtungen schon mitgetheilt. Die vom 29. und 30. September sind nicht eher zu reduciren, als bis die Position der verglichenen Sterne mir bekannt ist. Die wenigen Beobachtungen, die mir das schlechte Wetter im Oktober verstattet hat, sind folgende:

1824.	Mittl. Brem. Zeit	AR	δ
Okt. 3.	9^h 56′ 54″	226° 38′ 39″	+53° 39′ 55″
„ 4.	9^h 26′ 1″	226° 14′ 50″	+53° 59′ 13″
„ 15.	7^h 55′ 39″	221° 28′ 35″	+57° 38′ 56″
„ 16.	8^h 46′ 58″	220° 58′ 48″	+58° 0′ 6″
„ 21.	8^h 39′ 26″	218° 27′ 40″	+59° 47′ 36″
„ 22.	7^h 52′ 19″	217° 56′ 29″	+60° 12′ 11″
„ 25.	7^h 30′ 40″	216° 11′ 57″	+61° 21′ 23″
„ 27.	8^h 46′ 56″	214° 55′ 29″	+62° 11′ 25″

---

97. Auszug aus zwei Schreiben, den Kometen I von 1825 betreffend.

Bremen 1825, Junius 23. und Junius 27.

[Schumacher's Astronomische Nachrichten, Bd. IV, S. 155—158. Juli 1825.]

Ich kann Ihnen nun einige Beobachtungen des Kometen mittheilen:

1825.	Mittl. Bremer Zeit	AR	δ
Jun. 12.	12^h 4′ 19″	146° 23′ 58″	+69° 0′ 41″
„ 13.	11^h 56′ 28″	149° 43′ 34″	+66° 19′ 25″
„ 15.	12^h 4′ 10″	154° 30′ 13″	+60° 56′ 25″
„ 16.	11^h 19′ 39″	156° 10′ 47″	+58° 24′ 7″
„ 21.	11^h 15′ 20″	161° 37′ 19″	+46° 17′ 1″
„ 21.	11^h 32′ 40″	161° 37′ 46″	+46° 15′ 21″
„ 22.	11^h 45′ 45″	162° 20′ 41″	+44° 4′ 22″
„ 23.	11^h 24′ 48″	162° 55′ 41″	+42° 0′ 29″
„ 24.	11^h 2′ 1″	163° 29′ 16″	+40° 2′ 11″

Auch am 25. und 26. habe ich den immer schwächer werdenden Kometen, wie ich glaube, ganz gut beobachtet. Die Beobachtungen vom 26. sind noch nicht reducirt, die vom 25. werde ich wahrscheinlich für's Erste gar nicht reduciren können. Ich verglich an diesem Tage den Kometen mit drei Sternen, die ich nach Harding's Karten als Sterne der *Histoire céleste* zu erkennen glaubte. Allein der Himmel stimmt gar nicht mit den Angaben der *Histoire céleste* überein, und es müssen sich dort Schreib-, Druck- oder Verwechselungsfehler eingeschlichen haben, die ich noch nicht habe enträthseln können.

Ich hoffe, dass Ihnen am 24. Junius die Witterung günstiger gewesen ist, als mir, um eine merkwürdige Erscheinung genauer beobachten zu können, als es mir möglich war. Ich verglich nämlich den Kometen 3 Mal mit No. 49 *Ursae majoris* und 5 Mal mit zwei Sternen der *Histoire céleste*, die ich *a* und *b* nennen will, und die p. 57 so vorkommen:

a.	7—8.	10^h 51′ 45,3″	8° 45′ 48″
b.	7—8.	10^h 52′ 11,5″	8° 51′ 24″

Der Stern *a* ist etwas lichtschwächer als *b*. Aus den Beobachtungen ergab sich bald, dass der Komet nach Mitternacht den Stern *a* bedecken werde. Ich wählte die 74malige Vergrösserung meines Dollonds, um diese Bedeckung zu beobachten. Um 12^h 28′ mittlere Zeit schien der äussere Rand des Kometennebels den Stern zu berühren. So lange war die Witterung vortrefflich; aber nun kamen oft Wolken, der Himmel wurde dunstiger, und, Komet und Sterne immer niedriger werdend, verloren sehr an Licht. So wie der Komet weiter über den Stern hinrückte, verschwand er fast völlig, und nur, weil ich wusste, dass er da war, konnte ich noch etwas Nebeliches um den Stern bemerken. Hingegen blieb die relative Helligkeit des Sterns *a* gegen den Stern *b* immer ganz dieselbe, ohne sich weder zu vergrössern, noch im geringsten merklich zu vermindern. Um 12^h 47′ mittlere Zeit war der Komet, so viel ich beurtheilen konnte, ganz central über dem Stern. Bald nachher bedeckte sich der Himmel völlig, so dass ich den Austritt des Sterns aus dem Kometennebel nicht habe beobachten können. Die mittlere Position des Sterns *a* für 1800 finde ich vermittelst der trefflichen Hülfstafeln, die Sie uns durch die schon hierdurch um die Sternkunde hochverdienten Herren Hansen und Nissen haben berechnen lassen.

	163° 9′ 57,1″ *AR*	+ 40° 2′ 7,2″ Dekl.
Präcession	+ 21′ 33,0″	— 8′ 8,8″
Aberration	— 8,6″	+ 14,4″
Nutation	+ 15,5″	— 6,8″
Schb. Pos. d. 24. Jun. 1825	163° 31′ 37,0″ *AR*	+ 39° 54′ 6,0″ Dekl.

Welches denn auch sehr nahe die scheinbare Position des Kometen am 24. Junius 12^h 47′ mittlere Zeit sein wird, wenn die Angaben in der *Histoire céleste* völlig richtig sind.

---

98. Auszug aus einem Briefe, den Kometen I von 1825 betreffend.

Bremen 1825, Junius 30.

[Schumacher's Astronomische Nachrichten, Bd. IV, S. 167—168. Juli 1825.]

Meine beiden letzten Beobachtungen stehen so:

1825.	Mittl. Bremer Zeit	*A*	Deklination
Junius 26.	11^h 56′ 2″	164° 27′ 36″	36° 14′ 4″ [1])
„ 27.	11^h 29′ 18″	164° 51′ 18″	34° 32′ 41″

Am 26. verglich ich den Kometen mit den drei Sternen der *Histoire céleste*

	2. Faden	3. Faden	Zen. Dist.
Grösse 8.	— — —	10^h 58′ 46,5″	11° 22′ 51″
„ 7. 8.	11^h 0′ 26,5″	— — —	11° 58′ 22″
„ 7. 8.	11^h 0′ 37″	— — —	11° 57′ 54″

Es zeigte sich, dass die beiden letzten Zenithdistanzen um 5′ zu gross sind. Am 27. habe ich meine Beobachtungen dieses Kometen geschlossen. Bei dem Mondscheine wurde er nun so schwach, dass man seine Ein- und Austritte nicht mehr mit Sicherheit beobachten konnte. Auch bleibt deswegen die Position vom 27. schon etwas zweifelhaft, weil ich den Kometen nur zwei Mal für seine Rektascension und einmal für seine Deklination mit *ξ Ursae majoris* und einem Stern der *Histoire céleste* vergleichen konnte. Bei den später versuchten Beobachtungen war der bei niedrigem Stande immer schwächer werdende Komet stets schon eingetreten, wenn ich seinen Eintritt noch erwartete.

---

[1]) Im *Astronomischen Jahrbuch für 1828, S. 150* (vergl. die folgende No. 99) ist die Deklination = 36° 9′ 4″ angegeben. Sch.

---

99. Beobachtungen und Elemente des im Juni 1825 erschienenen Kometen und über Lohrmann's Mond-Topographie.

Unterm 18. Juli 1825 eingesandt.

[Astronomisches Jahrbuch für 1828, S. 150—154.]

Den von Gambard entdeckten Kometen habe ich am 5. Junius zuerst gesehen, aber wegen seiner damals für mich sehr unbequemen Stellung desselben gegen mein Beobachtungszimmer, erst spät zu beobachten angefangen. Hier meine wenigen Beobachtungen am Kreismikrometer:

1825.	Mittl. Bremer Zeit	*AR*	Deklination
Jun. 12.	12^h 4′ 19″	146° 23′ 58″	+ 69° 0′ 41″
„ 13.	11^h 56′ 28″	149° 43′ 34″	+ 66° 19′ 25″
„ 15.	12^h 4′ 10″	154° 30′ 13″	+ 60° 56′ 25″
„ 16.	11^h 19′ 39″	156° 10′ 47″	+ 58° 24′ 7″
„ 21.	11^h 15′ 20″	161° 37′ 19″	+ 46° 17′ 1″
„ 21.	11^h 32′ 40″	161° 37′ 46″	+ 46° 15′ 21″
„ 22.	11^h 45′ 45″	162° 20′ 41″	+ 44° 4′ 22″
„ 23.	11^h 24′ 48″	162° 55′ 41″	+ 42° 0′ 29″
„ 24.	11^h 2′ 1″	163° 29′ 16″	+ 40° 2′ 11″
„ 24.	12^h 47′ 0″	163° 31′ 37″	+ 39° 54′ 6″
„ 26.	11^h 56′ 2″	164° 27′ 36″	+ 36° 9′ 4″
„ 27.	11^h 29′ 38″	164° 51′ 18″	+ 34° 32′ 41″

Die letzte Beobachtung ist zweifelhaft, und nach dem 27. war der Komet von dem durch die nächtliche Dämmerung so sehr erhellten Himmelsgrunde nicht mehr mit Sicherheit zu unterscheiden. Ueberhaupt fand ich es schwierig, bei dem Kometen ohne deutlichen Kern den zu beobachtenden Mittelpunkt genau zu schätzen. Am 24. hatte ich das Vergnügen, einen Stern 7. und 8. Grösse der *Histoire céleste* von dem Kometen bedeckt zu sehen. Um 12^h 47′ mittlere Zeit stand der Komet, so viel ich beurtheilen konnte, central vor dem Stern. Das Licht des Sterns wurde weder, wie Piazzi einmal bemerkt haben will, dadurch vermehrt, noch im geringsten merklich geschwächt; aber der Komet verschwand so völlig, dass man nur, weil man es wusste, dass der Komet vor dem Sterne stand, bei grosser Aufmerksamkeit eine schwache Spur von Nebulosität um den letzteren bemerken konnte.

Auf die Gefahr, Ihnen etwas längst Bekanntes zu melden, theile ich Ihnen zwei schon sehr genaue Bahnbestimmungen mit:

	Herr Professor Nicolai.	Herr Clausen.
1825	Mai 30,569 3 mittl. Zeit *Mannheim.*	Mai 30,573 90 *Altona.*
	☊ . . . . 20° 5′ 53″	20° 6′ 8,06″ M.
		Acq. Jan. 0. 1825.
	☊ — P. . . 106° 10′ 32″	106° 11′ 6,58″
	i . . . . 56° 41′ 17″	56° 41′ 5,76″
	Log. *q* . . 994 896	99 489 616
	Mot. retrog.	Mot. retrog.

Die Bahn scheint sehr wenig von der Parabel abzuweichen, und deswegen kann dieser Komet nicht, wie man anfangs hat vermuthen wollen, mit dem dritten Kometen von 1790 identisch sein. Die Elemente beider Kometen haben nur einige Aehnlichkeit.

Ganz besonders hat mich Herrn Lohrmann's Topographie der sichtbaren Mondoberfläche interessirt, deren auch Sie mit verdientem Lobe erwähnen. Herr Lohrmann's Mondkarte übertrifft bei weitem Alles, was wir bisher über diesen unseren nächsten Nachbarn in unserem Sonnensystem hatten. Eine solche detaillirte Darstellung der ganzen uns sichtbaren Mondoberfläche war wahres Bedürfniss bei dem jetzigen Stande der Optik und Sternkunde. Ihr Verhältniss zu den gleichfalls verdienstvollen Leistungen meines verewigten Freundes Schröter, auch abgesehen davon, dass letzterer nur Fragmente lieferte und liefern wollte, lässt sich so angeben, dass Schröter uns jede Mondgegend so darstellte, wie sie ihm in einem gegebenen Augenblick, und also unter einem gegebenen Erleuchtungswinkel und unter bestimmter Libration *erschien*, Lohrmann hingegen, wie sie nach einer sehr verständig gewählten Projektionsart, und vielen unter den verschiedensten Erleuchtungswinkeln und Librations-Verhältnissen angestellten Beobachtungen und Messungen *wirklich ist.* Dabei scheint es noch, dass Frauenhofer's vortreffliche Fernröhre Herrn Lohrmann noch sehr viele Gegenstände erkennen liessen, die sich in Schröter's Teleskop entweder gar nicht, oder nicht bestimmt genug zeigten. Es hat mir ein grosses Vergnügen gewährt, Lohrmann's Zeichnungen mit dem Monde selbst, sowohl durch meinen fünffüssigen Dollond, als auch durch einen mir gütigst von Herrn Repsold geliehenen Frauenhofer zu vergleichen, und so mich selbst von der Richtigkeit, Genauigkeit und Vollständigkeit dieser so schön gestochenen Karten zu überzeugen. Erst durch eine solche genaue und zuverlässige Darstellung des Mondes wird unsere Nachwelt die auf seiner Oberfläche sich wahrscheinlich von Zeit zu Zeit ereignenden Veränderungen mit Sicherheit unterscheiden und beurtheilen können. Alle mir bekannten älteren Mondkarten, selbst die beiden schönen

Abbildungen von Russel können nicht dazu dienen, sie enthalten zu wenig Einzelheiten, und diese nicht bestimmt und genau genug. Nur die grosse, 12 Fuss im Durchmesser haltende Mondkarte von La Hire kenne ich nicht hinreichend, um zu wissen, ob sie soweit in's Detail geht, um bei einer Vergleichung mit der Lohrmann'schen Topographie, schon etwa auf dem Monde seit der Zeit von La Hire vorgefallene Veränderungen mit einiger Wahrscheinlichkeit nachweisen zu können: oder ob auch sie nur, wie die grosse Cassini'sche Mondkarte, an vielen Stellen willkürliches Gemisch von Licht und Schatten enthält. Ich habe diese La Hire'sche Karte in *Paris* zwar mehrmals gesehen, aber ihre genaue Untersuchung, die allerdings durch die Art, wie sie damals aufgehangen war, sehr erschwert wurde, leider immer aufgeschoben, und zuletzt ganz versäumt. Es wäre sehr angenehm, wenn einer von den *Pariser* Astronomen gelegentlich diese kolossale Mondkarte näher beschreiben und würdigen wollte. La Hire war ein sehr geschickter Zeichner, und da er sich eines 34füssigen Fernrohres bediente, so konnte man viel von seiner Arbeit erwarten; ich muss aber gestehen, dass die kleinen Mondkarten nach La Hire, die in vielen Schriften zu finden sind, bei mir diese Erwartung sehr verringert haben.

Möchte Herr Lohrmann bei seinem so mühsamen und mit so vielen Kosten verbundenen Unternehmen alle die Aufmunterung erhalten, die er so sehr verdient!

---

100. Auszug aus einem Briefe, den Kometen IV von 1825 betreffend.

Bremen 1825, September 5.

[Schumacher's Astronomische Nachrichten, Bd. IV, S. 222. September 1825.]

Herr von Biela wird wohl die Ehre der ersten Entdeckung dieses merkwürdigen Kometen verlieren. Pons hat nämlich angezeigt, dass der Komet, den er am 15. Julius entdeckte, und als den Encke'schen Kometen ankündigte, ein anderer (der bisher sogenannte Biela'sche) sei.

Nachgerade scheint doch die Bahn dieses Kometen etwas näher bekannt zu werden. Hier Elemente von Clüver, der auch, wie Herr Peters, blos meine Beobachtungen vom 9., 15. und 23. August zum Grunde gelegt hat:

Perih. 1825 December 16,885 10 mittl. Altonaer Zeit.
log q . . . . . = 0,118 641 7
Länge des Perihelium = 321° 22′ 33″
Länge des ☊ . . . = 217° 2′ 19″
Neigung . . . . . = 35° 53′ 34″
Bewegung rückläufig.

Mit Ihnen glaube ich nicht an die Identität dieses Kometen mit No. 94.[1]) Die Fehler, die ich bei der Gelegenheit in unserem Verzeichniss gefunden habe, zeige ich auf beikommendem Blatte an und bitte diese Anzeige abdrucken zu lassen.

Bei dem starken Mondschein war der Komet schwer zu beobachten, und ich setze deswegen meine Beobachtungen vom 29., 30. und 31. August als mehr oder weniger zweifelhaft nicht her. Besser schien folgende zu glücken:

Sept. 1. 12ʰ 7′ 44″ 62° 39′ 12″ + 18° 33′ 32″.

Seit dem 1. September ist es bis jetzt trübe gewesen.

---

101. Berichtigungen (Kometen 1825 und 1792).

Bremen 1825, September 5.

[Schumacher's Astronomische Nachrichten, Bd. IV. S. 223. September 1825.]

Bei Gelegenheit, dass der Biela'sche Komet von 1825 dem ersten Kometen von 1792 (No. 94[1]) unseres Verzeichnisses) in seiner Bahn ähnlich schien, sind mir die sonderbaren Fehler bemerklich geworden, die die Elemente dieses Kometen No. 94 in unserer Tafel, sowie in den Tafeln der Herren Baron von Zach und De Lambre entstellen. Bei der ersten Zeile, die eine Bestimmung von Méchain enthält, ist nichts zu erinnern, als das ganz unbedeutende, dass man in der Zeit des Periheliums 15″ statt 13″ lesen müsse. In den Elementen des Herrn Baron von Zach ist alles richtig bis auf den kleinsten Abstand. Dieser ist nicht 1,047 104 8, sondern 1,292 577. Man hat nämlich anstatt zu dem log 0,111 456 5 die zugehörige Zahl zu suchen, zu 11,145 65 den Logarithmus gesucht und diesen als die *distantia Perihelii* angesetzt.

[1]) In der dritten von Galle herausgegebenen Auflage der Abhandlung „Ueber die leichteste und bequemste Methode, die Bahn eines Kometen zu berechnen" unter No. 104 angeführt. Sch.

In der zweiten Bahn von Méchain ist der Logarithmus des kleinsten Abstandes eben wie in der ersten 0,111 606 4 und der Logarithmus der täglichen mittleren Bewegung 9 792 187 zu setzen. Ueberhaupt scheinen die beiden Bahnen von Méchain, die erste, später bekannt gemachte, aus der *Conn. des Tems 1793, p. 173, 174,* und die andere früher Herrn Bode mitgetheilte *(Jahrbuch 1795, p. 201)* fast ganz dieselben zu sein, nur dass Méchain nachmals die Länge des ☊ um 38″ änderte und statt $6^z\ 10^0\ 46'\ 53''$ auf $6^z\ 10^0\ 46'\ 15''$ setzte. Die hier aus dem Jahrbuche angegebene Zeit der Sonnennähe Jan. 13. $3^h\ 44\frac{1}{4}'$ halte ich nur für einen Schreib- oder Druckfehler, statt deren man auch hier Jan. 13. $13^h\ 44\frac{1}{4}'$ lesen muss. — Der Anmerkung zu dieser No. 94 unseres Verzeichnisses wird noch hinzuzufügen sein, dass auch in den *Göttingischen Gelehrten Anzeigen 1792* Beobachtungen dieses Kometen, namentlich eine von Seiffer vom 29. December vorkommen.

---

102. Auszüge aus Briefen, den Kometen IV von 1825 betreffend.

[Schumacher's Astronomische Nachrichten, Bd. V, S. 265, 266. December 1826.]

Bremen 1825, September 12.

Bis zum 8. September war es trübe; seitdem bis heute das schönste Wetter. Ich habe folgende Beobachtungen des Biela'schen Kometen gemacht:

Sept. 8.	$12^h\ 2'\ 22''$	$61^0\ 0'\ 13''$	$15^0\ 34'\ 42''$
„ 9.	$11^h\ 38'\ 2''$	$60^0\ 41'\ 6''$	$15^0\ 4'\ 0''$
„ 10.	$11^h\ 44'\ 30''$	$60^0\ 20'\ 43''$	$14^0\ 30'\ 24''$
„ 11.	$11^h\ 32'\ 52''$	$59^0\ 58'\ 31''$	$13^0\ 57'\ 6''$

Der Komet ist jetzt sehr schön mit blossen Augen zu sehen; der Schweif über 3° lang, aber sehr blass. Er war am 9. und 10. auch nahe auf dem Parallel 179 *Tauri* Bode. Ich habe diesen Stern aber nicht mit zur Vergleichung gebraucht. Zu meiner Verwunderung ist dieser sehr kenntliche Stern 6. Grösse sonst in keinem Verzeichnisse, auch nicht in der *Histoire céleste* und in Bessel's Zonen anzutreffen.

Bremen 1825, September 26.

Nachdem ich den Kometen vom 8. bis zum 15. September ununterbrochen acht Tage hintereinander beobachten konnte, ist es seitdem nur noch ein einziges Mal, den 18. September, heiter gewesen. Jetzt haben

wir schon seit acht Tagen anhaltend trüben Himmel. Hier meine vier letzten Beobachtungen:

Sept. 13.	12h 13′ 10″	59° 9′ 11″	12° 42′ 53″
„ 14.	10h 47′ 25″	58° 42′ 25″	12° 3′ 7″
„ 15.	12h 24′ 0″	58° 13′ 28″	11° 16′ 27″
„ 18.	13h 23′ 44″	56° 26′ 50″	8° 49′ 46″

Bremen 1825, Oktober 31.

Den letzten Kometen habe ich am 12. Oktober zuletzt noch mit zwei Sternen verglichen, die ich bisher aber noch nicht habe erkennen können. Auf alle Fälle wird diese Beobachtung von sehr geringem Werth sein. Ich weiss nicht, ob ich Ihnen schon meine letzten Beobachtungen, *gehörig reducirt*, geschickt habe, und setze sie deswegen her:

Sept. 28.	11h 58′ 33″	47° 23′ 51″	— 3° 2′ 16″
„ 29.	11h 34′ 42″	46° 7′ 32″	— 4° 37′ 2″
„ 30.	11h 49′ 17″	44° 43′ 6″	— 6° 20′ 9″
Okt. 1.	11h 27′ 15″	43° 15′ 25″	— 8° 4′ 49″
„ 2.	11h 25′ 39″	41° 40′ 46″	— 9° 58′ 2″
„ 3.	11h 12′ 27″	39° 59′ 49″	— 11° 53′ 9″
„ 5.	10h 50′ 15″	36° 18′ 19″	— 15° 56′ 17″
„ 6.	11h 29′ 28″	34° 12′ 2″:	— 18° 7′ 5″
„ 8.	11h 16′ 58″	29° 44′ 48″	— 22° 28′ 18″

---

103. Beobachtungen des Pons-Biela'schen Kometen 1825 (IV), von Herrn Professor Rümker zu Stargard in Neu-Holland.

Mitgetheilt unterm 22. Juli 1826.

[Astronomisches Jahrbuch für 1829, S. 142—144.]

Mit dem verpflichtetsten Danke schicke ich Ihnen die mir gütigst kommunicirten Beobachtungen von Brioschi zurück. Sie werden sehr dazu beitragen, die Bahn, die der höchst merkwürdige Biela'sche Komet diesmal beschrieben hat, aufs Genaueste zu bestimmen.

Zu einiger Erwiderung schreibe ich Ihnen hier eine schöne Reihe von Beobachtungen des Pons-Biela'schen Kometen vom vorigen Jahr, oder des Stierkometen, wie er gewöhnlich genannt wird, ab, die ich in einem abermals von Rümker eingelaufenen, vom 10. Jan. 1826 datirten

Briefe erhalten habe. Diese Beobachtungen sind um so schätzbarer, da sie gerade die Zeit über angestellt worden sind, wo der Komet seiner zu grossen südlichen Deklination wegen von uns nicht gesehen werden konnte.

Mittl. Zeit v. Neu-Stargard	Mittl. ΔR	Mittl. südl. Deklination
Okt. 18. 15^h 41′ 24″	1° 42′ 40″:	40° 44′ 28″:
„ 19. 8^h 22′ 58″	359° 30′ 17″	41° 35′ 38″
„ 19. 16^h 15′ 49″	358° 26′ 31″	41° 55′ 49″
„ 20. 7^h 42′ 7″	356° 25′ 33″	42° 38′ 4″
„ 21. 15^h 53′ 1″	352° 15′ 46″	43° 54′ 15″
„ 22. 16^h 17′ 46″	349° 13′ 33″	44° 41′ 39″
„ 23. 7^h 46′ 12″	347° 18′ 59″	45° 8′ 47″
„ 23. 15^h 27′ 10″	346° 22′ 17″	45° 22′ 14″
„ 25. 7^h 52′ 34″	341° 41′ 23″	46° 14′ 39″
„ 25. 12^h 50′ 11″	341° 7′ 48″	46° 20′ 28″
„ 26. 7^h 44′ 0″	339° 3′ 16″	46° 37′ 1″
„ 27. 7^h 38′ 37″	336° 32′ 4″	46° 59′ 56″
„ 28. 13^h 15′ 14″	335° 36′ 6″	47° 12′ 56″
„ 29. 13^h 33′ 53″	331° 19′ 9″	47° 20′ 30″
„ 30. 9^h 31′ 43″	329° 31′ 40″	47° 24′ 25″
Nov. 13. 8^h 50′ 7″	309° 57′ 43″	46° 9′ 50″
„ 14. 8^h 23′ 32″	309° 6′ 32″	46° 0′ 56″
„ 16. 8^h 28′ 17″	307° 32′ 23″	45° 40′ 44″
„ 20. 8^h 43′ 45″	304° 54′ 58″	45° 4′ 28″
„ 25. 8^h 22′ 10″	302° 17′ 34,5″	44° 20′ 46″
„ 30. 8^h 29′ 12″	300° 15′ 57″:	43° 38′ 50″:
Dec. 1. 8^h 14′ 21″	299° 53′ 39″	43° 36′ 22″
„ 9. 9^h 5′ 33″	297° 35′ 31″	42° 40′ 33″
„ 12. 8^h 50′ 56″	296° 54′ 52″	42° 24′ 11″
„ 16. 8^h 20′ 58″	296° 7′ 40″:	42° 7′ 9″:
„ 20. 8^h 37′ 5″	295° 25′ 34″	41° 44′ 0″

Bemerkungen des Herrn Dr. Ritter Olbers: Mittlere Rektascension, mittlere Deklination des Kometen nennt Rümker die Position des Kometen, die sich aus den beobachteten Unterschieden der ΔR und Deklination ergiebt, wenn der verglichene Stern blos durch Präcession ohne Rücksicht auf Aberration und Nutation reducirt ist. Rümker beruft sich auf einen früheren Brief, der die Original-Beobachtungen enthalten soll, aber mir bisher noch nicht zugekommen ist. Er glaubt gefunden zu haben, dass sich seine Beobachtungen nicht in einer Parabel darstellen lassen, und hat aus seinen Beobachtungen vom 2., 30. Oktober und 20. December folgende Ellipse berechnet:

T. 1825 Dec. 10. 18^h 50′ 28″ mittl. Pariser Zeit.

P. . .	= 318	28,54	mittl. Nachtgl. Dec. 20. 1825
☊ . .	= 215	44,58	
i . .	= 33	31,3	
φ . .	= 72	59,19	
log q .	= 0,095 461 3		
log a .	= 1,443 887 5		
Revol. .	= 53 509.3 Tage.		Retrogr.

Herr Clausen hat vorläufig sowohl die Bahn des höchst merkwürdigen Biela'schen Kometen von kurzer Umlaufszeit für 1805 oder 1806 nach der nun erkannten grossen Axe bestimmt, als auch die Elemente für 1826 nach meiner Beobachtung vom 30. April verbessert. Als blos vorläufige Bestimmungen will er diese nicht öffentlich bekannt machen. Ich habe mich ihrer aber bedient, den kleinsten Abstand der Kometenbahn von der Erdbahn für beide Erscheinungen zu berechnen und gefunden:

Abstand der nächsten Punkte der Erd- und Kometenbahn:

1805	0,008 625 7
1826	0,006 038 3.

Nach den verbesserten Elementen findet sich also die Entfernung der Kometenbahn von der Erdbahn etwas grösser, als ich sie vorher bestimmt hatte; man sieht aber, dass beide Bahnen seit 1805 einander merklich näher gekommen sind.

---

104. Auszug aus drei Schreiben, den Kometen V von 1825 betreffend.

Bremen 1826, Januar 30. und Februar 6. und 7.

[Schumacher's Astronomische Nachrichten, Bd. IV, S. 371. 372. Februar 1826.]

Am 28. Januar war es viel heiterer, als am vorigen Tage. Der Komet, nach seiner Art gut, war auch ohne Mühe im Kometensucher zu sehen. Ich verglich ihn fünf Mal mit dem schon am vorigen Tage gebrauchten Sterne der *Histoire céleste. p.* 558, 3^h 22′ 27,0″, 71° 58′ 6″ und drei Mal mit No. 19 *Eridani.* Ich habe mir alle Mühe gegeben, den Ort des Kometen so gut zu beobachten, als es mir unter den vorliegenden Umständen möglich war, und erhielt:

Jan. 28. 6^h 59′ 46″ 50° 11′ 59,0″ — 22° 37′ 35,6″.

Am 29. klärte es sich erst nach 8 Uhr auf, und die niedere Gegend des Himmels blieb etwas dunstig. Der Komet war schwer zu sehen.

und ich konnte nur eine Vergleichung mit dem Sterne der *Histoire céleste* anstellen, welche also etwas zweifelhaft gab:

Jan. 29. 8^h 37′ 48″ 50° 24′ 55″ — 22° 31′ 45″.

Ich zweifle, dass wir in unseren nördlichen Gegenden den Kometen länger als bis zum Anfange des März sehen werden. Aber für unmöglich halte ich es nicht, dass wir ihn noch künftigen Winter wieder auffinden können.

Die Witterung ist den Kometenbeobachtungen hier nur selten günstig. Wenn auch der übrige Himmel heiter ist, so bleibt oder wird die Gegend, wo der Komet steht, bald wieder dunstig. Es muss aber recht durchsichtige Luft sein, wenn man den so kleinen und schwachen Kometen sicher beobachten will. Am 2. Februar war ein solcher erwünschter Tag: ich konnte den Kometen sieben Mal mit No. 19 *Eridani* und zwei Mal mit dem Sterne der *Histoire céleste, p. 558*, 3^h 22′ 12,5″ vergleichen. Am 3. war aber nur eine sehr dürftige Vergleichung möglich. Am 5. Februar gelangen nur zwei, nicht sonderlich unter sich stimmende Vergleichungen, und gleich darauf wurde der Komet, bald auch 19 *Eridani* völlig unsichtbar. Hier nun diese Beobachtungen:

Febr. 2.	6^h 58′ 57″	51° 19′ 46,4″	— 22° 7′ 28,4″
„ 3.	6^h 50′ 47″	51° 33′ 1″:	— 22° 0′ 40″:
„ 5.	7^h 9′ 26″	52° 4′ 52″	— 21° 46′ 37″

Der Komet wird nun bald zu nördlich, um ihn mit 19 *Eridani* zu vergleichen, und dann tritt er in eine wahre Wüste, in welcher kein Piazzi'scher Stern anzutreffen ist.

Am 7. Februar war es hier sehr heiter, der Komet wurde vier Mal mit einem und drei Mal mit einem anderen Sterne der *Histoire céleste* verglichen. Die Beobachtungen gaben:

Febr. 7.	7^h 45′ 4″	53° 37′ 48,5″	
„ 7.	7^h 53′ 31″	53° 38′ 1,2″	— 21° 32′ 19,0″

105. Auszug aus zwei Schreiben, den Kometen V von 1825 betreffend.

Bremen 1826, März 9, März 13.

[Schumacher's Astronomische Nachrichten, Bd. IV, S. 445—448. April 1826.]

Anbei die beiden Beobachtungen des Kometen vom 5. und 6. März, die einzigen, die ich bisher nach dem Mondschein habe machen können.

Der Komet wurde jeden Abend fünf Mal beobachtet, am 5. März mit sechs und am 6. März mit drei Sternen der *Histoire céleste* verglichen. Die Witterung war schön und der freilich immer schwer zu beobachtende Komet gut zu sehen.

März 5.	$7^h\ 44'\ 32''$	$61^0\ 57'\ 16''$	$-18^0\ 0'\ 37''$
„ 6.	$7^h\ 38'\ 43''$	$62^0\ 22'\ 59''$	$-17^0\ 51'\ 25''$

Die Parabel von Herrn Clausen stimmt gut, besser als die Ellipse.

Ich habe von Professor Nicolai einen vom 1. März datirten Brief erhalten, der fast das Duplikat desjenigen ist, den er Ihnen geschrieben, und den Sie mir mitzutheilen die Güte hatten. Nur fügt er noch eine Kometenbeobachtung hinzu und trägt mir ausdrücklich auf, sie Ihnen zu schicken.

	Febr. 26.	$7^h\ 27'\ 9''$	$59^0\ 2'\ 22''$	$-19^0\ 3'\ 12''$
Hist. cél., p. 464.	1798 Dec. 10.	$3^h\ 53'\ 20{,}7''$	$67^0\ 42'\ 52''$	

Seine hyperbolischen Elemente geben die AR 1′ grösser, die Deklination 8″ nördlicher. Diese Abweichungen werden, bemerkt er, auf die Elemente in dem Sinn wirken, dass sie diese der Parabel näher bringen, von der wohl am Ende die Bahn dieses Kometen nur unmerklich verschieden gefunden werden dürfte. Für den Fall, da man nach seiner Hyperbel einen Ort des Kometen berechnen will, giebt er folgende Vorschriften und Hülfsgrössen:

Mit der mittleren Bewegung at, wo $\log a = 9.509\,384\,6$, wird aus der Barker'schen Tafel ω genommen. Alsdann ist $A = \beta \operatorname{tang} \frac{1}{2}\omega^2$, wo $\log \beta = 7{,}647\,775\,5$, $\operatorname{tang} \frac{1}{2} v = M \operatorname{tang} \frac{1}{2}\omega$, $r = \frac{N}{\cos \frac{1}{2}\omega^2}$. Log M und log N werden aus folgendem Täfelchen mit dem Argument A genommen:

A	$\log M$	$\triangle$	$\log N$	$\triangle$
0,000	9 999 226 6		0,301 658 1	
		— 1 737		4 342
0,001	9 999 052 9		0,302 092 3	
		— 1 735		4 339
0,002	9 998 879 4		0,302 526 2	

Soweit aus Nicolai's Brief. — Den Kometen habe ich noch am 9., 11. und 12. März beobachtet; am letzten Tage aber Abschied von ihm genommen, da das zunehmende Mondenlicht sein Ansehen zu sehr schwächt. Die Beobachtungen dieser drei Tage sind noch nicht vollständig reducirt, da die Reduktion, wegen nothwendiger Rücksicht auf die Refraktion, etwas weitläufig ist. Die Beobachtungen aller drei Tage können übrigens auf keine besondere Genauigkeit Anspruch machen.

106. Elemente der Bahn des August-Kometen von 1825 (II), Beobachtungen des im November 1825 (V) im Eridan erschienenen und des merkwürdigen Biela'schen Kometen (1826 I) von kurzer Umlaufszeit, Elemente der Bahn desselben und Bemerkungen über denselben.

Eingesandt im März 1826.

[Astronomisches Jahrbuch für 1829. S. 120—124.]

Das vorige Jahr ist auf eine in der Geschichte der Astronomie ganz beispiellose Weise mit Kometen gesegnet worden, die ich alle, den einen ausgenommen, der vom *Fuhrmann* nur durch *die Zwillinge* bis zum *Orion* lief, und von dem ich INGHIRAMI's und HARDING's Beobachtungen kenne, beobachtet habe. Für diesen August-Kometen habe ich indessen aus den *Florenzer* Beobachtungen vom 10., 20. und 24. August folgende Bahn berechnet:

Zeit des Perihels 1825 Aug. 18,387 93 mittl. Göttinger Zeit.		
Länge des ☊ . . .	=	193° 4′ 52″
Länge des Perihelium	=	9° 47′ 54″
Inklination	=	88° 29′ 39″
log q	=	9 946 198.

Motus directus.

Meine wenigen Beobachtungen des ENCKE'schen Kometen habe ich diesem vortrefflichen Rechner und Astronomen im Original geschickt. Den schönen Kometen im *Stier* und nachher im *Walfisch* habe ich am 12. Oktober zuletzt gesehen; ich hoffe, dass wir ihn nun bald im Anfange des Mai wieder sehen werden, da er dann über unserem Horizont wieder aufgeht. Den übrigen Theil des Herbstes hindurch war hier die Witterung so anhaltend trübe, dass wir fast keinen heiteren Abend hatten, an welchem zugleich kein Mondschein hinderlich war. Deswegen habe ich den sehr kleinen und blassen Kometen, den PONS bereits am 7. November 1825 im *Eridan* entdeckte, erst am 27. Januar 1826 gefunden, da Herr CLAUSEN's Rechnungen aus INGHIRAMI's Beobachtungen seine noch fortdauernde Sichtbarkeit und den Ort, wo man ihn zu suchen habe, angedeutet hatten. Die anfangs von CLAUSEN vermuthete starke Abweichung der Bahn dieses Kometen von einer Parabel und die vermeinte mässige Umlaufszeit hat sich nachher nicht bestätigt. Ich habe diesen Kometen am 12. März zuletzt beobachtet, und würde ihn auch noch nach dem Mondschein in den letzten Tagen des März-Monats im Brandenburgischen Scepter einige Male haben beobachten

können, wenn nicht der höchst merkwürdige von dem Herrn Hauptmann von Biela am 27. Februar cr. im *Widder* entdeckte Komet meine ganze Aufmerksamkeit in Anspruch genommen hätte. Es gebrach mir an Zeit, beide Kometen an demselben Abend zu beobachten.

Die Nachricht von Herrn von Biela's Entdeckung, seine beiden Beobachtungen vom 28. Februar und 2. März, auch eine Beobachtung vom 10. März von Professor Harding, erhielt ich durch die Güte des Letzteren schon am 15. März; allein es blieb beständig trübe bis zum 28. März, und ich habe bisher nur folgende Beobachtungen machen können:

Mittl. Bremer Zeit	Scheinb. gerade Aufsteig.	Abweichung
März 28. 8^h 24′ 19″	60° 47′ 24″	+ 10° 51′ 12″
„ 30. 8^h 51′ 29″	63° 27′ 11″	+ 10° 48′ 34″
„ 31. 8^h 20′ 48″	64° 45′ 17″	+ 10° 47′ 2″
April 7. 8^h 36′ 30″	74° 18′ 31″	+ 10° 24′ 22″
„ 8. 8^h 48′ 46″	75° 42′ 22″	+ 10° 19′ 26″
„ 9. 8^h 39′ 15″	77° 5′ 20″	+ 10° 14′ 22″
„ 10. 8^h 48′ 47″	78° 29′ 39″	+ 10° 8′ 41″

Der Komet ist gut zu beobachten und wurde immer mit Piazzi'schen oder Bessel'schen Sternen verglichen. Bessel's Zonen leisten vortreffliche Dienste.

Gleich nachdem ich ausser den beiden Biela'schen Beobachtungen vom 28. Februar und 2. März, auch Harding's Beobachtung vom 12. März erhalten hatte, suchte ich aus diesen drei Beobachtungen meiner Gewohnheit nach, um im Allgemeinen die Rotation des Kometen und seiner Bewegung gegen die Sonne und Erde übersehen zu können, beiläufig die Bahn des Kometen und fand:

Temp. Perih. Mart. 18,338.
Long. ☊ . . = 250° 44′
Perih. . . = 112° 39′
Inklin. . . = 12° 19′
log q . . . = 994 460.
Motus directus.

Die grosse Aehnlichkeit dieser Elemente mit denen, die man für den Kometen von 1805 gefunden hat, fiel mir gleich auf. Indessen traute ich meinen Elementen, aus so ungleichen Zwischenzeiten berechnet, nicht genug, um schon über die Identität beider Kometen entscheiden zu können, bis ich vom Herrn Professor Schumacher hörte, dass Herr Clausen ganz ähnliche Elemente gefunden und die glückliche Idee gehabt habe, dass sich durch die Annahme einer Umlaufszeit von sechs Jahren und etwa neun Monaten die drei Erscheinungen des Kometen in den Jahren 1772, 1805 und 1826 völlig würden vereinigen

lassen. Jetzt nach Clausen's Berechnung seiner elliptischen Bahn, verglichen mit den Untersuchungen, die unser unvergleichlicher Gauss ehemals über den Kometen von 1805 angestellt hat, bleibt mir gar kein Zweifel mehr übrig, dass diese drei Kometen identisch sind.

So haben wir also abermals einen kometenartigen Weltkörper kennen lernen, der, eben wie der Encke'sche Komet, immer in unserem Planetensystem bleibt und sich in seinem Aphelium nur etwas weiter als dieser bis zwischen die Bahnen des *Jupiter* und *Saturn* von der Sonne entfernt. Er kommt also zu Zeiten dem *Jupiter* weit näher, als diesem der Encke'sche Komet kommen kann, und erleidet von diesem mächtigen Planeten weit grössere Störungen in seiner Bahn, wie auch die grosse Veränderung derselben zwischen 1772 und 1805 zeigt. Dieser Biela'sche Komet wird also besonders uns die Masse des *Jupiters* genau kennen lehren, die man bisher noch aus *Jupiters* Einwirkung auf den *Saturn* und auf die *Asteroiden* nicht unmerklich verschieden fand. Aber was diesen Kometen für uns Erdbewohner ganz vorzüglich merkwürdig macht, ist die *grosse Annäherung seiner Bahn beim niedersteigenden Knoten an die Erdbahn.* Da Herrn Clausen's Ellipse schon sehr genähert scheint (denn sie stellt die Beobachtungen im April noch sehr befriedigend dar), so habe ich nach derselben berechnet:

Heliocentrische Elongation des Punktes der Kometenbahn, der der Erdbahn am nächsten liegt, vom niedersteigenden Knoten . . . . = + 1° 3′ 52″

Heliocentrische Länge dieses Punktes der Kometenbahn in *orbita* . . . . . = 72° 31′ 2″

Heliocentrische Länge des Punktes der Erdbahn, der der Kometenbahn am nächsten liegt = 72° 29′ 26″

Abstand beider Punkte von einander . . = 0,005 560 4, die mittlere Entfernung der Sonne von der Erde = 1 gesetzt, oder ungefähr 133⅓ Halbmesser der Erde.

Der Komet blieb also diesmal nur etwas mehr als doppelt so weit von der Erdbahn entfernt, als der grösste Abstand des Mondes von der Erde beträgt. *Jupiters* Einwirkung kann und muss diesen kleinsten Abstand des Kometen von der Erdbahn bei jedem Umlaufe verändern, vergrössern oder verkleinern; aber man sieht, dass es nicht ganz unmöglich ist, dass dieser Komet noch einst in einer ungemein grossen Nähe bei uns vorbeigehen, ja unsere Erde mit seinem Dunstkreise berühren kann. Ich sage, *nicht ganz unmöglich*, obgleich die Wahrscheinlichkeit einer wirklichen Berührung für jeden Umlauf *äusserst klein* ist. Aber so klein diese Wahrscheinlichkeit auch ist, so giebt doch dieser Umstand der ganz genauen Berechnung der Bahn dieses Kometen und einer völlig scharfen Bestimmung aller Perturbationen,

die er erleidet, ein grosses Interesse. Dieser Biela'sche Komet hat eine sehr grosse ausgedehnte Atmosphäre; aber das, was einem festen Kern in ihm einigermaassen ähnlich sieht, gewiss aber kein wirklich fester Kern ist, schien am 8. December 1805, da wir ihn in seiner damaligen grössten Erdnähe betrachten konnten, nur sehr klein. Wie gross der Durchmesser dieser Kometenatmosphäre eigentlich ist, wird sich erst berechnen lassen, wenn auch die wahre Bahn, die dieser Komet 1805 beschrieb, völlig genau berechnet ist; denn die Parabel und die Ellipse geben seinen Abstand von der Erde am 8. December 1805 sehr verschieden an.

---

107. Auszug aus zwei Schreiben, den Biela'schen Kometen von 1826 (I) betreffend.

Bremen 1826, April 13 und 29.

[Schumacher's Astronomische Nachrichten, Bd IV, S. 517. Mai 1826.]

Den von Herrn von Biela entdeckten Kometen habe ich vier Mal, wie ich glaube, gut beobachtet.

April 7.	8^h 36′ 30″	74° 18′ 31,4″	+ 10° 24′ 21,8″
„ 8.	8^h 48′ 46″	75° 42′ 22,3″	+ 10° 19′ 26,5″
„ 9.	8^h 39′ 15″	77° 5′ 20,2″	+ 10° 14′ 21,9″
„ 10.	8^h 48′ 47″	78° 29′ 39,0″	+ 10° 8′ 41,2″

Clausen's Ellipse scheint noch wenig abzuweichen, so dass man die Dimensionen der Bahn schon als nahe richtig bestimmt ansehen kann.

Erst am 25. April wurde es wieder heiter. Die Luft war recht durchsichtig, aber die Dämmerung schien ungewöhnlich lange zu dauern. Ich erstaunte, den Kometen, den ich am 10. noch so gut beobachten konnte, so äusserst schwach zu finden. Der Theorie nach sollte er noch über $\frac{3}{4}$ der Lichtstärke haben, die er am 10. April hatte. Aber die Ein- und Austritte, besonders die ersten, waren nicht mehr mit Gewissheit zu erkennen, und unerachtet fünf angestellter Vergleichungen mit einem Piazzi'schen Stern ist die Position des Kometen ungewiss.

April 25.	9^h 26′ 45″	99° 42′ 41″:	8° 3′ 24″::

Gestern am 28. ward es gegen 10 Uhr, wie der Komet schon sehr niedrig war, wieder heiter. Der Komet musste sehr nahe bei den beiden Bessel'schen Sternen

6^h 55′ 25,96″ + 7° 29′ 8,1″ und 6^h 55′ 29,20″ + 7° 99′ 9,1″

stehen; allein er war durchaus nicht zu sehen. Vielleicht bedeckte er gerade den vorhergehenden der beiden Sterne, der mir wirklich etwas nebelig vorkam.

Ich werde bei heiterm günstigen Wetter noch einen Versuch machen, den Kometen zu beobachten; gelingt der aber nicht besser, so muss ich die ferneren Beobachtungen Astronomen überlassen, die jüngere Augen und bessere Fernröhre haben als ich.

---

108. Auszug aus zwei Schreiben, den Biela'schen Kometen von 1826 (I) betreffend.

Bremen 1826, April 24, Mai 1.

Schumacher's Astronomische Nachrichten. Bd. IV, S. 501, 502, 518. Mai 1826.]

Uebersetzung in: Bibliothèque universelle de Genève. Sciences et arts. Tome XXXII No. 4 Août 1826 S. 241 und nach dieser in: The Quarterly Journal London 1827. Vol. XXII S. 372.

Was den von Herrn von Biela am 27. Februar entdeckten Kometen für uns Erdbewohner noch besonders merkwürdig macht, ist *die sehr grosse Annäherung seiner Bahn beim niedersteigenden Knoten an die Erdbahn.* Aus der Clausen'schen Ellipse, die nach der fortwährenden guten Uebereinstimmung mit den letzten Beobachtungen der Wahrheit schon sehr nahe zu kommen scheint, habe ich berechnet:

Heliocentrische Elongation des Punktes der Kometenbahn, der der Erdbahn am nächsten liegt, vom niedersteigenden Knoten	=	+ 1° 3′ 52″
Heliocentrische Länge dieses Punktes in *orbita*	=	72° 31′ 2″
Heliocentrische Länge des Punktes der Erdbahn, der der Kometenbahn am nächsten liegt	=	72° 29′ 26″
Abstand beider Punkte von einander . . .	=	0,005 560 4
oder etwa 133⅓ Halbmesser der Erde.		

Der Komet blieb also diesmal nur etwas mehr als doppelt so weit von der Erdbahn entfernt, als der grösste Abstand des Mondes von der Erde beträgt. Keiner unter allen bisher berechneten Kometen, den Kometen von 1680 ausgenommen, ist der Erdbahn so nahe gekommen. Die Perturbationen, die die Bahn des Kometen von den Planeten, besonders von dem mächtigen *Jupiter* erleidet, müssen diesen Abstand bei jedem Umlaufe des Kometen verändern; können ihn aber eben so gut vermindern als vermehren, und so ist es nicht ganz unmöglich, dass

dieser Komet noch einst in einer ungemein grossen Nähe bei uns vorbeigehen, ja unsere Erde mit seinem Dunstkreise berühren kann. So äusserst, ja fast unendlich klein die Wahrscheinlichkeit eines solchen Ereignisses für jeden einzelnen Umlauf des Kometen auch ist, so giebt doch diese Möglichkeit der ganz genauen Berechnung der jedesmaligen Bahn dieses Kometen und der scharfen Bestimmung aller Störungen, die sie erleidet, ein verdoppeltes Interesse. — Die Ausdehnung der Atmosphäre dieses Kometen ist, wie wir am 8. December 1805 gesehen haben, sehr gross: wie gross wird sich erst bestimmen lassen, wenn wir die Bahn, die der Komet damals beschrieben hat, genauer kennen. Dasjenige hingegen, was einem festen Kern in diesem Kometen einigermaassen ähnlich sieht, aber gewiss dem bei weitem grössten Theile nach nicht fest ist, wurde damals sehr klein gefunden.

Auch ist es wenigstens denkbar, dass unsere Nachkommen noch dereinst eine Verfinsterung dieses Kometen durch den Erdschatten beobachten und so die Frage über das eigenthümliche Licht der Kometen völlig entscheiden können. Ueberhaupt wird der Umstand, dass dieser Komet uns zuweilen beträchtlich nahe kommt, hoffentlich dazu beitragen, uns die Natur dieser noch immer räthselhaften Weltkörper besser kennen zu lehren.

In Bezug auf meinen Brief vom 24. April *(Astronom. Nachrichten, Bd. IV, No. 95, S. 501)* bemerke ich noch Folgendes:

„Dass eine solche *blos mögliche*, aber sehr wenig wahrscheinliche Berührung unserer Erde von der Atmosphäre des Kometen, wenn sie auch einst geschehen sollte, weder für die Erde selbst, noch für ihre Bewohner irgend erhebliche Folgen befürchten lasse, brauche ich wohl kaum zu erinnern. Selbst auf die Witterung dürfte ein solcher Vorfall immer unbedeutenden Einfluss haben. Mit Unrecht, wie ich glaube, haben einige Physiker den trockenen Nebel oder Höhenrauch, der im Sommer 1783 fast zwei Monate hindurch Europa, Syrien und Nord-Afrika bedeckte, der Vermischung einer Kometenatmosphäre mit der unsrigen zuschreiben wollen. Die so feine und durchsichtige Kometenatmosphäre, durch die man auch die kleinsten Sterne sieht, kann unmöglich das Licht der Sonne in dem Grade schwächen und röthen, wie es im Junius und Julius 1783 durch den Höhenrauch geschah.

Mit Verlangen sehe ich den ersten Resultaten von Clausen's Rechnungen und späteren Beobachtungen entgegen.

Ich lege einen Brief von Rümker bei, den ich dieser Tage erhalten habe. Er enthält unter anderen Beobachtungen des von Gambart am 19. Mai 1825 entdeckten Kometen vom 9. bis 15. Julius. Ich weiss nicht genau, wie lange dieser Komet in Europa beobachtet ist, kenne

aber bis jetzt keine spätere Beobachtung als vom 2. Julius. Pons sah den Kometen noch am 14. Julius und an diesem Tage zuletzt. Rümker's Bahnbestimmung, blos aus seinen Beobachtungen, verdient auch gedruckt zu werden.

109. Auszug aus einem Schreiben, den Biela'schen Kometen von 1826 betreffend.

Bremen 1826, Mai 1.

[Schumacher's Astronomische Nachrichten, Bd. IV, S. 517. Mai 1826.]

Gestern bei dem heitersten Wetter konnte ich den Kometen wieder sehen, ja auch erträglich beobachten. Ich habe ihn vier Mal mit dem Stern der 52. Bessel'schen Zone 7^h 4′ 35,20″, + 7° 2′ 53,1″ verglichen und im Mittel nach gehöriger Reduktion erhalten:

April 30. 9^h 37′ 44″ 106° 38′ 26″ + 7° 6′ 5″.

Ich werde aber doch nun die weitere Verfolgung dieses Kometen aufgeben, überzeugt, dass man ihn im südlicheren Deutschland und Frankreich bei der dort kürzeren Abenddämmerung viel besser beobachten kann. Ich hoffe, man wird ihn dort bis zum nächsten Mondschein sehen.

110. Auszug aus einem Schreiben, den von Pons am 7. August entdeckten Kometen von 1826 betreffend.

Bremen 1826, September 21.

[Schumacher's Astronomische Nachrichten, Bd. V, S. 283—286. December 1826.]

Unerachtet mir die ungewohnten Nachtwachen nicht recht wohl bekommen, so kann ich es doch nicht lassen, zuweilen den Kometen zu betrachten, der unerachtet des noch so hellen Mondscheins jetzt sehr schön sowohl im Dollond als im Kometensucher zu sehen ist. Am 8., 10., 13. und 17. September habe ich ihn jedoch nicht eigentlich beobachtet, weil mich dies zu weit in die Morgenstunden geführt haben würde; sondern mich mit einer beiläufigen Ortsbestimmung begnügt. Nur in der letzten Nacht habe ich ihn sechs Mal mit vier Bessel'schen Sternen verglichen und daraus erhalten:

Sept. 20. 14^h 16′ 18″ mittl. Br. Zeit 112° 35′ 48″ + 8° 45′ 51″

111. Auszug aus einem Schreiben, den Kometen III von 1826 betreffend.

Bremen 1827, April 2.

[Schumacher's Astronomische Nachrichten, Bd. V, S. 407. Juni 1827.]

Der Komet, den Rümker am 4. September 1826 im *Orion* entdeckt hat, ist derselbe, den Pons schon am 8. und Gambart am 15. August im *Eridan* aufgefunden hat, und den wir in Europa bis Ende November beobachteten. Da meine Beobachtung vom 26. November vielleicht eine der letzten ist, die wir von diesem Kometen haben, so füge ich sie bei:

	Mittl. Bremer Zeit	*AR*	δ
1826. Nov. 26.	$13^h\ 21'\ 1''$	$189^0\ 56'\ 31''$	$+25^0\ 16'\ 15''$

Es war dunstige Luft; der ohnehin schwache Komet deswegen schwer zu sehen. Er wurde mit zwei Piazzi'schen Sternen, mit jedem zwei Mal, verglichen.

---

112. Auszug aus einem Schreiben, den von Pons am 22. Oktober entdeckten Kometen IV von 1826 betreffend.

Bremen 1826, November 20.

[Schumacher's Astronomische Nachrichten, Bd. V, S. 243—246. November 1826.]

Obgleich Gambart's Elemente des neuen Kometen nur aus einer Zwischenzeit von zwei Tagen abgeleitet sind, so glaubte er doch daraus mit Sicherheit vorhersagen zu können, *der Komet werde am Tage seines Perihels vor der Sonnenscheibe von der Erde aus gesehen vorübergehen.* Nach seiner Rechnung erfolgte der Eintritt den 18. November um $7^h\ 3'$, der Austritt um $10^h\ 2'$ Morgens und die kürzeste Distanz der Mittelpunkte war $5'$. Die Länge des ☊ sei, meint er, sicher bestimmt, und darnach müsse immer ein Durchgang am Tage des Perihels erfolgen, wenn dies zwischen dem 17. und 20. November eingetreten sei; für obige Zeiten des Ein- und Austritts wolle er aber gar nicht einstehen.

Ich lasse die Gewissheit dieses Durchganges dahin gestellt sein. Hier wenigstens hat durchaus nichts davon gesehen werden können; denn am 17., 18., 19. und auch bis jetzt am 20. November war der Himmel anhaltend bedeckt, ohne irgend einen einzigen Sonnenblick. —

Aber was mich gewissermaassen mehr interessirt, und wovon Gambart nichts erwähnt, ist, dass, wenn diese Elemente richtig sind, *wir den Kometen sehr bald am Abendhimmel wieder sehen werden.* Der Komet schwingt sich nämlich gleichsam nur um die Sonne, um wieder nach Norden hinaufzusteigen. Er geht $8^h\ 45\frac{1}{2}'$ vor seinem Perihel durch den ♉, und $4^h\ 20'$ nach dem Perihel schon wieder durch ♋; so dass er von seiner ganzen, vielleicht mehrere Jahrhunderte dauernden Umlaufszeit nur 13 Stunden 5′ südlich von der Ebene der Erdbahn sich befindet. — Am 24. November ist er geocentrisch schon wieder $17\frac{1}{2}^0$ von der Sonne entfernt, steht um 4 Uhr Abends in $243^0\ 3'$ *AR* und $3^0\ 20'$ südlicher Deklination links aufwärts von δ und ε im Schlangenträger, geht erst gegen 6 Uhr unter, und da er dann 3 Mal mehr Lichtstärke hat, als am 1. November, wie ihn Nicollet in *Paris* mit blossen Augen sah, so muss er bei heiterer Luft in der Abenddämmerung schon recht gut zu sehen sein. Vielleicht sind Spuren seines Schweifes, der aber gegen die Erde gar nicht vortheilhaft liegt, schon am 22. und 23. November wahrzunehmen. Nach dem 24. kommt er immer besser aus der Abenddämmerung heraus zu Gesichte, wenn gleich seine Lichtstärke ziemlich schnell abnimmt. Er läuft quer durch den *Ophiuchus* zwischen *α Ophiuchi* und *α Herkulis* hindurch bis zum *Cerberus*, wie aus folgender sehr flüchtig berechneter kleiner Ephemeride erhellt:

Nov. 28.	4^h	$247^0\ 46'$	$+\ 2^0\ 28'$
Dec. 6.	4^h	$256^0\ 35'$	$+\ 12^0\ 1'$
„ 16.	4^h	$265^0\ 23'$	$+\ 20^0\ 56'$
„ 26.	4^h	$273^0\ 8'$	$+\ 27^0\ 27'$

Am 26. December ist seine Lichtstärke noch 0,11, wenn sie am 31. Oktober = 1 gesetzt wird. Wie lange wir den Kometen noch sehen werden, wage ich nicht zu bestimmen, weil ich seine Grösse und Konsistenz nicht aus eigenem Anblicke habe kennen lernen können.

Alles dies hängt indessen natürlich von der Zuverlässigkeit der Gambart'schen Elemente ab. Um diese einigermaassen zu prüfen, habe ich daraus für die erste mir gütigst mitgetheilte Beobachtung von Inghirami die scheinbare *AR* und Deklination berechnet und gefunden:

Okt. 23. $7^h\ 40'\ 6''$ Flor. *AR* = $215^0\ 22'\ 27''$ Deklin. = $43^0\ 38'\ 56''$

Die *AR* ist 3′ 21″ zu klein, die Deklination 3′ 7″ zu gross. Ganz erträgliche Fehler! Sollte indessen Herr Clausen oder Herr Peters sich die Mühe geben wollen, aus Inghirami's Beobachtung die Gambart'schen Elemente zu korrigiren, so wird eine zuverlässigere Ephemeride des Kometen für seine Wiedererscheinung berechnet werden können.

113. Auszug aus einem Schreiben, die vermuthete Identität des Kometen II von 1827 und Kometen I von 1780 betreffend.

Bremen 1827, November 19.

[Schumacher's Astronomische Nachrichten, Bd. VI, S. 145—148. December 1827.]

Herr Clüver hat auf meine Bitte eine neue Berechnung der Bahn des ersten Kometen von 1780, von dem ich ihm alle bekannt gewordenen Beobachtungen mitgetheilt hatte, unternommen. Wie ich vermuthet hatte, wollte eine Ellipse von 47 Jahren, also noch viel weniger eine von noch kürzerer Umlaufszeit gar nicht passen, sondern gab Fehler von 10′ bis 12′ in den Beobachtungen. Die von ihm gefundene elliptische, von der Parabel ganz unmerklich abweichende Bahn erhalten Sie hierbei. Damit ist es also völlig erwiesen, dass der zuletzt gesehene Komet mit dem ersten von 1780 nicht identisch ist.

Zeit des Perihels 1780 Sept. 30,932 80 mittl. Par. Zeit.

$\log q$	=	8,983 641 8
e	=	0,999 946 0
p	=	246° 35′ 59″
☊	=	123° 41′ 18″ vom mittl. Aeq. Okt. 26.
i	=	54° 23′ 12″.

Herr Clüver fügt folgendes hinzu:

Mit den verbesserten Sonnenörtern aus Carlini's Tafeln wurden vermittelst Lexell's zweiter Parabel alle Oerter des Kometen berechnet, diese mit den beobachteten, die zuvor auf mittlere gebracht waren, verglichen, und daraus drei Normalörter für den 26. Oktober, 15. und 28. November abgeleitet, an welche sich die vorstehende Bahn schliesst.

Die Störung der Knotenlänge dieses Kometen durch den *Merkur* ist fast Null, sie betrug in ihrem Maximum am 1. Oktober nur 0,001 07″.

---

114. Ueber die Wiedererscheinung des Encke'schen Kometen im Jahre 1828.

[Schumacher's Astronomische Nachrichten, Bd. VII, S. 50. December 1828.]

Herr Dr. Olbers sah ihn zuerst am 2. November gegen Mitternacht, konnte ihn aber in dieser Nacht nicht beobachten. Er schreibt mir unter dem 10. November:

Der Komet nimmt sichtbar an Lichtstärke und Helligkeit zu und ist im Kometensucher sehr gross und augenfällig, im Dollond aber blass und ganz unbegrenzt, deswegen, wenigstens für mich, noch äusserst

schwer zu beobachten. In der Ferne, wie jetzt, habe ich diesen meinen alten Bekannten weder 1795, noch 1805 und 1825 gesehen, wahrscheinlich, weil ich ihn nie in einem solchen Abstande von der Sonne gesehen habe. Von meinen Beobachtungen setze ich nur zwei her. Am 4. November kam der Komet mit einem kleinen Stern, dessen Ort ich durch vier Beobachtungen bestimmte, in eine sehr nahe Konjunktion: sein Mittelpunkt blieb etwa 30″ bis 40″ meiner Schätzung nach von demselben nördlich. Gestern verglich ich den Kometen wirklich mit zwei Bessel'schen Sternen.

	Mittlere Zeit	AR	δ
Nov. 4.	12^h 11′ 10″	341° 51′ 52″	+ 23° 45½′:
„ 9.	11^h 14′ 0″	335° 5′ 54″	+ 21° 29′:

Die Ephemeride giebt die AR noch immer 2′ bis 2½′, die Deklination 1′ bis 2′ zu klein.

---

115. Auszug aus einem Schreiben, den Kometen II von 1827 und den Encke'schen Kometen von 1828 betreffend.

Bremen 1828, November 17.

[Schumacher's Astronomische Nachrichten, Bd. VII. S. 61—64. December 1828.]

Den Encke'schen Kometen habe ich zuletzt am 10. November beobachtet, und vier Mal mit einem Stern der *Histoire céleste* verglichen, wofür ich vermittelst der Hülfstafeln fand:

1800 334° 18′ 58,5″ (42,64) + 20° 51′ 21,8″ (+ 18,06).

Die Beobachtungen gaben für den Kometen:

Nov. 10. 11^h 38′ 50″ 334° 55′ 16″ + 20° 58′ 2″.

Zu meinem grossen Vergnügen scheint der Fehler der Ephemeride ziemlich konstant zwischen 2′ 0″ und 2′ 30″ zu bleiben, so dass sich die Annahme eines widerstehenden Mittels doch wohl vollkommen rechtfertigen wird. Vom 10. bis zum 16. ist es immer trübe gewesen, und nun muss ich die Beobachtungen bis nach dem Vollmond verschieben.

Herr Professor Nicolai forderte mich neulich auf, Herrn Clüver, der sich bekanntlich schon mit der Bahnbestimmung des zweiten Kometen von 1827 beschäftigt hatte, zu ersuchen, auch die *Mannheimer* Beobachtung vom 16. Oktober, die einzige, so viel ich weiss, die nach dem Perihel gemacht worden ist, mit in Rechnung zu ziehen. Mein junger Freund hat auf meine Bitte diese Arbeit willig übernommen. Das Resultat seiner Bemühung ist folgendes:

Parabolische Elemente der Bahn.

Temp. Perih. Sept. 11,696 82 mittl. Bremer Zeit.
Longit. ☊ . . . = 149° 41′ 14,7″ Aeq. med. Aug. 17.
Longit. Perihelii = 250° 59′ 40,2″
Inclinatio . . . = 54° 6′ 2,0″
log q . . . . = 9,139 118 4.
Motus retrogradus.

Diese Elemente schliessen sich an drei Normalörter, vom 19. und 29. August und vom 16. Oktober an. Die beiden äusseren Oerter stellen sie genau dar, so wie die Rektascension des mittleren, geben aber die Deklination um 1′ 47,4″ zu klein. Die Excentricität, wodurch dieser Fehler weggeschafft wird, ist jedoch nur unbedeutend, wie nachstehende Elemente zeigen.

Elliptische Elemente.

Temp. Perih. Sept. 11,717 35 mittl. Bremer Zeit.
Longit. ☊ . . . = 149° 39′ 10,7″ Aeq. med. Aug. 17.
Longit. Perihelii = 250° 57′ 12,0″
Inclinatio . . . = 54° 4′ 42,1″
e . . . . . = 0,999 273 05
log q . . . . = 9,139 385 7
T. . . . . = 2611 Jahre.

Konstanten.

$$x = n \log 9{,}960\,217\,2 \,.\, r \sin (187^\circ\, 39'\, 21{,}1'' + \varphi)$$
$$y = n \log 9{,}685\,506\,0 \,.\, r \sin (331^\circ\, 39'\, 48{,}3'' + \varphi)$$
$$z = n \log 9{,}984\,809\,0 \,.\, r \sin (270^\circ\, 43'\, 23{,}4'' + \varphi).$$

Mit diesen Elementen sind nun alle Beobachtungen verglichen, welche insgesammt von der Parallaxe, Aberration, Nutation und Präcession befreit und auf das mittlere Aequinoktium des 17. August gebracht sind.

Vergleichung der Rechnung mit den Beobachtungen.

(Die Meridianbeobachtungen sind mit einem * bezeichnet.)

Beobachtungsort		$\triangle\alpha$	$\triangle\delta$
Speyer	Aug. 17.*	+ 10,4″	— 1,8″
Speyer	„ 17.	+ 1,5″	+ 30,1″
Speyer	„ 17.	+ 13,4″	— 1,2″
Speyer	„ 18.*	— 3,3″	+ 2,7″
Speyer	„ 19.	—	+ 22,9″
Speyer	„ 20.	— 17,8″	+ 4,7″
Göttingen	„ 20.*	— 11,1″	+ 1,1″

Beobachtungsort			$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$
Speyer	Aug.	20.*	+ 15,2″	— 1,5″
Göttingen	„	21.*	— 8,7″	+ 7,0″
Speyer	„	21.*	+ 7,1″	+ 3,1″
Speyer	„	22.	— 10,6″	— 19,6″
Göttingen	„	22.*	+ 6,2″	+ 4,5″
Mannheim	„	22.*	— 4,9″	— 37,5″
Speyer	„	22.*	+ 13,2″	+ 1,0″
Mannheim	„	23.*	+ 4,1″	— 49,8″
Speyer	„	23.*	+ 12,2″	— 6,2″
Speyer	„	28.	+ 32,7″	—
Speyer	„	28.	+ 28,2″	— 11,2″
Speyer	„	29.	— 11,3″	+ 7,1″
Mannheim	Okt.	16.	— 0,2″	+ 0,7″

Auch über den von Herrn Cacciatore im südlichen Teleskop entdeckten, vermeintlich neu entstandenen, Nebelfleck, lässt sich nun ein entscheidendes Urtheil fällen. Dieser Nebelfleck kommt nämlich in dem höchst schätzbaren *Catalogue of nebula and clusters of stars in the southern Hemisphere* von Herrn Dunlop *(Phil. Transactions for the year 1828, P. I, p. 138)* unter 473 vor, und Herr Dunlop beschreibt ihn so:

A very bright round highly condensed nebula, about 3′ diameter. I can resolve a considerable portion round the margin: but the compression is so great near the centre, that it would require a very high power, as well as light, to separate the stars; the stars are rather dusky.

Es leidet also wohl keinen Zweifel, dass dieser Nebelfleck von La Caille wegen der Schwäche des angewendeten Fernrohrs, und von Piazzi, so wie früher von Cacciatore wahrscheinlich wegen seines niedrigen Standes und des erleuchteten Gesichtsfeldes, nur übersehen worden, und schon immer dagewesen ist.

---

116. Auszug aus einem Schreiben, den Encke'schen Kometen von 1828 betreffend.

Bremen 1828, December 6.

[Schumacher's Astronomische Nachrichten, Bd. VII, S. 105, 106. Januar 1829.]

Am 25. November war es ungemein heiter und der Komet sehr schön zu sehen. Sein noch immer unbegrenzter, auch im Dollond 4′ bis 5′

im Durchmesser haltender Nebel war gegen die Mitte viel heller, aber ein eigentlicher Kern blickte nicht durch. Es waren drei Bessel'sche Sterne zugleich mit dem Kometen im Felde des Fernrohrs; aber es ward mir sehr schwer, sie unter mehreren anderen, theils helleren, theils eben so hellen, die sich gleichfalls im Gesichtsfelde fanden, zu erkennen. Es scheint, dass unser vortrefflicher Bessel bei seinen Zonen-Beobachtungen oft absichtlich die helleren Sterne vorbeilässt, um desto mehr Zeit zur Beobachtung kleinerer zu gewinnen, in der allerdings wahrscheinlichen Erwartung, dass jene grösseren Sterne schon im Piazzi oder in der *Histoire céleste* vorkommen werden. Hier war dies nicht der Fall, und die helleren Sterne waren nirgends bestimmt; und so verkannte ich wirklich einen Bessel'schen Stern, der sich am besten zur Vergleichung mit dem Kometen geeignet hätte:

28. Zone. 9. 21^h 16′ 26,09″ + 12° 45′ 32,7″

und nahm statt dessen

8. 9. 21^h 16′ 10,70″ + 12° 40′ 54,2″.

Der Komet wurde 7 Mal mit diesem Stern verglichen, wodurch ich erhielt:

Nov. 25. 7^h 23′ 20″ 319° 27′ 4″ + 12° 48′ 35″.

Am 26. November trübe. Am 27. nur auf kurze Zeit heiter. Der Komet wurde in der Eile 3 Mal mit unbekannten Sternen und nur einmal mit einem Stern der *Histoire céleste* verglichen, woraus sehr unzuverlässig folgte:

Nov. 27. 7^h 16′ 8″ 317° 32′ 2″ — — —

Der trübe Himmel klärte sich erst am 1. December nach einem den ganzen Tag hindurch dauernden Schneegestöber wieder auf, und nun konnte der lichtstarke Komet mit dem Piazzi'schen Stern *H. XX*, No. 422 8 Mal verglichen werden; 6 Mal am Dollond durch mein gewöhnliches Kreis-Mikrometer, und 2 Mal am Frauenhofer, hauptsächlich für die Rektascension durch ein doppeltes Ring-Mikrometer. Da es sein kann, dass ich am Ring-Mikrometer den Mittelpunkt des Kometen anders schätze, als am Kreis-Mikrometer, so sondere ich beiderlei Beobachtungen von einander ab:

Dec. 1. 7^h 11′ 17″ 313° 45′ 3,4″ + 9° 16′ 30,6″
8^h 36′ 21″ 313° 41′ 34,9″ — — —

117. Auszug aus einem Briefe, den Encke'schen Kometen von 1828 betreffend.

Bremen 1828, December 29.

[Schumacher's Astronomische Nachrichten, Bd. VII, S. 105—108. Januar 1829.]

Wie ich voraus befürchtete, ist die Witterung im Monat December den Kometen-Beobachtungen sehr ungünstig gewesen und ich habe nur folgende erhalten können:

Dec. 1.	7^h 11′ 17″	313° 45′ 3″	+ 9° 16′ 31″
„ 1.	8^h 36′ 21″	313° 41′ 35″	— — —
„ 6.	6^h 28′ 14″	308° 56′ 36″	+ 6° 10′ 9″
„ 9.	6^h 7′ 48″	305° 54′ 59″	+ 4° 10′ 14″
„ 10.	6^h 35′ 19″	304° 51′ 21″	+ 3° 28′ 13″
„ 15.	5^h 38′ 44″	299° 17′ 2″	— 0° 14′ 15″

Am 6. erfüllte der unglückliche, schreckliche Brand einer grossen Zuckerfabrik, die zwar in einem entfernten Theile der Stadt, jenseits der Weser, aber doch im Südwesten lag, die ganze Himmelsgegend, in der der Komet stand, so mit stark erleuchtetem Rauch, dass der Komet immer sehr schwach zu sehen war, zuweilen ganz verschwand. Am 9. war heftiger Sturm, der das Fernrohr zuweilen erschütterte; doch hoffe ich, dass dies keinen nachtheiligen Einfluss auf die Beobachtung gehabt hat. Am 10. war erst Verwirrung in den um den Kometen stehenden Sternen. Da wo Bessel seinen Stern 9. Gr. Zone 5. 20^h 16′ 47,36″ hinsetzt, waren zwei Sterne neben einander, *wovon der hellere etwas südlich folgte;* hingegen war der Stern 8. 9. Grösse 20^h 17′ 58,80″ gar nicht vorhanden. Die *Histoire céleste* setzt in die Gegend des ersten Sternes wirklich zwei am 3. Faden beobachtete Sterne, p. 190:

	3. Faden	Zen.-Dist.
9. Grösse	20^h 14′ 49,5″	45° 26′ 30″
8. 9. „	20^h 14′ 33,5″	45° 28′ 4″

Diesem widerspricht, dass der vorhergehende Stern der weniger helle und mehr nördliche war. Es ergab sich endlich, dass hier sowohl in der *Histoire céleste* als auch bei Bessel ein Schreib- oder Druckfehler Statt findet. Bei Bessel muss für den zweiten Stern statt 20^h 17′ 58,80″, 20^h 16′ 58,80″ gelesen werden, und in der *Histoire céleste* ist der Stern 20^h 14′ 33,5″ nicht am dritten, sondern am mittleren Faden beobachtet. Aber auch nach diesen Verbesserungen sind diesmal die Angaben der *Histoire céleste* mehr als gewöhnlich von den Bessel'schen verschieden. Auf 1825 reducirt findet sich nämlich:

	AR			Deklination		
	Hist. cél.	Bessel	Unterschied	*Hist. cél.*	Bessel	Unterschied
9.	304° 3′ 30,3″	304° 3′ 48,5″	+ 18,2″	3° 27′ 6,4″	3° 27′ 0,1″	— 6,3″
8. 9.	304° 6′ 24,4″	304° 6′ 40,1″	+ 15,7″	3° 25′ 32,4″	3° 25′ 30,9″	— 1,5″

Sollten diese beiden Sterne vielleicht eine ziemlich gleiche, eigene Bewegung nach Osten haben? Bei der Reduktion der Beobachtungen habe ich natürlich Bessel's Positionen vorgezogen und gebraucht. Am 15. hatte sich der den ganzen Tag anhaltende Nebel nur auf kurze Zeit so weit aufgeklärt, dass man mit blossen Augen die grösseren Sterne und im Fernrohr den Kometen erkennen konnte. Aber der bald wieder, noch lange vor Ende der Abenddämmerung eintretende stärkere Nebel schwächte den Kometen und machte ihn erst unterbrochen und dann ganz unsichtbar. Unter solchen Umständen konnten die drei Vergleichungen, die ich dem Himmel gleichsam abtrotzte, wohl keine grosse Sicherheit gewähren. Unter den drei Sternen, mit denen ich den Kometen verglich, und die sowohl bei Bessel als in der *Histoire céleste* vorkommen, stehen auch zwei bei Piazzi (*XIX*, 365, 376). Diesmal harmoniren Piazzi und Bessel nicht sonderlich, und weichen besonders bei No. 376 in der *AR* 15,5″ von einander ab. Die *Histoire céleste* stimmt nahe mit Piazzi. Den Bessel'schen Stern

Zone 11, 9. Gr. 19ʰ 54′ 47,64″ — 0° 16′ 6,7″

konnte ich durchaus nicht finden, und ich kann doch kaum glauben, dass ihn blos der Nebel verdeckte.

Seit dem 15. December bis heute ist es beständig, wenigstens bis nach dem Untergange des Kometen, trübe gewesen, so dass ich ihn kein einziges Mal wieder habe erblicken können. Jetzt ist er längst unter den Sonnenstrahlen verborgen.

---

118. Extract of a letter from Dr. Olbers to J. F. W. Herschel Esq., President of the Society.

[Memoirs of the Astronomical Society of London, Vol. IV, Part 1, S. 187—189. London 1830.]

I in vain sought for Encke's comet in September and October and only got sight of it for the first time on the 2ᵈ of November. The almost constant cloudy state of the weather prevented my getting other than the following observations:

1828	Mean time Bremen	Appar. ΔR	Appar. Declin.
Nov. 3.	12^h 8′ —	343° 7′ 44″	+ 24° 10′ 6″
„ 4.	12^h 11′ —	341° 57′ 52″	+ 23° 45′ 17″
„ 5.	11^h 40′ —	340° 46′ 52″	+ 23° 20′ 33″
„ 9.	11^h 13′ 59″	336° 5′ 54″	+ 21° 29′ 19″
„ 10.	11^h 38′ 50″	334° 55′ 16″	+ 20° 58′ 2″
„ 25.	7^h 23′ 20″	319° 27′ 4″	+ 12° 48′ 35″
„ 27.	7^h 16′ 8″	317° 32′ 2″	— — —
Dec. 1.	7^h 11′ 17″	313° 45′ 3″	+ 9° 16′ 31″
„ 1.	8^h 36′ 21″	313° 41′ 35″	— — —
„ 6.	6^h 28′ 14″	308° 56′ 36″	+ 6° 10′ 9″
„ 9.	6^h 7′ 48″	305° 54′ 59″	+ 4° 10′ 14″
„ 10.	6^h 35′ 19″	304° 51′ 21″	+ 3° 28′ 13″
„ 15.	5^h 38′ 44″	299° 17′ 2″	— 0° 14′ 15″

The first observations owing to the faintness of the comet, are uncertain. The comet was a very diffuse and feeble nebula, whose middle it was difficult to estimate with any certainty; after the end of November it was easier to observe. I purposely used, for these observations, the same telescope and magnifying power with which I observed it in 1795, 1805 and 1825, that I might, as far as recollection would enable me, assure myself whether, in the thirty-three years past, it had undergone any change of appearance not dependent on its difference of situation with respect to the sun und earth; but the bad weather, and a sky scarcely ever free from haze, prevented my forming any tolerable judgment on this point. In the year 1805 only did I see any tail distinctly to this comet; this time, and in 1795, I could perceive no trace of any. Perhaps however, after the 10th December, when it approached its perihelion, it may have exhibited a tail, and I am very desirous to get information on that point. On the 15th, when I last saw it, it was very hazy.

This appearance of the comet has, it seems to me, established two important points: 1st, That it has no light of its own, and shines only by the reflection of that of the sun; 2dly, That this comet actually does suffer a resistance in that part of space wherein it moves.[1]) The Ephemeris of Encke, calculated on the hypothesis of such resistance, indicates only a small and nearly constant error, giving the ΔR only about 2′ or 3′, and the declination 1′ too small: On the other hand, that of Damoiseau, who supposes no resistance, gave a very variable error, which, after the middle of November, increased to an uncommon extent.

[1]) Vergl. *Astronomisches Jahrbuch für 1826, S. 133 f.*, wo Encke diese von Olbers schon damals ausgesprochene Ansicht weiter ausführt. Sch.

119. Auszug eines Schreibens, den Kometen von 1830 betreffend.

Bremen 1830, Mai 6.

[Schumacher's Astronomische Nachrichten, Bd. VIII, S. 253, 254. Juni 1830.]

Der Komet wird bei dem schönen milden Wetter fleissig beobachtet. Sobald meine Beobachtungen vollständig reducirt sind, werde ich die Ehre haben, sie Ihnen einzusenden.

Auch Sie haben gewiss von Gambart ein Briefchen mit der Anzeige seiner Entdeckung des Kometen am 21. April Morgens erhalten, der er auch eine Beobachtung vom 22. Morgens beigefügt hatte. Sobald ich diese Beobachtung am 2. Mai erhielt, bestimmte ich aus ihr, einer Harding'schen vom 26. April und meiner vom 30. April folgende Elemente für den Kometen, die man schon als erste Näherung ansehen kann:

Temp. Perih. 1830 April 9,355 98 mittl. Berliner Zeit.
Länge des ☊ . . = 6^s 26° 21′ 31″
Länge des Perihels = 7^s 2° 12′ 29″
Inklination . . . = 21° 15′ 55″
log q . . . . . = 9,964 49.
Bewegung rechtläufig.

Der Komet kommt also schon von der Sonne und entfernt sich sowohl von ihr, als von der Erde. Auch hat die Lichtstärke des Kometen schon sehr merklich abgenommen, ist aber doch noch gross genug, ihn auch bei dem fast vollen Monde beobachten zu können. Da Erde und Komet in derselben Richtung fortgehen, so nimmt der Abstand des Kometen von der Erde nur mässig zu, und ich hoffe, wir werden ihn noch lange sehen können. Noch ist seine scheinbare Bewegung auch rechtläufig; wird aber am Ende dieses Monats rückläufig werden. Ich füge noch einige sehr flüchtig berechnete Oerter des Kometen für die Berliner Mitternacht zur Uebersicht seines künftigen Laufes bei. Die Lichtstärke des Kometen ist für die erste Gambart'sche Beobachtung = 1,000 gesetzt.

	$\mathcal{A}R$	Deklination	Lichtstärke
Mai 10.	319° 17′	+ 20° 29′	0,335
„ 20.	319° 40′	+ 23° 47′	0,212
„ 30.	318° 56′	+ 25° 55′	0,142
Juni 9.	317° 10′	+ 27° 11′	0,099

120. Zwei Schreiben, den Kometen von 1830 betreffend.

[Schumacher's Astronomische Nachrichten, Bd. VIII, S. 255, 256. Juni 1830.]

Bremen 1830, Mai 13.

Jetzt kann ich Ihnen meine Beobachtungen des Kometen sämmtlich mittheilen:

April 28.	$13^h\,17'\,0''$	$318^0\,19'\,16''$	$+14^0\,39'\,12''$	
„ 29.	$12^h\,50'\,9''$	$318^0\,25'\,35''$	$+15^0\,15'\,32''$	
„ 30.	$12^h\,30'\,6''$	$318^0\,31'\,51''$	$+15^0\,50'\,14''$	
Mai 2.	$12^h\,40'\,34''$	$318^0\,43'\,38''$	$+16^0\,56'\,25''$	
„ 3.	$12^h\,32'\,10''$	$318^0\,49'\,46''$	$+17^0\,27'\,2''$	(Stern der *Hist. cél.*
„ 4.	$12^h\,46'\,44''$	$318^0\,55'\,36''$	$+17^0\,56'\,32''$	und am 3. Faden
„ 5.	$12^h\,28'\,3''$	$319^0\,0'\,28''$:	$+18^0\,24'\,9''$:	beobachtet.)
„ 12.	$11^h\,27'\,50''$	$319^0\,28'\,44''$	$+21^0\,15'\,9''$	

Der Komet hat schon sehr an Lichtstärke abgenommen, ist aber doch noch recht gut zu beobachten. Wie sehr ist er in seinem äusseren Aussehen von dem Encke'schen Kometen verschieden! Möchte Herr Hofrath Struve doch auch die Gestalt dieses Kometen mit seinem grossen Refraktor untersucht haben!

Bremen 1830, Mai 24.

Hier meine ferneren Beobachtungen:

Mai 12.	$11^h\,27'\,50''$	$319^0\,28'\,44''$	$+21^0\,15'\,9''$
„ 13.	$12^h\,29'\,11''$	$319^0\,31'\,15''$	$+21^0\,37'\,51''$
„ 15.	$12^h\,29'\,52''$	$319^0\,34'\,51''$	$+22^0\,17'\,19''$
„ 16.	$11^h\,40'\,15''$	— — —	$+22^0\,35'\,42''$
„ 16.	$12^h\,5'\,0''$	$319^0\,35'\,34''$	— — —
„ 19.	$11^h\,5'\,39''$	$319^0\,34'\,35''$	$+23^0\,28'\,33''$
„ 20.	$11^h\,12'\,6''$	$319^0\,33'\,42''$	$+23^0\,44'\,51''$
„ 23.	$10^h\,56'\,49''$	$319^0\,26'\,45''$	$+24^0\,30'\,23''$

Der Komet ist noch gut zu sehen und zu beobachten, und ich hoffe, dass wir ihn noch durch den Mondschein bringen werden.

Ist denn dieser Komet gar nicht in Italien gesehen worden? Man hätte ihn doch dort sehr gut, lange vor dem 20. April, mit blossen Augen sehen können; ja, er musste sehr angenfällig sein, weil seine Lichtstärke am 9. April $2\frac{1}{2}$ Mal grösser war als am 21. April.

121. Aus einem Schreiben, den Kometen von 1830 betreffend.

Bremen 1830, Juni 21.

[Schumacher's Astronomische Nachrichten. Bd. VIII, S. 285. 286 Juli 1830.]

Fortgesetzte Beobachtungen des Kometen:

Mai 24.	11^h 1′ 58″	319° 22′ 52″	— — —
„ 28.	11^h 34′ 15″	319° 3′ 13″	+ 25° 34′ 50″:
Juni 1.	12^h 17′ 14″	318° 34′ 15″:	+ 26° 16′ 43″:
„ 4.	11^h 37′ 30″	318° 5′ 54″:	+ 26° 41′ 28″:
„ 10.	11^h 35′ 23″	316° 55′ 38″	+ 27° 17′ 24″:
„ 11.	11^h 0′ 21″	316° 42′ 16″	+ 27° 20′ 53″
„ 14.	11^h 27′ 34″	315° 58′ 14″	+ 27° 29′ 9″
„ 16.	11^h 14′ 33″	315° 26′ 34″	+ 27° 31′ 59″
„ 19.	11^h 22′ 24″	314° 35′ 37″:	+ 27° 32′ 26″
„ 20.	11^h 25′ 38″	314° 17′ 19″::	+ 27° 31′ 30″:

Mit den mehrsten Beobachtungen im Junius bin ich nicht sonderlich zufrieden, woran nicht so sehr anfangs der Mondschein und nachher die nächtliche Dämmerung, als vielmehr die immer dunstige Atmosphäre Schuld war, die das ohnedem jetzt schwach gewordene Licht des Kometen so schwächte, dass besonders die Eintritte des Kometen schwer zu beobachten waren. Dass es blos an diesem dunstigen Himmel lag, sah man am 14. und 16. Junius, wo bei völliger Heiterkeit der Luft der Komet noch sehr schön zu sehen war, so dass ich meine Ortsbestimmungen an diesen Tagen für sehr gut halten würde, wenn ich nicht den Kometen mit einem Stern verglichen hätte, der allein in der *Histoire céleste*, nur einmal am 3. Faden beobachtet, vorkommt.

Meine Elemente stimmen noch über alle Erwartung mit den Beobachtungen. Herr Clüver hat es nun übernommen, sie völlig zu berichtigen. Es scheint indessen nicht, dass die Bahn sehr merklich von einer Parabel abweicht. Doch dies wird sich erst völlig bestimmen lassen, wenn wir, wie ich gewiss erwarte, Beobachtungen aus unserer südlichen Halbkugel vor dem Perihel erhalten. Der dort sich so prachtvoll und lichtstark zeigende Komet hat unmöglich übersehen und vernachlässigt werden können. Er lief vom Schiff zwischen die Pole der Ekliptik und des Aequators hindurch, durch den fliegenden Fisch, den Spiegeloktanten, Indianer und das Mikroskop zum Steinbock. Seine Bewegung war beständig in der Länge rechtläufig, in der Rektascension rückläufig. Gegen das Ende des März war seine Lichtstärke über sechs Mal grösser, als wie ihn Gambart zuerst beobachtete, so dass er wenigstens einem Stern 2. Grösse gleichen musste.

122. Aus einem Schreiben, den von Gambart am 19. Juli 1832 entdeckten Kometen betreffend.

Bremen 1832, August 10.

[Schumacher's Astronomische Nachrichten, Bd. X, S. 227, 228. September 1832.]

Als ich vorgestern Ihre Beobachtung des Kometen vom 4. August erhielt, konnte ich gestern dem Verlangen nicht widerstehen, die Bahn desselben näher kennen zu lernen, erhielt auch ohne alle Schwierigkeit aus dieser Altonaer Beobachtung, verbunden mit der von Gambart (19. Juli) und Harding (29. Juli), folgende Elemente:

Temp. Perih. 1832 Sept. 25,3185 mittl. Berliner Zeit
Longit. ☊ . . . . = 72° 19′ 34″
Longit. Perih. . . = 228° 15′ 49″
Inclinatio . . . . = 43° 10′ 57″
log q . . . . . = 0,074 734
Motus retrogradus.

Der Fehler dieser Elemente bei der Beobachtung vom 29. Juli ist + 24″ für die Länge, und + 27″ für die Breite. — Der Komet hat übrigens nichts besonders Merkwürdiges, so viel ich beurtheilen kann. Sein Abstand von der Erde nahm schon vom Tage seiner Entdeckung an immer und, seiner rückläufigen Bewegung wegen, ziemlich schnell zu. Noch vor Ende dieses Monats wird er in Europa unsichtbar werden. Ich finde am 25. August Abends 8 Uhr

seine ΔR = 213° 18′, seine südl. Deklin. = 8° 22½′;

er wird also an diesem Tage zu Bremen um 9ᵇ 10′ nur etwas über zwei Stunden nach der Sonne untergehen.

---

123. Auszug aus einem Schreiben, den Encke'schen Kometen von 1832 betreffend.

Bremen 1832, August 25.

[Schumacher's Astronomische Nachrichten, Bd. X, S. 253, 254. Oktober 1832.]

Einliegend erhalten Sie den grössten Theil des Inhalts eines vorgestern aus *Buenos Ayres* erhaltenen Briefpackets. Was Sie davon für die *Astronomischen Nachrichten* brauchen können, steht zu Befehl.

Sonderbar ist die diesmalige Lichtschwäche und Kleinheit des Encke'schen Kometen. Man kann sich des Gedankens kaum erwehren, dass er physische Veränderungen erlitten haben müsse. Da er in seiner Erdnähe in diesem Jahre so schwach erschien, so dürfen wir uns nicht wundern, dass er in Europa vor dem Perihel vergebens gesucht ist.

Professor Harding ist so glücklich gewesen, den Kometen noch am 21. August zu beobachten. Im Fall er Ihnen seine Beobachtungen nicht mitgetheilt haben sollte, setze ich sie her:

	Mittl. Gött. Zeit	$\mathcal{A}R$	δ
Aug. 21.	9^h 1′ 20″	215° 9′ 39″	— — —
„ 21.	9^h 4′ 33″	215° 9′ 9″	— 6° 5′ 18″
„ 21.	9^h 22′ 9″	215° 8′ 54″	— 6° 5′ 1″
„ 21.	9^h 28′ 13″	215° 8′ 57″::	— 6° 4′ 46″::

Bei der ersten Beobachtung ging der Komet gerade durch die Mitte des Feldes. Die zweite hält er für die beste, die vierte für ganz misslungen. Verglichener Stern No. 106 *Virginis*. — Bei der Reduktion ist der Einfluss der Refraktion vernachlässigt, da der Komet nur 2′ bis 3′ nördlicher war. Meine Elemente geben für den 21. Aug. 9^h 13′ 21″ mittl. Gött. Zeit: $\mathcal{A}R = 215^0\ 9'\ 24''$, $\delta = -6^0\ 5'\ 29''$.

---

124. Ueber den Biela'schen Kometen bei seiner nächsten Wiederkunft im Jahre 1832.

[Schumacher's Astronomische Nachrichten, Bd VI, S. 155—160. Jannar 1828.]

In der Beilage bringt Schumacher die hier unter No. 6, S. 92—114, gegebene Abhandlung: „Ueber die Möglichkeit, dass ein Komet mit der Erde zusammenstossen könne" aus der Monatlichen Korrespondenz, Bd. XXII, S. 409 ff., zum Abdruck.

Ich habe schon *(Astronomische Nachrichten, Bd. IV, p. 501*[1]*)* angezeigt, dass der Biela'sche, in $6\frac{3}{4}$ Jahren umlaufende, Komet der Erdbahn bei seinem niedersteigenden Knoten sehr nahe komme. Es wurde zugleich bemerkt, dass die Bahnen dieser beiden Weltkörper in den folgenden Umläufen des Kometen durch die Störungen, die der Komet von den Planeten erleidet, sich bald einander noch mehr nähern, bald sich auch weiter von einander entfernen könnten. Herr Damoiseau hat nun nach Berechnung dieser Störungen für die nächste Wiederkunft dieses Kometen im Jahre 1832 folgende Elemente gefunden:[2])

---

[1]) Vergl. Abhandlung No. 108, S. 414—416. Sch.

[2]) *Edinburg Journal of Science, July 1827, p. 79.*

Zeit der Sonnennähe 1832 Nov. 27,480 8 Paris von Mitternacht an gerechnet.

Länge der Sonnennähe	=	109° 56′ 45″
Länge des ☊	=	248° 12′ 24″
Neigung	=	13° 13′ 13″
e	=	0,751 748
Halbe grosse Axe . .	=	3,536 83.

Nach diesen Elementen kommen sich beide Bahnen im Jahre 1832 *ganz ungemein nahe.* Der Komet ging in den Jahren 1805 und 1826 ausserhalb der Erdbahn durch seinen niedersteigenden Knoten; 1832 aber wird er diesen innerhalb der Erdbahn erreichen. Nimmt man obige Elemente für völlig genau an, so ist 1832 in der Knotenlinie:

der Abstand der Erde von der Sonne	=	0,985 682 7
„ „ des Kom. „ „ „	=	0,985 352 7
Unterschied	=	0,000 330 0

Der nächste Punkt der Kometenbahn an die Erdbahn liegt 2′ 27,1″ vor dem niedersteigenden Knoten in seiner Bahn, und der Punkt der Erdbahn, dem der Komet am nächsten kommt, hat 68° 10′ 4,0″ heliocentrische Länge. Die kleinste Distanz beider Bahnen ist nur = 0,000 195 0, welches, wenn man die mittlere Sonnenparallaxe zu 8,58″ annimmt, *4,688″ oder $4\frac{2}{3}$ Erdhalbmesser beträgt.*

So äusserst nahe werden sich also beide Bahnen 1832 kommen, wenn man die von Herrn Damoiseau bestimmten Elemente der Kometenbahn als ganz sicher und genau ansieht. Kleine, sehr mögliche Abweichungen der wirklichen Bahn von der berechneten können indessen diese kleinste Distanz beider Bahnen leicht um mehrere Erdhalbmesser vergrössern oder verkleinern, die sich auch wohl nie im Voraus, bis auf einzelne Erdhalbmesser zuverlässig, wird bestimmen lassen. So viel kann man nur als gewiss ansehen, dass der Komet im Jahre 1832 der Erdbahn sehr nahe kommen werde.

Ich sage *der Erdbahn,* denn beide Weltkörper selbst bleiben 1832 weit von einander entfernt. Der Komet geht schon am 29. Oktober vor Mitternacht durch den Punkt, der der Erdbahn am nächsten liegt, die Erde aber erreicht den der Kometenbahn am nächsten liegenden Punkt ihrer Bahn erst am 30. November gegen 10 Uhr Morgens. Wenn der Komet 1832 am 28. December um 8ʰ 16′ Abends in die Sonnennähe käme, so würde allerdings die berechnete grosse Annäherung am 30. November Statt finden. Aber der Komet wird schon 32 Tage früher, am 27. November durch seine Sonnennähe gehen.

Immer muss das Perihel des Biela'schen Kometen auf einen Tag am Ende des December und bei jedem Umlaufe auf einen bestimmten

Tag fallen, wenn sich Erde und Komet sehr nahe kommen sollen. Da nun das Perihel eben so gut jeden anderen Tag des Jahres eintreten kann, so ist bei jeder Wiederkunft des Kometen im Mittel die Wahrscheinlichkeit, dass er der Erde beträchtlich nahe kommen werde, nur $= \frac{1}{365\frac{1}{4}}$, und da die Umlaufszeit dieses Kometen $6\frac{3}{4}$ Jahre beträgt, so ist in $365\frac{1}{4} \times 6\frac{3}{4}$ Jahren, also in 2465 oder etwa in 2500 Jahren nur einmal eine starke Annäherung dieses Kometen an die Erde zu erwarten.[1]) Soll aber diese Annäherung wirklich so gross, wie es jedes Mal möglich ist, werden, so muss der Komet nicht blos an einem bestimmten Tage, sondern sogar in einer bestimmten Stunde seine Sonnennähe erreichen. Wie äusserst selten dies nach den Regeln der Wahrscheinlichkeit Statt finden kann, ist leicht einzusehen. Bedenkt man nun noch, dass die Annäherung beider Bahnen für jeden Umlauf des Kometen bald grösser, bald kleiner ist, so bleibt es zwar immer möglich, dass die Erde und der Komet sehr nahe zusammen kommen, ja einander berühren können, aber die Wahrscheinlichkeit eines solchen Ereignisses ist für jede einzelne Wiederkunft des Kometen fast unendlich klein.

Von einem Weltkörper, der mit unserer Erde gewissermaassen in so genauer Relation steht, ist es doppelt interessant, seine Grösse zu kennen. Dieser Biela'sche Komet gehört zu den kleineren. Als er am 8. December 1805 Abends seiner damaligen Erdnähe nahe war, schätzte ich den Durchmesser der leichten, unbegrenzten Dunstmasse auf wenigstens 40 Minuten. Der Abstand des Kometen von der Erde war damals nach Herrn Clausen's Berechnung aus seiner für 1805 bestimmten Ellipse = 0,03767; daraus folgt der Halbmesser dieser Dunstmasse = 5,27 Halbmesser der Erde. Nach obiger Rechnung wird also wirklich, wenn Damoiseau's Elemente richtig sind, am 29. Oktober 1832 ein Stück der Erdbahn innerhalb des Kometennebels liegen. Dieser Nebel ist mir immer, auch in Vergleichung mit anderen Kometen, gerade bei diesem Biela'schen Kometen ungewöhnlich leicht und dünn vorge-

---

[1]) Wenn etwas der Wahrscheinlichkeit nach sich in 2500 Jahren nur einmal zutragen kann, so folgt gar nicht daraus, dass es sich gerade nach 2500 Jahren ereignen werde. Solche alberne Vorhersagungen und noch vielen anderen Unsinn hat man mir indessen zugeschrieben. So lange dies nur in Journalen oder Schriften geschah, deren Verfasser keine Beweise ihrer astronomischen Kenntnisse gegeben hatten, konnte ich diese Anschuldigungen nur verachten. Aber es hat mir wehe getban, dass auch der achtbare Redakteur der so schätzbaren *Bibliothèque universelle* mir solche Ungereimtheiten zutrauen und jene Verläumdungen aus der *Revue Britann. May 1826* in dem Juniusheft 1826 abdrucken lassen konnte. Statt aller Widerlegung will ich nur bitten, meine kleine Abhandlung: „Ueber die Möglichkeit, dass ein Komet mit der Erde zusammenstossen könne," die allein zu diesen Beschuldigungen Anlass gegeben haben kann, selbst zu lesen.

kommen. Von einem Schweif hat dieser Komet bei keiner von den drei bisher beobachteten Erscheinungen die geringste Spur gezeigt.

Das, was als ein kleiner Kern in dem Kometennebel erschien, hat damals, am 8. December 1805, mein verewigter Freund Schröter zu messen gesucht, und den hellsten Theil = 4,052″, das, was man noch etwa dazu rechnen konnte, = 6,419″ im Durchmesser gefunden. Der sogenannte Kern würde also etwa 15—24 Meilen im Durchmesser haben. Aber auch die geringste dieser Grössen, 15 Meilen, kann man noch garnicht für den Durchmesser eines wirklich festen Kernes halten. Der bei weitem grössere Theil davon, wo nicht das Ganze, besteht zuverlässig noch aus nur mehr verdichtetem Dunst; und so könnte dieser Komet vielleicht nicht so gar viel mehr eigentlich feste Materie enthalten, als wir bei einigen der grössten auf unserer Erde befindlichen Massen von Meteor-Eisen antreffen. Durch seine Masse und seine Anziehungskraft kann also dieser kleine Komet nie sehr merkliche Aenderungen in der Bahn der Erde oder merkliche Wirkungen auf ihrer Oberfläche hervorbringen. Von dem äusserst feinen Kometennebel lassen sich nach Wahrscheinlichkeit keine erhebliche und aus keinem hinreichenden Grunde schädliche Folgen erwarten, wenn sich auch einst ein Theil desselben mit unserer Atmosphäre vermischen sollte.

Es wird vielleicht nicht unangenehm sein, hier die Annäherung der Erdbahn und Kometenbahn in den Jahren 1805, 1826 und 1832 nebeneinander gestellt zu sehen. Die Verschiedenheit der Zahlen für 1826 von denen, die ich im 4. Bande der *Astronomischen Nachrichten*[1]) gegeben habe, rührt daher, dass hier andere von Herrn Clausen verbesserte Elemente zum Grunde liegen.

	1805	1826	1832
Elongation des Punktes der Kometenbahn vom ☋, der der Erdbahn am nächsten liegt =	+ 1° 36′ 57,3″	+ 1° 7′ 35,9″	− 0° 2′ 21,1″
Heliocentrische Länge dieses Punktes *in orbita* . . . . =	72° 52′ 52,0″	72° 32′ 38,6″	68° 9′ 56,9″
Länge des Punktes der Erdbahn, der der Kometenbahn am nächsten liegt . . . . =	72° 50′ 9,1″	72° 30′ 45,1″	68° 10′ 4,0″
Abstand beider Punkte . . . =	0,008 626 7	0,006 038 3	0,000 195 0

[1]) Vergl. Abhandlung No. 108, S. 414. Sch.

125. Ueber die Wiedererscheinung der beiden Kometen von kurzer Umlaufszeit im Jahr 1832.

[Harding's kleine astronomische Ephemeriden für 1832. S. 94—99. Göttingen 1831.]

Es ist schon im vorigen Jahrgange der *kleinen Ephemeriden* angezeigt worden, dass die beiden so höchst merkwürdigen Kometen von kurzer Umlaufszeit beide im Jahr 1832 wieder zu ihrer Sonnennähe kommen werden. Hier die näheren Umstände davon.

I. *Der* Encke'*sche Komet*

wird nach der Berechnung des Herrn Professor Encke schon am 4. Mai 1832 etwa eine Viertelstunde nach Mittag (Göttinger mittlere Zeit) seine Sonnennähe erreichen. Unter diesen Umständen wird in Europa wenig von ihm zu sehen sein; auf der südlichen Halbkugel wird er aber sehr gut nach dem Perihel beobachtet werden können. Hier ein Auszug aus der Ephemeride, die mir der hochberühmte Bahnbestimmer dieses Kometen mitzutheilen die Güte gehabt hat.

7^h 13′ mittlere Pariser Zeit	$\mathcal{A}$ des Kometen	Deklination des Kometen	Log. des Abstandes von der Erde	Log. des Abstandes von der Sonne
Jan. 8.	345° 31′	+ 1° 43′	0,359 0	0,298 0
„ 16.	347° 35′	+ 2° 28′	0,361 4	0,278 2
„ 24.	349° 58′	+ 3° 22′	0,361 5	0,256 7
„ 28.	351° 15′	+ 3° 53′	0,360 6	0,245 1
Febr. 1.	352° 37′	+ 4° 25′	0,359 1	0,233 0
„ 5.	354° 4′	+ 5° 0′	0,356 9	0,220 3
„ 9.	355° 34′	+ 5° 38′	0,354 0	0,206 9
„ 13.	357° 10′	+ 6° 17′	0,350 4	0,192 8
„ 17.	358° 50′	+ 6° 59′	0,346 1	0,177 9
„ 21.	0° 35′	+ 7° 43′	0,341 1	0,162 1
„ 25.	2° 26′	+ 8° 29′	0,335 2	0,145 3
„ 29.	4° 22′	+ 9° 17′	0,328 4	0,127 4
März 4.	6° 25′	+ 10° 8′	0,320 8	0,108 3
„ 8.	8° 34′	+ 11° 1′	0,312 3	0,087 8
„ 16.	13° 17′	+ 12° 54′	0,292 0	0,041 6
„ 24.	18° 39′	+ 14° 55′	0,267 1	9,987 2
April 1.	24° 51′	+ 17° 2′	0,236 4	9,921 3
„ 13.	36° 18′	+ 20° 11′	0,175 0	9,791 1
„ 25.	51° 5′	+ 22° 10′	0,079 4	9,616 2
„ 29.	56° 24′	+ 21° 58′	0,033 5	9,563 2
Mai 3.	61° 9′	+ 20° 58′	9,978 2	9,536 5
„ 7.	64° 36′	+ 19° 1′	9,915 1	9,550 0
„ 11.	66° 19′	+ 16° 10′	9,848 7	9,596 2
Juni 4.	54° 12′	— 15° 56′	9,501 5	9,908 5
„ 16.	33° 30′	— 43° 57′	9,411 0	0,006 1
„ 28.	339° 52′	— 63° 5′	9,469 1	0,080 3
Juli 10.	294° 34′	— 56° 36′	9,617 7	0,139 3
„ 26.	278° 15′	— 45° 28′	9,812 7	0,202 2
Aug. 15.	275° 4′	— 37° 45′	0,007 0	0,263 9

Es geht also fast so, wie im Jahr 1828. Der Komet bleibt bei seinem Heranrücken zur Sonne von der Erde immer sehr weit entfernt, und wenn er sich beiden mehr genähert hat, so geht er bald nach geendigter Abenddämmerung und später in derselben unter. Doch dürfen wir diesmal die Hoffnung, ihn auch in Europa mit guten Fernröhren zu sehen und zu beobachten, nicht aufgeben. Erfahrung hat uns 1828 belehrt, dass seine Sichtbarkeit mehr von seinem Abstande von der Sonne, als von seiner grösseren oder kleineren Entfernung von der Erde abhängt. Sein scheinbarer Durchmesser bleibt immer hinreichend gross, wenn der Komet nur so hell ist, dass man ihn vom Himmelsgrunde unterscheiden kann. Struve mit seinem mächtigen Refraktor sah ihn 1828 wahrscheinlich schon am 16. September; gewiss aber am 2. Oktober. Den Abstand von der Sonne, den er 1828 am 16. September und 2. Oktober hatte, wird er 1832 den 9. und 25. Januar haben. Vom Ende Januar oder Anfang Februar 1832 an wird er also höchst wahrscheinlich, wenn er nicht grosse physische Veränderungen erlitten hat, mit lichtstarken Fernröhren gesehen werden können. Dass er im Januar und Februar 1832 mehr als einmal so weit von der Erde entfernt ist, als im Oktober 1828, wird dieser Sichtbarkeit wenig hinderlich sein; er behält doch eine scheinbare Grösse von mehreren Minuten im Durchmesser. So wird man ihn also im Februar den südlichen der beiden Fische und den Raum zwischen dem Bande derselben unter Algenib im Pegasus in der Richtung gegen den Kopf des Widders durchwandeln sehen. Nach den ersten Tagen des März nähert er sich der Abenddämmerung zu sehr; und es wird wohl sehr schwer, wo nicht unmöglich sein, ihn nach der Mitte des März und im grössten Theil des April zu erblicken. Aber gegen Ende April hat seine scheinbare Entfernung von der Sonne wieder zugenommen, und da er dann, seinem Perihel nahe, eine grosse Helligkeit und Lichtstärke hat, so wird man ihn in der hellen Dämmerung, besonders auf den südlicher gelegenen europäischen Sternwarten, in der Gegend der Plejaden gut wieder sehen können, bis er nach den ersten Tagen des Mai uns Europäern völlig unter den Sonnenstrahlen verschwindet. Bald nach dem Perihel wird seine scheinbare Bewegung rücklänfig, und die in den Gegenden jenseits des Aequators befindlichen Astronomen werden ihn vom Ende des Mai bis zum August mit ihren Schröhren verfolgen können, während er vom Eridan unter den Vordertatzen des Cetus, durch den Chymischen Ofen, den Holzstoss des Phönix, den Toucan, den Indianer, den Pfau, das astronomische Fernrohr, die südliche Krone, bis zum Bogen des Schützen seinen Lauf nehmen wird.

II. *Der* Biela'*sche Komet.*

Ausser der Ellipse, die Herr Clausen 1826 vorläufig, nur auf drei Beobachtungen gegründet, für diesen Kometen berechnet hatte, und die im vorigen Jahrgange der *kleinen Ephemeriden* gegeben worden ist, hat er noch genauer die Elemente seiner elliptischen Bahn mit Berücksichtigung aller im Jahr 1826 gemachten Beobachtungen bestimmt. Ich setze diese Elemente, die, soviel ich weiss, noch nicht gedruckt sind, und die ich der freundschaftlichen Mittheilung des Herrn Clausen verdanke, nebst denen, die Herr Gambart berechnet hat, hierher:

	Gambart	Clausen	
Temp. Perih. 1826 März	18,468 8 Paris	18,472 36	
Perih. . . .	= 109° 51′ 52″	= 109° 47′ 34,3″	Mittl. Aequin.
☊	= 251° 26′ 9″	= 251° 25′ 2.7″	Jan. 0. 1826.
i	= 13° 33′ 15″	= 13° 33′ 51,7″	
Excentr. . .	= 0,747 009 3	= 0,746 903 3	
$\frac{1}{2}a$	= 3,567 05	= 3,566 39	
Umlaufszeit .	= 2 460,72 Tage	= 2 460,33 Tage.	

Nach dieser Umlaufszeit muss der Komet gegen das Ende des Jahres 1832 wieder erscheinen; allein, um die Zeit seiner Wiedererscheinung genauer zu bestimmen, war es nothwendig, den Einfluss zu berechnen, den die störenden Kräfte der anderen Weltkörper auf seine Bewegung in der Zwischenzeit von 1826 bis 1832 hatten. Der berühmte Herr Baron Damoiseau hat diese mühsame Berechnung gemacht. Er legt dabei die Ellipse von Gambart 1826 zum Grunde und fügt den Elementen den Betrag der gefundenen Störungen hinzu. Es wird auch ziemlich gleichgültig sein, ob man für 1826 die Elemente der Gambart'schen oder die so nahe damit übereinstimmenden der Clausen'schen Ellipse wählt; indessen habe ich bei den folgenden Rechnungen die Elemente gebraucht, die herauskommen, wenn man die Ellipse von Clausen durch die von Herrn Baron Damoiseau gefundenen Störungen auf 1832 reducirt.

Elemente des Biela'*schen Kometen im Jahre 1832.*

Temp. Perih. 1832 November	26,963 2 Paris.
Longit. Perih.	= 109° 52′ 47″
Longit. ☊	= 248° 11′ 18″
Inklin.	= 13° 13′ 40″
Excentr.	= 0,751 641 1
$\frac{1}{2}a$	= 3,536 83.

Man hat schon zu viele Beweise von der Zuverlässigkeit, mit welcher Baron Damoiseau seine Störungsrechnungen führt, als dass

man diese nicht auch diesmal für hinreichend genau bestimmt ansehen sollte. Der Umstand indessen, dass, wie wir nun wissen, die bei so wenig Masse ein so grosses Volumen habenden Kometen im Weltraum einen Widerstand erleiden, der ihre Umlaufszeit verkürzt, ist hier nicht berücksichtigt worden und hat vielleicht auch noch gar nicht mit einiger Hoffnung von Erfolg berücksichtigt werden können. Wegen dieses Widerstandes lässt sich erwarten, dass der Komet seine Sonnennähe etwas früher erreichen wird.

So zuverlässig ich die Störungsrechnungen des Baron Damoiseau halte, so fehlerhaft ist hingegen die Ephemeride, die er *Conn. des tems 1830, p. 55*, die Aufsuchung des Kometen zu erleichtern, gegeben hat. Es scheint, dass dieser grosse Rechner auf solche triviale Rechnungen gar keine Aufmerksamkeit wendet; denn auch seine Ephemeride für den Encke'schen Kometen 1825 war falsch. Hier eine solche Ephemeride, die zu dem angegebenen Zwecke hinreichend genau sein wird. Die Zeit ist mittlere Berliner Zeit.

Zeit	Gerade Aufsteigung	Abweichung	Abstand von der Sonne	Abstand von der Erde
1832 Sept. 1,19	56° 43′	+ 33° 15′	1,538 6	1,176 9
„ 18,31	75° 44′	+ 36° 51′	1,361 0	0,799 4
„ 25,67	86° 5′	+ 36° 35′	1,288 1	0,710 6
Okt. 1,93	96° 46′	+ 35° 26′	1,224 0	0,647 4
„ 7,77	107° 7′	+ 32° 45′	1,167 7	0,599 3
„ 13,12	116° 41′	+ 29° 36′	1,118 2	0,565 7
„ 18,02	125° 52′	+ 25° 30′	1,075 1	0,546 2
„ 22,58	133° 59′	+ 21° 9′	1,037 4	0,536 1
„ 30,86	147° 30′	+ 12° 23′	0,976 4	0,541 5
Nov. 7,28	158° 23′	+ 4° 29′	0,932 0	0,569 5
„ 14,15	166° 56′	— 2° 12′	0,901 7	0,610 2
„ 20,69	174° 3′	— 8° 10′	0,882 2	0,659 5
„ 26,99	181° 16′	— 12° 20′	0,878 4	0,714 7
Dec. 3,29	188° 6′	— 16° 11′	0,882 2	0,784 2
„ 9,84	193° 41′	— 19° 37′	0,901 7	0,828 6
„ 16,56	199° 4′	— 22° 23′	0,932 0	0,884 9
„ 24,13	205° 40′	— 25° 9′	0,976 4	0,943 4
1833 Jan. 1,31	211° 53′	— 27° 27′	1,037 4	1,004 3

Der Biela'sche Komet hat einen ausgedehnten, aber sehr feinen und dünnen Nebel, der das Sonnenlicht nur schlecht zurückzuwerfen scheint, und dabei einen ganz unbedeutenden, sehr kleinen Kern. Er wird deswegen bei etwas grösserem Abstande von der Sonne so schwach erleuchtet, dass man ihn nicht mehr sehen kann, wenngleich seine scheinbare Grösse noch mehrere Minuten beträgt. Bisher hat man ihn noch nie 60 Tage vor oder nach seiner Sonnennähe erblicken können.

Schwerlich wird man ihn also 1832 vor der Mitte September sehen. Wenngleich der Komet wegen der Ungewissheit der Zeit seines Perihels vielleicht um mehrere Minuten von den hier berechneten Oertern abweichen wird, so wird diese Abweichung doch nicht so gross sein, um seine Auffindung zu hindern oder beträchtlich zu erschweren.

Wie lächerlich und ganz ungegründet die Furcht ist, die man für diesen Kometen bei seiner bevorstehenden Erscheinung geäussert hat, ist schon von Herrn Professor Harding im vorigen Jahrgange gezeigt worden. Der *Erdbahn* kommt der Komet zwar diesmal sehr nahe, aber *von der Erde selbst* bleibt er gerade im Jahre 1832 immer sehr weit entfernt. Seine grösste Erdnähe wird etwa den 22. Oktober 1832 Statt finden, und dann beträgt der Abstand des Kometen von der Erde noch über 11 Millionen Meilen. In der langen Reihe künftiger Jahrhunderte ist zwar eine sehr grosse Annäherung oder selbst ein Zusammentreffen dieses Biela'schen Kometen mit der Erde nicht ganz unmöglich, aber doch für jede einzelne Wiedererscheinung des Kometen *im höchsten Grade* unwahrscheinlich; und wenn auch dies Ereigniss einst Statt finden sollte, so lassen sich bei der so ganz unbedeutenden Masse des Kometen und bei der so dünnen Beschaffenheit seines Nebels doch gar keine bedeutende Folgen für die Erde und ihre Bewohner davon erwarten.

---

126. Einige Bemerkungen über den berühmten Halley'schen Kometen.

Unterm 18. Juli 1825 eingesandt.

[Astronomisches Jahrbuch für 1828, S. 144—150.]

Es ist allgemein bekannt, und fast in allen so zahlreichen Geschichten von der Wiederkunft des Halley'schen Kometen im Jahr 1759 angeführt, dass dieser Komet damals zuerst von einem Landmanne bei *Dresden*, Namens Palizsch, am 25. December 1758 wieder aufgefunden wurde. Alle anderen Astronomen, die sich bemühten, ihn zuerst wieder zu sehen, z. B. La Lande, Klinckenberg u. s. w., fanden ihn nicht und selbst Messier, der auf den Antrieb von de l'Isle und nach einer an sich sehr zweckmässigen Methode den Kometen seit $1\frac{1}{2}$ Jahren mit seinem gewohnten Eifer aufsuchte, entdeckte ihn erst vier Wochen später, am 21. Januar 1759 mit einem Newton'schen Teleskop von $4\frac{1}{2}$ Fuss. Es hat die mehrsten, die über diesen Kometen

schrieben, in Verwunderung gesetzt, dass ein blosser Landmann, wie sie glaubten, zufällig und mit blossen Augen, einen Kometen auffinden konnte, den ein so geschickter Astronom, als MESSIER war, erst vier Wochen später, und zwar nicht der Erde, aber doch der Sonne viel näher und also heller, mühsam in seinem Teleskop erkennen konnte. Die näheren Umstände der PALIZSCH'schen Entdeckung scheinen sehr unbekannt geblieben zu sein: selbst in der am 20. Januar 1759 in *Leipzig* gedruckten, von einem Leipziger Astronomen verfassten Ankündigung der Sichtbarkeit des HALLEY'schen Kometen werden sie nicht angeführt; und so darf ich hoffen, dass es den Lesern des *Astronomischen Jahrbuchs* nicht unangenehm sein wird, wenn ich diese näheren Umstände zur Ehre des braven PALIZSCH, hier angebe. Sie sind aus der Originalnachricht über die PALIZSCH'sche Entdeckung gezogen, die im zweiten Stücke der *Dresden'schen gelehrten Anzeigen von 1759* steht, wovon mir auf meine Bitte, da diese gelehrten Anzeigen weder in meiner Nähe, noch auf benachbarten öffentlichen Bibliotheken zu finden waren, mein sehr verehrter Freund, der berühmte Professor ENCKE, eine Abschrift zu schicken die Güte hatte.

Der Verfasser von der dort befindlichen Nachricht von dem Kometen, welcher seit dem 25. December gesehen wird, ist der damalige Ober-Accise-Kommissar Dr. CHR. GOTTHOLD HOFMANN in *Dresden*.

HOFMANN erwähnt zuerst, dass auch die beiden Kometen, der vom Herbst 1757 und vom Sommer 1758 in der Nähe von *Dresden*, durch einen Zwirnhändler CHRISTIAN GÄRTNER zu *Dollkwitz* zufällig entdeckt worden sind. GÄRTNER habe zwar ausserordentliche Lust an der Astronomie, aber gar keine gründliche Kenntniss der Wissenschaft. Ganz anders sei es mit JOHANN GEORG PALIZSCH[1]) zu *Prohlis* zwischen *Dresden* und *Pirna*, der den Kometen am 25. December 1758 entdeckte. PALIZSCH sei zwar nur ein ordentlicher Landmann, der seinen Beruf auf der Hufe und in der Scheune fleissig treibt, aber er habe gründliche wissenschaftliche Kenntnisse, verstehe beide Trigonometrien vollkommen, habe viele astronomische Bücher gelesen und verstanden, die WOLF'sche Philosophie sich bekannt gemacht, und ausser der Sternkunde besonders Physik und Botanik zu seinen Lieblingswissenschaften erlesen, so dass er auch die seltensten exotischen Pflanzen in seinem Garten habe. Hier die von PALIZSCH an HOFMANN mitgetheilte Nachricht über seine Entdeckung mit seinen eigenen Worten:

[1]) PALIZSCH war geboren zu *Prohlis* am 11. Juni 1723, starb am Schlagfluss Ende Februar 1788. — Auch im Jahr 1780 wurde in den Zeitungen angekündigt, PALIZSCH habe einen Kometen im *Krebs* entdeckt, aber diesmal hatte sich PALIZSCH geirrt und den Nebelfleck zwischen No. 50 und *α Krebs* für einen Kometen angesehen, dem dieser nebelige Sternhaufen doch wenig ähnlich sieht.

„Es lässt sich abermals ein aus seiner grossen elliptischen Bahn heruntergekommener Körper von uns Erdbewohnern sehen, den man einen Kometen nennt. Als ich nach meiner mühsamen Gewohnheit alles, was in der Physik vorfällt, so viel wie möglich zu beobachten, und gegen die Himmelsbegebenheiten aufmerksam zu sein, am 25. jetzigen December-Monats Abends um 6 Uhr mit meinem 8füssigen Tubo die Fixsterne durchging, um zu sehen, wie sich sowohl der jetzt sichtbare Stern des Wallfisches darstelle, als auch, *ob sich nicht etwa der seit langer Zeit verkündigte und sehnlich erwünschte Komet nähere und zeige*, so wurde mir das unbeschreibliche Vergnügen zu Theil, nicht weit von diesem erwähnten wunderbaren Wallfischsterne im Sternbild der Fische und zwar in dem Bande zwischen den beiden Sternen ε und δ nach Beyeri *Uranometria* oder O und N der Doppelmayer'schen Karten, einen sonst noch niemalen dort wahrgenommenen neblichten Stern zu entdecken. Die am 26. und 27. wiederholte Beschauung desselben bestätigte die Vermuthung, dass es ein Komet wäre. Denn er war seit dem 25. *hujus* bis zum 27. von dem Stern O bis zu N wirklich fortgerückt. Daraus ergiebt sich nun, dass er

	der Länge nach	der Breite nach
am 25. December	13° 49′ ♈	1° 5′ nördl.
„ 27. „	10° 25′ „	2° 10′ „

folglich in zwei Tagen 3° 24′ in der Länge und 1° 5′ in der Breite, und zwar rückläufig, nach Anleitung der Doppelmayer'schen Karten sich bewegt hatte."

Soweit Palizsch. Hofmann fährt fort: „Nachdem nun gedachter gelehrter Landmann mir noch gestern Abend (den 27. December) diesen neuen Gast angemeldet, suchte ich ihn sogleich auf, und habe ihn nicht nur gestern des Nachts um 8 Uhr am bemeldeten Ort angetroffen, sondern auch heute (28. December) des Nachts um 8 Uhr wieder, allein über 1° 15′ vom gestrigen Ort, mithin in 9° 10′ ♈ und 2° 42′ nördlicher Breite deutlich gesehen."

Hofmann fügt noch hinzu, dass der Komet nicht mit blossen Augen, nur durch ein 3füssiges Fernrohr zu erkennen sei, und sehr mit dem 1580 beobachteten Kometen überein zu kommen scheint u. s. w.

Aus Obigem wird sich nun die Entdeckung des braven Palizsch sowohl begreifen, als auch gehörig würdigen lassen. Nicht mit blossen Augen, sondern mit einem Fernrohr von 8 Fuss, nicht zufällig, sondern absichtlich nach dem Halley'schen Kometen suchend, hatte er das Glück, diesen zuerst zu entdecken. Dass er seinen Fund nicht gleich als den Halley'schen Kometen angiebt, ist natürlich, und macht seiner Vorsicht und Bescheidenheit Ehre. Denn dies musste noch entschieden

werden, und nur zu übereilt hatte man Anfangs die im Jahr 1757 und im Sommer 1758 sich zeigenden Kometen auch als den HALLEY'schen ausgerufen. Aber HOFMANN scheint wirklich keine Idee davon gehabt zu haben, dass dies der HALLEY'sche Komet sein könne.

Für die Theorie wird mit der HOFMANN'schen Beobachtung vom 28. December, die wahrscheinlich auf einer Schätzung beruht, nicht viel anzufangen sein. Das, was PALIZSCH als von ihm bemerkte Oerter des Kometen anzugeben scheint, sind blos die auf 1730 reducirten Oerter der beiden Sterne *O* und *N*, wie sie sich in dem, den DOPPELMAYER'schen Karten beigestochenen HEVEL'schen Sternverzeichnisse finden.

Der HALLEY'sche Komet wurde 1682 auch von J. D. CASSINI beobachtet. Diese Beobachtungen sind bisher wenig benutzt und wenig bekannt geworden. PINGRÉ erwähnt ihrer gar nicht. CASSINI DE THURY gab sie 1759 in einer eigenen kleinen Schrift unter dem Titel: *Observations de la Comète de 1531 pendant le temps de son retour en 1682, faites par Jean Dominic. Cassini et publiées par Caesar Francois Cassini en 1759. Paris chez Durand* 8°. heraus. Allein dies kleine Werk scheint wenig in Umlauf gekommen zu sein.

CASSINI's Beobachtungen fangen nach dem Bericht in der *Hist. de l'Acad. de Paris 1759, p. 162,* schon am 25. August an, und gehen bis zum 21. September, da FLAMSTEED's Beobachtungen sich nur *(Historia Coel. Brit. Vol. 1 pag. 108 etc.)* vom 30. August Morgens bis zum 19. September Abends erstrecken.[1]) Wenn CASSINI's Beobachtungen auch nicht so genau sind, als diejenigen, die FLAMSTEED, vielleicht mit besseren Instrumenten, gewiss aber von NEWTON oder HALLEY über die Wichtigkeit guter Kometen-Beobachtungen belehrt, mit grösserer Sorgfalt anstellte, so müssten sie doch, eben weil sie einen längeren Zeitraum umfassen, zur genaueren Bestimmung der Bahn, die dieser Komet beschrieben hat, nützlich sein. CASSINI DE THURY hat aus seines Grossvaters Beobachtungen Elemente berechnet, die von den HALLEY'schen verschieden, doch, wie er sagt, die FLAMSTEED'schen Beobachtungen bis auf 2′ oder 3′ darstellen. Vermuthlich sind diese Elemente, die ich nicht kenne, in einer Fortsetzung jener ersten Schrift enthalten, die

[1]) Die Beobachtungen von DE LA HIRE und PICARD finden sich in C. MONNIER *Histoire céleste, p. 265 etc.* Sie fangen am 27. August Morgens an und gehen bis zum 13. September. Glücklicher Weise scheinen gerade die Beobachtungen vom 27., 28. und 29. August, die früher gemacht sind, als die FLAMSTEED'schen anfangen, ziemlich genau zu sein. — HEVEL *(Annus Climact., p. 124 etc.)* hat den Kometen nur selten, zuerst am 30. August mit seinem neuen Sextanten beobachtet, seine mit dem Radius angestellten verdienen kein Zutrauen, andere brauchbare Beobachtungen für die Erscheinung des Kometen im Jahr 1682 haben wir nicht.

La Lande in seiner Bibliographie anführt: *Calcul des Observations de la Comète pour le temps de son apparition en 1682 — — publié par M.* Cassini de Thury. *Paris 1760.* Aber auch Bailly hat aus Cassini's Beobachtungen vom 26. August, 9. und 19. September folgende Elemente abgeleitet, die ich in der, in Professor Schumacher's Astronomischen Abhandlungen, 1. Heft, befindlichen allgemeinen Kometentafel aufgenommen haben würde, wenn ich mich ihrer damals erinnert hätte.

Zeit der Sonnennähe 1682 Sept. 14. $19^h\ 26'$ mittl. Zeit.		
Länge der Sonnennähe . .	=	$10^s\ 1^0\ 49'$
Länge des ☊	=	$1^s\ 10^0\ 44'$
Inklination	=	$17^0\ 46\frac{1}{2}'$
Kleinster Abstand . . .	=	0,582 07.

Diese Elemente stimmen mit den Halley'schen so nahe überein, dass man sich nicht wundern darf, wenn Bailly fand, dass sie auch die Flamsteed'schen Beobachtungen fast eben so gut darstellen, als diese. Ich habe mir die beiden Cassini'schen Schriften vergebens aus *Paris* zu verschaffen gesucht, und ich zweifle, ob sie in Deutschland anzutreffen sind. Es wäre sehr zu wünschen, dass man diese Cassini'schen Beobachtungen in irgend einer allgemein verbreiteten Schrift, z. B. in der *Connaissance des Tems*, mit allem Detail, wieder abdrucken liesse. Wenn die nächste Rückkunft des Halley'schen Kometen mit aller Schärfe bestimmt werden soll, die der jetzige Zustand der Astronomie erreichen kann, und gewiss, besonders nach der von der *Pariser* Akademie gegebenen Preisfrage, auch zu erreichen suchen wird, so ist eine möglichst genaue Untersuchung der Bahn, die dieser Komet auch 1682 beschrieben hat, nothwendig. Dazu können wir nicht Beobachtungen genug haben. Damoiseau's allerdings vortreffliche Preisschrift, die uns das nächste Perihel auf 1835 November 16,6 ankündigt, kann man nur als erste Näherung ansehen. So viel ich weiss, hat dieser berühmte Geometer nur die vom ♃, ♄ und ♂ herrührenden Perturbationen in Rechnung gebracht; aber auch die Einwirkung der kleinen Planeten ist nicht zu vernachlässigen, und 1759 ging der Komet der Erde so nahe vorbei, dass ihre Anziehung die nächste Umlaufszeit nach Albert Euler's Rechnung um mehr als einen Monat, nach Burckhardt's genaueren Untersuchungen um 16 Tage verkürzen musste *(Conn. des Tems 1819, p. 375).* Damoiseau hält selbst eine neue Diskussion der Beobachtungen von 1682 und 1759 für nothwendig. Wahrscheinlich ist diese von dem trefflichen Burckhardt schon vorgenommen; aber dieser hochverdiente, den Wissenschaften jetzt leider viel zu früh entrissene Gelehrte giebt, wie bei ihm gewöhnlich, aus übertriebener Bescheidenheit von seinen Arbeiten zu wenig Detail. Die Bekanntmachung der

von ihm gewiss auf's Sorgfältigste reducirten Beobachtungen, wenn sie sich noch unter seinen nachgelassenen Papieren auffinden liessen, würde Anderen dies mühsame zeitraubende Geschäft, wo nicht ganz ersparen, doch wenigstens eine sehr nützliche Kontrolle ihrer eigenen Reduktionen darbieten.

---

127. Ueber die nächste Wiedererscheinung des Halley'schen Kometen im Jahre 1835.

[Schumacher's Astronomische Nachrichten, Bd. XII, S. 57—64. November 1835.]

Der eigentliche Tag der Sonnennähe des Halley'schen Kometen im Jahr 1835 lässt sich nicht zuverlässig im Voraus bestimmen, wenn gleich die Bemühungen ausgezeichneter Astronomen und Geometer diesen Zeitpunkt in ziemlich enge Grenzen eingeschlossen haben. Schon die verwickelten, langwierigen und mühsamen Perturbations-Rechnungen gaben nicht allen Rechnern gleiche Resultate: Damoiseau fand die Zeit des Perihels Nov. 4,32; Pontécoulant Nov. 7,2. Professor Rosenberger hat seine, mit der grössten Umsicht, Genauigkeit, Ausdehnung und Schärfe geführten Rechnungen noch nicht beendigt; soviel sich aber aus dem bisher Mitgetheilten schliessen lässt, wird nach ihm die Zeit der Sonnennähe, selbst wenn man Rücksicht auf den Widerstand des Aethers nimmt, der nach seinen Rechnungen diese etwa um vier Tage zu verfrühen scheint, erst gegen den 11. Nov. eintreffen. Aber eben dieser Widerstand des Aethers lässt sich in seiner Wirkung auf den Halley'schen Kometen noch gar nicht schätzen. Aus dem, was er bei dem Encke'schen Kometen nach der Erfahrung bewirkt, kann man auf das, was dem Halley'schen Kometen durch ihn widerfährt, durchaus nicht schliessen. Denn erstens ist die Wirkung des widerstehenden Mittels nothwendig eine Funktion des Volumens und der Masse des Kometen; beide, Masse und Volumen sind gewiss bei beiden Kometen, Encke und Halley, sehr verschieden, aber in welchem Verhältniss, ist uns bis jetzt unbekannt. Zweitens die willkürliche Annahme, wenn auch nach Newton, dass die Dichtigkeit des widerstehenden Mittels, oder des Aethers im Weltraume, umgekehrt wie das Quadrat des Abstandes von der Sonne abnehme, bleibt sehr zweifelhaft; eine grössere Dichtigkeit in grösseren Abständen, als nach jenem willkürlich angenommenen Gesetz Statt finden kann, muss grossen Einfluss auf die Bewegung eines Kometen haben, der eine so viel ausgedehntere Bahn beschreibt, als der Encke'sche. Santini fand die Verfrühernng des Biela'schen Kometen, nach dieser Hypothese rechnend, nur 0,03 Tage, da die Erfahrung doch 0,45, wo

nicht gar 0,90 Tage gab. Auch dies scheint eine nach einem anderen Gesetz, vielleicht nach den Ordinaten einer logarithmischen Linie, langsamer abnehmende Dichtigkeit des Aethers wahrscheinlich zu machen. Drittens ist es nicht unwahrscheinlich, dass das widerstehende Mittel nicht in Ruhe ist, sondern rechtläufig um die Sonne rotirt. Schon das ewige rechtläufige Kreisen der Planeten in demselben muss eine rechtläufige Bewegung des Aethers hervorbringen. Aber ich glaube, dass diese rechtläufige Bewegung schon mit der Bildung unseres Planetensystems entstand, und mit derselben ursprünglich verbunden war. Bewegt sich aber das widerstehende Mittel rechtläufig, so wird der Widerstand desselben gegen einen rücklänfigen Kometen, gleich dem Halley'schen, ganz anders sein, als gegen den rechtläufigen Encke'schen. Nur Erfahrung kann uns also über den Betrag des Einflusses, den der Widerstand des Aethers auf die Umlaufszeit des Halley'schen Kometen hat, belehren. Freilich könnte schon die Rückkunft des Kometen zu seinem Perihel im Jahr 1759 eine solche Erfahrung darbieten; aber, um zu bestimmen, wie viele Tage früher der Komet wegen des Widerstandes des Aethers 1759 seine Sonnennähe erreicht hat, hätte man nothwendig auch die Perturbationen zwischen 1607 und 1682 auf's Genaueste berechnen müssen. Dies würde die ungeheueren Rechnungen, die die Astronomen zur Bestimmung der Wiederkunft 1835 unternommen haben, noch um die Hälfte vermehren, eine Arbeit, die man von ihnen wohl nicht fordern konnte, wenigstens von keinem von ihnen geleistet ist.

Clairaut, wie er die Wiederkunft des Halley'schen Kometen auf 1759 im Voraus bestimmen wollte, begnügte sich nicht, blos die Perturbationen von 1607 bis 1682 mit zu berechnen, sondern er berechnete auch den Betrag derselben für die Revolution von 1531 bis 1602. Nach den von ihm in den *„Recherches sur la Comète" (Petersbourg 1762)* gegebenen Resultaten, worin die früher in der *„Théorie des Comètes" (Paris 1761)* geführten Rechnungen revidirt und zum Theil korrigirt sind, kam der Komet sowohl 1682 als 1759 etwa 23 bis 24 Tage früher zu seinem Perihel, als die Rechnung angab. Man kann aber hieraus auf die wirkliche Grösse des Einflusses des Widerstandes gar nicht schliessen, weil Clairaut den *Uranus* nicht kannte, und die Masse des Saturns viel zu gross $= \frac{1}{3021}$ angenommen hat.

Bei dieser Unbestimmtheit der Zeit der Sonnennähe des Halley'schen Kometen im künftigen Jahr kann der Wunsch, ihn sobald als möglich zu sehen, lebhafter werden; und es frägt sich, ob es nicht möglich sein wird, ihn schon im Winter oder anfangenden Frühjahr 1835 vor seiner Konjunktion mit der Sonne zu erblicken? Ferrer und Wisniewsky fanden den Kometen von 1811 im Julius und August

1812 glücklich wieder auf, wie dieser einen grösseren Abstand von der Sonne, und wo nicht grösseren, doch ebenso grossen Abstand von der Erde hatte, als der HALLEY'sche Komet im Februar und März 1835 haben wird. Auf den Abstand von der Sonne kommt es hauptsächlich an, wie schon oft erinnert worden ist. Gross genug bleibt ein Komet leicht für unsere Fernröhre, wenn er nur hell genug bleibt, ihn vom Himmelsgrund unterscheiden zu können. Nun bin ich zwar weit entfernt, den HALLEY'schen Kometen für ebenso gross und unter gleichen Umständen für ebenso augenfällig zu halten, als den prachtvollen Kometen von 1811; allein erstens auch von dem HALLEY'schen Kometen schildern alle ehemaligen Beobachter den Kopf als vorzüglich glänzend. Der Kern war, wie ein Fixstern *(Pingré I p. 460)*. HEVEL sagt von seiner Erscheinung 1682 *(Annus Climactericus p. 123)*: *„toto apparitionis tempore lucidius et aliquanto majus caput exhibuit, quam praecedens ille anno 1681"*. Unter dem 2. September heisst es *p. 121: „Conspectum tamen est caput Cometae tubo optico ad exortum ipsum solis, ob clarissimum nucleum, quam in meditullio referebat"*. Auch ROBERT HOOKE *(Posthumous Works p. 161)* konnte unter anderen den Kometen am 4. (14.) September fast bis zu seinem Untergange sehen. *„I was able, to see it almost to the very Horizon, even till it went behind a steeple a little above the tops of the houses, though the Smoke much thickned the air."* Zweitens in der Mitte des März 1835 wird er im Verhältniss von 8:5 von der Sonne stärker erleuchtet, als der Komet am 17. August 1812, wie WISNIEWSKY diesen zuletzt sah und beobachtete, und drittens, was die Hauptsache ist: FERRER fand den Kometen 1812 am 10. Julius mit einem Kometensucher; WISNIEWSKY konnte ihn noch den 17. August mit einem gewöhnlichen Achromaten von $3\frac{1}{2}$ Fuss beobachten, da nichts hindert, zur Aufsuchung des HALLEY'schen Kometen grosse Refraktors oder Reflektors anzuwenden, die auch den schwächsten Nebelfleck noch sichtbar machen.

Wenn ich mich so auf die Erscheinungen des HALLEY'schen Kometen im Jahr 1682 berufe, so setze ich freilich voraus, dass der Komet an sich seitdem nicht merklich an Masse und Materie abgenommen habe. Mehrere Astronomen halten eine solche allmähliche Abnahme der Kometen für wahrscheinlich, weil wenigstens die mit Schweifen versehenen Kometen nothwendig bei jeder Rückkunft zu ihrer Sonnennähe einen grossen Theil ihres Schweifmaterials ausströmen und verlieren müssen. Erfahrung hat uns indessen bis jetzt bei dem HALLEY'schen Kometen nichts Gewisses darüber gelehrt. War dieser Komet 1607, und bei seiner letzten Erscheinung 1759 nur blass und verhältnissmässig unscheinbar, so zeigte er sich doch 1682 wieder sehr glänzend und das geringere Ansehen 1607 und 1759 lässt sich aus seiner

damaligen Lage gegen Erde und Sonne erklären, ohne auf eine wirkliche Abnahme des Kometen schliessen zu müssen. Wir wissen vielleicht nur nicht, wo die Kometen ihren im Perihel erlittenen Verlust auf ihrer weiten Reise wieder ersetzen.

Anführen muss ich jedoch, dass Messier, der jeden Kometen solange als möglich zu verfolgen suchte, 1759 seine Beobachtungen des Halley'schen Kometen schon am 4. Junius aufzugeben genöthigt war, wie der Abstand des Kometen von der Sonne etwa = 1,68, von der Erde = 1,42 war. Es ist nicht zu leugnen, dass, der gewöhnlichen Theorie nach, dieser Komet im Februar und März 1835 vier bis fünf Mal weniger hell, und einige 30 Mal weniger lichtstark sein wird, als er am 4. Junius 1759 war. Aber damals ging der Komet fast noch in der Abenddämmerung unter, und stand wenigstens, wenn diese hinreichend geschwächt war, schon sehr niedrig und dem Horizont nahe; auch wandte Messier nur Sehwerkzeuge gewöhnlicher Art an, da man hingegen 1835 im März nach völlig geendigter Abenddämmerung noch hoch am Himmel den Kometen mit viel lichtstärkeren Achromaten oder Spiegelteleskopen aufsuchen kann. Dass auch der Halley'sche Komet, wie es nun nach den Erfahrungen von 1822 und 1832 bei dem Encke'schen Kometen unwidersprechlich der Fall ist, vor dem Perihel in weit grösseren Abständen von der Sonne und der Erde sichtbar sein werde, als nach derselben, wage ich indessen nicht zu behaupten.[1])

---

[1]) Diese höchst merkwürdige und auffallende Eigenschaft des Encke'schen Kometen ist, so viel ich weiss, bisher noch nicht hinreichend herausgehoben worden. Die Lichtstärke eines himmlischen, nicht selbstleuchtenden Gegenstandes ist der Theorie nach $= \frac{M}{R^2 D^2}$, wenn R und D die Abstände von Sonne und Erde bedeuten, und M von der eigenthümlichen Grösse und Beschaffenheit des Gegenstandes abhängt. Ist M unveränderlich, so ist die Lichtstärke blos im Verhältniss von $C = \frac{1}{R^2 D^2}$. Pons entdeckte den Kometen von 1818, wie $C = 0{,}936$ war. Später, wie Encke seinen Ort vorher berechnet hatte, konnte man ihn 1825 und 1828 bei einem noch viel kleineren C finden. Bei seiner Entdeckung 1805 war $C = 7{,}26$, und da ward er mit blossen Augen gesehen und einem Stern 4. Grösse gleich geschätzt. Hingegen nach dem Perihel verschwand er Rümker 1822, wie $C = 15{,}18$ war. Eben dies C war bei seiner Auffindung 1832 $= 12{,}12$, wo ihn doch beide Beobachter, Henderson und Mossotti als sehr lichtschwach beschreiben, und er entzog sich Henderson's Augen und Fernrohr, wie C noch $= 7{,}97$, also grösser als 1805 war, als er die Lichtstärke eines Sternes 4. Grösse hatte. Es scheint, dass die Einwirkung der Sonnenstrahlen, wenn er dieser näher kommt, den leichten Dunst, woraus dieser Komet ganz zu bestehen scheint, so sehr ausdehnt, dass die äusseren Theile ganz unsichtbar, und auch die dem Schwerpunkte näheren Theile wenig geschickt werden, Sonnenlicht zurückzuwerfen, und dass der Komet bei seiner Wiederentfernung von der Sonne, sich erst langsam wieder zusammenziehen, und seine zerstreuten Bestandtheile wieder einsammeln kann.

So zweifelhaft es nun aber auch bleiben mag, ob es möglich sein wird, den Kometen vor seiner Konjunktion zu sehen, so ist der Versuch, ihn aufzufinden, doch leicht zu wagen; und auch ein negativer Erfolg wird immer über das Verhältniss dieses Halley'schen Kometen zu dem von 1811 lehrreich sein. Um einen solchen Versuch möglichst zu erleichtern, theile ich hier eine doppelte Ephemeride des Halley'schen Kometen mit. Bei der ersten habe ich den 1., bei der zweiten den 11. November 1835 als den Tag der Sonnennähe angenommen. Der Komet wird höchstwahrscheinlich zwischen diesen beiden Tagen sein Perihelium erreichen. Die übrigen Elemente habe ich von Pontécoulant entlehnt:

Excentricität	= 0,967 521 2
Länge des Perihels	= 304° 31′ 43″
Länge des ☊	= 55° 30′ 0″
Neigung der Bahn	= 17° 44′ 24″
Halbe grosse Axe	= 17,997 11
Mittl. tägliche Bewegung . . .	= 46,475 058″

Herr Pontécoulant gibt die halbe grosse Axe = 17,987 05 und die mittlere tägliche Bewegung = 46,512 265. Allein dabei ist ein kleines Versehen vorgefallen. Herr Pontécoulant hat nämlich das *fdn* von 1682 = 0,373 945 statt des *fdn* von 1759 = 0,336 738 2 zu N'' = 46,138 32 *addirt*, und so fehlerhaft N'' = 46,512 265 statt = 46,475 058 erhalten, und aus diesem irrigen Werth von N'' den der halben grossen Axe abgeleitet. Die folgenden Oerter des Kometen gelten für die mittlere Berliner Mitternacht.

Sonnennähe 1835, Nov. 1,5.

Zeit		*AR*	Deklin.	Log. dist. a ☉	Log. dist. a ♁
1834. Dec.	22,5	80° 59′	+ 12° 20′	0,644 8	0,538 4
1835. Jan.	1,5	77° 18′	+ 12° 21′	0,634 7	0,532 2
„	11,5	73° 46′	+ 12° 25′	0,624 3	0,530 8
„	21,5	70° 31′	+ 12° 33′	0,613 1	0,533 3
„	31,5	67° 46′	+ 12° 45′	0,602 4	0,540 2
Feb.	10,5	65° 30′	+ 13° 2′	0,590 8	0,548 2
„	20,5	63° 47′	+ 13° 22′	0,578 7	0,558 0
März	2,5	62° 36′	+ 13° 45′	0,566 2	0,567 6
„	12,5	61° 54′	+ 14° 12′	0,552 8	0,575 1
„	22,5	61° 41′	+ 14° 39′	0,539 2	0,583 4
April	1,5	61° 49′	+ 15° 14′	0,524 8	0,588 7

Sonnennähe 1835, Nov. 11,5.

Zeit		*AR*	Deklin.	Log. dist. a ☉	Log. dist. a ♁
1834. Dec.	22,5	81° 43′	+ 12° 17′	0,674 5	0,550 3
1835. Jan.	1,5	78° 9′	+ 12° 17′	0,644 8	0,544 4
„	11,5	74° 42′	+ 12° 22′	0,634 7	0,542 9
„	21,5	71° 34′	+ 12° 31′	0,624 3	0,545 7
„	31,5	68° 50′	+ 12° 43′	0,613 1	0,551 4
Feb.	10,5	66° 38′	+ 12° 59′	0,602 4	0,559 9
„	20,5	64° 56′	+ 13° 20′	0,590 8	0,569 1
März	2,5	63° 47′	+ 13° 43′	0,578 7	0,578 7
„	12,5	63° 6′	+ 14° 10′	0,566 2	0,586 9
„	22,5	62° 51′	+ 14° 39′	0,552 8	0,593 9
April	1,5	63° 4′	+ 15° 2′	0,539 2	0,599 6

Obgleich Erde und Komet sich nach der ersten Hälfte des Januar wieder weiter von einander entfernen, so wird dies doch durch die stets fortschreitende Annäherung des Kometen zur Sonne mehr als ausgeglichen. Nicht also zur Zeit oder bald nach der Opposition, sondern erst im Februar und März ist die grösste Wahrscheinlichkeit, den Kometen erblicken zu können.

Einige Schriftsteller haben beim Publikum eine sehr übertriebene Vorstellung von dem Glanze und der Pracht erregt, mit denen ihrem Vorgeben nach dieser Komet im Oktober 1835 erscheinen wird. Die Erwartung wird in dem Grade bei weitem nicht erfüllt werden. Der Komet wird im Ganzen mehr dieselbe Lichtstärke zeigen, wie im Jahr 1607, die uns Kepler beschreibt, und nicht als besonders ausgezeichnet rühmt. Gegen den Kometen von 1811 wird er sehr zurückstehen und sich etwa dem dritten oder Stierkometen von 1825,[1]) wie dieser seinen besten Glanz über unserem Horizont entfaltete, ähnlich zeigen, der auf das grosse Publikum keinen besonderen Eindruck gemacht hat. Nur der Kopf des Halley'schen Kometen wird wahrscheinlich heller und merkwürdiger gebildet erscheinen, als beim Kometen von 1825. Wir haben vier Abbildungen, wie sich der Halley'sche Komet 1682 im Fernrohr gezeigt haben soll: eine monströse von Hevel für den 8. September im *Annus Climactericus*, die Hevel auch schon früher durch

[1]) Unter dem heiteren Himmel von *Florenz* konnte Inghirami diesen Kometen von 1825 bis zum 8. Julius 1826 verfolgen und beobachten (*Astronomische Nachrichten, Bd. V, p. 150*). Damals war der Abstand dieses Kometen von der Sonne = 3,147, welches von dem Abstande, den der Halley'sche Komet am 22. März 1835 von der Sonne haben wird, = 3,461, nicht sehr verschieden ist. Dies muss die Hoffnung, den Halley'schen Kometen schon im Frühjahr 1835 sehen zu können, sehr verstärken.

die *Acta Eruditorum* 1682 bekannt gemacht hatte; und drittens in den *Posthumous Works* von R. Hooke. Die Zeichnungen in den letzteren, so wenig zuverlässig sie auch sind, da Hooke sie nur ganz roh, seinem Gedächtniss zu Hülfe zu kommen, entworfen hatte, und R. Waller sie nach Hooke's Beschreibung ausführte *(Posthumous Works, p. 194)*, erklären doch das Auffallende in Hevel's Zeichnung und geben zu erkennen, dass auch der Kern dieses Kometen, ausser seiner gewöhnlichen nebligen Umgebung, in einem hohlen parabolischen Konoiden von hellerer Schweifmaterie eingeschlossen war, einigermaassen dem Kometen von 1811 ähnlich; nur berührt bei Halley der Kern unmittelbar den Apex des Konoiden, der bei dem Kometen von 1811 durch einen beträchtlichen dunklen Zwischenraum von dem Kern getrennt war. Was Hevel gleichsam als ein Horn aus dem Kern hervorgehend zeichnete, ist blos der nördliche Rand des Konoiden, der nach Hooke sehr viel heller war, als der südliche. Es ist zu erwarten, dass die Astronomen bei der bevorstehenden Wiederkunft auf diese merkwürdige Gestaltung, die sich wohl nur nahe dem Perihel zeigen wird, und ihre Veränderungen, alle mögliche Aufmerksamkeit richten werden. In der Zeichnung, die Tobias Mayer dem Rande seines Tagebuches *(Astronomical Observations made at Göttingen from 1756 to 1761 etc., London 1826, Fol., p. 43)* für den 30. April 1759 beigefügt hat, zeigt sich nichts mehr von diesem helleren Konoiden, der 48 Tage nach der Sonnennähe wohl schon längst wieder verschwunden war.

Wenn der Komet diesmal keine ausserordentliche Pracht zeigen wird, so sind hingegen die Umstände seiner bevorstehenden Sonnennähe für die Wissenschaft insofern vortheilhaft, weil man den Kometen sehr lange wird sehen und beobachten können. Auf der südlichen Halbkugel unserer Erde, wo jetzt, Dank den Britten, mehrere Sternwarten errichtet, und tüchtige Astronomen angestellt sind, wird man den Kometen nach der Sonnennähe schon Ende December 1835 aus den Sonnenstrahlen hervortreten sehen, und bis zum Frühjahr 1836 beobachten können. Im nördlichen Europa wird freilich, seiner beständig niedrigen Höhe über dem Horizont wegen, dann weniger von ihm zu Gesicht kommen; und wenn er im März und April 1836 sich beim Raben und Becher wieder mehr über unseren Gesichtskreis erhebt, ist er schon so weit von Erde und Sonne entfernt, dass er nur noch als ein schwacher Nebelfleck in lichtstarken Fernröhren erscheinen wird.

* * *

Gerade wie ich beim Niederschreiben dieses kleinen Aufsatzes beschäftigt war, wurde ich ganz unerwartet mit einem Besuche des Herrn Professor Rosenberger eben so sehr erfreut, als beehrt. Auch Herr

Professor Rosenberger hat ganz die Ueberzeugung, dass es, wegen des etwa Statt findenden Widerstandes des Aethers, unmöglich sei, den Tag der Sonnennähe des Kometen im Jahr 1835 mit einiger Sicherheit im Voraus anzugeben, wenn man nicht auch die Perturbationen von 1607 bis 1682 berechnet hat. Da zu letzterem keine Zeit mehr ist, so hat er beschlossen, seine Berechnung der Perturbationen zwischen 1759 und 1835, die er schon bis zum 270.° der excentrischen Anomalie fortgeführt hat, vor jetzt nicht weiter fortzusetzen, sondern erst den Erfolg der Erfahrung zu erwarten. Dann aber will er seine Rechnungen wieder vornehmen, und auch bis 1607 zurückgehen, um den Einfluss, den der Widerstand des Aethers auf die Bewegung dieses Kometen hat, so genau wie möglich zu bestimmen.

---

128. Auszug aus einem Schreiben, den Halley'schen Kometen betreffend.

Bremen 1835, September 7.

[Schumacher's Astronomische Nachrichten, Bd. XII, S. 317—320. September 1835.]

Nach Rosenberger's Elementen stimmt die Zeit des Periheliums, welche man aus den geraden Aufsteigungen der jetzigen Beobachtungen herleitet, so genau mit der aus den Deklinationen hergeleiteten, als man nur bei der Schwierigkeit der bisherigen Beobachtungen erwarten kann. So giebt Encke's Beobachtung vom 22. August das Perihel November 16,174, Ihre Beobachtung (sie ist von Herrn Petersen) vom 26. August November 16,083 5, und es findet sich für:

	Wahre Anom. des Kometen aus der beob. Breite	Zu dieser Anom. gehört geocentr. Länge	Beobachtete geocentrische Länge	Unterschied
Aug. 22.	109° 34′ 4″	86° 2′ 0″	86° 1′ 28″	+ 0′ 32″
„ 26.	108° 3′ 3″	86° 48′ 22,9″	86° 48′ 2,4″	+ 0′ 20,5″

Bis also fernere Beobachtungen das Genauere ergeben, kann man die Zeit des Perihels auf November 16. 3ʰ mittlere Berliner Zeit setzen.

Vielleicht hat es Interesse, die relative Lichtstärke des Kometen zu übersehen, bei der die Lichtstärke desselben für den 25. August als Einheit angenommen ist.

	Lichtstärke		Lichtstärke		Lichtstärke
Aug. 23.	1,00	Okt. 2.	43,80	Okt. 26.	54,82
Sept. 4.	2,05	„ 6.	101,81	„ 30.	39,80
„ 8.	2,73	„ 8.	163,76	Nov. 3.	31,15
„ 12.	3,76	„ 10.	258,80	„ 7.	25,46
„ 16.	5,83	„ 12.	318,80	„ 11.	21,23
„ 20.	8,01	„ 14.	295,50	„ 15.	17,42
„ 24.	12,01	„ 18.	155,10	„ 19.	14,67
„ 28.	22,26	„ 22.	85,04		

129. Schreiben, den Halley'schen Kometen betreffend.

Bremen 1835, September 21.

[Schumacher's Astronomische Nachrichten, Bd. XIII, S. 7. Oktober 1835.]

Dass der Komet noch jetzt keinen Schweif zeigt, kann uns nicht berechtigen, zu glauben, er werde bei seiner diesjährigen Erscheinung auch in der Folge keinen Schweif erhalten, oder der Komet habe seit seiner letzten Wiederkunft 1759 überhaupt merklich abgenommen. Am 25. Januar 1759, 47 Tage vor dem Perihel, fand Messier bei dem heitersten Wetter mit einem Spiegel-Teleskop von 4½ Fuss noch nicht die geringste Spur von einem Schweife. Gleich weit ist diesmal der Komet am 30. September von dem Tage seiner Sonnennähe entfernt. Wenn wir also nach der Erscheinung vom Jahre 1759 die gegenwärtige beurtheilen wollen, so wird der Komet vor dem Oktober keinen Schweif zeigen.

Messier konnte 1759 auch bis zum 14. Februar, 27 Tage vor der Sonnennähe, nichts von einem Schweife wahrnehmen; allein die Umstände waren sehr ungünstig und niedere Lage des Kometen, Mondschein und Dämmerung hinderlich. Nachmals, aber freilich nach dem Perihel, hatte 1759 der Komet einen sehr kenntlichen Schweif, den De La Nux auf der Insel Bourbon am 5. Mai sogar = 47° fand.

Allein am 26. September 1607, 30 Tage vor dem Perihel, wurde ein Schweif bemerkt, der wahrscheinlich schon mehrere Tage früher sichtbar gewesen war. Im Oktober wird also hoffentlich auch diesmal der Komet einen, wenn auch nur kurzen und blassen Schweif nach und nach entfalten.

130. Auszug aus einem Briefe, den Kometen von 1808 betreffend.

[Schumacher's Astronomische Nachrichten, Bd. I, S. 307—310. September 1822.]

Ich weiss, mein hoher Freund, wie sehr Ihnen alles, was irgend die Astronomie befördern kann, am Herzen liegt, und ich glaube also, dass Sie gern durch Ihre so sehr dazu geeigneten *Astronomischen Nachrichten* einen mir nicht unwichtig scheinenden Gegenstand werden aufklären helfen.

Durch Encke's und Burckhardt's Entdeckung, dass viele kleine Kometen nur eine sehr kurze Umlaufszeit haben, werden uns auch zur eigentlichen Berechnung unvollständig gebliebene Beobachtungen solcher kleiner Kometen wichtig. Sie können dienen, die eigentlichen Perioden eines solchen Kometen festzusetzen, über deren Dauer die Rechnung aus einiger Entfernung immer noch eine beträchtliche Unzuverlässigkeit lässt. Die Identität des unvollständig beobachteten Kometen mit einem wirklich berechneten lässt sich zuweilen sehr sicher erkennen, wie es z. B. bei dem Kometen von 1786 der Fall war.

Es ist also zu bedauern, wenn uns irgend eine solche Gelegenheit entgeht, die diesen noch zu dürftigen, erst aufkommenden Zweig der neueren Astronomie vervollkommnen könnte. Und diese Gefahr laufen wir wirklich bei einer Kometenerscheinung, bei der sie gar nicht Statt finden sollte. Der zweite von Pons im Jahre 1808 aufgefundene Komet ist nicht blos dort, sondern auch in *Petersburg* von Wisniewsky nicht blos mehrere Tage gesehen, sondern mehrere Tage wirklich beobachtet worden. Und doch ist das, was wir davon bisher wissen, so beschaffen, dass gar nichts damit anzufangen ist, weil sich die Nachrichten, die Herr von Zach von den *Marseiller*, und Herr von Wisniewsky von den *Petersburger* Beobachtungen gegeben hat, gar zu auffallend widersprechen. Hier das, was uns bisher davon mitgetheilt ist:

Zuerst meldeten die Zeitungen, dass Herr Pons zu *Marseille* am 25. März 1808 um 9 Uhr Abends einen kleinen Kometen im *Kamelopard*, 8° über dem Polarstern, entdeckt habe. Darauf erhielt man nach und nach Folgendes:

Moniteur universel. No. 99, Vendredi, 8 April 1808, p. 392.

„M. Pons vient de découvrir une nouvelle comète près du col de la *Giraffe*. Elle paroissait comme une nebuleuse ronde, assez visible dans la lunette de nuit, mais très difficile à distinguer dans une lunette achromatique. Du 25 Mars au 1 Avril la lumière et la grosseur de la comète n'ont eprouvé aucune variation sensible. Voici les positions observées par M. De Thulis, directeur de l'Observatoire de *Marseille*, et M. le Baron De Zach:

26 Mars	1^h du matin	149° 39′		80° 54′
26 „	8^h du soir	132° 30′		80° 52′
28 „	$9\frac{3}{4}^h$ „ „	98° 10′		76° 10′
29 „	10^h 9′ 54″ tems moy. .	81° 1′	30″	73° 54′ 10″
31 „	9^h 12′ „ „ . .	66° 15′	10″	68° 30′ 12″

La position de la comète rend les observations difficiles et peu sures. Les dernières sont celles, qui meritent le plus de confiance."

Monatliche Korrespondenz 1808, August, p. 172: Schreiben des Staatsrathes von Schubert:

„Am 29. März des Abends hatten wir den Kometen (von 1807), weil die Luft nicht ganz rein war, vergebens gesucht. Herr von Wisniewsky blieb indessen noch auf der Sternwarte, durchstreifte den Himmel und hatte das Glück, im Gestirn des *Giraffen* einen neuen Kometen zu entdecken, der etwa 74° nördliche Deklination und 100° gerade Aufsteigung hatte. Er hatte eine sehr schnelle Bewegung von ungefähr 3° täglich, fast gerade nach Süden auf den *Fuhrmann* zu. Sein Durchmesser war beinahe 3′, aber sein Licht äusserst schwach und keine Spur von einem Schweife. Er ist überhaupt nur 4 Mal hier beobachtet worden; denn nachdem der Mondschein vorüber war, war es unmöglich, ihn wieder aufzufinden. Ueberhaupt war es merkwürdig, wie schnell sein Licht während der wenigen Tage seiner Sichtbarkeit abnahm."

Astronomisches Jahrbuch 1811, p. 216: Schreiben des Herrn Akademikers von Wisniewsky, *Petersburg* $\frac{\text{24. März}}{\text{5. April}}$ 1808.

„Am $\frac{17.}{29.}$ März dieses Jahres, Abends um 10 Uhr, habe ich im *Kameloparden* in etwa 100° gerader Aufsteigung und 74° nördlicher Abweichung einen Kometen entdeckt. Er erschien im $3\frac{1}{2}$füssigen Dollond rund, etwa 3′ im Durchmesser gross und ohne Schweif. Er geht nach dem Gestirn des *Fuhrmanns*, und es nimmt täglich seine gerade Aufsteigung etwa um 4°, seine Abweichung $2\frac{1}{2}$° ab. Ich habe ihn am $\frac{17.}{29.}$, $\frac{19.}{31.}$ März, $\frac{\text{20. März}}{\text{1. April}}$ und $\frac{\text{21. März}}{\text{2. April}}$ beobachtet, wegen des eingetretenen Mondscheins aber gestern nicht mehr sehen können, da auch seine Lichtstärke merklich abnahm."

Noch leben, Thulis ausgenommen, alle die Astronomen, die diesen Kometen gesehen haben, und es wird also, denke ich, diesen Herren nicht schwer sein, jene Widersprüche auszugleichen, wenn Sie sich nur offen über alle Umstände ihrer Beobachtungen erklären wollten. Es ist offenbar, dass entweder in *Petersburg* oder in *Marseille* die Sterne, durch die man den Ort des Kometen bestimmte, irrig erkannt worden

sind. Wie leicht in einem solchen Sternbilde, wie der *Kamelopard*, der fast gar keine kenntlichen Sterne hat, Sterne mit einander verwechselt werden, ist Jedem, der sich am Himmel mit Beobachtungen ausser dem Meridian beschäftigt hat, bekannt. Ich wenigstens finde es äusserst schwer, sich unter den Sternen des *Kamelopards* zu orientiren, und um so schwerer, wenn man die besseren neuesten Karten, die damals von dieser Himmelsgegend noch nicht vorhandene Harding'sche ausgenommen, gebraucht. Die grossen Bode'schen Karten z. B. enthalten dazu zugleich zu wenig und zu viel Sterne. Dies anscheinende Paradoxon wird leicht verständlich, wenn man bedenkt, dass diese Karten eine grosse Menge kleiner Sterne, oft mit unrichtig bezeichneter Grössenklasse enthalten, und eine noch weit grössere Menge ebenso heller und noch hellerer Sterne auslassen[1]), sodass die auf den Karten bezeichneten mit den wirklich am Himmel Statt findenden Konfigurationen alle Aehnlichkeit verlieren. Eben die Grösse der Verschiedenheit zwischen den *Marseiller* und *Petersburger* Angaben lässt um so mehr hoffen, dass man wird ausmitteln können, auf welcher Seite der Fehler ist. Bessel und ich konnten aus den angegebenen Oertern im *Moniteur* durchaus keinen Kegelschnitt finden. Auch sind die grossen Astronomen, die uns wie Zach so schätzbare Sternverzeichnisse gegeben haben, deswegen noch keineswegs stark in der Astrognosie ausser dem Meridian, und Piazzi selbst konnte seine *Ceres* ausser dem Mittagskreis nicht wieder finden. Wahrscheinlich sind in *Marseille* die Sterne, mit denen man den Kometen verglichen hat, für solche gehalten, die gegen 20° in der Rektascension von ihnen abstehen: hingegen hat Wisniewsky seine Sterne in keinem Verzeichnisse auffinden, noch nachmals gehörig bestimmen können, und ist deswegen abgehalten worden, uns das, was er beobachtet hatte, zu geben.

Beide sind dringend aufzufordern, uns Alles, was sie gesehen und beobachtet zu haben glauben, umständlich mitzutheilen, da es wahrlich keinem Astronomen einfallen kann, einen hier so schwer zu vermeidenden Irrthum irgend einer Nachlässigkeit oder einem Mangel an Geschicklichkeit zuzuschreiben.

---

[1]) Eben das Missverhältniss der eingetragenen kleinen Sterne zu der viel grösseren Menge der ausgelassenen, eben so hellen und noch helleren Sterne erschwert selbst in solchen Sternbildern, die viele kenntliche grosse Sterne haben, die feinere Astrognosie, besonders in sehr sternreichen Gegenden. — Bei solchen Sternbildern, wie der *Kamelopard*, bediene ich mich mit grossem Vortheil der an sich sehr mittelmässigen Karten von Doppelmayer. Sie sind nach Hevel's Fixsternverzeichniss entworfen. Dem mit blossem, aber scharfsichtigem Auge beobachtendem Hevel ist nicht leicht einer der grösseren Sterne entgangen, und wenn man diese erst am Himmel richtig erkannt hat, so lassen sich dann die kleineren Sterne auch leichter erkennen.

131. Ueber anomale Kometenschweife.

[Schumacher's Astronomische Nachrichten, Bd. VIII. S. 469—472. Januar 1831.]

In der genialen Abhandlung über die Dichtigkeit des Aethers äussert Herr Valz die Meinung, dass der anomale, nach der Sonne gerichtete Schweif, den man an dem Kometen von 1823 vom 22. bis zum 30. Januar 1824 wahrnahm, doch wohl ein von der Sonne abgekehrter, nur stark zurückgebogener Schweif gewesen sei, den man perspektivisch hinter dem Kopf des Kometen wieder hervortreten gesehen und nach der Sonne gerichtet geglaubt habe. Dieselbe Meinung hatte auch schon früher ein verdienter deutscher Gelehrter behauptet.

Demjenigen, der diesen Schweif selbst gesehen hat, wird dies gleich als unmöglich scheinen. Der anomale Schweif war wirklich gegen die Sonne, nicht von ihr abwärts gerichtet. Der vollständige Beweis würde mich zu weit führen. Ich erinnere nur, dass dieser anomale Schweif völlig 7^0 lang war, da der von der Sonne wie gewöhnlich abgewandte Schweif nur $3\frac{1}{2}{}^0$ betrug, was schon hinlänglich zeigt, dass wir hier nicht blos perspektivisch ein kleines Stück eines von der Sonne abgekehrten Schweifes sahen. Auch widersprach die Art des Anschliessens an den Kopf des Kometen ganz einer solchen Vorstellung.

Damals, wie ich meine Beobachtung dieses anomalen Schweifes bekannt machte,[1]) hielt ich diese Erscheinung für ganz einzig in ihrer Art, für ganz unerhört. Aber zufällig habe ich nun gefunden, dass sie schon einmal, und zwar bei dem berühmten Kometen von 1680 wahrgenommen ist und zwar von einem in dieser Hinsicht ganz zuverlässigen Beobachter, dem ersten Entdecker dieses Kometen, Gottfried Kirch.

In seiner „Neuen Himmelszeitung, darin sonderlich und ausführlich von den zwei neuen grossen im Jahr 1680 erschienenen Kometen u. s. w., Nürnberg 1681. $4^{0\,m}$, giebt er ein Tagebuch seiner Beobachtungen dieses Kometen, und da steht p. 62:

„Die 11. Observation, den 28. December (7. Jan. 1681)
Dienstag zu Abend
. . . der Schwanz des Kometen ging zwischen η, β *Pegasi* hin: traf η; aber von β war er noch so weit als o von η. Diesen Abend war es sehr hell gestirnt, und daher der Komet bei seinem Schwanz gross und hell zu sehen. *Wie der rechte Schwanz des Kometen über sich ginge, also schien ein sehr schwaches Scheinchen, als ein Afterschwanz etliche*

[1]) Siehe Abhandlung No. 89 und 90, den Schweif des Kometen vom December 1823 betreffend, auf S. 389—392. Sch.

Grade lang unter den Kometen zu gehen. Die Länge und Breite war nicht genau zu schätzen, weil es nur, wie gedacht, ein Scheinchen . . .

Die 12. Observation, den 29. December (8. Jan. 1681)

Mittwochs zu Abend, p. 63:

Diesen Abend war es erstlich recht hell gestirnt, und der Komet mit seinem grossen Schwanz gut zu sehen. Er war noch wohl so gross, als ein Stern erster Grösse. *Der sehr schwach scheinende Afterschwanz war ebenfalls, wie gestern . . . .*"

In der 13. Observation vom 30. December 1680 alten Styles erwähnt Kirch, sowie in allen folgenden, des Afterschwanzes nicht weiter; er scheint ihn also nach dem 29. December nicht wieder gesehen zu haben. Eben so wenig ist vor dem 28. December die Rede davon; doch kann er schon einige Tage früher dagewesen sein, ohne dass Kirch ihn bemerken konnte. Denn am 25. December war es Vollmond; am 26. trübe; am 27. zwar heiter, und der Komet „vor Aufgang des Mondes gross und gut zu sehen", aber der Mond musste doch bald nach der Dämmerung aufgehen, und liess also dem Beobachter wohl nicht Zeit genug, die so schwache und undeutliche Erscheinung wahrzunehmen.

Ich habe eine grosse Menge von der Anzahl der Schriften über diesen Kometen durchgeblättert, aber nicht gefunden, dass irgend ein anderer Beobachter Spuren von diesem anomalen Schweif gesehen habe. Es ist dies kein Wunder; ein solches schwaches, gar nicht erwartetes Scheinchen, wie es Kirch nennt, konnte gar zu leicht übersehen werden. Sah doch selbst der sonst so aufmerksame und scharfsichtige Harding am 22. Januar 1824 diesen Afterschwanz nicht, ob er gleich den Kometen und seinen gewöhnlichen Schweif sorgfältig betrachtete, und der anomale Schweif schon so sichtbar war, dass er in Berlin und in Böhmen mit einem Operngucker wahrgenommen werden konnte.

Nach der damaligen Lage des Kometen musste der Afterschwanz, weil er unter ihm seine Richtung hatte, gegen die Sonne gerichtet sein. Die Glaubwürdigkeit des braven Kirch ist durchaus nicht zu bezweifeln, und sie kann dadurch nur noch gewinnen, dass er auf diese Bemerkung des anomalen Schweifes gar keinen besonderen Werth zu legen scheint.

Man kann also nun folgern: 1. Geschwänzte Kometen zeigen zuweilen ausser ihrem gewöhnlichen einen schwächeren, gegen die Sonne gerichteten Schweif. 2. Diese sonderbare Erscheinung dauert nur wenige Tage. 3. Bisher hat man sie nur nach dem Perihel und ziemlich lange nach dem Perihel gesehen.

Künftig wird man höchst wahrscheinlich dies Phänomen öfterer bemerken, da man nun weiss, dass es zuweilen vorkömmt. Es ist zu wünschen, dass man bei jedem grossen und geschwänzten Kometen recht

aufmerksam darauf ist. Eine grosse Aufmerksamkeit ist um so nöthiger, da es sich nur immer schwach und nur immer bei vollkommen heiterem Himmel ohne Dämmerung und Mondlicht zeigen kann. Wenn dann erst durch mehrere Beobachtungen alle Umstände und Bedingungen, womit diese Erscheinung verbunden ist, bekannt sind, wird sich an eine Erklärung derselben denken lassen. Gewiss ist es, dass sie das Dunkle und Räthselhafte in der Beschaffenheit dieser so sonderbaren Weltkörper noch sehr vermehrt.

Planeten.

132. Ueber die erste Entdeckung der Ceres.

[Monatliche Korrespondenz. Bd. IV, S. 54—55. Juli 1801.]

„Es war leicht bei einem kleinen, sich der Ekliptik so nahe, langsam bewegenden Stern ohne allen Nebel, auf einen Planeten zu rathen. Indessen bleibt Piazzi das Verdienst, den neuen Planeten nicht nur entdeckt, sondern ihn schon als solchen selbst angekündigt zu haben. So hätte also Piazzi unserer aufsprossenden Societät die Ehre der Entdeckung eines neuen Planeten geraubt? Denn gewiss würde doch diese ihn gefunden haben, wenn sie erst nach unserem Plan ganz in Thätigkeit gekommen wäre, da ihr nicht leicht ein beweglicher Stern 8. Grösse hätte entgehen können."

Dr. Olbers berechnete aus den beiden ihm zugeschickten, allein bekannten Beobachtungen, unter der Voraussetzung eines Kreises, folgende Elemente seiner Bahn, bemerkt aber, wie natürlich, dass solche mit keiner Zuverlässigkeit zu bestimmen sind, da die Beobachtungen nur 22 Tage von einander entfernt, und nur in ganzen Minuten angegeben sind. Auch liegen die Gesichtslinien nicht vortheilhaft. Er fand indessen unter diesen allein möglichen Voraussetzungen und uns bekannt gewordenen Datis den

Halbmesser der Bahn . . .	=	2,947 465
Länge des aufsteig. Knotens .	=	2^z 21° 55′ 10″
Neigung der Bahn	=	7° 54′ 38″
Helioc. Länge den 1. Jan. 1801	=	2^z 7° 40′ 36″
Siderischen Umlauf	=	1 841,24 Tage = 5,040 96 Jahre
Tägliche helioc. Bewegung . .	=	11′ 43,87″
Jährliche Bewegung	=	71° 24′ 57,6″.

„Mit diesen Elementen wird man den Planeten noch schwerlich so weit im Voraus berechnen können, um ihn bei seiner Wiedererscheinung des Morgens im August auffinden zu können, wenn er sich wirklich nicht von einem Stern 8. Grösse auch schon durch den blossen Anblick unterscheidet. Denn wahrscheinlich hat er eine nicht unbeträchtliche Excentricität. In der Opposition kann er vielleicht an Lichtstärke bis zu einem Stern 6. Grösse anwachsen. Ich zweifle kaum, dass man ihn nicht schon als beobachtet unter den La Lande'schen Sternen antreffen wird. Ich bin deswegen sehr begierig auf jede fernere Beobachtung, die Piazzi etwa bekannt machen möchte."

Monatliche Korrespondenz. Bd. IV. S. 363—369. Oktober 1801.

. . . . So hat Dr. Olbers zum Beispiel versucht, ob man drei vollständigen Beobachtungen durch parabolische Elemente würde genug thun können? Das Resultat seiner Rechnungen fiel *verneinend* aus. Er war nicht im Stande, mehr als drei Längen und zwei Breiten, oder zwei Längen und drei Breiten durch eine Parabel von den drei zum Grunde der Rechnung gelegten Beobachtungen darzustellen. Er hat seine Rechnungen vervielfältigt, und damit unsere Leser sehen, *wie wenig eine Parabel passt*, so setzen wir hier zur Probe ein Resultat seines Kalkuls her.

Parabolische Elemente für das Piazzi'*sche Gestirn, von* Dr. Olbers *berechnet.*

	Aus 3 Längen und 2 Breiten	Aus 3 Breiten und 2 Längen
Zeit der Sonnennähe	1801 Jun. 8. 16^h 16′	1801 Jun. 25. 7^h 38′
Länge des Knotens ☊ .	= 2^z 19^0 50′	= 2^z 21^0 7′
Neigung der Bahn . .	= 10^0 38′	= 9^0 48′
Länge der Sonnennähe .	= 3^z 25^0 24′	= 4^z 10^0 6′
Abstand der Sonnennähe	= 2,535 10	= 2,132 68

Diese Parabeln nähern sich auch derjenigen, welche Burckhardt bereits berechnet hat, und die wir im IV. Bande der *Monatlichen Korrespondenz*, S. 60 mitgetheilt haben. Dr. Burckhardt versicherte damals schon, und wiederholt bei Gelegenheit der Soldner'schen Bahn diese Versicherung nochmals, dass er schwerlich glaube, dass es eine andere Parabel, als die seinige geben könne, welche den Beobachtungen näher Genüge leisten würde. Hieraus folgt im Ganzen der ziemlich sichere Schluss, *dass sich die* Piazzi'*schen Beobachtungen durchaus durch keine Parabel erträglich darstellen lassen, und dass ihnen folglich nur eine planetarische oder elliptische Bewegung zukommen könne.*

Dr. Olbers war demnach wirklich im Begriffe, aus der vollständigen, obengenannten *verbesserten* Reihe der Piazzi'schen Beobachtungen eine neue elliptische Bahn dieses planetarischen Himmelskörpers zu berechnen, da er ein sehr grosses Zutrauen zu der *grossen Genauigkeit* der Beobachtungen hegte, wozu ihn nicht blos die Angabe in Decimalen und Hunderttheilen von Sekunden, sondern Piazzi's Name, seine sonst erwiesene grosse Genauigkeit, und seine bekanntlich so vortrefflichen Instrumente veranlassten. Allein sehr bald sah Dr. Olbers ein, dass die angegebenen *geraden Aufsteigungen* hier und da beträchtliche Fehler haben mussten; zum Theil fand er aus den laufenden Differenzen dieselben Irrthümer, welche wir schon im IV. Bande der *Monatlichen*

Korrespondenz, S. 156 gerügt und angezeigt haben; und im Februar vermuthet er sogar Fehler von beinahe 20 Zeitsekunden, welche sich nicht wohl durch irgend eine wahrscheinliche Konjektur verbessern lassen, eine ebenso undankbare als überflüssige Arbeit, besonders da unser Burckhardt hierin schon alles geleistet hat, was man leisten konnte. Er begnügte sich daher zu versuchen, in wie fern diese neuen Piazzi'schen Beobachtungen von einer Kreis-Hypothese abwichen. Er suchte also zuerst aus den Beobachtungen vom 1. Januar und 11. Februar einen Kreis; und nachdem wir ihm unsere im vorigen Hefte S. 280 berechnete Tafel der Piazzi'schen Beobachtungen in der Handschrift mitgetheilt hatten, verbesserte er diese Kreis-Elemente folgendermaassen:

Halbmesser des Kreises	=	2,730 185
Länge des aufsteigenden ☊	=	2^z 20° 23′ 45″
Neigung der Bahn	=	11° 3′ 36″
Heliocentrische Entfernung vom ☊ in der Bahn, in der ersten Beobachtung	=	11° 46′ 53,5″
Umlaufszeit	=	1 647,75 Tage
Tägliche heliocentrische Bewegung .	=	13′ 6,528″.

Mit diesen Kreis-Elementen stimmen nun die zwischenliegenden Beobachtungen auf folgende Art:

1801	Berechnete Länge	Berechnete Breite	Fehler der Länge	Fehler der Breite
Jan. 18.	1^z 23° 12′ 24,3″	2° 16′ 28,8″	+ 1′ 46,7″	— 0′ 30,9″
„ 19.	1^z 23° 28′ 16,2″	1° 53′ 11,3″	+ 2′ 17,0″	— 0′ 26,9″
„ 31.	1^z 24° 40′ 3,4″	1° 10′ 36,4″	+ 1′ 56,1″	— 0′ 18,2″

Aus diesen geringen Unterschieden von der Kreis-Hypothese zieht Dr. Olbers folgende Schlüsse:

1. Das Piazzi'sche Gestirn ist den Beobachtungen zu Folge *wirklich ein Planet*, und bewegt sich in einer nicht sehr excentrischen Ellipse.

2. Es ist wahrscheinlich, dass dieser Planet während den Beobachtungen nicht weit von der Apsidenlinie, das ist, entweder dem Perihelium, oder dem Aphelium nahe war.

3. Es scheint kaum möglich, aus so wenig von der Kreis-Hypothese abweichenden, unter sich so nahen Beobachtungen irgend etwas Sicheres über die Abmessungen der wirklichen Ellipse festzusetzen. Und wenn auch, wie Burckhardt gefunden hat, und wie alle parabolischen Elemente bestätigen, der Planet während den Beobachtungen seine heliocentrische Geschwindigkeit etwas vermehrt, und seinen Abstand von der Sonne etwas vermindert hat, so wird es doch sehr schwer sein, für einen so kleinen Bogen (die Kreis-Hypothese giebt ihn = 8° 57′) und eine so wenig excentrische Ellipse mit Gewissheit auszumachen, ob das Piazzi'sche

Gestirn kurz vor dem 1. Januar durch sein Aphelium, oder nicht lange nach dem 11. Februar durch sein Perihelium gegangen ist. Dr. Olbers giebt zu, dass Burckhardt eine sehr gut mit den Beobachtungen harmonirende Ellipse gefunden habe, bei der das Aphelium auf den 1. Januar fällt; allein es scheint ihm, man müsse eine nicht viel schlechter stimmende Ellipse finden können, wenn man das Perihelium einige Tage nach dem 11. Februar oder vor den 11. Februar setzt.

4. Die Ungewissheit, ob nämlich Piazzi sein Gestirn in der Nähe des Apheliums oder Periheliums beobachtet hat, hat auf die künftigen zur Aufsuchung des Gestirns im Voraus angegebenen Oerter Einfluss. War der neue Planet vor dem 1. Januar durch sein Aphelium gegangen, so vermehrt sich seine heliocentrische Geschwindigkeit immer, und auch seine geocentrischen Längen müssen im August und September *grösser* sein, als nach der Kreis-Hypothese. Ist er aber im Februar durch sein Perihelium gegangen, so hat sich nachmals die heliocentrische Geschwindigkeit vermindert, und seine geocentrischen Längen müssen im August und September *kleiner* sein, als nach der Kreis-Hypothese. Weil man nun nicht wissen kann, welcher von beiden Fällen eintritt, so ist es zur künftigen Aufsuchung des Gestirns sicherer, die aus der Kreis-Hypothese gefolgerten Oerter zum Grunde zu legen, die von den wahren nicht sehr abweichen können, und die unter beiden möglichen Fällen das Mittel halten.

Von den Burckhardt'schen weichen diese Oerter in der Länge nicht über zwei Grade, in der Breite nur um ein paar Minuten ab. Man wird also den neuen Planeten am sichersten wiederfinden, wenn man von diesen durch die Kreis-Hypothese bestimmten Olbers'schen Punkten ausgeht, und ein paar Grade vorwärts und rückwärts dieselben Breiten parallel durchsucht und sich alle darauf befindlichen kleinen Sterne bemerkt.

Ueber den von einigen Astronomen gemachten Einwurf, dass die gefundene starke Neigung der Bahn des Piazzi'schen Gestirns einen gegründeten Zweifel gegen den Planetismus dieses Gestirns geben könne, erklärt sich Dr. Olbers also:

„Die für einen Planeten so ungewöhnlich grosse Inklination, die die elliptischen Elemente dem Piazzi'schen Gestirn geben, scheint mir kein Grund zu sein, um dessen Willen man es nicht mehr glaublich finden sollte, dass dies Gestirn ein Planet sei. Wir wissen ja durchaus keinen physischen Grund anzugeben, warum die Planeten eben eine so kleine Inklination haben müssen. Selbst die Hypothese des grossen La Place, dass die Planeten aus der sich nach und nach zusammenziehenden Sonnen-Atmosphäre abgesetzt wären, ist nicht allein wenig wahrscheinlich, sondern ich glaube sogar sagen zu können, offenbar falsch, weil die Bewegungen, nämlich die Wurfgeschwindigkeiten der Planeten, nicht damit übereinstimmen, und dies ist doch, so viel ich weiss, Buffon's Träumerei ausgenommen, die einzige Hypothese, wodurch man von den geringen Inklinationen der Planetenbahnen eine

physische Ursache anzugeben gesucht hat. Newton fand bekanntlich eben in diesen geringen Inklinationen einen überzeugenden Beweis der willkürlichen Anordnung eines allmächtigen Schöpfers. Immer ist es also gar nicht bewiesen, dass nicht ein Planet eine Neigung von 11 bis 12 Graden haben könne. . . ."

Unsere Leser haben schon aus dem August-Hefte S. 159 gesehen, dass selbst La Place diesen Einwurf geringe nennt. Aber mehr, und mit grösserem Rechte sind die Meinungen über die Vermuthung getheilt, dass das Piazzi'sche Gestirn einerlei mit dem Kometen von 1770 sein könnte. Dr. Olbers findet es durchaus nicht wahrscheinlich. Er schreibt uns hierüber:

„An sich kann wohl der mit einer so ungeheuren Atmosphäre umgebene Komet von 1770 sich nie als ein Stern 8. Grösse ohne allen Nebel zeigen. Aber die Bahn des Kometen von 1770 mag auch durch den *Jupiter* verrückt sein, wie sie will, so muss sie noch immer in einem Punkte der Bahn des *Jupiters* sehr nahe sein, folglich kann sie durchaus keine Dimensionen annehmen, die mit den aus den Piazzi'schen Beobachtungen gefolgerten stimmen."

[Monatliche Korrespondenz. Bd. V, S. 93. Januar 1802.]

„Sie scheinen wirklich bisweilen etwas zweifelhaft zu werden, da sich die *Ceres* uns so lange verbirgt. Aber ich halte noch immer fest im Glauben, und meine Ueberzeugung wanket nicht. Sind die Piazzi'schen Beobachtungen, wie gar nicht zu zweifeln ist, wahr und richtig, so folgt mit mathematischer Gewissheit, das Gestirn, das Piazzi beobachtete, ist ein zwischen *Mars* und *Jupiter* sich bewegender Planet. Und warum zweifelt man denn schon so sehr an dem Dasein der *Ceres*? Weil man sie noch nicht gefunden hat? Dies wundert mich gar nicht. Wie äusserst klein musste nicht bisher die *Ceres* noch aussehen, und was für abscheuliches Wetter haben wir nicht, hier wenigstens, im Oktober und November gehabt? Giebt der Himmel im December nur heiteres Wetter, so scheint es mir fast unmöglich, dass er uns entgehen könne."

Auch Dr. Olbers fand bei seinen Nachsuchungen mehrere verdächtige Sterne auf dem Breiten-Parallel der *Ceres*, aber sie legitimirten sich in den folgenden Beobachtungen zu gewöhnlichen Fixsternen. Bei dieser Gelegenheit fand er, dass No. 328 nach Bode's neuem Sternverzeichnisse, ein Stern, den Professor Bode selbst bestimmt hat, am Himmel fehle. Auch glaubt Dr. Olbers, soviel er hat nachforschen können (die Revision sei aber noch nicht genau genug gewesen), dass die *Ceres* unter den 50 000 La Lande'schen Sternen *nie sei mit beobachtet worden*. Immer stand sie in anderen Zonen, als gerade durchsucht wurden.

133. Die Wiederauffindung des neuen Planeten Ceres und Beobachtungen derselben.

Aus verschiedenen Briefen.

[Astronomisches Jahrbuch für 1805. S. 98—102.]

Vom 14. November 1801.

Im Oktober, so wie bisher im November, wird es wohl bei Ihnen, so wie hier, die Witterung unmöglich gemacht haben, nach dem neuen Planeten auszusehen. Wir haben hier nur eine einzige heitere Nacht im November (vom 9. auf den 10.) gehabt, und diese habe ich benutzt, die kleinen Sterne anzuzeichnen, die ich ausser den bei La Lande vorkommenden in der Gegend fand, wo der neue Planet erwartet werden musste. Noch hat ein beständiger Nebel verhindert, meine Zeichnung wieder mit dem Himmel zu vergleichen, und bald wird der Mondschein wieder hinderlich sein.

Hier sind einige aus meinen Kreis-Elementen für den December berechnete scheinbare Oerter der *Ceres*, mit ihrem Abstande von der Erde

1801	Länge	Breite	Abstand
Dec. 1. 16^h	5^z 12^0 37′	10^0 11′ N.	2,599 4
„ 6. 16^h	5^z 13^0 45′	10^0 33′ „	2,532 1
„ 11. 16^h	5^z 14^0 46′	10^0 57′ „	2,465 0
„ 16. 16^h	5^z 15^0 41′	11^0 22′ „	2,398 9

Im December kommt die Erde der *Ceres* näher, als sie ihr am 11. Februar war.

Vom 10. December 1801.

Das Wetter scheint sich recht verschworen zu haben, um uns die Entdeckung der *Ceres* zu entziehen. Hier wenigstens ist es beständig trübe, und nur in der Nacht vom 4. auf den 5. December habe ich mich, wiewohl vergeblich, darnach umsehen können.

Gauss' beide Ellipsen beweisen doch gewiss die Planetennatur des Piazzi'schen Gestirns immer zuverlässiger; nur wird, wie Sie mit Recht bemerken, die Aufsuchung immer schwieriger. Ihn mit Teleskopen oder Achromaten unter so starken Vergrösserungen, die ihn als Planet unterscheiden liessen, suchen zu wollen, möchte sehr langweilig sein.

Vom 6. Januar 1802.

Mit dem grössten Vergnügen theile ich Ihnen die angenehme Nachricht mit, dass ich die so lange gesuchte *Ceres* endlich am 1. Januar 1802, also gerade dem Jahrestage ihrer Entdeckung, zuerst wieder

gesehen, am 2. an ihrer Bewegung erkannt und mich endlich diesen Morgen von der Gewissheit meiner Entdeckung überzeugt habe.

Nach vielen trüben Tagen war es endlich in der Nacht vom 1. auf den 2. vollkommen heiter. Ich durchsuchte also mit meinem vortrefflichen Kometensucher die Gegend zwischen β ♌ und ϱ ♍, in der die *Ceres* stehen musste, und trug alle kleine Sterne, die La Lande nicht beobachtet hatte, in meine kleine vorher entworfene Karte nach dem Augenmaasse ein.

Am 2. war es wieder heiter, und nun sah ich mit freudiger Ueberraschung, dass einer der eingetragenen Sterne unweit No. 20 ♍ nach Flamsteed und nahe über No. 191 Ihres Verzeichnisses seinen Ort verändert habe.

Ich verglich ihn nun sogleich am Kreis-Mikrometer mit No. 191 und fand, dass er um $11^h\ 58'\ 36''$ mittlere Zeit, 1,5″ in Zeit auf No. 191 folgte und 17′ 40″ nördlicher war. Nehme ich nun die von Ihnen angegebene Position für No. 191, so war die Rektascension der *Ceres* = 185° 9′, die nördliche Deklination = 11° 7′.

Die *Ceres* hatte das Licht eines Sternes 9. Grösse. Mit 106maliger Vergrösserung meines Dollonds konnte ich sie noch nicht von einem Fixstern unterscheiden.

Erst diesen Morgen um 5 Uhr war es sehr heiter gestirnt. Ich fand die *Ceres* so fortgerückt, wie es der Theorie nach sein sollte. Sie stand unter No. 20 Flamsteed (No. 208 Ihres Verzeichnisses). Beiläufig fand ich die Rektascension der *Ceres* = 185° 43′, die nördliche Deklination = 11° 8′.

So ist denn endlich das Dasein dieses Planeten völlig erwiesen, und Ihre Vermuthung durch den glücklichsten Erfolg gekrönt worden. Ich wünsche Ihnen von Herzen Glück dazu.

Die gefundenen Stellen der *Ceres* kommen ziemlich gut mit der ersten Ellipse des Dr. Gauss überein.

Vom 15. Januar 1802.

Ich fahre fort, Ihnen von meinen ferneren Beobachtungen über unsere glücklich wiedergefundene *Ceres* Nachricht zu geben, um so mehr, da ich nachgerade zu glauben Ursache habe, dass ich der Erste gewesen bin, wenigstens in unserem nördlichen Deutschland, der sie wieder entdeckt hat.

Die *Ceres* zeigt sich noch immer als ein Stern 8. bis 9. Grösse. Am 10. konnte ich mit 180- und 240maliger Vergrösserung meines Dollonds, obgleich das Wetter sehr heiter schien, kein deutliches Bild von ihr erhalten. — Sollte die *Ceres* vielleicht eine starke, das Sonnenlicht wenig zurückwerfende Atmosphäre haben?

Immer ist es bewundernswürdig, wie genau die elliptischen Elemente des Dr. Gauss zutreffen, die jetzt etwa $\frac{1}{2}^{0}$ mehr Rektascension und 12′ weniger Deklination geben. Dies gereicht sowohl den Rechnungen des Dr. Gauss, als auch den Beobachtungen des Herrn Piazzi zur grössten Ehre.

Ich glaube, das Recht des Herrn Piazzi, sein Gestirn mit einem Namen zu belegen, ehren zu müssen, und nenne den neuen Planeten *Ceres*.

Vom 26. Januar 1802.

Hier sind alle meine bisherigen Beobachtungen vollständig:

1802	Mittlere Zeit	*AR*	Nördl. Deklin.	
Jan. 2.	11h 58′ 36″	185° 7′ 40″	11° 6′ 30″	191 Bode u. *Conn. des Tems A. X*
„ 5.	17h 30′	185° 43′ 7″ dub.	11° 7′ 57″	dub. 20 ♃ u. von Zach
„ 10.	12h 25′ 41″	186° 34′ 52″	11° 13′ 10″	
„ 13.	11h 53′ 38″	187° 1′ 56″	11° 18′ 56″	
„ 14.	11h 9′ 3″	187° 10′ 11″	11° 20′ 57″	
„ 15.	12h 8′ 9″	187° 18′ 27″	11° 23′ 25″	♀ ♃ u. von Zach
„ 20.	13h 8′ 0″	187° 55′ 0″ dub.	11° 37′ 18″	
„ 22.	12h 26′ 40″	188° 5′ 45″	11° 43′ 55″	
„ 25.	11h 36′ 0″	188° 19′ 50″	11° 54′ 43″	dub. 27 ♃ u. 299 Bode

Piazzi's Genauigkeit in seinen Beobachtungen, und Dr. Gauss' Schärfe in Berechnungen können beide nicht genug gelobt werden. Ich gestehe wenigstens gern, dass ich den Planeten nie wieder gefunden hätte, wenn Gauss' Ellipsen unberechnet geblieben wären. Denn ich hätte die *Ceres* nie so weit ostwärts gesucht, und ich zweifle, ob auch andere Astronomen die doch immer sehr mühsame Nachforschung so weit würden ausgedehnt haben. Herr Dr. Gauss hat mir noch zum fünften Mal aus den Piazzi'schen Beobachtungen nach der neuen Reduktion des Herrn von Zach abgeleitete Elemente geschickt. Sie treffen aber mit den jetzigen Beobachtungen nicht völlig so gut zu, als die vierte Ellipse. Im Ganzen passt die zweite mit den neueren Beobachtungen am besten.

Ich werde mich nicht eher an die Berechnung der Ellipse wagen, bis ich völlig genaue Beobachtungen erhalten habe. Die *Ceres* ist mit meinem Kometensucher immer sehr gut zu sehen, mit dem ich sie auch aufgefunden habe; sie ist jetzt beträchtlich heller, als No. 299 Bode, aber noch viel lichtschwächer, als No. 27 Flamsteed.

134. Mittheilung über die Wiederauffindung der Ceres am 1. Januar 1802.

[Göttingische gelehrte Anzeigen, 1. Bd. von 1802, 13. Stück vom 23. Januar 1802, S. 121—123.]

In einem Schreiben an unseren Herrn Hofrath Mayer vom 6. Januar d. J. meldet Herr Dr. Olbers in Bremen der Königlichen Societät der Wissenschaften, dass er die vom Herrn Piazzi am 1. Januar 1801 entdeckte und von ihm so genannte *Ceres Ferdinandea* gerade am Jahrestage ihrer ersten Entdeckung, am 1. Januar 1802, wieder gesehen, am 2. Januar an ihrer Bewegung erkannt, und endlich am 6. des Morgens sich völlig von der Gewissheit der Wiederauffindung dieses neuen Planeten überzeugt habe. Nach vielen trüben Tagen und Wochen hatte sich endlich das Wetter am 1. Januar 1802 völlig aufgeheitert, und Herr Dr. Olbers durchsuchte nach Mitternacht die Gegend des Himmels zwischen β des Löwen und ϱ der Jungfrau, wo man jetzt das Piazzi'sche Gestirn erwarten konnte, mit einem vortrefflichen Kometensucher etc. Herr Dr. Olbers trug alle kleinen Sterne, die selbst in De La Lande's *Histoire céleste* nicht vorkommen, und die er sehen konnte, in eine schon vorher entworfene Karte. Am 2. Januar Abends war es wieder heiter, und nun sah Herr Dr. Olbers, dass einer der gestern bei No. 20 Jungfrau nach Flamsteed angedeuteten Sterne seinen Ort merklich geändert hatte. Er verglich ihn am Kreis-Mikrometer mit No. 191 in Herrn Bode's Verzeichniss, dem er nördlich nahe stand. Am 3., 4. und 5. Januar war es wieder trübe, aber am 6. früh Morgens war es vollkommen heiter, und nun sah Herr Olbers die *Ceres* so unter No. 20 Jungfrau fortgerückt, wie es die Theorie ihrer Bewegung erforderte. Die Beobachtungen selbst hat er noch nicht reduciren können, auch waren die vom 6. Januar des starken Windes und eines kleinen Schadens wegen, den das Gestell seines Dollonds erlitten hatte, mehr als gewöhnlich, unzuverlässig. Vorläufig ergab sich indessen

Jan. 2.	$11^h\ 59'$ mittl. Zeit	ger. Aufst. $= 185^0\ 9'$	Abweich.	$= 11^0\ 7'$
„ 5.	$17^h\ 30'$ „ „	„ „ $= 185^0\ 43'$	„	$= 11^0\ 8'$

Diese Oerter treffen so gut mit der von Herrn Gauss berechneten Ellipse zu, als man nur immer bei Elementen, die aus so wenig von einander entfernten Beobachtungen abgeleitet sind, erwarten konnte. Der neue Planet zeigte sich nicht heller, als ein Stern 9. Grösse und war wenigstens mit 116maliger Vergrösserung des Dollonds (stärkere Vergrösserungen hatte Herr Dr. Olbers nicht angewandt) von einem Fixstern gar nicht zu unterscheiden. Herr Piazzi habe den scheinbaren Durchmesser wahrscheinlich zu gross angegeben. Da die *Ceres* noch eine ziemliche Zeit auf dem Parallele von No. 20 Jungfrau bleiben

wird, so können Astronomen sie leicht durch diesen Stern wiederfinden und nun durch den unermüdeten Fleiss des Herrn Dr. Olbers auf einen desto schnelleren und sicheren Erfolg rechnen.

---

135. Ueber die Wiederauffindung der Ceres.

[Monatliche Korrespondenz. Bd. V, S. 177, 181 und 182. Februar 1802.]

Die *Ceres* erscheint mir (vom 1. bis 6. Januar) wie ein Stern 9. Grösse, und ist in meinem Kometensucher gut zu sehen. Mit 106maliger Vergrösserung ist noch nichts planetenartiges an ihr zu bemerken. Stärkere Vergrösserungen habe ich noch nicht auf dieselbe angewandt. Gegen die Zeit der Opposition findet vielleicht Schröter oder Herschel ihre Trabanten.

Am 10. Januar habe ich es versucht, eine 180- und 240malige Vergrösserung auf die *Ceres* anzuwenden, aber kein deutliches Bild erhalten können. In Lilienthal ist es mit dem 13füssigen Teleskop ebenso gegangen. Die *Ceres* erschien immer unter starken Vergrösserungen schlecht begrenzt und verwaschen, mit mattem röthlichen Lichte. Vielleicht war die Witterung Schuld; denn unerachtet der anscheinenden Heiterkeit des Himmels flimmerten die Sterne sehr. Vielleicht hat aber auch die *Ceres* eine starke, das Sonnenlicht schlecht zurückwerfende Atmosphäre.

Mit Vergnügen werden Sie bemerkt haben, wie genau Dr. Gauss' Ellipse mit den Beobachtungen der *Ceres* stimmt. Melden Sie doch dies diesem würdigen Gelehrten, unter Bezeugung meiner ganz besonderen Hochachtung. Ohne seine mühsamen Untersuchungen über die elliptischen Elemente dieses Planeten würden wir diesen vielleicht gar nicht wiedergefunden haben. Ich wenigstens hätte ihn nicht so weit ostwärts gesucht.

Beobachtungen der Ceres Ferdinandea in Bremen, von Dr. Olbers *mit dem Kreis-Mikrometer angestellt.*

1802.	Mittlere Zeit.	Scheinbare gerade Aufsteig. der Ceres.	Scheinbare nördliche Abweich. der Ceres.	Sterne, mit welchen die Ceres verglichen worden ist.
Jan. 2.	11h 58′ 36″	185° 7′ 40″	11° 6′ 30″	No. 191 Bode, *Conn. des tems, X, p. 254.*
„ 5.	17h 30′ 0″	185° 43′ 7″::	11° 7′ 56″::	No. 20 von Zach.
„ 10.	12h 25′ 41″	186° 34′ 52″	11° 13′ 9″	ϱ ♍
„ 13.	11h 53′ 38″	187° 1′ 56″	11° 18′ 56″	ϱ ♍
„ 14.	11h 9′ 3″	187° 11′ 11″	11° 20′ 57″	ϱ ♍
„ 15.	12h 8′ 9″	187° 19′ 27″	11° 23′ 25″	ϱ ♍ von Zach.
„ 20.	13h 8′ 0″	187° 55′ 0″::	11° 37′ 18″	ϱ ♍
„ 22.	12h 26′ 40″	188° 5′ 45″	11° 43′ 55″	ϱ ♍

[Monatliche Korrespondenz. Bd. V, S. 265, 273, 277—279. März 1802.]

Eben wie Ihnen geht es auch mir mit der *Ceres*. Sie erscheint auch mir in ihrer Grösse so veränderlich, dass ich oft Mühe habe, sie von einem Abend zum anderen wieder zu erkennen. Ich habe unseren Freund Schröter gebeten, immer den in derselben Himmelsgegend stehenden *Uranus* mitzubeobachten. Dadurch lässt sich unterscheiden, was etwa die Beschaffenheit unserer Atmosphäre in den Beobachtungen ändert; und die unmittelbare Vergleichung der Farbe, des Lichtes, der Grösse, der Begrenzung der beiden Planeten kann nicht anders als sehr lehrreich ausfallen.

Mich dünkt, man müsse nun zuerst die Perturbationen berechnen, die dieser kleine Planet in dem bisher beschriebenen Bogen seiner Ellipse vom 1. Januar 1801 an vom *Jupiter* erlitten hat. Die Perturbationen von den übrigen Planeten könnte man vorläufig aussetzen, man möchte denn etwa *Mars* mitnehmen wollen. Die Berechnung dieser Störungen wird leicht sein, da es hier noch nicht auf die völlige Theorie der *Ceres*, sondern nur auf einen Bogen von etwa 90° ihrer Bahn ankommt. Von dem also, was die Störungen betragen, müsste man die Beobachtungen befreien, und dann wird sich eine genaue Ellipse finden lassen, wie sie ohne diese Störungen Statt gefunden hätte.

Aus der von Dr. Gauss berechneten Umlaufszeit finde ich, dass zwischen 18 Oppositionen der *Ceres* ziemlich nahe 23 Julianische Jahre verfliessen. Also werden die geocentrischen Erscheinungen der *Ceres* alle 23 Jahre ziemlich gleich sein, und so durchwanderte dieser kleine Planet 1779 im Winter den nördlichen Flügel der Jungfrau, auf eben die Art wie nun. Schade! dass der Komet von 1779 nicht zwei Monate früher den Flügel der Jungfrau erreichte; er würde der *Ceres* begegnet sein, und Messier hätte sie gewiss mit beobachtet. Sie ist natürlich jetzt nicht unter den von Messier bei dieser Gelegenheit bestimmten kleinen Sternen.

Beobachtungen der Ceres Ferdinandea in Bremen, von Dr. Olbers *mit dem Kreis-Mikrometer angestellt.*

1802.	Mittlere Zeit.	Scheinbare gerade Aufsteig. der Ceres.	Scheinbare nördliche Abweich. der Ceres.	Sterne, mit welchen die Ceres verglichen worden.
Jan. 25.	11h 36′ 0″	188° 19′ 50″	11° 54′ 43″:	27 mp von Zach.
„ 26.	11h 2′ 0″	188° 23′ 50″	11° 59′ 56″	299 mp Bode.
„ 28.	11h 21′ 0″	188° 31′ 15″	12° 8′ 43″	ε mp von Zach.
„ 31.	10h 44′ 30″	188° 38′ 29″	12° 25′ 8″:	
Febr. 3.	11h 8′ 0″	188° 42′ 0″	12° 37′ 22″	34 mp von Zach.
„ 5.	10h 40′ 50″	188° 42′ 28″	12° 49′ 6″	

Zu diesen Beobachtungen setzt Dr. Olbers noch folgende Bemerkungen: „In den Beobachtungen vom 25. und 31. Januar fiel die Deklination sehr zweifelhaft aus. In den beiden Beobachtungen vom Februar ist die Deklination vielleicht deswegen unsicher, weil ich die Deklination von 34 ηp selbst nicht sehr genau kenne, und am 3. Februar war auch die Witterung sehr ungünstig. Die Deklination von 34 ηp habe ich = 13° 2′ 42″ aus dem Unterschiede der Zenith-Distanzen mit ε ηp in der *Histoire céleste française* abgeleitet.

---

136. Entdeckung eines beweglichen Sterns, den man gleichfalls für einen zwischen Mars und Jupiter sich aufhaltenden planetarischen Körper halten kann, nebst dessen Beobachtungen und Berechnungen.

Aus verschiedenen Briefen.

[Astronomisches Jahrbuch für 1805, S. 102—112.]

Vom 30. März 1802.

Ich eile, Ihnen eine wichtige astronomische Entdeckung mitzutheilen. Seit dem 28. März beobachte ich in dem nördlichen Flügel der Jungfrau ausser der *Ceres* noch *einen beweglichen Stern*, der *Ceres* in allem ähnlich, von einem Fixstern 7. Grösse in meinem Dollond durchaus nicht zu unterscheiden, rückläufig wie sie, nur stärker in nördlicher Deklination zunehmend.

Als ich am 28. März die *Ceres* beobachtet, und mit No. 3 *Comae Berenicis* verglichen hatte, betrachtete ich mit meinem Kometensucher den nördlichen Flügel der ηp, um mich noch mehr mit den kleinen Sternen in demselben bekannt zu machen, und so auch künftig die *Ceres* leichter unter ihnen herausfinden zu können. Von ungefähr fiel auch mein Blick auf No. 20 ηp Flamsteed, bei dem ich am 1. Januar zuerst die *Ceres* wahrgenommen hatte, und mit Verwunderung sah ich einen Stern 7. Grösse, der mit No. 20 und No. 191 Ihres Verzeichnisses ein fast gleichseitiges Dreieck bildete. Ich wusste ganz gewiss, dass ein solcher Stern im Januar und Februar nicht sichtbar gewesen sei. Ich verglich ihn sogleich am Kreismikrometer mit No. 20 ηp, und setzte diese Beobachtungen von $8\frac{3}{4}$ bis $11\frac{1}{4}$ Uhr fort, da es trübe wurde. Immer gaben die folgenden Beobachtungen die *AR* kleiner, die nördliche Deklination grösser, ohne dass ich diese Unterschiede blos Fehlern der

Beobachtung zuschreiben konnte. Ich wurde also denselben Abend noch fast überzeugt, dass dieser Stern eine Bewegung gegen Westen und gegen Norden hatte.

Am 29. März war es vollkommen heiter. Sobald die Dämmerung es erlaubte, suchte ich meinen Stern wieder auf, und fand ihn sehr merklich von seiner gestrigen Stelle verrückt. Statt eines gleichseitigen Triangels bildete er jetzt ein gleichschenkliges mit No. 20 und No. 191. Ich verglich ihn vier Mal so sorgfältig, wie möglich, mit No. 20. Hier sind die beiden im Mittel aus allen Beobachtungen jedes Abends abgeleiteten Positionen des neuen Sterns. Auf Aberration und Nutation von No. 20 ist gehörige Rücksicht genommen, und die von Zach'sche $\mathcal{A}$ und das Mittel aus Barry's und La Lande's Deklination für diesen Stern zum Grunde gelegt worden.

1802	Mittlere Zeit	Scheinbare $\mathcal{A}$	Scheinb. nördl. Deklin.
März 28.	9^h 25′ 10″	184° 56′ 49″	11° 33′ 30″
„ 29.	8^h 49′ 14″	184° 46′ 36″	11° 52′ 59″

Bei ganz genauer Vergleichung finde ich die *Ceres* jetzt noch sehr weniges lichtstärker als mein neues Gestirn. Dies aber hat etwas mehr Licht, als No. 191 Ihres Verzeichnisses.

Was soll ich von diesem neuen Stern denken? Ist es ein sonderbarer Komet? oder ein neuer Planet? Noch wage ich nicht darüber zu urtheilen. Gewiss ist es, dass er mit einem Kometen im Fernrohr durchaus keine Aehnlichkeit hat, nichts von Nebel oder Atmosphäre um ihn zu sehen ist.

Welch ein sonderbarer Zufall, dass ich diesen Fremdling fast auf derselben Stelle finden musste, nur etwa 26′ nördlicher, wo ich die *Ceres* am 1. Januar wiedersah!

Ich bitte Sie recht sehr, suchen Sie meinen Stern, den ich (um ihn der Kürze wegen von der *Ceres* zu unterscheiden) *Pallas* zu nennen Lust hätte, sobald wie möglich auf, um ihn genauer im Mittage beobachten zu können, als ich es zu thun vermag.

Ich habe meinen Stern heute Abend glücklich wieder beobachtet, und mit zwei Sternen aus der *Conn. des Tems*, An. X, No. 673 und 674 (letzterer Ihr No. 223 ηp) verglichen. Die Beobachtungen stimmten gut und gaben

März 30. 8^h 3′ 17″ mittl. Zeit: Schb. $\mathcal{A}$ = 184° 36′ 22″, Dekl. = 12° 13′ 48″.

Ich habe indessen heute Abend noch nicht alle meine Beobachtungen reducirt, und wahrscheinlich ist diese Deklination zu gross.

Vom 6. April 1802.

Ich fahre fort, Ihnen noch einige Nachrichten von dem sonderbaren und räthselhaften Gestirn zu geben, das ich am 28. März entdeckte.

Es fährt fort, sich sehr gleichförmig mit etwas abnehmender Fortrückung in *AR* und Deklination zu bewegen, und sein Ansehn ist noch unveränderlich das nämliche: gerade wie ein kleiner Fixstern 7. Grösse, etwas lichtschwächer als *Ceres*. Hier sind meine Beobachtungen vom April:

1802	Mittl. Zeit	*AR*	Deklination
April 1.	8h 0′ 40″	184° 15′ 38″	12° 54′ 25″
„ 2.	7h 56′ 55″	184° 5′ 8″	13° 14′ 28″
„ 3.	8h 0′ 37″	183° 54′ 32″	13° 34′ 16″
„ 4.	8h 1′ 8″	183° 44′ 40″ dub.	13° 53′ 0″ dub.
„ 5.	8h 32′ 36″	183° 36′ 38″ dub.	14° 11′ 0″ dub.

Vom 7. Mai 1802.

Als ich meinen beweglichen Stern entdeckt, seine regelmässige rückläufige Bewegung und sein von allen Kometen so verschiedenes, der *Ceres* so durchaus ähnliches Ansehen bemerkt hatte, glaubte ich gleich, hier einen Planeten gefunden zu haben. Bald nach den ersten Tagen versuchte ich Kreis-Elemente für ihn zu berechnen, und nun fand ich zu meinem Erstaunen ganz unerwartet, dass sich die Beobachtungen durchaus nicht in einem der Sonne koncentrischen Kreise darstellen liessen. Die *Pallas* bewegte sich *immer geschwinder*, als es in einem solchen Kreise möglich war, auch zeigte sich aus der Lage der Gesichtslinien, dass ihr Abstand von der Sonne zunahm. Ihre Bahn musste also von einem mit der Sonne koncentrischen Kreise sehr verschieden sein, und dies machte mich an ihrer vermutheten Planetennatur ganz irre.

Gegen die Mitte des April versuchte ich nun das zweite Extremum, die Parabel, und suchte die Beobachtungen vom 28. März, 4. April und 10. April in einer Parabel darzustellen. Sie wissen, dass ich in diesen Rechnungen einige Uebung habe. *Allein der Versuch misslang*, und es schien mir nicht möglich, drei vollständigen Beobachtungen durch eine Parabel genug zu thun: entweder in der Länge, oder in der Breite der mittleren Beobachtung blieb ein beträchtlicher Fehler. Hieraus schloss ich, dass die Bahn der *Pallas* von einer Parabel vielleicht ebenso sehr verschieden sei, als von einem mit der Sonne koncentrischen Kreise, und dass sie eine Ellipse von zwar nicht unbeträchtlicher, aber doch nicht gar zu grosser Excentricität bilden würde. Die Berechnung dieser Ellipse verschob ich bis zu der Zeit, wo mir eine grössere Zwischenzeit zwischen den Beobachtungen sichere Resultate versprechen konnte.

Allein unser vortrefflicher Dr. Gauss ist mir und uns allen zuvorgekommen. Auch er versuchte anfangs eine Kreisbahn und hatte denselben Erfolg wie ich, die Bewegung immer geschwinder zu finden.

Sobald er aber meine Beobachtung vom 17. April erhielt, versuchte er es ohne alle Hypothese, nach seiner Methode den Kegelschnitt zu finden, den die *Pallas* beschrieb. Er fand eine Ellipse, in ihren Dimensionen nicht so ausserordentlich von der verschieden, die ich Ihnen nachher mittheilen werde. Er schickte mir die Elemente sogleich, aber da die Zwischenzeit der Beobachtungen so kurz, der beschriebene Bogen so klein war, und er grösstentheils meine Beobachtungen dabei gebrauchen musste, die natürlich bei weitem nicht die Genauigkeit von Meridianbeobachtungen haben können, so setzte er ein gerechtes Misstrauen in diese Elemente, und verbot mir alle Mittheilung derselben.

Erst wie ich diesem unvergleichlichen Rechner noch mehrere genaue Pariser und Seeberger Beobachtungen geschickt hatte, unternahm er die Rechnung zum zweiten Mal, und hier sind die sich dabei ergebenden *Elemente der Pallasbahn.*

Epoche im Seeberger Meridian 1802 31. März	=	166° 1′ 37,2″
Tägliche tropische Bewegung	=	800,77″
Log. ½ grosse Axe	=	0,431 049 4
Halbe grosse Axe	=	2,698
Excentricität	=	0,215 708
Umlaufszeit	=	1 618½ Tage
Sonnenferne {für obige Epoche}	=	304° 36′ 29,7″
☊ {siderisch ruhend}	=	172° 9′ 58″
Neigung der Bahn	=	33° 39′ 16,6″.

Was sagen Sie nun zu diesem ausserordentlichen Weltkörper? Gewiss hat die *Pallas* doch jetzt eben so viel Anspruch auf die Planetenehre als die *Ceres.* Aber wie gross ist nicht die Inklination! oder wie ganz sonderbar die Lage der *Pallasbahn* gegen die Lage der *Ceresbahn?* Beide schliessen in einander wie zwei Glieder einer Kette. Zu welchen Spekulationen über die Entstehung und Geschichte unseres Planetensystems wird uns die *Pallas* noch Anlass geben? Freilich werden obige Elemente, nur aus einer Zwischenzeit von 15 Tagen hergeleitet, noch wohl in der Folge der Beobachtungen ziemlich beträchtliche Korrektionen erfahren. Aber im Ganzen kann man die Dimensionen der *Pallasbahn* als bestimmt ansehen. Herr Dr. Gauss verlangt, ich sollte die Elemente, ehe ich sie weiter mittheilte, mit meiner letzten Beobachtung vergleichen. Ich habe dies in aller Schärfe gethan, und fand:

Mai 5. 11ʰ 2′ 35″	Ber. Æ = 180° 56′ 28,2″		Ber. Dekl. = 20° 9′ 20.8″	
	Beob. Æ = 180° 56′ 6″		Beob. Dekl. = 20° 8′ 59″	
	Fehler =	+ 22,2″	Fehler =	+ 21,8″

Fehler, die noch immer klein genug sind.

Nun bitte ich Sie, diesem Gestirn den Namen *Pallas* zu lassen, der mir nicht unschicklich scheint.

Die *Pallas* ist übrigens noch immer sehr gut zu sehen, und ich hoffe, sie bis zum Junius verfolgen zu können. Meine Beobachtungen seit dem 26. April sind die folgenden:

1802	Mittl. Zeit	*AR*	Deklination	
April 26.	12^h 37′ 29″	181° 11′ 25″	19° 2′ 38″	
„ 27.	12^h 7′ 40″	181° 8′ 19″	19° 12′ 2″	
„ 28.	11^h 44′ 11″	181° 5′ 35″	19° 19′ 52″	dub.
„ 29.	12^h 3′ 10″	181° 3′ 15″	19° 27′ 57″	
„ 30.	12^h 3′ 25″	181° 1′ 10″	19° 35′ 37″	
Mai 1.	12^h 27′ 15″	180° 59′ 18″	19° 43′ 31″	
„ 2.	11^h 35′ 20″	180° 58′ 3″	19° 50′ 25″	
„ 5.	11^h 2′ 35″	180° 56′ 6″	20° 8′ 59″	

Vom 1. Junius 1802.

Ich verdenke es Ihnen gar nicht, dass Sie noch an den unerwarteten paradoxen Resultaten, die Dr. Gauss für die Bahn der *Pallas* gefunden hat, zweifeln, da Sie erst die aus 15 Tagen bestimmten Elemente vor sich hatten. Man musste wirklich sich selbst mit den Berechnungen über diesen sonderbaren Weltkörper beschäftigt haben, um solche, aller bisherigen Analogie und Erfahrung widersprechende Schlüsse aus einem so kleinen Bogen nicht gewagt zu finden. Jetzt indessen werden Sie Dr. Gauss' Elemente No. II, die Vergleichung derselben mit allen Beobachtungen, die Ephemeride für den Junius u. s. w. von diesem vortrefflichen Gelehrten selbst erhalten haben, und wenn Sie nun bedenken, wie scharf sich durch die Gesichtslinien die Bahn auf einer so stark geneigten Ebene, wie die Ebene der Bahn der *Pallas* ist, zeichnet, mit mir überzeugt sein, dass die Hauptdimensionen der Bahn, wie Dr. Gauss sie jetzt angiebt, eine *geometrische Gewissheit* haben, und dass diese Bahn der *Pallas* fast schon eben so genau bestimmt ist, als es die Bahn der *Ceres* vor ihrer Wiederauffindung war.

Es ist ganz unmöglich, die Beobachtungen mit irgend einer Parabel in Uebereinstimmung zu bringen. Dies ist nämlich nicht nur a priori leicht einzusehen (wenn ich so sagen darf), sondern ich habe es selbst versucht.

Noch jetzt, 29 Tage nach den von Dr. Gauss zum Grunde seiner Rechnung gelegten Beobachtungen, geben diese mit so bewundernswürdiger Genauigkeit bestimmten Elemente die Deklination etwa 1′ zu gross, die Rektascension etwa 40″ zu klein an, und das mit einer Regelmässigkeit, die deutlich zeigt, dass eine sehr mässige Aenderung

in den Elementen hinreichend sein wird, diese kleinen Abweichungen ganz wegzuschaffen.

Ich hoffe, die *Pallas* bis zum Julius zu sehen. Dr. Gauss werde ich die Mühe und die Ehre der Bestimmung der *Pallasbahn* allein überlassen. Es würde in mehr als einer Hinsicht vergebliche Arbeit sein, darin mit diesem grossen Messkünstler wetteifern zu wollen.

Gewiss bleibt also die *Pallasbahn* eine Ellipse von nicht viel grösserer Excentricität, als die Merkursbahn, von einer mit der *Ceresbahn* beinahe gleich grossen Axe. Die Bahnen der *Ceres* und *Pallas* schlingen sich *nicht*, gleich zwei Kettengliedern durch einander, wie ich Ihnen das vorige Mal schrieb, sondern die mehr längliche und mehr excentrische Lage der Pallasbahn liegt bei beiden Knoten mit der Ceresbahn innerhalb dieser letzteren. — Beim ☋ der Pallasbahn mit der Ceresbahn kommen sich beide Bahnen *ungemein nahe;* doch kennen wir beide Bahnen noch nicht genau genug, um bestimmen zu können, ob hier ein wirklicher Durchschnitt Statt findet, oder wenigstens ehemals Statt gefunden hat, ehe die perturbirenden Kräfte der übrigen Planeten, besonders des *Jupiters*, die respektive Lage beider Bahnen gegen einander änderte.

Wo bleibt hier, fragen Sie, die Analogie? wo die schöne regelmässige Ordnung, die die Planeten bisher in ihren Abständen zu beobachten schienen? Noch ist es, glaube ich, zu früh, darüber philosophiren zu wollen. Noch müssen wir nur beobachten und die Bahn bestimmen, um sichere Gründe zu unseren Muthmaassungen zu haben. Dann werden wir vielleicht entscheiden, oder doch als wahrscheinlicher ausmachen können, ob *Ceres* und *Pallas immer so getrennt* in friedlicher Nachbarschaft ihre jetzige Bahnen durchlaufen haben, oder ob beide *nur Trümmer, nur Stücke eines ehemaligen grösseren Planeten* sind, den irgend eine grosse Katastrophe zersprengte.

Doch, wie gesagt, ich gebe dies noch für gar nichts, selbst nicht einmal für eine Muthmaassung aus. Aber *sonderbar* ist doch die Kleinheit beider Weltkörper, die Herschel in seinen Teleskopen noch ungleich kleiner findet, als unser Oberamtmann Schröter, *sonderbar* die öftere Veränderung ihrer Lichtstärke, die auf eine unregelmässige, nicht runde Figur zu deuten scheint, und *sonderbar* ist es wenigstens mir, dass in derselben Himmelsgegend ein Stern 8. Grösse fehlt, der nach der *Histoire céleste* gewiss am 10. April 1796 beobachtet worden ist, und weder *Pallas* noch *Ceres* gewesen sein kann.

Ob wir *Pallas* in den nächsten beiden Jahren wiedersehen werden, bleibt noch ungewiss, weil sie in beiden Jahren in der Nähe ihrer Sonnenferne auch selbst bei der Opposition weit von der Erde entfernt bleibt. Am 28. März 1802, wie *Pallas* entdeckt wurde, war ihr Abstand von der Erde = 1,38, jetzt ist er = 2,10, und in der Mitte des Junius wird

er 2,31 betragen. Wenn hingegen *Pallas* am Ende des Junius 1803 in 9^z 7^0 mit 48^0 nördlicher Breite überm *Cerberus* in Opposition ist, wird ihr Abstand von der Erde noch = 2,62 sein. Da dürfte es bei unseren hellen Dämmerungen sehr schwer sein, sie zu finden. Etwas besser geht es 1804, da *Pallas* im Kopf des Pegasus, Ende August, mit der Sonne in 11^z 3^0 und 18^0 nördlicher Breite in Opposition kömmt. Zwar ist auch dann noch ihr Abstand = 2,40; aber die Nächte sind doch vollkommen dunkel. — *Ganz gewiss* werden wir aber die *Pallas* 1805 wiedersehen. Besser wird sich über dies alles urtheilen lassen, wenn wir erst diesmal durch Erfahrung gelernt haben, in welchem Abstande von der Erde sie uns noch sichtbar bleibt.

Hier folgen meine ferneren Beobachtungen der *Pallas*, wovon die letzten vielleicht noch eine etwas schärfere Reduktion des zur Vergleichung gewählten Sterns aus der *Histoire céleste* erfordern werden.

1802	Mittlere Zeit	Scheinb. *AR*	Scheinb. Deklin.
Mai 7.	11^h 20′ 27″	180^0 56′ 40″	20^0 19′ 38″
„ 10.	11^h 35′ 45″	180^0 59′ 55″	20^0 33′ 26″
„ 14.	12^h 3′ 43″	181^0 9′ 37″	20^0 46′ 29″
„ 17.	11^h 1′ 14″	181^0 20′ 36″	20^0 53′ 42″
„ 18.	10^h 4′ 52″	181^0 24′ 52″	20^0 55′ 19″
„ 20.	10^h 37′ 34″	181^0 34′ 43″	20^0 57′ 58″
„ 21.	10^h 21′ 37″	181^0 39′ 51″	20^0 58′ 50″
„ 22.	11^h 17′ 47″	181^0 45′ 17″	20^0 59′ 25″
„ 23.	11^h 13′ 46″	181^0 50′ 58″	20^0 59′ 50″
„ 24.	10^h 50′ 52″	181^0 57′ 17″	20^0 59′ 58″
„ 25.	11^h 7′ 38″	182^0 3′ 55″	20^0 59′ 49″
„ 26.	10^h 45′ 56″	182^0 10′ 51″	20^0 59′ 17″
„ 28.	10^h 50′ 7″	182^0 25′ 28″	20^0 58′ 13″
„ 30.	11^h 40′ 46″	182^0 41′ 31″	20^0 56′ 10″

Vom 10. Junius 1802.

Ich habe mehrere Parabeln für die *Pallas* berechnet, ebenso hat Herr Hauptmann von Wahl mir eine mitgetheilt. Hier ist auch eine von Dr. Burckhardt:

Temp. Perih. 1801. Sept. 29. 16^h 48′
Deklin. Perih. . . . = 1,8432
☊ . . . . . = 176^0 45′ 34″
Perihelium . . . . = 113^0 52′ 3,5″
Inklination . . . . = 54^0 58′ 30″.

Allein weder ich noch alle diese Herren haben eine Parabel allen Beobachtungen anpassen können. Wie ich höre, so sind alle Versuche

Burckhardt's, Méchain's und selbst des grossen La Place's *vergeblich* gewesen, die Bahn der *Pallas* zu bestimmen. Burckhardt hält sich jetzt an eine Ellipse von 12 Jahren, wodurch er die Beobachtungen darzustellen hofft. Desto mehr Ehre für Herrn Dr. Gauss, der durch seine bewundernswürdige Methode, ohne alle *vorläufige Hypothese über die Natur* der Laufbahn, diese so genau gefunden hat.

Dr. Gauss' Elemente für die *Pallas* No. II aus 27tägigen Seeberger Beobachtungen bis zum 1. Mai:

Epoche Seeberg d. 31. März 1802		= 161° 12′ 43,2″
Sonnenferne	für Epoche siderisch	= 300° 5′ 3,6″
☊	ruhend	= 172° 34′ 34,9″
Log. ½ grossen Axe		= 0,447 263 6
Tägliche tropische Bewegung .		= 757,165″
Excentricität		= 0,259 109 6
Neigung		= 35° 0′ 41,8″.

Diese Elemente gaben am 10. Mai die *AR* 10″ zu klein, die Deklination 18″ zu gross. Jetzt im Junius sind die *AR* fast um 1½′ zu klein, die Deklination 2′ zu gross. Ich rieth Dr. Gauss, die fernere Berichtigung der Bahn so lange zu verschieben, bis die Beobachtungen völlig beendigt sein würden. Allein sobald er die vortrefflichen Beobachtungen des Dr. Maskelyne erhalten hatte, der so glücklich gewesen ist, die *Pallas* bis zum 16. Mai im Meridian zu beobachten, bestimmte dieser unermüdete Rechner aus 42tägigen Beobachtungen (also einen Tag länger als anfangs Piazzi's Beobachtungen bei der *Ceres* reichten — durchlaufener Bogen um die Sonne = 11° 24′) die Elemente, die ich Ihnen hier mittheile.

Dr. Gauss' Elemente für die *Pallas* No. III aus 42tägigen Seeberger und Greenwicher Beobachtungen zwischen dem 4. April und 16. Mai:

Epoche Seeberg d. 31. März 1802		= 162° 25′ 45,9″
Sonnenferne	siderisch ruhend . .	= 300° 58′ 48″
☊		= 172° 28′ 18″
Log. ½ grossen Axe		= 0,442 566 4
Tägliche tropische Bewegung . .		= 769,541 4″
Excentricität		= 0,247 640 2
Neigung		= 34° 39′ 11″.

Auffallend wird auch Ihnen sein, dass die grossen Axen und also die Umlaufszeiten für beide Weltkörper *Ceres* und *Pallas* ganz gleich sind.

Vom 24. Julius 1802.

Mit dem 9. Julius habe ich meine Beobachtungen der *Pallas* geschlossen. Der kleine Planet wurde zu lichtschwach, besonders da sich

nun noch der Mondschein mit der Dämmerung vereinigte, und ich verzweifelte, die Ein- und Austritte desselben noch fernerhin mit Sicherheit bestimmen zu können.

1802	Mittlere Zeit	Scheinb. *AR*	Scheinb. Deklin.
Junius 2.	11h 13′ 4″	183° 7′ 16″	20° 51′ 13″
„ 3.	10h 46′ 7″	183° 16′ 4″	20° 49′ 8″
„ 6.	12h 53′ 45″	183° 46′ 19″	20° 41′ 33″
„ 8.	11h 9′ 10″	184° 6′ 3″	20° 35′ 58″
„ 10.	12h 33′ 50″	184° 28′ 21″	20° 29′ 38″
„ 14.	11h 56′ 14″	185° 13′ 20″	20° 14′ 37″
„ 19.	11h 13′ 55″	186° 16′ 28″	19° 54′ 9″
„ 20.	11h 7′ 51″	186° 29′ 39″	19° 49′ 49″
„ 21.	11h 8′ 54″	186° 43′ 4″	19° 45′ 7″
„ 26.	11h 18′ 34″	187° 52′ 20″	19° 19′ 32″
Julius 4.	11h 28′ 14″	189° 52′ 31″	18° 33′ 42″
„ 8.	11h 5′ 16″	190° 56′ 9″	18° 9′ 1″
„ 9.	11h 53′ 47″	191° 13′ 10″	18° 2′ 35″

Noch stimmt die Ellipse No. III des Herrn Dr. Gauss vortrefflich mit den Beobachtungen, nur scheint sie die Rektascension um etwas weniges zu klein zu geben. — Auch Herr Dr. Burckhardt hat mit Rücksicht auf die Störungen des Jupiter eine mit den Angaben des Dr. Gauss durchaus übereinstimmende Ellipse für die *Pallas* gefunden.

Da ich die *Pallas* ungeachtet ihres niedrigen Standes in den Dünsten des Abendhorizonts am 9. Julius noch gut sah, so hoffe ich auch, sie bei ihrer künftigen Opposition 1803 zu erblicken. Sie wird am Ende des Junius 1803 der Erde noch etwas näher sein, als sie ihr am 9. Julius 1802 war. Freilich wird sie im Julius 1803, wegen ihrer grösseren Entfernung von der Sonne, von dieser viel schwächer erleuchtet; aber man kann sie dann hoch am Himmel bei oder im Meridian suchen. Und wenn uns im nördlichen Deutschland auch die nächtliche Dämmerung hinderlich sein sollte, so wird man sie im südlichen Frankreich oder Italien gewiss finden, besonders da wir den Ort derselben wahrscheinlich bis auf 10′ oder 15′ werden angeben können.

Wenn man Burckhardt's beide Ellipsen für die *Ceres* und *Pallas* zusammen vergleicht, so kommen sich beide Bahnen bei dem ☋ der Pallasbahn auf der Ceresbahn ungemein nahe. Der Abstand beträgt nur 0,041.

137. Mittheilung, die Entdeckung eines zweiten kleinen Planeten nahe der Ceres am 28. März 1802 betreffend.

[Göttingische gelehrte Anzeigen, 1. Bd. von 1802, 62. Stück vom 17. April 1802, S. 609—611.]

Der Herr Dr. Olbers hat in einem Schreiben an den Herrn Prof. Seyffer der Königl. Societät der Wissenschaften von einer wichtigen astronomischen Entdeckung Nachricht gegeben. Es betrifft nichts Geringeres, als höchst wahrscheinlich *noch einen Planeten* unseres Sonnensystems. Seit dem 28. März nämlich beobachtete Herr Dr. Olbers ausser der *Ceres Ferdinandea* noch einen sich bewegenden kleinen Stern im nördlichen Flügel der Jungfrau, der *Ceres* an Licht und Ansehen vollkommen ähnlich, ganz ohne Nebel, von einem Fixstern 7. Grösse in seinem Fernrohr selbst bei 180maliger Vergrösserung gar nicht zu unterscheiden, auch rückläufig wie *Ceres*, nur mit *stärkerer* zunehmender nördlichen Abweichung. Die näheren Umstände dieser Entdeckung zeigen beim ersten Blicke den unermüdeten, mit dem Himmel vertrauten Meister, und wenn seine Verdienste um die Sternkunde und neuerlich um die *Ceres* und sein anerkannter Ruhm noch steigen konnten, so ist es der Kranz dieser Entdeckung. Am 28. März durchmusterte er, nach der Beobachtung der *Ceres*, die kleinen Sterne im nördlichen Flügel der Jungfrau mit dem Kometensucher, um sich noch näher für die künftigen Beobachtungen der *Ceres* mit ihrer Lage bekannt zu machen. Zufällig fiel sein Blick auf No. 20 der Jungfrau Flamsteed's, und er sah mit Verwunderung einen kleinen Stern 7. Grösse, der mit No. 20 Flamsteed und No. 191 Bode westlich in einem fast gleichseitigen Dreieck, um etwa 26 Minuten von der Stelle entfernt, stand, wo er die *Ceres* am 1. Januar wiedergefunden hatte. Er erinnerte sich ganz gewiss, dass an dieser Stelle im Januar und Februar kein solcher Stern sichtbar gewesen sei. Er verglich sogleich den kleinen Fremdling mit No. 20, und die bis gegen 11 Uhr, da es trübe wurde, fortgesetzten Beobachtungen verriethen seine Bewegung. Am folgenden Tage, den 29. März, war der kleine Stern sehr merklich von seiner vorigen Stelle gerückt, und seitdem hat er seine Bewegung sehr regelmässig fortgesetzt. Die dem Herrn Prof. Seyffer mitgetheilten Beobachtungen sind folgende:

Mittl. Bremer Zeit	Scheinb. gerade Aufsteig.	Scheinb. Abweich.	
März 28. 9^h 25′ 10″	184° 56′ 49″	11° 33′	— dub. vgl. mit No. 20 ♍ nach von Zach.
„ 29. 8^h 49′ 14″	184° 46′ 36″	11° 52′ 59″	vergl. mit No. 20 ♍.
„ 30. 8^h 3′ 17″	184° 36′ 22″	12° 13′ 48″	Conn. des tems X 673, 674.

Mittl. Bremer Zeit	Scheinb. gerade Aufsteig.	Scheinb. Abweich.	
April 1. 8^h 0′ 40″	184° 15′ 38″	12° 54′ 25″	No. 225 Bode.
„ 2. 7^h 56′ 55″	184° 5′ 7″	13° 14′ 28″	vergl. mit 3 Sternen 8. Gr. aus der *Histoire céleste française.*
„ 3. 8^h 0′ 37″	183° 54′ 32″	13° 34′ 16″	

Bei genauer Vergleichung im Kometensucher findet Herr Dr. Olbers die *Ceres* etwas lichtstärker, als dies neue Gestirn; dies aber hat noch etwas mehr Licht, als No. 191 Bode. Es wird Mühe kosten, soviel Beobachtungen von diesem Olbers'schen Gestirne vor seinem Verschwinden unter den Sonnenstrahlen zu machen, dass sich die Bahn mit hinreichender Schärfe berechnen lässt. Ein Urtheil über die Natur dieses Weltkörpers hält Herr Dr. Olbers vielleicht noch für zu früh; aber allem Vermuthen nach sei es ein zwischen *Mars* und *Ceres* sich um unsere Sonne bewegender Planet, dessen Bahn gegen die Ebene der Ekliptik eine beträchtliche Neigung hat.

---

138. Ueber die Entdeckung der Pallas.

[Monatliche Korrespondenz. Bd. V, S. 481 ff. Mai 1802.]

S. 483. Ich bitte Sie, mein verehrungswürdigster Freund, suchen Sie meinen Stern so bald wie möglich auf; denn wir müssen sehr eilen, bald einige gute Beobachtungen von ihm zu erhalten, weil er kaum noch vier Wochen im Meridian zu sehen sein wird. Meine Beobachtungen werden nicht hinreichen, seine Bahn mit erträglicher Genauigkeit zu bestimmen. Ich bin natürlich sehr ungeduldig, bald zu hören, ob Sie diesen fremden Gast gefunden und beobachtet haben.

S. 485. Aber was sollen wir von diesem neuen Stern denken? Ist es ein sonderbarer Komet? Das ganze Ansehen des Sterns widerspricht dieser Meinung. Ist es ein Planet? Was für eine grosse, ganz paradoxe Neigung müsste seine Bahn nicht haben? Noch wage ich es nicht, darüber zu urtheilen. Was für ein höchst sonderbarer Zufall war es nicht, dass ich diesen merkwürdigen Weltkörper fast an der nämlichen Stelle finden musste (nur 26′ nördlicher), wo ich die *Ceres* am 1. Januar zuerst wieder erblickte.

Ich bin nicht ruhig, bis ich meinen kleinen Stern von Ihnen aufgefunden und beobachtet weiss, besonders da er sich so gleichförmig zu bewegen fortfährt.

S. 487. Sehr merkwürdig bleibt dieser kleine räthselhafte Weltkörper doch immer. Einen solchen Kometen hat man, so viel ich weiss, nie gesehen. Er ist noch immer von einem Fixstern, und auch von der *Ceres* im Fernrohr gar nicht zu unterscheiden. Schröter findet seinen Durchmesser noch immer $4\frac{1}{2}$ Sekunde, und die Begrenzung mehrentheils besser als bei der *Ceres*.

---

139. Ueber die Pallas im Jahre 1802.

[Monatliche Korrespondenz. Bd. VI, S. 87—89. Juli 1802.]

Wir haben unseren Lesern schon im vorigen Hefte, S. 598, den Gedanken des Dr. Olbers über die beiden neuen Planeten mitgetheilt, welcher sie nur für *Rudera* eines einzigen zu halten geneigt ist. Dieser vortreffliche Beobachter drückt sich hierüber in einem seiner letzteren Schreiben also aus:

„Mit mir werden Sie sich über die sonderbare Lage der *Pallasbahn* gegen die *Ceresbahn* wundern. Beide hängen nicht in einander, wie ein Paar Kettenglieder, wie die erste Vermuthung war, sondern die *Pallasbahn* steckt in der *Ceresbahn*, wie ein Reif in dem andern. Bei dem niedersteigenden Knoten der *Pallasbahn* auf der *Ceresbahn* kommen sich beide Bahnen sehr nahe. Ob ein wirklicher Durchschnitt beider Bahnen dort Statt findet oder je Statt gefunden hat, ehe die Perturbationen die Lage beider gegen einander verrückten, lässt sich noch nicht wohl ausmachen, da wir beide Bahnen noch nicht genau genug kennen. Ich finde aus Dr. Gauss' (II) Bahn für die *Pallas* und für die *Ceres* (VII) den Abstand beider Bahnen im niedersteigenden Knoten der *Pallas* = 0,070 01. Verbinde ich aber die Bahn (II) der *Pallas* mit Dr. Burckhardt's Ellipse für die *Ceres*, so wird dieser Abstand nur 0,065 67. Eine kleine Aenderung in den Elementen der Pallasbahn, die sehr möglich ist, kann diese Distanz noch sehr verringern. Wirklich drängt sich mir dabei der Gedanke auf: wie, wenn *Ceres* und *Pallas* blos Stücke und Trümmer eines ehemaligen grösseren, entweder durch seine eigenen in ihm wirkenden Naturkräfte, oder durch den äusseren Anstoss eines Kometen, zerstörten Planeten wären? Sehr spricht für diese Vermuthung, die ich aber auch für weiter nichts, als einen Gedanken zu fernerer Prüfung ausgebe, dass *Ceres* und *Pallas* beide von sehr veränderlichem Lichte sind; dies erkläre ich nämlich daraus, dass beide Planetenfragmente wahrscheinlich nicht rund, sondern von sehr unregelmässiger Figur sind. Diese Idee hat wenigstens das vor manchen anderen Hypothesen voraus, dass sie sich bald wird prüfen lassen. Ist

sie nämlich wahr, so werden wir noch mehrere Trümmer des zerstörten Planeten auffinden, und dies um so leichter, da alle diejenigen Trümmer, die eine elliptische Bahn um die Sonne beschreiben (sehr viele können in Parabeln und Hyperbeln weggeflogen sein), den niedersteigenden Knoten der Pallasbahn auf der Ceresbahn passiren müssen. Ueberhaupt haben alle diese vermutheten Planetenfragmente einerlei Knotenlinie auf der Ebene der Ceres- und Pallasbahn." Noch in einem neuerlichen Schreiben erklärt sich Dr. Olbers wiederholt für diese Meinung und schreibt: „Die gleiche Umlaufszeit der *Pallas* und *Ceres*, die Lage dieser Bahnen gegen einander, die Nähe derselben beim niedersteigenden Knoten der Pallasbahn auf der Ceresbahn; alles dieses macht es mir immer wahrscheinlicher, dass beide zusammengehören, und ich komme immer auf die Ihnen schon geäusserte Muthmaassung, dass beide vielleicht nur Stücke und Fragmente eines ehemaligen grösseren Planeten sind, zurück."

[Monatliche Korrespondenz. Bd. VI, S. 195, 196. August 1802.]

So schwer der Planet auch jetzt zu sehen ist, so bin ich doch überzeugt, dass Sie ihn künftiges Jahr an Ihrem Passage-Instrumente sehen werden. Er ist alsdann in seiner Opposition der Erde etwas näher, als er ihr am 9. Julius war. Zwar steht er weiter von der Sonne und wird von dieser schwächer erleuchtet; allein dies wird überflüssig durch seine grössere Höhe über dem Horizont und die grössere Entfernung von der Dämmerung ersetzt.

Auch ich habe nie mit den stärksten Vergrösserungen meines Dollond'schen Achromaten einen Unterschied zwischen diesen Planeten und Fixsternen von gleicher scheinbarer Grösse wahrnehmen können.

[Monatliche Korrespondenz. Bd. VI, S. 312. September 1802.]

Dass man so schwer an den Planetismus der *Pallas* glaubt, höre ich gern. Denn diesen Unglauben deute ich zum Vortheil meiner Hypothese, dass *Pallas* unmöglich ursprünglich ihre jetzige Bahn beschrieben haben konnte, und dass diese beiden Weltkörper *Ceres* und *Pallas* wirklich nur Trümmer oder Bruchstücke eines Planeten sind. Sollten wir noch mehrere derselben auffinden, die alle zwischen *Mars* und *Jupiter* ihren Umlauf hätten, so verdienen diese doch vielleicht eine eigene Benennung, und in diesem Falle würde ich mir eine eigene Species von Weltkörpern gefallen lassen.

140. Astronomische Nachrichten und die Beobachtungen der Pallas vom 22. Februar 1803 an.

Aus einigen Briefen.

[Astronomisches Jahrbuch für 1806. S. 175—178.]

Vom 18. Februar 1803.

Ihr Jahrbuch erhält sich immer in seinem Werth, oder dieser nimmt vielmehr noch immer mit jedem Jahrgange zu. Wenn ich Ihnen noch ein *desiderandum* anzeigen soll, so wäre es dies, dass ich wünschte, die *dist.* ♁ *a* ☉ in Logarithmen bis auf sieben Decimalstellen angegeben zu finden, welches bei Kometenberechnungen nützliche Dienste leistet.

Beim Durchgange des Merkur war hier die Witterung sehr ungünstig. Doch glaube ich die innere Berührung um 0^h 16′ 39″ mittlere Zeit *ziemlich* genau erhascht zu haben.

Ich hatte einige Hoffnung, eine ältere Beobachtung der *Pallas* aufzufinden, aber diese Hoffnung ist vereitelt worden. Nach Burckhardt's Elementen nämlich stand am 1. März 1797 *Pallas* mitten in der damals nach der *Histoire céleste* beobachteten Zone und musste reichlich die Lichtstärke eines Sterns 7. Grösse haben. Die Elemente des Dr. Gauss geben die *Pallas* 14′ südlicher, als jene Zone. Ich habe diese Zone jetzt durchsucht, allein es fehlt kein Stern 7. oder 8. Grösse von den am 1. März 1797 beobachteten, und so muss *Pallas* wirklich südlich ausserhalb der Zone gestanden haben.

Ich erwarte jetzt nächstens die Nachricht, dass die französischen Astronomen die *Pallas* wieder aufgefunden haben. Ich selbst werde mich in diesem Monat noch nicht darnach umsehen. Meine Berufsgeschäfte erlauben mir nicht ganze Nächte aufzuopfern.

Aus photometrischen Gründen glaube ich, beweisen zu können, dass der scheinbare Durchmesser der *Ceres* bei ihrer Opposition im März 1802 nicht über 0,6″ betragen haben könne. Der scheinbare Durchmesser der *Pallas* musste beträchtlich kleiner sein. Dies nähert sich doch sehr den Herschel'schen Messungen. Ich habe dem Freiherrn von Zach eine kleine Abhandlung, worin dies Resultat vorkommt, eingesandt.

Vom 22. Februar 1803.

Mit vielem Vergnügen eile ich Ihnen anzuzeigen, dass Herr Astronom Harding zu *Lilienthal* so glücklich gewesen ist, *die Pallas schon am 18. Februar 15^h wieder aufzufinden.* Er fand sie als ein kleines Sternchen 12. oder 13. Grösse nahe über No. 36 des Poniatowski'schen Stiers nach Ihrem Verzeichniss, fast genau an dem Ort, wo sie nach Herrn Dr. Gauss

berechneter Ephemeride stehen musste. Er erkannte sie, weil er den Morgen vorher No. 36 mit seinen Umgebungen sehr genau betrachtet hatte und nun einen Stern an der gegebenen Stelle fand, der Tags vorher nicht da gewesen war. Am 21. Morgens, oder am 20. 15^h sah er die *Pallas* so fortgerückt, wie es die Theorie erforderte, und konnte sie fünf Mal mit No. 36 vergleichen, auf den sie um 15^h 45′ 17″ in 55″ Zeit folgte. Er hatte die Güte, mich von seiner wichtigen Entdeckung sogleich zu benachrichtigen, und *in der vorigen Nacht habe also auch ich die Pallas wieder gesehen und beobachtet.* Meine Beobachtung ist wegen des schwachen Lichtes des kleinen Planeten nicht sehr genau; nach einer vorläufigen Reduktion folgt daraus:

Febr. 21. 17^h 0′ *AR* der *Pallas* = 272° 57′ Nördl. Deklin. = 7° 32′.

Mit Verwunderung werden Sie mit mir bemerken, wie genau Herrn Dr. Gauss' Ellipse noch zutrifft. Diese genaue Zustimmung der Rechnung ist um so erwünschter, da es sonst fast unmöglich gewesen wäre, die jetzt so kleine *Pallas* aus dem zahllosen Heere ähnlicher kleiner teleskopischer Sterne herauszufinden.

Pallas ist so lichtschwach, dass Herr Harding sie in einem 3füssigen Achromat gar nicht sehen kann. Er braucht ein 7füssiges Teleskop, worin sie ziemlich lebhaftes Licht hat. In meinem 5füssigen Dollond ist sie gut zu erkennen.

Da wir nun wissen, dass wir uns auf Dr. Gauss' Ephemeride so sicher verlassen können, so wird die *Pallas* leicht aufzufinden sein.

Vom 3. Mai 1803.

Es ist sehr lange, dass ich Ihnen von meinen Beobachtungen der *Pallas* keine weitere Rechenschaft gegeben habe. Hier habe ich die Ehre, sie sämmtlich mitzutheilen:

1803	Mittl. Bremer Zeit	Scheinbare *AR*	Scheinb. nördl. Deklin.
Febr. 21.	17^h 0′ 10″	272° 56′ 45″	7° 31′ 14″
„ 23.	15^h 24′ 36″	273° 28′ 39″	7° 46′ 1″
März 4.	17^h 11′ 41″	275° 52′ 38″	8° 58′ 23″
„ 16.	14^h 10′ 28″	278° 37′ 16″	10° 42′ 21″
„ 21.	13^h 40′ 47″	279° 37′ 5″	11° 30′ 3″
„ 22.	13^h 14′ 22″	279° 48′ 10″	11° 38′ 45″ dub.
„ 24.	13^h 2′ 12″	280° 10′ 25″	11° 58′ 43″
„ 31.	13^h 24′ 25″	281° 20′ 18″	13° 8′ 50″
April 11.	12^h 10′ 9″	282° 43′ 50″	15° 0′ 50″
„ 12.	12^h 12′ 18″	282° 49′ 44″	15° 11′ 17″
„ 13.	12^h 13′ 41″	282° 55′ 15″	15° 21′ 18″

1803	Mittl. Bremer Zeit	Scheinbare AR	Scheinb. nördl. Deklin.
April 15.	12h 3′ 34″	283° 5′ 41″	15° 42′ 11″
„ 20.	12h 55′ 28″	283° 26′ 56″	16° 34′ 51″
„ 24.	11h 50′ 56″	283° 37′ 43″	17° 14′ 47″
„ 25.	12h 16′ 41″	283° 39′ 45″	17° 25′ 31″

Die durch meine beiden ersten Beobachtungen vom 21. und 23. Februar verbesserten Elemente des Herrn Dr. Gauss, die im April-Stück der *Monatlichen Korrespondenz* stehen, stimmen noch bis in die Mitte des April so genau mit den Beobachtungen, dass man noch gar keine gewisse Abweichung derselben von dieser oskulirenden Ellipse angeben kann.

Es war oft nicht so ganz leicht, den kleinen Planeten aus der grossen Menge kleiner Fixsterne, besonders in der Nähe der Milchstrasse herauszufinden. Ich habe zuweilen 23 bis 25 Sterne zugleich mit der *Pallas* im Gesichtsfelde meines Fernrohres gehabt. Doch habe ich noch keinen Abend die *Pallas* verfehlt, oder mit einem Fixsterne verwechselt.

Ihr Licht hat zugenommen, und ich schätze sie jetzt auf 11. Grösse. Doch zeigt sie auch dies Jahr von einem Abend zum anderen jenen merkwürdigen Lichtwechsel, den wir schon voriges Jahr an ihr ebenso, wie bei der *Ceres* bemerkten.

In *Paris* ist sie im März nur einmal (den 12. März) von Méchain beobachtet worden. Oriani zu *Mailand* hat am 22. März, und David zu *Prag* am 24. März die *Pallas* zu beobachten angefangen.

Es bestätigt sich mehr und mehr, dass weder *Ceres* noch *Pallas* unter den 50 000 Sternen der *Histoire céleste* vorkommen. Ich hatte einmal grosse Hoffnung, die *Pallas* unter den am 1. März 1797 beobachteten Sternen zu finden; allein sie stand damals wahrscheinlich wenige Minuten südlich unter der an diesem Tage durchmusterten Zone, und es fehlt kein Stern derselben in dieser Gegend, wo *Pallas* stehen konnte, am Himmel.

---

141. Ueber die Pallas im Jahre 1803.

[Monatliche Korrespondenz. Bd. VII, S. 370 Anm., 373. April 1803.]

Noch immer, mein verehrungswürdigster Freund, fahren Sie fort, der *Pallas* den Beinamen *Olbersiana* zu geben, ob ich mich gleich so oft dagegen erklärt habe. Ich muss Sie nochmals dringend bitten, wenigstens meine Protestation öffentlich bekannt zu machen. Dieser

Zusatz ist unnöthig, da es keine andere *Pallas* am Himmel giebt, ungerecht gegen Herschel und Piazzi; und da Piazzi seiner *Ceres* den Beinamen *Ferdinandea* gegeben hat, auch, erlauben Sie mir es zu sagen, unschicklich.

23. Februar 1803. Meine Beobachtungen der *Pallas* sind ihres so schwachen Lichtes wegen für mich noch sehr beschwerlich und daher nicht sehr genau; besonders blieb die Deklination etwas zweifelhaft. Da, wo *Pallas* den 23. Februar stehen musste, waren vier kleine teleskopische Sterne, worunter ich die *Pallas* doch als den hellsten erkannte. Nach sechs Vergleichungen mit No. 42 des *Poniatowski'schen Stiers* ging sie am 23. Februar um 15^h 19′ 24″ mittlere Zeit diesem Stern 2′ 15,5″ in Zeit vor.

1803	Mittl. Bremer Zeit	Scheinbare *A. R.* der Pallas	Scheinb. Abweichung der Pallas	Sterne, womit verglichen, nach Bode's Katalog
Febr. 21.	17^h 6′ 10″	272° 56′ 45″	7° 31′ 14″ N.	No. 36 *Poniatowski-Stier*
„ 23.	15^h 24′ 36″	273° 28′ 39″	7° 40′ 1″ „	„ 42 „

3. März 1803. Die Witterung ist den Beobachtungen der *Pallas* durchaus ungünstig gewesen; weder Harding noch ich haben sie des bedeckten Himmels wegen wiedersehen können, und da jetzt der Mondschein eingetreten ist, so wird sie auf einige Zeit wieder verloren gehen.

[Monatliche Korrespondenz. Bd. VII, S. 558, 559. Juni 1803.]

Ist es nicht sonderbar, dass der Planet in der dunkleren 106maligen Vergrösserung sichtbar wurde, der in der viel lichtstärkeren 45maligen unsichtbar blieb. —

Es wäre sehr zu wünschen, dass La Lande die Güte hätte, bei allen Sternen der *Histoire céleste*, die man jetzt am Himmel vermisst, nachzusehen, ob auch ein Schreib- oder Druckfehler dabei vorgefallen sein könne; dann müsste man die Sterne, die gewiss beobachtet und jetzt nicht mehr an dem bestimmten Orte vorhanden sind, für das Datum ihrer Beobachtung gehörig reduciren, und so könnten wir vielleicht noch einem oder mehreren kleinen Planeten auf die Spur kommen.

[Monatliche Korrespondenz. Bd. VIII, S. 373. Oktober 1803.]

1. September 1803. Meine Bemühungen, die *Pallas* oder *Ceres* unter den Flamsteed'schen Beobachtungen anzutreffen, sind ebenso fruchtlos gewesen, als meine Nachforschungen in der *Histoire céleste*. Nun kömmt es noch auf Mayer und La Caille an. Hat Piazzi noch kein Verzeichniss der von ihm vermissten Sterne bekannt gemacht? Dies wäre für diese Untersuchung sehr wichtig.

142. Beobachtungen der Pallas im August, September und Oktober 1803 und im Mai, Juni und Juli 1804, nebst Bedeckung der Plejaden den 31. Oktober 1803.

Aus zwei Briefen.

[Astronomisches Jahrbuch für 1807, S. 213—215.]

Vom 1. November 1803.

Mit dem 1. Junius gab ich vor der Hand meine *Pallas*-Beobachtungen auf, weil ich gewiss war, dass man sie nun an mehreren Orten im Meridian beobachten, und also weit schärfer beobachten würde, als ich es ohne fixe Instrumente, die mir meine Einrichtung nicht erlaubt, zu thun im Stande bin. Aber nach der Mitte des August habe ich den kleinen Planeten wieder aufgesucht. Mondschein und schlechtes Wetter unterbrachen oft die Beobachtungen, und so habe ich nur folgende Positionen erhalten können:

1803	Mittlere Zeit	Scheinbare αR	Scheinb. Deklination
Aug. 21.	11^h 37′ 18″	268° 54′ 34″ [?]	15° 50′ 0″ Bor.
„ 24.	10^h 55′ 28″	268° 53′ 59″	15° 15′ 6″
„ 27.	10^h 16′ 58″	268° 56′ 10″	14° 40′ 17″
„ 29.	11^h 10′ 25″	268° 59′ 13″	14° 16′ 51″
Sept. 7.	9^h 8′ 32″	269° 26′ 37″	12° 32′ 6″
„ 13.	10^h 24′ 34″	269° 57′ 42″	11° 22′ 27″
„ 14.	8^h 46′ 3″	270° 3′ 12″	11° 12′ 5″
„ 15.	9^h 15′ 21″	270° 9′ 39″	11° 0′ 30″
Okt. 9.	7^h 26′ 7″	273° 51′ 48″	6° 55′ 26″
„ 10.	7^h 2′ 10″	274° 3′ 39″	— — —

Nach dem 10. Oktober trat *Pallas* in den Schweif des Sternhaufens über ν im *Ophiuchus*, und es war mir nicht möglich, sie wieder aus diesem zahllosen Gedränge von Sternen herauszufinden. Da wir sie indessen noch im Oktober nach ihrer westlichen Quadratur, und so nahe bei ihrer Sonnenferne haben sehen können, so ist nun kein Zweifel, dass wir sie jedes Jahr erblicken werden. Künftiges Jahr kömmt sie schon etwas besser zu Gesicht als dieses Jahr.

Gestern habe ich die Bedeckung der *Plejaden* beobachtet, wegen zwischenkommender Wolken aber nur folgende Momente bemerken können:

Eintritt der *Alcyone* 6^h 7′ 24″ mittlere Zeit
Austritt der *Merope* 6^h 26′ 56″ „ „
Austritt der *Alcyone* 6^h 56′ 36″ „ „

Die Eintritte geschahen am hellen, die Austritte am dunkeln Mondrande, wovon durch ein kleines Versehen auf der Kupfertafel des *Astronomischen Jahrbuchs* das Gegentheil angegeben ist.

Vom 15. Juli 1804.

Die *Pallas* habe ich dies Jahr, ganz ungewöhnlich früh, schon am 8. Mai bei einer sehr heitern Nacht wieder gefunden. Nachher konnte ich sie der Witterung und Dämmerung wegen erst am 1. Junius wieder beobachten. Hier meine bisherigen Beobachtungen:

1804	Mittl. Bremer Zeit	Scheinbare *AR*	Scheinb. nördl. Deklin.
Mai 8.	13h 50′ 0″	334° 38′ 35″	8° 30′ 6″
Jun. 1.	12h 4′ 50″	338° 27′ 27″	10° 10′ 32″
„ 3.	11h 53′ 25″	338° 41′ 25″	— — —
Jul. 1.	11h 37′ 10″	340° 22′ 3″	11° 6′ 52″
„ 4.	12h 33′ 6″	340° 21′ 11″	11° 5′ 58″
„ 5.	11h 30′ 31″	340° 20′ 18″	— — —

Herr Dr. Gauss hat aus den drei ersten Beobachtungen die elliptischen Elemente der Bahn dieses kleinen Planeten wieder verbessert. Die Korrektionen sind grösser ausgefallen, als man erwartet hatte. *Immer wird es wahrscheinlicher, dass Ceres und Pallas einerlei Umlaufszeit haben.*

Die Beobachtungen der *Pallas* werde ich jetzt nicht fortsetzen. Sie konnten keinen anderen Zweck haben, als die Ephemeride derselben zur künftigen grösseren Bequemlichkeit der Meridian-Beobachtungen zu korrigiren, und dieser Zweck ist erreicht. Möchten die Astronomen die Meridian-Beobachtungen dies Jahr recht fleissig und genau anstellen und lange genug verfolgen! Dies wäre für die Theorie dieses kleinen Weltkörpers sehr wichtig.

Herschel's wichtige und merkwürdige Folgerungen, die er aus den von ihm beobachteten veränderten Stellungen der Doppelsterne zieht, werden auch Ihre ganze Aufmerksamkeit erregt haben. Nun werden doch des guten Christian Mayer's ehemals so verlachten Fixsterntrabanten gewissermaassen bestätigt.

Bei Gelegenheit der *Pallas*-Beobachtungen habe ich wieder einen Stern der *Histoire céleste* am Himmel vermisst. Es steht nämlich p. 40:

	2. Faden	3. Faden	Abstand vom Scheitel
ε *Pegasus*	22h 31′ 15,6″	— — —	39° 3′ 5″
(8. 9.	— — —	22h 31′ 43,5″	38° 48′ 1″) fehlt am Himmel
8. 9.	22h 31′ 56,5″	— — —	38° 47′ 52″

Wahrscheinlich sind noch manche kleine Planeten oder Asteroiden am Himmel zu finden.

143. Entdeckung eines neuen Wandelsternes [der Juno].

Aus einem Schreiben vom 11. September 1804, so den 17. erhalten.

[Astronomisches Jahrbuch für 1807, S. 245—247.]

Indem ich Ihnen für die Beobachtungen des Kometen von 1795 und für die wirklich sehr interessanten Bemerkungen über die Relation der scheinbaren Bewegungen der *Ceres* und *Pallas* gehorsamst danke, benutze ich zugleich die Gelegenheit, Ihnen etwas über die grosse und merkwürdige Entdeckung unseres Freundes, des Herrn Inspektor Harding, des würdigen Gehülfen unseres berühmten Schröter's, zu sagen. Diese Entdeckung betrifft nichts Geringeres, als höchst wahrscheinlich wieder *einen neuen Planeten.*

Am 7. September meldete mir Herr Harding, dass er am 1. September einen Stern 8. Grösse am Bande der Fische bei No. 93 und 98 Bode in seinen Karten eingetragen, diesen aber bei seiner Revision am 4. September nicht habe wiederfinden können. Hingegen fand er den 4. September einen anderen Stern 8. Grösse weiter südlicher und westlicher, den er am 1. September nicht bemerkt hatte. Dies erregte Verdacht; mit Ungeduld wurde der folgende Abend erwartet, und nun bestätigte sich die Bewegung des Sterns vollkommen. Am 5. und 6. September beobachtete ihn Herr Harding am Kreismikrometer. Ich fand den merkwürdigen Wandelstern sofort am 7. September; und die Witterung ist so günstig gewesen, dass ich ihn jeden Abend habe beobachten können. Hier sind Herrn Harding's beide und meine folgenden Beobachtungen, erstere auch nach meiner Reduktion:

1804	Mittlere Zeit	Scheinb. $\mathcal{A}R$	Scheinb. südl. Deklin.
Sept. 5.	11^h 8′ 6″	1° 51′ 51″	0° 11′ 26″
„ 6.	11^h 35′ 26″	1° 44′ 21″	0° 24′ 8″
„ 7.	10^h 45′ 56″	1° 36′ 50″	0° 36′ 9″
„ 8.	8^h 11′ 20″	1° 29′ 28″	0° 47′ 19″
„ 9.	10^h 48′ 50″	1° 20′ 30″	1° 1′ 5″
„ 10.	8^h 15′ 6″	1° 12′ 55″	1° 11′ 55″

Dieser bewegliche Stern ist, eben wie *Ceres* und *Pallas*, ganz ohne Nebel, und von einem Stern 8. Grösse im Fernrohr gar nicht zu unterscheiden. Es hat wohl kaum noch einigen Zweifel, dass dies wieder ein Planet von eben der Art und Klasse sei, wie *Ceres* und *Pallas*, und höchst wahrscheinlich mit ihnen auf irgend eine Art zusammengehöre, oder doch ehemals verbunden gewesen sei. Alle drei befinden sich jetzt in einer Himmelsgegend, der Harding'sche Planet in der Mitte am

Bande der Fische, rechts über ihm *Pallas* am Halse des Pegasus und links unter ihm *Ceres* am Schwanz des Wallfisches. Jetzt ist der HARDING'sche Planet der lichtstärkste unter den dreien. Wie angenehm mir diese Entdeckung ist, können Ew. — sich leicht denken, besonders da ich immer die Auffindung mehrerer solcher Asteroiden als gewiss vorher gesagt, und die Gegend des Wallfisches, die durch den ♂ der *Pallas* auf der *Ceresbahn* bezeichnet wird, als diejenige angegeben habe, wo man mit dem wahrscheinlichsten Erfolge nach diesen Asteroiden suchen könne, weil sie alle, meiner Idee nach, diese Gegend passiren müssen. Der HARDING'sche Planet scheint also meiner Hypothese vielleicht nicht zu widersprechen: ob er sie bestätigen wird, dies muss erst die Berechnung seiner Bahn entscheiden.

---

144. Ueber die Entdeckung der Juno.

[Monatliche Korrespondenz. Bd. X. S. 371—373. Oktober 1804.]

9. September 1804. Wahrscheinlich erhalten Sie mit dieser nämlichen Post auch einen Brief vom Inspektor HARDING selbst; aber auf alle Fälle musste ich Ihnen doch die so wichtige, so grosse Entdeckung sogleich mittheilen, sie betrifft nämlich nichts Geringeres als die Entdeckung *noch eines neuen Planeten*. Am 2. September bemerkte der Inspektor HARDING, wie er den Himmel revidirte, und mit seinen für den *Zodiacus* der *Ceres* und *Pallas* entworfenen Karten verglich, bei No. 93 und No. 98 in den Fischen (nach BODE's Sternverzeichniss) einen Stern 8. Grösse, der nicht in LA LANDE's *Histoire céleste* stand. Am 4. September, wie er diesen Stern wieder aufsuchte, war er verschwunden, aber südlicher und westlicher zeigte sich wieder ein ähnlicher Stern, den er am 2. September nicht wahrgenommen hatte; dies kam ihm verdächtig vor; mit Ungeduld erwartete er den folgenden Abend, und am 5. September hatte der Stern wieder seine Lage geändert. Am 5. und 6. September beobachtete er diesen Wanderer am Kreis-Mikrometer; am 7. September gab er mir Nachricht von seinem wichtigen Funde, und an diesem Tage und am 8. September hatte auch ich das Vergnügen, diesen neuen Planeten zu beobachten. Hier sind unsere bisherigen Beobachtungen, die ersten beiden von HARDING, aber von mir reducirt, weil der Inspektor wegen eines Druckfehlers in LA LANDE's *Histoire céleste*, den ich erst durch eine Beobachtung fand, den Stern, mit dem er seinen Planeten verglich, unrichtig bestimmt hatte.

1804.	Mittl. Lilienthaler Zeit	Scheinb. gerade Aufsteig.	Scheinb. südl. Abweich.
Sept. 5.	11^h 12′ 45″	1° 51′ 51″	0° 11′ 26″
„ 6.	11^h 26′ 48″	1° 44′ 21″	0° 24′ 8″

1804.	Mittl. Bremer Zeit	Scheinb. gerade Aufsteig.	Scheinb. südl. Abweich.
Sept. 7.	10^h 45′ 56″	1° 36′ 50″	0° 36′ 9″
„ 8.	8^h 11′ 20″	1° 29′ 28″	0° 47′ 19″

Der HARDING'sche Planet (immer möchte ich ihn schon so nennen) erscheint ganz wie *Ceres* und *Pallas*, als ein Stern 8. oder 9. Grösse, ohne allen Nebel, von weissem, hellen Lichte; im 13füssigen Teleskop gab er eben den Anblick, wie jene kleine Planeten, mit denen er höchst wahrscheinlich sehr nahe verwandt ist. Er ist jetzt der hellste unter ihnen, wenn nicht etwa *Ceres* nur wegen ihres niedrigen Standes dunkler erscheint.

[Monatliche Korrespondenz. Bd. X, S. 468—469. November 1804.]

Die ganze Lage der *Junobahn* hat nichts, was nicht mit meiner Hypothese (die ich übrigens auch noch für weiter nichts als eine Hypothese ausgeben will) zu vereinigen wäre; ihre Knoten mit der Ceresbahn fallen jetzt etwa 24 Grade von dem Knoten der Pallasbahn; allein bei den schon so verschiedenen Neigungen dieser Bahnen müssen sich die Knoten durch die anziehende Kraft des *Jupiters* ungleichförmig verrücken. Jetzt liegt die Junobahn beim niedersteigenden Knoten auf der Ceresbahn, bei der die Pallasbahn dieser so nahe ist, weit innerhalb der Ceresbahn; aber da die Aphelien aller dieser Bahnen eine ganz andere Bewegung haben, als die Knoten, die Lagen der Apsidenlinien gegen die Knoten sich also immer verändern, und da diese Bahnen fast gleich grosse Axen, aber sehr ungleiche Excentricitäten haben, so folgt, dass sich diese Bahnen zu gewissen Zeiten wirklich schneiden werden, und auch in ehemaligen Zeiten wirklich geschnitten haben. Nehme ich z. B. die von ORIANI bestimmte jährliche Verrückung der Aphelien für die *Pallas* 106,1″ und für die *Ceres* 120,9″ an, und setze die Knoten als siderisch ruhend und die Neigungen unveränderlich, so folgt, dass sich die Bahnen der *Ceres* und *Pallas* beim niedersteigenden Knoten der *Pallas* auf der *Ceresbahn* vor 7463 Jahren wirklich geschnitten und nach 282 Jahren wieder schneiden werden; beim aufsteigenden Knoten wird ein solcher Durchschnitt in 925 Jahren erfolgen, und so wird, wie jetzt die Pallasbahn in beiden Knoten innerhalb der Ceresbahn liegt, nach 1000 Jahren die Ceresbahn innerhalb der Pallasbahn liegen. Doch können diese Betrachtungen zu nichts Entscheidendem führen, bis die Perturbationen aller drei Bahnen völlig entwickelt sein werden.

145. Beobachtungen der Juno und Pallas, Bemerkungen über die neuen Planeten.

Aus verschiedenen Briefen.

[Astronomisches Jahrbuch für 1808, S. 179—182.]

Vom 2. November 1804.

Für Ihre *Juno*-Beobachtungen (den Namen *Juno* hat Herr Harding für seinen Planeten gewählt) danke ich recht sehr. Meine sämmtlichen Beobachtungen folgen nachher.

Als Zeichen für die Juno ist ihr mit einem Stern gekrönter Scepter ⚵ von mir vorgeschlagen worden, und hat den Beifall des Entdeckers und mehrerer anderer Astronomen erhalten. Dies Zeichen macht sich leicht, es nimmt sich in der Reihe der übrigen gut aus, und ist keiner Verwechselung mit irgend einem anderen bisher gebrauchten unterworfen.

Juno ist übrigens höchst wahrscheinlich die kleinste unter den drei bekannten Asteroiden. Wäre sie so gross wie *Ceres*, so hätte sie nach ihrer Lage gegen Erde und Sonne im September fünf Mal mehr Lichtstärke haben müssen, als *Ceres* zu derselben Zeit. Allein sie war nur um ein sehr weniges lichtstärker, als die noch überdem niedriger stehende *Ceres*. Ich folgere daraus, dass sie nur etwa halb so gross im Durchmesser ist als *Ceres*. — Den Durchmesser der *Pallas* habe ich sonst, aus ähnlichen photometrischen Vergleichungen, auf $\frac{2}{3}$ des Durchmessers der *Ceres* geschätzt. Die mittlere Bewegung der *Juno* findet Dr. Gauss, wie Ihnen bekannt sein wird, geschwinder, als die der beiden übrigen Asteroiden. Auch seine letzten Elemente werden indessen noch eine nicht unbeträchtliche Korrektion zu leiden haben.

Daraus, dass die grossen Axen der Bahnen dieser Asteroiden fast gleich, ihre Excentricitäten aber sehr ungleich sind, und sich die Aphelien immer gegen den Knoten verrücken, folgt, dass sich diese Bahnen zu gewissen Zeiten *wirklich schneiden, und auch ehemals geschnitten haben.* Jetzt zum Beispiel, kommt die Pallasbahn der Ceresbahn beim ☋ der ersteren auf die letztere von Jahr zu Jahr näher, und wird sie, wenn ich Oriani's Säkularbewegung der Aphelien annehme, und die Knoten als tropisch ruhend betrachte, in 282 Jahren wirklich schneiden. In etwa 8500 Jahren finde ich wenigstens drei solcher Durchschnitte.

Die Ankündigung Ihres astronomischen Preises werde ich möglichst zu verbreiten suchen.

Beobachtungen der *Juno* zu Bremen:

1804	Mittl. Bremer Zeit	Scheinb. $\mathcal{A}$	Scheinb. südl. Deklin.
Sept. 7.	10^h 37′ 21″	1° 36′ 56″	0° 36′ 9″
„ 8.	8^h 11′ 20″	1° 29′ 37″	0° 47′ 19″
„ 9.	10^h 48′ 50″	1° 20′ 38″	1° 0′ 50″
„ 10.	8^h 15′ 6″	1° 13′ 4″	1° 11′ 56″
„ 11.	10^h 34′ 3″	1° 3′ 24″	1° 25′ 41″
„ 12.	11^h 18′ 32″	0° 54′ 5″	1° 39′ 4″
„ 13.	8^h 54′ 0″	0° 46′ 3″	1° 50′ 50″
„ 14.	8^h 24′ 44″	0° 37′ 7″	— — —
„ 15.	10^h 54′ 28″	0° 26′ 40″	2° 18′ 5″
„ 17.	10^h 23′ 9″	0° 7′ 25″::	2° 44′ 32″::
„ 18.	8^h 38′ 17″	359° 58′ 47″	2° 56′ 51″
„ 21.	8^h 30′ 54″	359° 28′ 52″	3° 36′ 54″
„ 23.	13^h 25′ 57″	359° 6′ 18″	4° 6′ 37″
„ 24.	8^h 27′ 37″	358° 58′ 14″	4° 17′ 2″
„ 25.	8^h 41′ 38″	358° 48′ 13″	4° 30′ 54″
„ 27.	9^h 35′ 1″	358° 27′ 33″	4° 57′ 32″
„ 28.	8^h 13′ 44″	358° 18′ 13″	5° 10′ 4″
„ 30.	8^h 3′ 19″	357° 58′ 31″	5° 36′ 2″
Okt. 3.	7^h 43′ 0″	357° 29′ 48″	6° 13′ 57″
„ 6.	9^h 59′ 47″	357° 1′ 58″	6° 51′ 31″
„ 7.	11^h 41′ 29″	356° 52′ 52″	7° 4′ 21″
„ 9.	8^h 1′ 38″	356° 37′ 41″	7° 25′ 10″
„ 23.	7^h 32′ 43″	355° 19′ 36″	9° 35′ 6″
„ 24.	7^h 8′ 31″	355° 16′ 56″	9° 42′ 26″
„ 27.	9^h 9′ 20″	355° 11′ 8″	10° 2′ 6″
„ 30.	8^h 11′ 57″	355° 9′ 43″	10° 18′ 18″

Hier auch meine beiden letzten Beobachtungen der *Pallas:*

1804	Mittl. Bremer Zeit	Scheinb. $\mathcal{A}$	Scheinb. südl. Deklin.
Okt. 23.	7^h 9′ 36″	327° 30′ 49″	5° 28′ 57″
„ 24.	6^h 39′ 36″	327° 32′ 34″	5° 37′ 23″

Vom 1. Januar 1805.

Die merkwürdige Konjunktion der *Juno* und *Ceres* im Dezember wird wahrscheinlich auch Ihre Aufmerksamkeit auf sich gezogen haben. Am 21. Dezember war es trübe. Allein am 20. und 22. Dezember habe ich beide kleine Planeten zugleich im Felde des Fernrohrs sehr genau mit einander vergleichen können. Die Farbe ihres Lichts war ganz gleich, aber *Ceres* merklich lichtstärker. Nimmt man an, dass die Albedo dieser drei neuen Planeten gleich sei, oder dass die Oberfläche von allen

dreien das Sonnenlicht gleich gut zurückwirft, so wird das Verhältniss ihrer Durchmesser sehr nahe folgendes sein:

Durchmesser der *Ceres* = 1,00, der *Pallas* = 0,74, der *Juno* = 0,43.

Es bleibt wirklich zweifelhaft, ob wir die *Juno* in dem Theil ihrer Bahn, worin diese am weitesten von der Sonne liegt, noch werden sehen können.

Ich habe diese Zeit hauptsächlich die *Pallas* beobachtet, weil ich fürchtete, dass diese, wegen ihres jetzt so geringen Lichts, und schwieriger Beobachtung von den Astronomen möchte vernachlässigt werden. Hier meine Beobachtungen:

1804	Mittl. Bremer Zeit	Scheinbare *AR*	Scheinb. südl. Deklin.
Nov. 20.	8^h 21′ 20″	330° 7′ 0″	8° 22′ 52″
„ 25.	5^h 49′ 26″	330° 55′ 47″	8° 40′ 26″
„ 27.	5^h 54′ 59″	331° 17′ 22″	8° 46′ 27″
Dec. 2.	6^h 56′ 36″	332° 15′ 20″	8° 58′ 52″
„ 30.	6^h 31′ 30″	339° 1′ 44″	9° 9′ 14″
„ 31.	5^h 47′ 24″	339° 17′ 56″	9° 8′ 4″

In den beiden letzten Beobachtungen habe ich die *Pallas* mit No. 232 *Aquarii* nach Ihrem Verzeichniss verglichen. Sie schreiben den Stern Piazzi zu; allein Piazzi hat ihn in seinem grossen Katalog nicht aufgenommen.

Vom 7. Mai 1805.

Von der *Juno* hole ich hier noch meine letzten Beobachtungen nach:

1805	Mittl. Bremer Zeit	Scheinbare *AR*	Scheinb. Deklination
Jan. 18.	7^h 6′ 32″	15° 15′ 35″	4° 17′ 39″ S.
„ 19.	6^h 47′ 0″	15° 40′ 39″	4° 6′ 40″ „
„ 20.	6^h 15′ 30″	16° 5′ 45″	— — —
„ 21.	6^h 31′ 55″	16° 31′ 43″	— — —
Febr. 1.	8^h 16′ 4″	21° 26′ 31″	— — —
„ 3.	6^h 41′ 8″	22° 19′ 58″	1° 23′ 35″ „
„ 3.	6^h 55′ 41″	22° 20′ 12″	— — —
„ 20.	7^h 10′ 7″	30° 27′ 11″	1° 47′ 39″ N.

Bei den Beobachtungen vom 3. und 20. Februar habe ich mir besondere Mühe gegeben. Letztere gründet sich auf zehn sehr gut unter einander stimmende Vergleichungen mit einem Stern der *Histoire céleste*, dessen Stelle durch Piazzi'sche Sterne reducirt wurde, und der sehr gut beobachtet scheint. Herr Dr. Gauss hat auch am 20. Februar die *Juno* oft mit demselben Stern verglichen. Unsere beiden Beobachtungen

stimmen in der Rektascension vollkommen überein, in der Deklination weichen wir etwa 13″ von einander ab.

Anliegend sende ich eine Abhandlung meines jungen Freundes, des Herrn Bessel, über den Kometen von 1618. Es wäre schade, wenn diese mühsame Arbeit über einen so grossen und merkwürdigen Kometen nicht gedruckt werden sollte, die gewiss der Nachwelt, wenn dieser Komet einst wiederkehren wird, sehr wichtig sein muss.

---

146. Entdeckung und Beobachtung eines vierten neuen Planeten zwischen Mars und Jupiter.

Aus verschiedenen Briefen.

[Astronomisches Jahrbuch für 1810, S. 194—201.]

Vom 3. April 1807.

Mit dem grössten Vergnügen eile ich, Ihnen, mein theuerster verehrungswürdigster Freund! anzuzeigen, dass ich so glücklich gewesen bin, am 29. März abermals *einen neuen Planeten*, von der Familie der Asteroiden, zu entdecken. Diesmal war die Entdeckung eigentlich kein Zufall, und hätten Witterung und Mondschein es nicht verhindert, so würde ich diesen Mitbürger unseres Sonnensystems wenigstens schon 14 Tage früher aufgefunden haben. Nach meiner Hypothese über diese Asteroiden nämlich — deren Wahrheit oder Falschheit ich übrigens dahin gestellt sein lasse, und die ich nur dazu benutze, wozu Hypothesen nur überhaupt nützlich sein können, nämlich uns zu und bei Beobachtungen zu leiten — habe ich, wie Ihnen bekannt ist, gefolgert, dass alle Asteroiden, deren es noch sehr viele geben mag, den nordwestlichen Theil des Gestirns der Jungfrau und den westlichen Theil des Gestirns des Wallfisches passiren müssen. Regelmässig durchmustere ich also, jeden Monat einmal, einen mir mit allen seinen Sternen sehr bekannt gewordenen Theil desjenigen dieser beiden Gestirne, das gerade seiner Opposition am nächsten ist. Als ich am 29. März Abends bald nach 8 Uhr eine solche Durchmusterung des nördlichen Flügels der Jungfrau vornahm, fiel mir sogleich ein unbekannter heller Stern, wenigstens von der 6. Grösse, westlich von No. 223 Ihres Verzeichnisses und No. 20 ηψ Flamsteed auf, den ich ohne Bedenken augenblicklich für einen neuen Planeten hielt. Unerachtet der schlechten Witterung dieses Abends bestätigten doch zwei Beobachtungen, die ich zwischen den Wolken erhaschte, und welche die rückläufige Bewegung des

Fremdlings zeigten, meine Vermuthung. Die folgenden Abende hat der Planet seine regelmässige Bewegung fortgesetzt, wie Sie aus folgenden Beobachtungen sehen werden:

1807	Mittl. Bremer Zeit.	Scheinbare *AR*	Scheinb. nördl. Deklin.
März 29.	8^h 21′ 20″	184° 8′ 52″	— — —
„ 29.	10^h 31′ 16″	184° 7′ 47″	11° 47′ 47″
„ 30.	8^h 34′ 53″	183° 54′ 53″	— — —
„ 30.	8^h 44′ 8″	183° 54′ 42″	11° 53′ 11″
„ 30.	12^h 33′ 17″	183° 52′ 37″	11° 54′ 27″
April 1.	9^h 50′ 0″	183° 26′ 59″	12° 4′ 52″
„ 2.	8^h 21′ 1″	183° 14′ 14″	12° 9′ 47″

Der neue Planet, der seine Opposition schon passirt ist, und dessen Licht also abnimmt, ist heller als No. 20 ♍, und etwas weniges lichtschwächer als *t* ♍, und bei heiterer Luft mit blossen Augen eben zu erkennen. Es würde zu gewagt sein, daraus zu folgern, dass er grösser als *Ceres* sei; wahrscheinlich hat er seine grössere Lichtstärke nur seiner grösseren Erd- und Sonnennähe zu verdanken. Mit mehrerer Gewissheit kann man aus seiner äusserst langsam abnehmenden Breite folgern, dass seine Neigung gegen die Ekliptik kleiner sein wird, als die der Ceresbahn, und dass der ☊ in den Anfang des ♋ fällt. Gewiss hoffe ich, dass man von diesem doch also wenigstens zu Zeiten so augenfälligen Asteroiden unter den vermissten Sternen von Flamsteed, Mayer, La Caille, Piazzi oder La Lande eine oder mehrere ältere Beobachtungen auffinden wird.

Ich ersuche Sie, sowohl der Königlichen Akademie, als auch besonders unserer verehrten naturforschenden Gesellschaft diese Entdeckung in meinem Namen gefälligst anzuzeigen.

Weder ich in meinem schönen Dollond, noch selbst Herr Justizrath Schröter und Herr Bessel im 13füssigen und 15füssigen Teleskop, können irgend einen Unterschied im äusseren Ansehen von einem gewöhnlichen Fixstern an diesem Asteroiden bemerken. Er hat etwas röthliches, sehr helles Licht, zeigt durchaus keine Scheibe und keinen Nebel.

Vom 16. April 1807.

Wie mein Brief vom 3. so lange hat unterwegs sein können, begreife ich nicht recht. Mit Vergnügen theile ich Ihnen meine ferneren Beobachtungen des neuen Planeten, der *Vesta* mit. Diesen Namen hat der Planet von unserm Dr. Gauss erhalten. Ich bat diesen unvergleichlichen Mathematiker, der sich so grosse Verdienste um die Asteroiden erworben hat, Pathenstelle bei meinem neuen Planeten zu vertreten, und Namen

und Zeichen für ihn zu bestimmen. Der Name *Vesta* scheint mir sehr glücklich gewählt. Sie, auch eine Tochter des Saturnus, und Schwester der *Juno* und *Ceres*, war die Schutzgöttin der reinen Sitten, der makellosen Tugend und des häuslichen Glücks. Als Zeichen der *Vesta* wird das auf ihrem Altar brennende heilige Feuer, so ⚶ symbolisch dargestellt dienen. Ich bitte Sie recht sehr, diesen Namen und dies Zeichen gefälligst aufzunehmen und durch Ihre Autorität mit in Umlauf bringen zu helfen.

Am 1. April war *Vesta* merklich lichtschwächer als *t*, oder 12 mp. Nun entfernt sie sich jetzt von der Erde und muss also an Lichtstärke abnehmen. Aber am 12. und 14. April habe ich sie eben so hell gefunden, als *t* mp. — Sollte nicht dieser Fixstern veränderlich sein? — Noch immer erkennt man die *Vesta* bei recht heiterer Luft mit blossen Augen.

Allerdings sind schon mehrere vermisste Sterne der *Histoire céleste* und des Flamsteed'schen Verzeichnisses in Verdacht; vom letzteren besonders No. 100 *Tauri* und No. 91 mp (wenn letzterer Stern nicht durch eine am 13. Mai 1803 unrichtig beobachtete *AR* aus No. 92 mp entstanden ist). Auch No. 58 *Ceti* wird in Untersuchung genommen werden, sobald die Bahn erst etwas genau bekannt ist.

1807	Mittl. Bremer Zeit	Scheinb. *AR* der Vesta	Scheinb. nördl. Dekl.
April 3.	8^h 16′ 49″	183° 0′ 57″	12° 14′ 40″
„ 4.	9^h 9′ 43″	182° 47′ 17″	12° 19′ 45″
„ 8.	8^h 21′ 37″	181° 56′ 43″	12° 35′ 58″
„ 9.	8^h 30′ 46″	181° 44′ 17″	12° 39′ 14″
„ 12.	8^h 27′ 20″	181° 9′ 34″	12° 48′ 16″
„ 14.	8^h 19′ 51″	180° 47′ 58″	12° 52′ 48″

Vom 1. Mai 1807.

Hier folgen meine ferneren Beobachtungen der *Vesta*:

1807	Mittl. Bremer Zeit	Scheinb. *AR*	Scheinb. nördl. Deklin.
April 17.	8^h 12′ 35″	180° 17′ 27″	12° 57′ 16″
„ 23.	8^h 30′ 52″	179° 26′ 41″	12° 59′ 21″
„ 25.	8^h 44′ 38″	179° 12′ 49″:	12° 58′ 6″
„ 26.	8^h 46′ 4″	179° 6′ 48″	12° 56′ 51″
„ 27.	11^h 18′ 35″	179° 0′ 11″:	12° 55′ 21″
„ 28.	11^h 34′ 20″	178° 54′ 59″	12° 53′ 51″

Kaum hatte Herr Dr. Gauss meine Beobachtung vom 17. erhalten, so bestimmte dieser bewundernswürdige Rechner in 10 Stunden nicht nur die ersten elliptischen Elemente der *Vestabahn*, sondern verglich diese Elemente auch mit allen ihm bisher bekannt gewordenen Beobachtungen,

denen sie sich so genau als möglich anschmiegen. Diese Elemente sind folgende:

Epoche d. Länge 1807 März 29. 12^h mittl. Bremer Zeit	=	193° 8′ 4,6″
Sonnenferne (tropisch ruhend)	=	69° 7′ 41″
Tägliche mittlere tropische Bewegung	=	978,909″
Excentricität	=	0,097 505 2
Log. der halben grossen Axe	=	0,372 842 8
☊ (tropisch ruhend)	=	103° 8′ 36″
Neigung der Bahn	=	7° 5′ 49,5″

Auch noch mit meinen letzten Beobachtungen vom 27. und 28. stimmen diese Elemente bis auf wenige Sekunden überein, dass eigentlich noch keine Verbesserung möglich ist. Für Ihre mir mitgetheilte Meridian-Beobachtung vom 13. geben sie in *Æ* + 11,3″, in der Deklin. — 1,5″.

Die Bahn der *Vesta* scheint also den Bahnen der älteren Planeten am mehrsten ähnlich zu sein. Bei ihrer mässigen Excentricität und Neigung wird sie sowohl in jeder Opposition in beträchtlicher Lichtstärke sichtbar sein, als sich auch nie weit vom Thierkreise entfernen, und dies vermehrt unsere Hoffnung, unter den ältern Fixstern-Beobachtungen die *Vesta* anzutreffen. Ob es sich bestätigen wird, dass ihre Umlaufszeit so viel kürzer und ihr mittlerer Abstand von der Sonne so viel kleiner sei, als bei den übrigen Asteroiden, müssen erst fernere auf einem grösseren Bogen ihrer Bahn gegründete Rechnungen entscheiden. Die fast gleiche Umlaufszeit der *Ceres* und *Pallas* ist wahrscheinlich nur etwas Zufälliges.

Vom 27. Mai 1807.

Ich danke Ihnen auf's Verpflichtetste für die schöne Reihe von Meridian-Beobachtungen der *Vesta*, mein theurer Freund! die Sie mir zu schicken die Güte gehabt haben. Die Bahnbestimmung No. II derselben von unserem vortrefflichen Gauss wird dieser Ihnen selbst geschickt haben. Hier eine sehr damit übereinkommende vom Herrn Dr. Burckhardt aus *Paris*, auf Beobachtungen bis zum 15. Mai gegründet, die er selbst angestellt hat:

Mittlere Anomalie den 14. April 10^h 34′ 35,6″	=	10^s 6° 48′ 1″
☊	=	103° 19′ 40″
Inklination	=	7° 7′ 30″
Perihelium	=	250° 20′ 0″
Log. der halben grossen Axe	=	0,373 000
Halbe grosse Axe	=	2,36
Excentricität	=	0,093 221

Schon am 27. April hatte Herr Burckhardt dem National-Institut eine genäherte Bahnbestimmung vorgelegt.

In Paris hat man, wie es scheint, den 14. April angefangen, die *Vesta* zu beobachten. — In London wurde sie erst am 25. April vom Herrn Stephan Groembridge aufgefunden und beobachtet. Dr. Maskelyne beobachtete sie zuerst am 27. April. — In Wien und Prag wird sie gleichfalls beobachtet. Aus Italien habe ich noch keine Nachricht.

Hier die Folge meiner Beobachtungen vom Mai:

1807	Mittl. Bremer Zeit	Scheinbare $\mathcal{A}$	Scheinb. nördl. Deklin.
Mai 1.	11^h 23′ 35″	178° 41′ 25″	12° 47′ 52″:
„ 5.	9^h 4′ 36″	178° 29′ 57″	12° 35′ 53″
„ 5.	11^h 33′ 55″	178° 29′ 50″	12° 35′ 31″
„ 6.	9^h 16′ 10″	178° 28′ 9″	12° 32′ 23″
„ 8.	9^h 18′ 20″	178° 25′ 49″	12° 24′ 31″
„ 19.	11^h 28′ 15″	178° 44′ 3″	11° 28′ 11″
„ 22.	10^h 23′ 12″	178° 57′ 47″:	— — —
„ 23.	10^h 52′ 10″	179° 3′ 17″	11° 1′ 6″
„ 24.	11^h 28′ 23″	179° 9′ 12″	10° 53′ 45″
„ 25.	10^h 29′ 53″	179° 15′ 5″	10° 47′ 0″
„ 25.	10^h 53′ 31″	179° 15′ 13″	10° 46′ 49″
„ 26.	10^h 45′ 20″	179° 21′ 31″	10° 39′ 45″

Meine Hoffnung, eine Beobachtung der *Vesta* unter den vermissten Flamsteed'schen Sternen anzutreffen, hat sich sehr verringert. Bei 58 *Ceti*, 100 *Tauri* und 91 ♍ war die Breite zu gross, bei 25 *Ophiuchi* zu klein, als dass *Vesta* diese jetzt vermissten Sterne hätte vorstellen können.

N. S. Herr Burckhardt ist zum Mitgliede des *Bureau des longitudes* und Herr De Lambre zum Lehrer am *College de France* an des verewigten La Lande Stelle ernannt worden.

Vom 24. Juli 1807.

Hiermit habe ich das Vergnügen, Ihnen meine letzten Beobachtungen der *Vesta* zu übersenden:

1807	Mittl. Bremer Zeit	Scheinbare $\mathcal{A}$	Scheinb. nördl. Deklin.
Mai 31.	11^h 32′ 54″	180° 0′ 3″	— — —
Juni 2.	12^h 19′ 7″	180° 18′ 5″	9° 44′ 18″
„ 6.	11^h 1′ 55″	180° 57′ 5″	9° 10′ 28″
„ 8.	10^h 58′ 43″	181° 18′ 42″	— — —
„ 10.	10^h 53′ 29″	181° 41′ 43″	— — —
„ 12.	11^h 43′ 12″	182° 6′ 10″	— — —
„ 15.	11^h 9′ 36″	182° 44′ 16″	7° 47′ 29″

1807	Mittl. Bremer Zeit	Scheinbare $\angle R$	Scheinb. nördl. Deklin.
Juni 18.	11^h 17′ 45″	183° 25′ 11″	— — —
„ 19.	11^h 1′ 42″	183° 39′ 26″	7° 7′ 41″
„ 30.	11^h 3′ 35″	186° 31′ 0″	— — —
Juli 1.	10^h 50′ 27″	186° 48′ 5″	5° 1′ 13″
„ 2.	10^h 57′ 31″	187° 5′ 28″	4° 50′ 15″
„ 5.	11^h 4′ 2″	187° 58′ 37″	— — —
„ 6.	10^h 47′ 20″	188° 16′ 11″	4° 5′ 53″
„ 8.	10^h 32′ 15″	188° 52′ 49″	— — —

Mit dem 8. Juli habe ich diese Beobachtungen geschlossen, die durch die niedere Lage des Planeten, Mondschein und nächtliche Dämmerung immer mehr erschwert wurden. Auch noch am 8. Juli übertraf die *Vesta* Sterne 8. Grösse an Lichtstärke.

Bei den letzten Beobachtungen vom 30. Juni an war unser unvergleichlicher Gauss gegenwärtig, der mich mit seinem Besuche erfreut hat, und mit dem ich auch einige Tage in *Lilienthal* gewesen bin. Am 15. Julius hat dieser liebe Freund uns schon wieder verlassen.

Bald werden wir nun die dritten Elemente der *Vesta* erhalten. Noch bei den letzten Beobachtungen weichen die zweiten Elemente nur wenig ab, geben die $\angle R$ etwa 50″ zu gross, die Deklination 20″ zu klein. Diese zweiten Elemente werden also nur sehr kleine Korrektionen erleiden. — Gleich nach Berechnung der dritten Elemente werden wir genauer untersuchen, ob die *Vesta* nicht in der *Histoire céleste* vorkommt. Nach den zweiten Elementen stand sie am 25. März 1796 in der damals observirten Zone, ich weiss aber noch nicht, ob sie mit beobachtet ist, da der Theil dieser Zone, in welcher sie sich befinden konnte, jetzt unter den Sonnenstrahlen verborgen ist. Jetzt habe ich die *Pallas* wieder aufgesucht und zu beobachten angefangen. Sie ist sehr klein, etwa 10. Grösse. Ich fand:

1807 Jul. 22. 11^h 49′ 50″, $\angle R = 226°$ 21′ 43″, Deklin. = 20° 42′ 42″.

Mit vielem Bedauern höre ich, dass wir dieses Jahr den versprochenen vierten Supplement-Band noch nicht erhalten werden.

---

147. Ueber den Namen der Vesta.

[Monatliche Korrespondenz. Bd. XV. S. 507. Mai 1807.]

„Sobald ich mit einiger Gewissheit glauben konnte,“ schreibt uns Dr. Olbers unterm 22. April, „wirklich der erste Entdecker dieses

neuen Planeten zu sein, bat ich unsern unvergleichlichen Gauss, der sich so ausnehmende Verdienste um alle diese kleinen Planeten erworben hat, ihm Namen und Zeichen zu bestimmen. Dr. Gauss hat meine Bitte erfüllt. „Sie legen mir, antwortete er, die Ehre, bei Ihrem Planeten Pathenstelle zu vertreten, so dringend an's Herz, dass ich mich derselben nicht entziehen kann, so wenig ich auch Anspruch darauf habe. Es sei also darum; ich weiss dem Planeten keinen schöneren Namen zu geben, als den der Göttin, die die Völker der alten Zeit zur Schutzgöttin der reinen Sitten, der makellosen Tugend und des häuslichen Glückes machten. Finden Sie also meine Wahl nicht unschicklich, so heisse Ihr Töchterchen: *Vesta!*" Ich finde diesen Namen sehr glücklich gewählt. Als Zeichen hat Herr Dr. Gauss die symbolische Vorstellung des auf dem Altar der Göttin brennenden heiligen Feuers ⚶ bestimmt, und auch dies scheint mir in aller Absicht seinem Endzweck zu entsprechen."

---

148. Ueber eine merkwürdige astronomische Entdeckung des Oberamtmanns Schröter und die Bedeckung des Jupiters im Jahre 755.

Aus zwei Schreiben.

[Monatliche Korrespondenz. Bd. I, S. 574—578. Junius 1800.]

Bremen, den 18. Januar und 5. April 1800.

Ich eile, Ihnen aus einem soeben erhaltenen Briefe des Oberamtmanns Schröter folgende interessante astronomische Neuigkeit mitzutheilen. „Ich habe die Ehre, Ihnen zu melden," schreibt dieser vortreffliche Beobachter, „dass aus meinen neuesten Beobachtungen mit der dringendsten, an Evidenz grenzenden Wahrscheinlichkeit, oder eigentlich mit *wirklicher Gewissheit* folgte: 1. Dass *Merkur*, so wie unsere Erde, sich in $24^h\ 0'$ um seine Axe drehe, wobei höchstens noch einige Minuten ungewiss sind. 2. Dass sein Naturbau dem der Venus, sowohl in Ansehung der Atmosphäre, als des Körpers selbst vollkommen ähnlich sei. 3. Dass auch dieser Planet seine höchsten Gebirge in der südlichen Halbkugel habe, so wie unsere Erde, der Mond und Venus. 4. Dass das Verhältniss der Höhe seiner höchsten Gebirge zu seinem Durchmesser eher noch etwas grösser sei, als das der Gebirgshöhen der Venus und des Mondes."

Der unermüdete, scharfsichtige und glückliche Schröter fand nämlich am 26. März 1800 um 7 Uhr Abends das südliche Horn des *Merkurs* abgerundet, fast noch stärker, als ehemals bei der *Venus*; das nördliche aber mit einer hervortretenden scharfen Spitze. Diese Erscheinung kehrte genau nach 24 Stunden wieder, ja sie entstand gleichsam während der Beobachtung unter seinen Augen. Er beobachtete zugleich den *Merkur* im Meridian und fand hier beide Hörner spitzig. Er wird diese Beobachtungen fortsetzen, fürchtet aber vom Klima und von der Witterung viele Hindernisse.

Ihr Aufsatz über die Bedeckung des Planeten *Venus* im November-Stück Ihrer *Allgemeinen geographischen Ephemeriden, 1799, p. 467* hat mir viel Vergnügen gemacht. Erlauben Sie mir indessen, eine Kleinigkeit dabei zu bemerken. Sie legen (S. 471) Lambert die Ehre bei, dass er bei der Mondfinsterniss von 755 den 23. November *zuerst* statt des Stierauges glücklich auf den Jupiter gerathen habe. Schulze sagt auch, Lambert habe ihn zu der Untersuchung veranlasst, und im 2. Bande der Berliner astronomischen Tafeln, S. 127, sagt Lambert: Struyck habe diese Finsterniss aus dem Calvisius nicht mitgenommen, weil er sie vielleicht, da der verfinsterte Mond den *Aldebaran* nicht bedecken konnte, als zweifelhaft angesehen habe. — Allein gewiss hat Lambert nie Struyck selbst gelesen und die Tafel der Finsternisse nur aus Ferguson genommen. Der brave Struyck hatte die Untersuchung längst und glücklich angestellt. Hier ist, was er *Inleiding tot de algemeene Geographie benevens eenige Sterrekundige en andere Verhandelingen. Amst. 1740. S. 118* sagt, in getreuer, doch abgekürzter Uebersetzung:

„Im Jahr 756, VIII (IX) Kalend. Decemb. ward der Mond mit einer rothen blutigen Farbe überzogen und lief über den nächsten glänzenden Stern, so dass dieser Stern nach der Verfinsterung so weit an der einen Seite von dem Monde stand, als er vor der Verfinsterung an der anderen Seite war. Simeon Dunelm, *Histor., p. 105. Roger de Howed. fol. 231.*

Diese Mondfinsterniss finde ich 755 den 23. November, den Vollmond nach Londoner Zeit Abends $6^h\ 32'\ 59''$, die Länge des Mondes in der Ekliptik $= 2^z\ 5^0\ 1'\ 52''$, den Anfang zu London $4^h\ 40'\ 59''$, Anfang der totalen Verfinsterung $5^h\ 51'\ 18''$, das Mittel $6^h\ 34'\ 19''$, Anfang des Austritts $7^h\ 17'\ 20''$, Ende der Finsterniss $8^h\ 27'\ 39''$. Um die Zeit des Vollmondes finde ich zu London die scheinbare Länge des Mondes $= 2^z\ 5^0\ 27'\ 17''$, die scheinbare Breite $= 57'\ 55''$ südlich; eine halbe Stunde früher finde ich zu London die scheinbare Länge $= 2^z\ 5^0\ 13'\ 24''$, die scheinbare Breite $= 59'\ 24''$ südlich. Da ich an diesen Orten keinen hellen Fixstern am Himmel finde, *so kam es mir in Gedanken, ob es*

nicht vielleicht der Planet Jupiter gewesen sein möchte, den der verfinsterte Mond bedeckte. Ich habe deswegen den Ort des Planeten aus WHISTON's Tafeln für die Zeit des Vollmonds berechnet und finde, ohne einige Verbesserung anzubringen, die geocentrische Länge = $2^z\ 5^0\ 29'\ 52''$, die südliche geocentrische Breite = $43'\ 37''$ (den Ort des Knotens durch die alten Beobachtungen verbessert), mithin den Eintritt zu London um $6^h\ 30'$, den Austritt um $6^h\ 57'$. — CALVISIUS zeigt aus *Roger van Howeden* an, dass in der Mondfinsterniss von 755 den 23. November der Mond über den Stern lief, den man das Ochsenauge nennt. Durch seine Rechnung fand er den Mond 11^0 von diesem Stern. Er beschuldigt den Schriftsteller mit Unrecht, als ob er unrichtig erzählt habe. Im Text ist die Rede von einem glänzenden Stern, aber gar nicht vom Stierauge. Dies sind die eigentlichen Worte: *Nam mirabiliter ipsam lunam, sequente lucida stella et pertranseunte, tanto spatio eam antecedebat illuminatam, quanto sequebatur, antequam esset obscurata.* Dieselben Worte hat auch SIMON, der Mönch von Durham. — Nur das Jahr 756 muss bei beiden verbessert werden."

So weit STRUYCK, den ich ungemein schätze, und dem ich auch bei Ihnen gern die kleine Ehre, diese alte Jupiters-Bedeckung zuerst ausgemittelt zu haben, vindiciren wollte.

Die grösste Kälte hatten wir hier in der Nacht vom 29. auf den 30. December. Den 29. Abends um 11 Uhr und den 30. Morgens um 7 Uhr zeigten meine Thermometer — $18\frac{1}{3}^0$ REAUMUR oder — 9^0 nach FAHRENHEIT. Es sind drei Thermometer dabei gebraucht: eins von KLINDWORTH und ein englisches verglich einer meiner Freunde; an einem von mir selbst berichtigten beobachtete ich. — Voriges Jahr 1798 am 25. December Morgens 7 Uhr hatte ich — 10^0 nach FAHRENHEIT. — Es scheint, dass die Kälte diesmal von Südost nach Nordwest über Deutschland zog, und so werden Sie wahrscheinlich schon am 29. Morgens die grösste Kälte gehabt haben. Es wäre, dünkt mich, der Mühe werth, die allmählige Verbreitung dieser Kälte durch die Zeitmomente ihres Maximums an jedem Ort näher zu untersuchen.

---

149. Bedeckung des Uranus vom Monde am 6. August 1824.

[Schumacher's Astronomische Nachrichten. Bd. III, S. 207, 208. Juli 1824.]

Zu den merkwürdigsten in diesem Jahre vorkommenden Himmelserscheinungen gehört unstreitig die Bedeckung des *Uranus* vom Monde am 6. August. Noch nie ist, so viel ich weiss, eine Bedeckung des

Uranus oder eines Asteroiden vom Monde beobachtet worden. Ausser dem Interesse, dass alle Bedeckungen der Fixsterne und Planeten vom Monde überhaupt haben, würde eine gut beobachtete Bedeckung eines Asteroiden besonders dazu dienen können, unsere noch so schwankende und ungewisse Kenntniss über ihren scheinbaren Durchmesser festzusetzen und zu berichtigen. Beim *Uranus* ist dies freilich weniger nöthig. Herschel's Bestimmung seines scheinbaren Durchmessers hat keinen Widerspruch gefunden und mag bis auf wenige Decimale einer Sekunde richtig sein. Aber doch bleibt eine schärfere Kenntniss dieses Durchmessers wünschenswerth; und wenn gleich aus verschiedenen Gründen diesmal diese Bedeckung des Uranus, wenigstens in unseren Gegenden, nicht sonderlich geeignet scheint, seinen Durchmesser auf's Genaueste zu bestimmen, so wird doch aus ihrer Beobachtung hervorgehen, in wie weit wir Hoffnung haben können, dies Element aus künftigen, vortheilhafter dafür vorfallenden Bedeckungen kennen zu lernen. Ich fürchte nämlich, dass die ungemeine Blässe der Uranusscheibe der Genauigkeit der Beobachtungen sehr hinderlich sein wird. Hätte Uranus dieselbe Albedo, wie der Mond, d. i., würfe er in eben dem Verhältniss die Sonnenstrahlen zurück, wie der Mond, so würde er 360 bis 370 Mal weniger Helligkeit haben als dieser. Nun ist zwar höchst wahrscheinlich die Albedo der oberen Planeten viel grösser, als die des Mondes, aber immer muss seine Scheibe doch wenigstens 120 bis 180 Mal weniger hell sein, als die Mondscheibe. Indessen lassen sich Bedeckungen des Saturns, der höchstens vier Mal heller sein kann als Uranus, noch ganz gut beobachten. Die Beobachtung muss mit sehr guten, sehr lichtstarken Fernröhren wenigstens 120 bis 150 Mal vergrössernd, um den Uranus deutlich als eine runde Scheibe zu sehen, gemacht werden. Den scheinbaren Durchmesser des Uranus zu 4,0″ angenommen, finde ich für *Bremen* in wahrer Zeit:

Berührung d. Ränder des Uranus und des Mondes Aug. 6.	10^h 47′ 32,5″
Gänzlicher Eintritt	10^h 47′ 43,1″
Austritt des vorhergehenden Randes des Uranus . .	12^h 0′ 31,0″
Gänzlicher Austritt	12^h 0′ 42,0″.

Es verfliessen also während des Eintritts und Austritts gegen 11″. Die Bedeckung erfolgt nur drei Tage vor dem Vollmond und der dunkle Mondrand, an dem der Eintritt geschieht, ist demnach nicht zu sehen.

Bei dieser Gelegenheit möchte ich diejenigen Astronomen, die grosse Fraunhofer'sche Fernröhre besitzen, recht dringend bitten, zu erklären, ob auch sie um die *Ceres*, die *Pallas* und die *Juno*, die mir sehr zweifelhaften grossen Nebelhüllen sehen, die mein verewigter Freund, der

hochverdiente SCHRÖTER, um dieselben wahrgenommen zu haben glaubte. Mit meinem Dollond habe ich bei ihnen nichts Nebliges, und die Lichtstärke ausgenommen, in ihrem äusseren Ansehen keinen Unterschied von der *Vesta*, der SCHRÖTER alle Nebelhülle abspricht, bemerken können.

---

150. Schreiben, die Excentricität der Saturnringe betreffend.

Bremen 1834, Juli 21.

[Schumacher's Astronomische Nachrichten, Bd. XIII, S. 47, 48. Oktober 1834.]

Die Stelle von GALLET, die VIETH aufgefunden hat, ist allerdings merkwürdig, und ich möchte wünschen, dass man auch in der östlichen Quadratur den Saturn sorgfältig beobachtete, um zu sehen, ob man dann eine scheinbare Excentricität des Planeten in seinem Ringe in *entgegengesetzter* Richtung, als in der sie 1828 im Winter zu sein schien, wahrnehme. Aber wenn sich auch so GALLET's Behauptung, dass immer in den Quadraturen eine Excentricität des Saturns in seinen Ringen merkbar sei, bestätigen sollte, wie ich zu glauben geneigt bin, so wird sich doch das, was man 1827/28 sah, nicht wohl dadurch erklären lassen. Denn SCHWABE entdeckte, so viel ich weiss, diese Excentricität schon im December 1827 nahe *vor der Opposition* (8. Januar 1828). STRUVE stellte seine Messungen freilich um die Zeit der Quadratur (3. April 1828) an; aber er trägt Rechnung über die Phase des Saturns, die doch allein eine scheinbare Excentricität bewirken kann, und er findet die Excentricität fünf bis sechs Mal grösser, als die Breite der Phase. Wenn auch die Breite dieser dunkeln Phase wegen der Atmosphäre des Planeten beträchtlich grösser sein sollte, als sich die *Parallaxis orbis annui* giebt, so kann sie doch bei weitem nicht so gross sein, um die von STRUVE gefundene Excentricität zu bewirken.

---

151. Excentricität des Saturns in seinem Ringe.

[Harding's kleine Ephemeriden für 1835, S. 97—101.]

In No. 260 p. 371 der *Astronomischen Nachrichten* befindet sich ein Brief des Herrn Professor VIETH an den Herausgeber, worin ersterer eine Stelle aus einem Aufsatz von GALLET *(Prévost de St. Symphorien d'Avignon)* giebt, den er in den Leipziger *Actis Eruditorum 1684 p. 423*

aufgefunden hatte, nach der schon Gallet die Excentricität des Saturns in seinem Ringe wahrgenommen haben will. Da die *Acta Eruditorum* nur die nicht ganz getreue Uebersetzung enthalten, so setze ich hier die Stelle im Original aus dem *Journal des Sçavans 1684 p. 222 Ed. Amsterd.* her:

„Quelquefois le corps de Saturne a esté vû n'être pas parfaitement au milieu de l'Anneau: ce qui arrive près de ses quadratures avec le Soleil, à cause, que la parallaxe de l'orbe est alors sensible: ce qui fait, que la planete estant orientale, son centre paroist plus près du bord oriental de l'anneau, et on découvre une plus grande partie de l'occidental avec une plus grande obscurité de ce côte-la; parce que la veuë découvre une partie plus voisine de l'axe du cone, qui n'est point éclairé par la reflexion des rayons.“

Gallet hatte bekanntlich eine höchst irrige und abgeschmackte Vorstellung von den Darstellungen himmlischer Gegenstände im Fernrohr, die hier umständlich vorzutragen, zu viel Raum einnehmen und zu wenig Interesse haben würde.[1]) Es mag genug sein, zu bemerken, dass nach seiner Theorie allerdings Saturn in der Nähe der Quadraturen merklich excentrisch in seinem Ringe erscheinen musste. Es kann also noch immer ein kleiner Zweifel entstehen, ob Gallet den Saturn in den Quadraturen wirklich excentrisch in seinem Ringe gesehen hat, oder ob er blos das, was nach seiner Theorie und Ueberzeugung nothwendig Statt finden musste, als von ihm und anderen auch in der That gesehen, angiebt.

Aber angenommen, dass eine solche Excentricität des Planeten in seinem Ringe um die Zeit der Quadraturen sich wirklich zeige, so kann die *Parallaxis orbis annui* unmittelbar den Planeten in seinem Ringe nicht zu verrücken scheinen, da auf alle Fälle die Mittelpunkte des Saturns und seines Ringes so nahe bei einander sind, dass man die Wirkung der Parallaxe auf beide als völlig gleich annehmen muss. Wenn Gallet's Angabe für die Quadraturen richtig ist, so kann dies nur von der Phase des Saturns herrühren. Ausser der Opposition kehrt der Planet uns einen kleinen Theil seiner dunkeln, nicht von der Sonne erleuchteten Halbkugel zu, und so schneidet die Lichtgrenze der Phase von seiner von der Sonne abgekehrten Seite etwas ab. Es muss also, theoretisch genommen, der dunkle Zwischenraum zwischen dem Planeten und seinem Ringe auf der von der Sonne abgekehrten Seite etwas vergrössert erscheinen. Allein diese Vergrösserung ist

[1]) Wer übrigens Gallet's lächerliche und absurde Erklärung der Erscheinungen der Planeten im Fernrohr näher kennen lernen will, findet sie in demselben Jahrgange 1684 des *Journal des Sçavans, p. 180—183,* und gleichfalls übersetzt *Acta Eruditorum 1684.*

sehr klein, selbst in den Quadraturen, wo sie am grössten ist, so klein, dass es sehr zweifelhaft bleibt, ob auch ein sehr scharfes, geübtes Augenmaass sie wahrnehmen, und so den Planeten als excentrisch in seinem Ringe liegend sehen könne. Wenn der Winkel am Saturn in dem Dreiecke zwischen Erde, Sonne und Saturn, die sogenannte *parallaxis orbis annui* $= p$, der Halbmesser des Saturns $= S$ gesetzt wird, so ist die Breite des uns zugekehrten dunklen Theils $= S\,(1 - \cos p) = 2\,.\,S\,.\,\sin^2 \frac{1}{2} p$. Nun kann p nach den Abständen des Saturns und der Erde von der Sonne, und der gegenseitigen Lage ihrer Perihelien, selbst in den Quadranten nicht grösser werden, als etwa $6^0\ 22'$, und damit ist die grösste Breite des dunklen Theiles der Saturnphase in seiner mittleren Distanz, den Durchmesser $2\,S$ nach Struve zu 18,045″ angenommen, $= 0{,}0556''$. Um so viel wird der von der Sonne abgekehrte Zwischenraum zwischen dem Saturn und seinem Ringe grösser erscheinen, als der der Sonne zugekehrte. Nach Struve sind diese Zwischenräume $= 4{,}352''$. Folglich wird in der westlichen Quadratur der östliche Zwischenraum sich zu dem westlichen wie 4,408 : 4,352, oder nahe wie 79 : 78 verhalten. Ich zweifele, ob ein noch so scharfes Augenmaass einen so kleinen Unterschied entdecken kann; aber vielleicht würde er, einmal aufgefunden, auch von Mehreren, die wissen, dass er vorhanden ist, wahrgenommen werden können.

Indessen kommt ein Umstand hinzu, der den Unterschied beider Zwischenräume vergrössern kann. Alle Hauptplaneten sind höchst wahrscheinlich von Atmosphären umgeben, die der unserer Erde mehr oder weniger ähnlich sind. Nun weiss man, wie sehr das Sonnenlicht durch unsere Atmosphäre geschwächt wird,[1]) besonders wenn die Sonne

[1]) Lambert macht diese Schwächung viel zu gross. Bouguer's Tafel scheint mehr mit dem, was auf unserer Erde wirklich Statt findet, übereinzustimmen. Hier ein kleiner Auszug aus beiden Tafeln, wobei das Sonnenlicht, ehe es in die Atmosphäre tritt, $= 1$, das geschwächte Sonnenlicht $= v$ gesetzt ist.

Zenith-Distanz	Bouguer	Lambert
0°	$v =$ 0,812 3	0,588 9
80°	0,433 5	0,052 6
85°	0,120 1	0,004 14
86°	0,080 2	0,001 61
87°	0,045 4	0,000 28
88°	0,019 2	0,000 042
89°	0,004 7	0,000 013
90°	0,000 6	$\log \frac{1}{v} = 8{,}164\ldots$

Es ist nicht unwahrscheinlich, dass die grossen Planeten, also auch Saturn, eine stärkere, also auch das Licht mehr schwächende Atmosphäre haben, als unsere Erde. Der bei weitem grössere Theil des verlorenen Lichtes erlöscht wirklich beim Durchgange durch die Atmosphäre, nur ein kleiner Theil wird zurückgeworfen.

niedrig steht, und ihre Strahlen einen langen Weg in dieser Atmosphäre beschreiben müssen. Beim Untergange der Sonne kann man ohne Unbequemlichkeit in die Sonne sehen. Der Rand des Planeten an der Lichtgrenze wird also viel weniger erleuchtet; und deswegen erscheint der dunkle Theil des Planeten viel breiter, als er erscheinen würde, wenn keine Atmosphäre da wäre. So sieht man die *Venus* schon deutlich *corniculata*, wenn sie der Theorie nach erst *dichotoma* sein sollte. Auch beim *Mars* und *Jupiter*[1]) scheint der dunkle Theil breiter zu sein, als ihn der Winkel an diesen Planeten giebt. Es kann also auch dieser Umstand dazu beitragen, den *Saturn* in der Nähe der Quadraturen excentrisch in seinem Ringe erscheinen zu lassen.

Wenn aber auch Gallet Recht hätte, und in den Quadraturen wirklich eine Excentricität zu bemerken sein sollte, so wird doch das Phänomen von Excentricität, das Herr Schwabe 1828 zuerst bekannt machte, nicht dadurch erklärt. Herr Schwabe bemerkte sie zuerst im December 1827. Damals war Saturn noch vor seiner Opposition, die erst am 8. Januar 1828 Statt fand; und wenn die Lichtphase des Planeten so nahe bei der Opposition einen Einfluss auf die Erscheinung haben konnte, so musste sie den westlichen, nicht den östlichen dunklen Zwischenraum zu vergrössern scheinen. Im Winter 1828 nach der Opposition, wie andere Astronomen die Bemerkung des Herrn Schwabe bestätigten, näherte sich freilich Saturn immer mehr seiner westlichen Quadratur, und die wirklichen Messungen des Herrn Etatsraths Struve wurden ganz in der Nähe derselben (sie trat am 3. April 1828 ein) vom 29. März bis zum 21. April gemacht, aber dieser umsichtige Astronom zog die Phase des Saturns mit in Rechnung, und fand doch die Excentricität desselben = 0,215″, mehr als vier Mal grösser als die berechnete Breite des dunklen Theils. Eine solche Vergrösserung des

[1]) Ich weiss nicht, ob auch Folgendes hierher gehören und hieraus erklärt werden kann. Herr Professor Airy fand 1832 bei seinen Beobachtungen der Distanzen des vierten Jupiterstrabanten von seinem Hauptplaneten, den Abstand des vorgehenden Trabanten immer kleiner, als den des folgenden (S. den vorigen Jahrgang der kleinen Ephemeriden für 1834, p. 131). Die Beobachtungen wurden *nach* der Opposition (den 16. September) vom 5. Oktober bis 23. November angestellt. Die westliche Quadratur trat den 11. December ein. Der östliche Rand des Jupiters wurde also von der Lichtgrenze gebildet. Im vorigen Jahre aber, 1833, machte Airy seine Beobachtungen *vor* der, den 23. Oktober eintretenden Opposition vom 15. September bis zum 21. Oktober, und hierbei fand keine solche Verschiedenheit Statt; vielmehr wurde der Abstand des vorgehenden Trabanten im Mittel etwas grösser gefunden, als der des folgenden. Doch hierüber und über die definitive Masse des Jupiters werden uns bald die Beobachtungen und Untersuchungen des Herrn Geheimraths Bessel belehren. Airy fand diese Masse aus den Beobachtungen von 1833 $= \frac{1}{1047,68}$, die er 1832 zu $\frac{1}{1048,70}$ bestimmt hatte.

dunkeln Theils konnte die Atmosphäre des Planeten, wir mögen sie auch viel stärker und lichtschwächender annehmen, als die unserer Erde, wohl schwerlich verursachen. Kurz, die 1828 bemerkte scheinbare Excentricität des Saturns in seinem Ringe kann Gallet's Bemerkung nicht erklären.

Ich sage mit Bedacht, *scheinbare* Excentricität; denn da es mir ausgemacht scheint, dass die Ringe des Saturns, sowie dieser Planet selbst, rotiren, und nahe in der von Sir William Herschel bestimmten Zeit rotiren, so kann keine solche Excentricität in der Wirklichkeit Statt finden, wie man sie 1828 zu sehen glaubte. Auch hat Herr Schwabe selbst nachher die dunklen Zwischenräume oft gleich gesehen. Wenn aber auch Gallet's Behauptung der immer in den Quadraturen wahrnehmbaren scheinbaren Excentricität uns die Erscheinungen, die Saturn 1828 darbot, nicht erklären kann, so wäre es doch sehr zu wünschen, dass man die Wahrheit dieser Behauptung untersuchte, und Astronomen von scharfem Augenmaass mit guten Achromaten den Saturn in *beiden* Quadraturen sorgfältig und aufmerksam betrachteten. Noch erwünschter würde es aber sein, wenn ein Bessel oder Struve durch genaue Messungen ausmachten, ob, in welcher Richtung und in welchem Grade eine solche scheinbare Verrückung des Planeten in seinem Ringe bei den Quadraturen Statt finde, da wir dadurch vielleicht auch einige Kenntniss über die Beschaffenheit der Atmosphäre dieses entfernten Weltkörpers erlangen könnten.

---

152. Auszug aus einem Schreiben, die Planetenmasse betreffend.

[Monatliche Korrespondenz. Bd. XXII, S. 393—394. Oktober 1810.]

Bremen, den 3. September 1810.

Ew. Hochwohlgeb. sage ich für das Geschenk Ihrer Venus-Tafeln vielmals Dank.

Mit Ihnen zweifle ich, ob aus den nur aus einer Zwischenzeit von 58 Jahren abgeleiteten Säkular-Gleichungen sich irgend etwas Zuverlässiges über die Massen der Planeten bestimmen lasse. Dazu scheinen mir die Unterschiede von denen, welche die Theorie aus den bisher angenommenen Werthen dieser Massen giebt, wirklich zu klein. Z. B. für das Aphelium ist, wenn ich die Vorrückung der Nachtgleichen auf 50,1″ annehme, der Unterschied der aus der Theorie und aus den

Beobachtungen abgeleiteten jährlichen Bewegung nur 0,78″, mithin in 58 Jahren nur 45″, bei der Neigung der Bahn gar nur 1,6″ u. s. w. Die von Ihnen gefundene jährliche Bewegung des ☊ entfernt sich am mehrsten von der Theorie, allein die aus den Durchgängen von 1639 und 1769 gefolgerte, stimmt bis auf eine Kleinigkeit damit überein. — Darf ich es wagen zu gestehen, dass ich lieber Ort und Bewegung des ☊ aus diesen Durchgängen in die Tafeln aufgenommen hätte (wenn anders die Beobachtungen von 1639 scharf genug sind), als die aus Ihrer Vergleichung der Bradley'schen und neuesten Beobachtungen folgende, wo *da* immer mit einem so kleinen Coefficienten vorkommt? (Der eine Coefficient auf der 16. Seite 0,956 3 ist wohl ein Druckfehler statt 0,056 3?)

Uebrigens wäre es sehr merkwürdig, wenn Sie noch eine *grössere* Masse für den Merkur beweisen könnten. Die bisherige sehr willkürliche Annahme seiner Dichtigkeit macht ihn schon dichter als alle unsere Metalle, Gold und Platina, vielleicht auch Quecksilber ausgenommen. Bei einer grösseren Masse würden wir auch seine Dichtigkeit noch vergrössern müssen, da sein scheinbarer Durchmesser gut bestimmt scheint.

Zum Zeichen, wie aufmerksam ich die Einleitung zu den Venustafeln durchgelesen habe, zeige ich folgende unbedeutende Druckfehler an: S. 21 muss wohl statt *Variatio, Diminutio* stehen, oder der darauf folgende Ausdruck das Zeichen — haben. S. 25 steht log D für log D', und S. 26

$$+\frac{\sqrt{r}}{\sqrt{E}} \text{ statt } +\frac{\sqrt{r}}{\sqrt{R}}.$$

153. Ueber Herrn Professor Airy's neue Bestimmung der Jupitermasse.

[Harding's kleine Ephemeriden für 1834. S. 122—133.]

Herr Professor Airy in *Cambridge*, einer der vorzüglichsten Astronomen, der tiefe theoretische Kenntnisse so glücklich mit grosser praktischer Geschicklichkeit und unermüdetem Eifer und Fleiss verbindet, hat durch neue Beobachtungen den Abstand des vierten Jupiterstrabanten von seinem Hauptplaneten und dadurch die Masse des letzteren genau zu bestimmen gesucht. Um die Wichtigkeit dieses Unternehmens ganz schätzen zu können, müssen wir die Geschichte unserer bisherigen Kenntniss der Jupitersmasse etwas näher betrachten.

Der grosse Newton leitete gleich aus seiner Theorie der allgemeinen Schwere eine Formel ab, wodurch man für einen mit Trabanten versehenen Planeten aus der bekannten Umlaufszeit eines seiner Satelliten, und dessen Abstande von seinem Hauptplaneten, das Verhältniss der Masse des letzteren zu der Masse der Sonne berechnen konnte. Um diese Formel auf den mächtigen Jupiter anwenden zu können, nahm er den scheinbaren Abstand des vierten Trabanten vom Jupiter in der mittleren Entfernung desselben von der Erde, zuerst nach Flamsteed's mikrometrischen Messungen zu 8′ 13″ an, und fand daraus die Masse des Jupiters $= \frac{1}{1100}$ der Sonnenmasse.[1]) In einer späteren Ausgabe seiner Principien zog er Halley's Bestimmung dieses scheinbaren Abstandes 8′ 21½″, die Halley aus einer Bedeckung des Jupiters und seiner Trabanten vom Monde abgeleitet, vor, woraus diese Masse $= \frac{1}{1033}$ folgte.[2]) Endlich aber schenkte er sein Vertrauen den Messungen dieser Distanz des Dr. Pound, wovon, so viel ich weiss, weiter keine Nachricht vorhanden ist, als die uns Newton selbst aufbewahrt hat, und die ich deswegen mit seinen eigenen Worten anführen will.[3]) „*Elongationes satellitum Jovis et diametrium ejus Dr.* Pound *micrometris optimis determinavit, ut sequitur. Elongatio maxima heliocentrica satellitis quarti a centro Jovis micrometro in tubo 15 pedes longo capta fuit, et prodiit in mediocri Jovis a terra distantia 8′ 16″ circiter. Ea satellitis tertii micrometro in telescopio 12 pedes longo capta fuit, et prodiit in eadem Jovis a terra distantia 4′ 42″.*“ — Der Beisatz *circiter* scheint der Messung im 15füssigen Fernrohr keine grosse Schärfe beizulegen; merkwürdig ist es aber, wie auch schon Triesnecker bemerkte, dass nach Kepler'schen Gesetzen, wenn die Distanz des dritten Trabanten 4′ 42″ ist, die Distanz des vierten Trabanten genau 8′ 16,0″ herauskommt. Es scheint also die Distanz des vierten 8′ 16″ aus der Distanz des dritten 4′ 42″ berechnet zu sein. Aus dieser Distanz berechnet nun Newton die Masse des Jupiters $= \frac{1}{1067}$, und diese Massenbestimmung wurde von allen Astronomen des 18. Jahrhunderts angenommen. Auch die von La Place berechnete, sehr nahe mit Newton stimmende Masse von $\frac{1}{1067,09}$ scheint auf derselben Abstandsmessung von Pound zu beruhen.[4])

---

[1]) *De mundi Systemate, p. 14.* (Newtoni *Opuscula, Tom. II.*)

[2]) *Princ. Philos. nat. mathem. Ed. Amsterd. 1723, p. 370.*

[3]) *Phil. nat. Princ. Mathem. cum. Comm.* Th. Le Seur *et* Fr. Jaquier. *Tom. III, p. 10.*

[4]) La Place (*Mécanique céleste, Tom. III, p. 61*) setzt den scheinbaren Abstand des vierten Trabanten, ohne zu sagen, woher er ihn hat, im hunderttheiligen Quadranten = 1530,38″ = 8′ 15,843″ in gewöhnlicher Eintheilung. Die Annahme 8′ 16″ würde 1530,864″ geben. Es scheint mir aber, dass die 1530,38″ blos durch ein Versehen statt 1530,86″ gesetzt sind. Fehler in numerischen Angaben und Rech-

Die Masse des Jupiters lässt sich nicht blos aus den Abständen und Umlaufszeiten seiner Trabanten, sondern auch aus den Perturbationen berechnen, die er in der Bewegung anderer Planeten hervorbringt. Besonders ist seine Einwirkung auf den Saturn beträchtlich. Bouvard leitete aus 129 Oppositionen und Quadraturen des Saturns Bedingungsgleichungen für die Elemente der Bahn dieses Planeten ab, worin er die Masse des Jupiters, um auch diese näher zu bestimmen, $= \frac{1}{1067,09}(1 + \mu)$ setzte. — Die Auflösung der 129 Gleichungen gab $\mu = -0,00332$, also die Masse des Jupiters $= \frac{1}{1070,5}$, wenig verschieden von der La Place'schen Masse. Um die Zuverlässigkeit dieser Angabe zu bestimmen, wandte La Place seine Probabilitätsrechnung darauf an, und fand dadurch, dass man 900 gegen 1 wetten könne, sie sei nicht um $\frac{1}{150}$, und gar 999307 gegen 1, sie sei nicht um $\frac{1}{100}$ fehlerhaft.[1])

So glaubte man also diese Masse sehr genau und sehr zuverlässig zu kennen. Allein Jupiter bringt in den Bewegungen der neuen kleinen Planeten noch weit grössere Perturbationen hervor, als in der des Saturns. Gauss untersuchte diese sehr genau bei der *Pallas*, und Nicolai bei der *Juno*. Beide fanden sehr übereinstimmend, dass man die La Place'sche Masse etwa um $\frac{1}{80}$ vergrössern müsse. Nicolai erhielt diese Masse $= \frac{1}{1053,923}$. Später fand Encke aus der Bewegung der *Vesta* $\frac{1}{1050,117}$, bemerkt aber, dass auch die so wenig verschiedene Masse von Nicolai die Beobachtungen hinreichend genau darstellen würde. Endlich fand Encke, dass man, um die Erscheinungen seines Kometen in Uebereinstimmung zu bringen, die Masse des Jupiters $= \frac{1}{1054,1}$ setzen müsse.

Es schien demnach, dass Jupiter auf die Asteroiden und auf den Encke'schen Kometen mit einer etwa um $\frac{1}{80}$ stärkeren Anziehung wirke, als auf seine Trabanten und auf den Saturn. Dies bewog die deutschen Astronomen und Mathematiker einer zuerst vom Professor J. Tobias Mayer in *Göttingen* geäusserten Idee mehr Aufmerksamkeit und Beifall zu schenken, dass nämlich auch unter den Weltkörpern etwas einer Wahlanziehung Analoges Statt finden könne, und dass derselbe Planet vielleicht den einen Weltkörper mit einer grösseren Kraft anzöge als den anderen. Man hat tiefsinnige Untersuchungen über die Folgen einer solchen Annahme angestellt, und bei Berechnung der Perturbationen den Theil derselben, der von der Einwirkung des

nungen sind bekanntlich in dem unsterblichen Werke der *Mécanique céleste* nichts seltenes. In der *Expos. d. S. d. M. IV. Ed., p. 215* giebt er diesen Abstand, auf die mittlere Entfernung der Erde von der Sonne reducirt = 7964,75, welches für den mittleren Abstand des Jupiters genau 1530,86″ = 8′ 16″ der gewöhnlichen Eintheilung giebt.

[1]) *Conn. des Tems 1818, p. 374, 375.*

störenden Planeten auf die Sonne herrührt, von dem getrennt, den der störende Planet auf den gestörten unmittelbar hervorbringt, und für jeden dieser Theile eine andere Masse des störenden Planeten angenommen, ohne dass jedoch die Rechnungen irgend ein bestimmtes Resultat über die Rechtmässigkeit oder Nothwendigkeit einer solchen Trennung gegeben hätten.

Aber war es denn wirklich erwiesen, dass Jupiter auf seine Trabanten mit der Masse von $\frac{1}{1067}$ einwirke? Wir haben gesehen, dass diese Massenannahme blos auf einer vor mehr als 100 Jahren von Pound gemachten Messung des Abstandes, nicht einmal des vierten, sondern des dritten Trabanten von seinem Hauptplaneten beruht, einer Messung, von der die näheren Umstände gar nicht bekannt sind. Es ist fast unbegreiflich, dass man diese Messungen nicht wiederholte, und zu bestätigen oder genauer zu berichtigen suchte, so dringend auch unter Anderen La Grange dazu aufforderte. Der einzige, der dafür etwas gethan hat, ist der Wiener Astronom Triesnecker.

Mit dem Objektivmikrometer eines $3\frac{1}{2}$füssigen Dollond'schen Fernrohrs wurde um die Zeit der Oppositionen des Jupiters in den Jahren 1794 und 1795, an den Tagen, an welchen der beobachtete Trabant seiner grössten Digression nahe war, der Abstand dieses Trabanten vom Rande des Planeten 10—12 Mal gemessen, aus diesen Messungen das Mittel genommen, und daraus mit dem von Triesnecker mit demselben Instrument gefundenen Halbmesser des Jupiters in seiner mittleren Distanz, 18,9″, und mit Hülfe der in der Berliner Sammlung befindlichen Trabanten-Tafeln, der mittlere Abstand des Satelliten abgeleitet.[1]) So bestimmte er den mittleren Halbmesser der Bahn des ersten Trabanten aus den Beobachtungen von 9 Tagen = 1′ 50,8″, des zweiten aus 10 Tagen = 2′ 56,6″, des dritten aus 12 Tagen = 4′ 43,8″, des vierten aus 11 Tagen = 8′ 18,2″, oder mit Weglassung eines zuviel (8′ 22,3″) gebenden Tages = 8′ 17,8″. Unglücklicher Weise ist gerade dieser Bestimmung für den vierten Trabanten am wenigsten zu trauen. „*Quartus,*“ sagt Triesnecker, „*maxime patientiam nostram exercuit, cujus imago, cum ad limbum Jovis lucidum adduceretur, nonnunquam pene aciem oculi effugerat, sive quod debilissima omnium luce fulgeat. Atque haec ratio esse potest, cur in hoc satellite nonnullus sit observationum dissensus: quanquam pars aliqua ex eo ortum habere potest, quod positio satellitis e tabulis petenda erat, quae nonnunquam a coelo longius aberrant.*“[2])

---

[1]) *Ephemerides Astronomicae Anni 1797 ad Merid. Vindob., p. 318—333.*

[2]) *Ibid., p. 319.* An zweckmässige Bedeckung des einen Objektivs, um das ungeschwächte Trabantenbild mit dem geschwächten Jupitersbilde in Berührung zu bringen, scheint Triesnecker nicht gedacht zu haben. Viel liegt aber gewiss an der durch die fehlerhaften Tafeln veranlassten fehlerhaften Reduktion der Beobachtungen.

Triesnecker selbst scheint es bei diesen Beobachtungen nur um die nähere Bestimmung der Durchmesser der Trabantenbahnen, nicht um die der Masse des Jupiters zu thun gewesen zu sein. Aber der in vieler Rücksicht so hoch verdiente, leider! jetzt schon verewigte Wurm hat in einer, im Ganzen sehr schätzbaren Abhandlung: „Versuch einer genaueren Bestimmung der Massen der Planeten“[1]) die Masse des Jupiters daraus zu bestimmen gesucht. Indessen ist Wurm's Verfahren dabei durchaus nicht zu billigen. Es mag dahin gestellt bleiben, ob Wurm berechtigt war, dem von Triesnecker mit demselben Instrument gefundenen Halbmesser des ♃ = 18,9″ einen seiner Meinung nach richtigeren, 18,35″, zu substituiren, und also von jeder der obigen Distanzen 0,55″ abzuziehen.[2]) Man weiss, dass die Planeten in verschiedenen Fernröhren nach der mehr oder weniger scharfen Begrenzung der Bilder, einen verschiedenen Durchmesser zeigen, und so müsste man bei Triesnecker's Objektivmikrometer wohl den Jupitershalbmesser beibehalten, der mit diesem Instrument selbst gefunden war, wenn dieser auch an sich nicht der ganz richtige sein sollte.

Was ich eigentlich bei Wurm zu tadeln habe, ist: dass er 1. die Distanzen aller vier Trabanten bei der Bestimmung der Jupitersmasse in gleichem Werthe mitstimmen lässt, da jedoch Triesnecker selbst die Distanz des vierten Trabanten als unsicher angiebt, und die inneren Trabanten wegen der Kleinheit ihres Abstandes von ihrem Hauptplaneten einem zu grossen Einflusse der etwaigen Fehler der Messung ausgesetzt sind, und dass er 2. aus jedem dieser Abstände die Masse des Jupiters nach drei Formeln berechnet, die nach kleinen Unsicherheiten der dabei angenommenen Daten drei etwas von einander abweichende Resultate geben, anstatt die sicherste und beste allein zu gebrauchen.[3]) Aus den 12 so erhaltenen Werthen nimmt er das Mittel $= \frac{1}{1070,15}$. Die Werthe sind sehr verschieden untereinander. — Eigentlich kann man hier wohl nur die Distanz des dritten Trabanten gebrauchen, da die des vierten zu

[1]) *Monatliche Korrespondenz von* von Zach, *Bd. V., p. 546—570.*

[2]) Struve fand den Aequatorialdurchmesser des Jupiters = 38,442″, den Polardurchmesser = 35,645″. Da die Jupiterstrabanten sich nie weit von der Ebene seines Aequators entfernen, so kann man bei Triesnecker's Messungen, wenn man Struve folgen will, den Halbmesser des Planeten durchaus nicht kleiner als 18,9″ annehmen.

[3]) Diese ist unstreitig diejenige, deren sich La Place bedient. Wenn T die Umlaufszeit des Jupiters, t die des Trabanten, q den scheinbaren Halbmesser seiner Bahn in der mittleren Entfernung des Jupiters bedeutet, so ist die Masse des Jupiters:

$$M = \frac{\sin^3 q \left(\frac{T}{t}\right)^2}{1 - \sin^3 q \left(\frac{T}{t}\right)^2}.$$

ungewiss ist, und der erste und zweite Trabant dem Jupiter zu nahe sind. Dann giebt für die Masse des Jupiters die Triesnecker'sche Bestimmung des Halbmessers = 4′ 43,8″: $\frac{1}{1045,91}$, und nach Wurm korrigirt 4′ 43,25″ : $\frac{1}{1052,12}$. Vielleicht ist es zum Theil der fehlerhaften Behandlung von Wurm zuzuschreiben, dass die Astronomen fast gar keine Notiz von diesen Beobachtungen genommen haben, und Triesnecker's Verdienste und Bemühungen bei diesem Gegenstande nur Wenigen bekannt geworden zu sein scheinen. Wie nahe der aus der Distanz des dritten Trabanten hergeleitete Werth der Jupitersmasse der Wahrheit kommt, wird man bald sehen.

Auch Professor Airy war überzeugt, wie wichtig es sei, die mittlere grösste Elongation des vierten Jupiterstrabanten von Neuem zu bestimmen, und er beschloss, sobald sein Aequatorial in *Cambridge* aufgestellt sein würde, diese Bestimmung durch wiederholte Beobachtungen des Rektascensionsunterschiedes zwischen Jupiter und diesen Trabanten, zur Zeit der grössten Digression des letzteren, auf's Genaueste zu machen. Er konnte erst im September vorigen Jahres seine Beobachtungen anfangen, und er hat im Ganzen an 13 verschiedenen Tagen im September, Oktober und November beobachtet. Die Beobachtungen der ersten drei Tage verwarf er, weil noch nicht alle Vorsichtsregeln, konstante Fehler zu vermeiden, dabei angewendet waren. In den beibehaltenen 10 Tagen beobachtete er jeden Tag 12 Mal den Rektascensionsunterschied des Trabanten, abwechselnd vom ersten und zweiten Jupitersrande; bei den ersten sechs die graduirte Seite des Deklinationskreises gegen Osten, bei den sechs folgenden gegen Westen gekehrt, indem er nach sechs Beobachtungen das Instrument um 180° drehte, um so den etwaigen kleinen Fehler in der Axenstellung des übrigens gut berichtigten Aequatorials zu eliminiren. Das Mittel aus den 12 Rektascensionsunterschieden wurde dann auf's Genaueste reducirt, daraus durch die Elemente des Trabanten in der *Mécanique céleste*, nach Verbesserung einiger dort vorkommender Fehler in den Zahlenangaben, die mittlere Distanz der Trabantenbahn vom Jupiter bestimmt, und daraus der Logarithmus der Masse des Jupiters abgeleitet. So gaben diese Logarithmen die Beobachtungen:

des	5. Oktober	6,981 167 6	Der	Trabant	folgte.
„	6. „	6,980 812 1	„	„	folgte.
„	13. „	6,976 425 2	„	„	ging vor.
„	21. „	6,981 444 3	„	„	folgte.
„	22. „	6,982 839 2	„	„	folgte.
„	1. November	6,979 695 8	„	„	ging vor.
„	10. „	6,980 929 1	„	„	folgte.
„	16. „	6,974 903 6	„	„	ging vor.

des 17. November 6,976 662 5 Der Trabant ging vor.
„ 25. „ 6,983 021 6 „ „ folgte.

Es fällt gleich in die Augen, dass jede Bestimmung durch die Beobachtungen, wenn der Satellit folgte, grösser ist, als jede Bestimmung, wenn der Satellit vorging. Dies konnte auf einen Fehler in der Excentricität deuten, da der Trabant bei seinen grössten Digressionen nahe in seiner Apsidenlinie war.[1]) Allein Professor Airy schreibt mit Recht die Ursache dieses Unterschiedes dem zu, dass wir ganz unwillkürlich den Antritt des Randes eines Planeten an die Fäden anders beobachten, als den Durchgang eines Trabanten durch dieselben. Er war also im Voraus auf einen solchen konstanten Fehler gefasst, und suchte eben deswegen den Trabanten auf beiden Seiten des Planeten gleich oft zu beobachten. Die Grösse dieses konstanten Fehlers sucht er durch die Wahrscheinlichkeitsrechnung zu bestimmen, und findet ihn = 0,065″ in Zeit, und damit zugleich den wahrscheinlichsten Logarithmus der Jupitersmasse

$$= 6{,}979\,352\,9,$$

oder die Masse des Jupiter $= \frac{1}{1048{,}70}$ der Sonnenmasse, welches sehr nahe mit der Masse übereinkommt, die Encke durch die *Vesta* fand. Professor Airy glaubt nicht, dass dieser Werth noch irgend einen beträchtlichen Fehler enthalten könne, es sei denn, dass die Neigung der Bahn des vierten Satelliten noch einen beträchtlichen Fehler habe. Indessen will er künftig seine Messungen in vortheilhafterer Lage des Jupiters wiederholen.

So wirkt also Jupiter mit derselben anziehenden Massenkraft auf seine Trabanten, wie auf die Asteroiden und den Encke'schen Kometen; denn die kleine Verschiedenheit in den Massenwerthen von Gauss, Nicolai, Encke und Airy kann man als unbedeutend und künftig bei immer mehr ausgefeilter Berechnung der verschiedenen Perturbationen und wiederholten Distanzmessungen des Trabanten als wahrscheinlich völlig verschwindend ansehen. Ueberhaupt ist eine Verschiedenheit der Anziehungskraft derselben Masse auf verschiedene Materien höchst unwahrscheinlich. Schon Newton hat durch Versuche gezeigt, dass unsere Erde die ver-

[1]) Auf die Phase des Planeten wird gewiss Professor Airy bei seinen Reduktionen gehörige Rücksicht genommen haben, die sonst auch einen kleinen Theil dieses Unterschiedes bewirken konnte. Die Breite des dunklen Theils des Jupiters war, dem Winkel am Planeten zu Folge:

1832.	Okt. 3.	0,0624″
	„ 15.	0,1443″
	„ 27.	0,2390″
	Nov. 8.	0,3231″
	„ 20.	0,3787″

schiedensten Materien gleich stark anziehe. Unser unvergleichlicher Bessel hat diese Versuche noch genauer angestellt, und noch weiter, unter anderem auch auf Meteoreisen, ausgedehnt, und Newton's Resultat vollkommen bestätigt gefunden. Die Parallaxe des Mondes lässt sich aus den Pendelschwingungen auf unserer Erde auf's Genaueste berechnen; und dies beweist, dass die Erde den Mond genau mit derselben Kraft anzieht, wie den Pendel. Die Parallaxe der Sonne, aus einer gewissen Ungleichheit des Mondes berechnet, stimmt sehr nahe mit derjenigen, die man aus den Venusdurchgängen abgeleitet hat, und La Place zeigt aus dieser Uebereinstimmung, dass kein Unterschied von $\frac{1}{1000}$ zwischen der anziehenden Kraft der Sonne auf die Materie unserer Erde und auf die Materie des Mondes Statt finden kann. Blos also die von Bouvard berechneten Störungen des Saturns durch den Jupiter widersprechen noch dieser allgemeinen Gleichheit; ein Widerspruch, der um so gewichtiger erscheint, da La Place der dadurch bestimmten Masse des Jupiters einen so grossen Grad von Genauigkeit und Zuverlässigkeit nach der Wahrscheinlichkeitsrechnung zuschreiben konnte. Indessen glaubt man doch, dass auch dieser Widerspruch sich werde heben lassen, und durch eine neue Untersuchung über diese Störungen vielleicht bald gehoben werden dürfte.[1])

Die von Herrn Professor Airy bestimmte Masse des Jupiters, $\frac{1}{1048,7}$, scheint der Wahrheit schon sehr nahe zu kommen. Allein eine ganz genaue und zuverlässige Bestimmung dieser, einen so grossen Einfluss auf die übrigen Weltkörper unseres Sonnensystems ausübenden Masse ist zu wichtig, als dass man nicht wünschen sollte, den Abstand des vierten Jupiterstrabanten von seinem Hauptplaneten auch durch noch andere Beobachter, besonders auch durch Messungen mit den jetzt so sehr vervollkommneten Heliometern in der grössten Schärfe bestimmt zu sehen.

---

[1]) Mathem. Abhandlungen der Königl. Akademie zu Berlin, Jahrgang 1831, p. 40.

Abhandlungen,

Fixsterne, Nebelflecke, Sternschnuppen, Sonne und Mond betreffend.

---

154. Noch etwas über den Ludwigs-Stern.

[Monatliche Korrespondenz. Bd. VIII, S. 528—531. December 1803.]

Bremen, den 20. November 1803.

Sie erzeigen dem Professor Liebknecht zu viel Ehre, wenn Sie seinen Ludwigs-Stern für den kleinen *Comitem ζ Ursae maj.* halten; dann wäre Liebknecht noch immer zu entschuldigen, er hätte nur eine immer merkwürdige Sache für etwas merkwürdiger ausgegeben, als sie wirklich ist. Aber dies ist nicht der Fall; Liebknecht sah einen sehr gewöhnlichen Stern achter Grösse, wie deren viele Tausende am Himmel anzutreffen sind, für etwas ganz Neues an; ich bin schon lange mit diesem Sterne bekannt gewesen, und er zeigt sich noch immer in derselben Lage, die Professor Liebknecht für ihn angegeben hat; La Lande hat ihn den 21. Februar 1790 beobachtet, welche Beobachtung in den *Mém. de l'Acad. d. Sciences 1790, p. 378* vorkommt. Piazzi hat diesen Ludwigs-Stern gleichfalls beobachtet, und in seinem Katalog steht er also für 1800 angegeben:

8. Grösse, $AR = 199^0\ 12'\ 57{,}0''$ Var. Ann. $= +\ 36{,}18''$
Deklin. $= 55^0\ 56'\ 36{,}4''$ bor. Var. Ann. $= -\ 18{,}91''$.

Aus Piazzi's Angaben habe ich berechnet ζ von $L = 8'\ 44{,}8''$, und g von $L = 5'\ 21{,}2''$, welches mit Dr. Liebknecht's schlechten Messungen so gut zutrifft, als man nur immer von seinen unvollkommenen Observationen erwarten kann. Sie haben nur Professor Liebknecht's erste Schrift vor sich gehabt; ich besitze ausser dieser noch seine zweite diesen Stern betreffend, und setze den Titel her: *D.* Jo. Georgii Liebknecht, *Mathem. in Universitate Ludoviciana P. P. nec non Societ. Caesar. et Regiae Boruss. Colegae uberior stellae Ludovicianae noviter detectae et cum nuper serenissimus Princeps ac Dominus,* Dr. Ludov. Joh. Guil. Gruno, *Landgravius Hassiae, Princeps Hersfeld., Comes in Cattimelioboco etc. Dominus meus clementissimus, Ludovicianae Rector magnificentissimus, sceptra clementissime susciperet, publicatae consideratio, nonnullorum dubiis et iniquis praesertim scommatibus* Ludov. Phil. Thümmigii *inter Hallenses A. O. P. novi cujusdam rerum naturalium tentatoris opposita. Gissae, litteris Joh. Mülleri 1723. 4. 16 S.*

Weidler's von Ihnen so sehr verlangte Dissertation habe auch ich bisher zu sehen keine Gelegenheit gehabt. Was ich übrigens von diesem sogenannten *Ludwigs-Stern* weiss, will ich kürzlich angeben. Dr. Liebknecht hatte wahrscheinlich den Himmel noch nicht oft mit Fernröhren betrachtet, als er am 2. December 1722 von ungefähr mit seinem sechsfüssigen, ich glaube sehr mittelmässigen Fernrohr, ζ *Ursae maj.* ansah. Wie er hier einen Stern achter Grösse noch näher bei ζ fand, als *Alcor* diesem Stern steht, hielt er seinen Fund für etwas Ungewöhnliches und für einen neuen Stern. Sonst, glaubte er, würde er dieses (teleskopischen) Sterns schon von anderen Astronomen erwähnt gefunden haben, und die Fehler seiner mangelhaften Messungen liessen ihn gar eine eigene Bewegung dieses Sterns vermuthen. Er machte also viel Lärm von seiner angeblichen Entdeckung, nannte den Stern *Stella Ludoviciana* und schickte die von Ihnen angeführte Epistel an alle berühmten Astronomen Europens.

Wolf und Hartsoeker antworteten höflich, lobten und empfahlen nur überhaupt Aufmerksamkeit auf alle Erscheinungen am Himmel, enthielten sich aber behutsam jedes speciellen Urtheils über Liebknecht's vorgebliche Entdeckung. Zumbach von Kosfeld, damaliger Astronom zu *Kassel*, trug mit freundschaftlicher Bescheidenheit seine Zweifel vor, erinnerte auch besonders, dass Liebknecht den Abstand des *Alcor* von ζ zu 9′ 5″ viel zu klein angenommen habe; denn selbst nach Hevel's angegebenen Längen und Breiten beider Sterne musste diese Distanz = 11′ 8″ sein. Weidler erklärte sich bestimmter. Er betrachtete den sogenannten *Ludwigs-Stern* mit einem Fernrohr von 22 Fuss den 15., 16., 20. und 22. Februar 1723 und fand ihn völlig als einen gewöhnlichen teleskopischen Stern ohne alle eigene Bewegung. Am kräftigsten sprach Ludw. Phil. Thümmig im dritten Stück seines „Versuchs einer gründlichen Erläuterung der merkwürdigsten Begebenheiten in der Natur“ (von diesem Versuch u. s. w. ist 1735 zu *Marburg* eine neue Auflage herausgekommen, die ich vor mir habe), wo unter No. XXVII eine eigene Abhandlung „*Von dem neuen Stern, den* Dr. Liebknecht *entdeckt haben will*“ eingerückt ist. Thümmig zeigt wirklich sehr gründlich in dieser gut geschriebenen kleinen Abhandlung, dass der sogenannte *Ludwigs-Stern*, den er selbst mit einem achtfüssigen englischen Fernrohr wiederholt betrachtet habe, ein gewöhnlicher teleskopischer Stern sei, und dass man nicht jeden teleskopischen Stern für einen neuen ausgeben und mit einem eigenen Namen bezeichnen müsse. Da bei der Recension dieser in ihren Ausdrücken sehr lebhaften Abhandlung in den Leipziger *Actis Eruditorum* gleichfalls ernsthaft über das Ludwigsgestirn abgeurtheilt wurde, so that dies alles dem Professor Liebknecht sehr wehe, er gerieth in Hitze und in vollem

Eifer liess er seine *uberior consideratio stellae Ludovicianae* drucken. Man kann eine schlechte Sache nicht elender vertheidigen, als es in dieser Schrift geschieht. Liebknecht schränkt sich im Grunde darauf ein, dass dieser Stern doch vor ihm von Niemand angemerkt sei, dass er ihn ja nicht *novam*, sondern *noviter detectam* genannt habe, dass man doch noch nach einigen Monaten nicht wissen könne, ob es nicht wirklich *stella nova* sei, dass auch Galilei und Joh. Zacharides (beim *Borellus de vero telescopii inventore*) die von ihnen bemerkten teleskopischen Sterne *stellas novas* genannt hätten u. s. w. Aber schimpfen konnte er auf Thümmig in der unanständigsten, pöbelhaftesten Sprache. Thümmig antwortete im vierten Stück des oben angeführten Werkes No. XXXV unter der Aufschrift: „*Einige Anmerkungen wegen des* Liebknecht'*schen Ludwigs-Sterns*" auf jene heftige Streitschrift in einem anständigen Tone, und damit hatte der Streit, so viel ich weiss, ein Ende.

Auch Flamsteed's *tertia telescopica* ist nicht der kleine *Comes* von ζ im Bären, sondern der *Ludwigs-Stern*.

---

155. Auszug aus einem Schreiben, den von Cacciatore gefundenen Nebelfleck betreffend.

Bremen 1826, Juli 29.

[Schumacher's Astronomische Nachrichten, Bd. V, S. 121. 122. August 1826.]

Zur beliebigen Ansicht lege ich die kleine Abhandlung von Cacciatore bei. Ich halte die Entdeckung eines *neuen* Nebelflecks allerdings für ein sehr wichtiges Ereigniss, da sie grossen Einfluss auf unsere Begriffe vom Weltall haben muss. Nur frägt es sich, 1. ist der von Cacciatore entdeckte Nebelfleck wirklich neu? d. i. war dort, wo Cacciatore ihn am 19. März 1826 fand, vorher kein Nebelfleck sichtbar? Cacciatore hat das freilich sehr wahrscheinlich gemacht; allein zu völliger Ueberzeugung seiner Leser hätte er angeben sollen, *a*) welcher Sterngrösse er die Lichtstärke seines neuen Nebelsterns etwa gleich schätzte, *b*) ob die Lichtstärke des neuen Nebelsterns eben so gross, oder gar grösser ist, als die Lichtstärke anderer von La Caille bemerkter Nebelsterne, *c*) ob dieser Nebelstern bei einer Erleuchtung des Feldes, wie sie Piazzi und Cacciatore gewöhnlich bei ihren Fixsternbeobachtungen anwandten, sichtbar bleibt. — 2. Die zweite Frage ist: war das, was Cacciatore am 19. März sah, wirklich ein Nebelfleck oder ein Komet in

seinem scheinbaren Stillstande? Ich bin darüber nicht völlig beruhigt, weil Cacciatore, wie er die Nachricht von seiner Entdeckung niederschrieb, den vermeinten Nebelstern noch nicht lange verfolgt haben konnte. — Es scheint mir also allerdings zweckmässig, die Astronomen durch Ihre *Astronom. Nachrichten* aufzufordern, durch fortgesetzte Beobachtungen alle diese noch übrig bleibenden Zweifel zu heben und Cacciatore's Entdeckung zu bestätigen oder zu berichtigen. Aber leider kann das in Europa nur in *Palermo* selbst, in *Neapel* und höchstens noch in *Rom* geschehen; auf allen übrigen Sternwarten bleibt er seiner südlichen Deklination wegen gar zu niedrig, oder ganz unterm Horizont.[1])

---

156. Schreiben, die Beobachtung eines Sternes in der Jungfrau betreffend.

Bremen 1836, März 28.

[Schumacher's Astronomische Nachrichten, Bd. XIII, S. 337—340. Juni 1836.]

Höchst wahrscheinlich wissen Sie von der merkwürdigen Beobachtung des Herrn Cacciatore in *Palermo* schon viel mehr als ich. Ich kenne sie nur aus dem Bericht, den Arago darüber der Königlichen Akademie der Wissenschaften zu *Paris* in ihrer Sitzung vom 15. Febr. abgestattet hat. Er berichtet, in den *Proceedings of the Royal Astronomical Society* sei ein Brief von Cacciatore an den Kapitän Smyth, den Verfasser der schönen Karte des mittelländischen Meeres, enthalten, worin ersterer dem letzteren meldet: „er habe im Monat Mai (1835) bei dem Stern XII^h 17 Piazzi (*Virginis 503* Mayeri 7., 8. Gr.) noch einen anderen Stern 7., 8. Grösse gesehen und die Distanz beider Sterne von einander genommen. Drei Tage nachher habe er mit Verwunderung bemerkt, dass diese Distanz sich verändert habe. Die Bewegung des einen Sterns in der Zwischenzeit sei etwa 10″ in *AR*, und 1′ oder etwas weniger gegen Norden gewesen. Nachher sei schlechtes Wetter bis zu Ende des Monats eingetreten, wo die helle Abenddämmerung keine weiteren Beobachtungen in diesem Theile des Himmels gestattet habe. Er habe deswegen dies neue Gestirn nicht weiter verfolgen können, das er wegen seiner langsamen Bewegung für einen Kometen jenseits des Uranus halte.“

---

[1]) Vergl. hierzu die Bemerkung in No. 115, S. 442, wo Olbers ausführt, dass dieser Nebelfleck schon immer dagewesen sei. Scn.

Man sieht, dass diese Nachricht sehr mangelhaft und unbestimmt ist. Nicht einmal das Datum der beiden Beobachtungen wird angegeben, so wenig als über die Distanz der beiden Sterne in der ersten Beobachtung, und wie genau diese Bestimmung war, etwas gesagt wird. Auch bleibt es zweifelhaft, ob die 10″ Fortrückung in *AR* Zeit- oder Bogen-Sekunden waren, vermuthlich wohl das erste. Herr Cacciatore wird sich über dies alles noch genauer zu erklären haben.

Unbegreiflich bleibt es, dass Cacciatore einen ihm so merkwürdigen Stern nicht auch ausser dem Meridian aufsuchte, der als ein Stern 7., 8. Grösse leicht aufzufinden sein musste, und den er demnach bis zum August hätte beobachten können. Doch sein Vorgänger Piazzi hatte dasselbe bei der *Ceres* versäumt. Die Beobachtungen wurden 1801, den 15. Februar, aufgegeben, die sich ausser dem Meridian noch bis zum April hätten fortsetzen lassen.

Für einen *Kometen* jenseits des Uranus wird wohl Niemand einen Weltkörper halten, der sich als ein Fixstern 7., 8. Grösse zeigt. Wenn Herr Cacciatore sich nicht getäuscht hat, und dies ist von diesem berühmten Astronomen nicht zu erwarten, so ist hier vielmehr *ein neuer Planet* zu vermuthen; und *vielleicht* dürfte man dann, wegen seiner so langsamen Bewegung, auf *einen Planeten jenseits des Uranus* rathen, den bekanntlich Bouvard und einige andere Astronomen schon längst vermuthet haben. Ich sage *vielleicht:* denn es könnte auch ein der Sonne *viel näherer* Asteroide sein, der eben nach seinem Stillstande sich noch sehr langsam wieder vorwärts bewegte.

Indessen verdient es doch wohl gewiss eine Untersuchung, ob dies ein solcher Planet jenseits des Uranus war, und *diese Untersuchung ist sehr leicht.* War es nämlich ein solcher, so kann er sich jetzt, nach der Proportion, die die Abstände der Planeten von der Sonne nach unseren bisherigen Erfahrungen haben, *nur höchstens 3° östlich und etwas nördlich von No. 503* Mayeri *entfernt befinden,* und muss noch mehr die Lichtstärke eines Sterns 7., 8. Grösse haben. Es ist also nur mit einem Kometensucher nachzusehen, ob sich in dieser Himmelsgegend ein solcher, *vorher nicht dagewesener* Stern zeigt. Dies wird dadurch sehr erleichtert, dass wir unter den von der Berliner Akademie besorgten Sternkarten schon die 12. Stunde von Steinheil gezeichnet haben, diese Karte also nur mit dem Himmel verglichen zu werden braucht.

Da die bezeichnete Sterngegend jetzt in sehr bequemen Abendstunden sichtbar ist, so möchte ich Sie auffordern, diese Untersuchung baldmöglichst zu unternehmen und den Raum nordöstlich von XII, 17 Piazzi oder 503 Mayeri auf mehrere Grade sorgfältig zu durchspähen. Gelingt es, den verdächtigen Fremdling aufzufinden, *so ist eine sehr*

grosse Entdeckung gemacht, und der Planet wird sich dann gleich im Meridian weiter verfolgen lassen. Zeigt sich aber nichts Fremdes, so wird doch durch eine solche Untersuchung erwiesen werden, dass das, was Cacciatore sah, höchstens ein Asteroide gewesen sein könne.

---

157. Ueber den veränderlichen Stern im Halse des Schwans.

[Zeitschrift für Astronomie. II, September-Oktober 1816, S. 181—198.]

Die veränderlichen Sterne, die man bisher am gestirnten Himmel bemerkt hat, können, dünkt mich, schicklich in fünf verschiedene Klassen getheilt werden.

1. Die eigentlich sogenannten neuen Sterne *(Stellae novae)*, die nur auf einige Zeit, einmal, so viel wir wissen, sichtbar waren, und wovon sowohl vorher als nachher keine Spur weiter zu bemerken gewesen ist. Mit Gewissheit kennen wir deren nur drei: nämlich den berühmten Stern von 1572 in der *Cassiopeja*, den im Fuss des *Schlangenträgers* 1604, und den Stern im Kopf des *Schwans* 1670.

2. Sterne, die periodisch wiederkehren, nachdem sie auf einige Zeit ganz verschwunden sind. Bis jetzt kennen wir deren sechs: nämlich *o Ceti*, *χ Cygni*, *variab. Hydrae*, *50 Coronae* (nach Bode's Verzeichniss), *420 Leonis* Mayeri und Harding's veränderlichen Stern in der *Jungfrau*. Diese Klasse wird sich indessen vielleicht bald noch mit einigen vermehren lassen.

3. Sterne, die immer eine mehr oder weniger periodische Lichtwandlung zeigen, ohne je ganz zu verschwinden, als *Algol*, *β Lyrae*, *η Antinoi*, *δ Cephei*, *α Herculis*, Pigott's Stern im Sobieskischen Schild u. a. m.

4. Sterne, die einige Zeit einen Lichtwandel gezeigt haben, jetzt aber unveränderlich sind, als der Stern *P* auf der Brust des *Schwans*, ein Stern bei No. 53 *Virginis*, u. s. w.

5. Sterne, die beständig nach und nach an Licht ab- oder zunehmen; z. B. *α Draconis*, *δ Ursae majoris*, *β Aquilae* haben wahrscheinlich an Licht ab-, *σ Sagittarii* und *ε Pegasi* vielleicht an Licht zugenommen.

Mehrere Astronomen haben geglaubt, dass auch die Sterne der ersten Klasse zur zweiten zu rechnen sein, und gleich diesen nur nach längeren Zeiträumen periodisch wiederkehren möchten. Von ehemaligen Erscheinungen des Sterns in der *Cassiopeja* will man selbst in Chroniken Nachrichten gefunden haben. Das periodische Wiederkehren dieser Sterne lasse ich dahin gestellt sein; aber, wenigstens die Sterne von

1572 und 1604 waren dadurch wesentlich von den Sternen der zweiten Klasse verschieden, dass sie plötzlich in ihrem grössten Glanze sichtbar wurden. Von dem viel kleineren Stern von 1670 lässt sich dies nicht so gewiss behaupten. Dieser unterschied sich auch dadurch von den beiden übrigen, dass er, nachdem er schon ganz verschwunden war, wieder sichtbar wurde, und noch zwei Mal die vorige dritte Grösse erreichte.

Zu den Sternen der dritter Klasse mögen die mehrsten Fixsterne gehören, und vielleicht giebt es keinen, der nicht einigen Lichtwandel hätte. Wir bemerken ihn nur, wenn er sehr auffallend ist. Uebrigens ist die Erklärung dieses periodischen Lichtwandels durch die Rotation dieser Sterne um ihre Axe, und eine verschiedene Lichtstärke der einzelnen Theile ihrer Oberflächen zu natürlich, um nicht als höchst wahrscheinlich angenommen zu werden.

Die vierte Klasse mag zum Theil der ersten, zum Theil der dritten Klasse nahe verwandt sein.

In wiefern die bei der dritten Klasse angenommene Erklärung auch auf die Sterne der zweiten Klasse passen kann, ist noch nicht so ganz ausgemacht. Wenigstens reicht man mit der Voraussetzung einer Rotation und einer theilweise dunklen und hellen Oberfläche noch bei weitem nicht aus, die Erscheinungen, die sie darbieten, vollständig zu erklären. Vielmehr kommen Anomalien dabei vor, wovon sich nicht leicht eine Ursache angeben lässt, und die uns noch zu wahrscheinlichen Vermuthungen über eigene Sonderbarkeiten in dem Naturbau dieser entfernten Sonnen führen dürfen. Allein ehe man eine Hypothese, eine Theorie über die abwechselnden Erscheinungen dieser höchst merkwürdigen Sterne mit Hoffnung eines Erfolgs wagen kann, muss man alle Umstände, die sie bei ihrem Lichtwechsel zeigen, vollständig kennen, und daran fehlt noch viel. Nur lange fortgesetzte sorgfältige Beobachtungen können uns diese Kenntniss verschaffen, die man aber besonders in neueren Zeiten sehr vernachlässigt hat. Zwar ist einer dieser Sterne, *o* oder *Mira Ceti* von den Astronomen einer grösseren Aufmerksamkeit gewürdigt worden, aber man sieht doch aus der vortrefflichen Abhandlung, die uns der verdiente Professor Wurm über diesen Stern gegeben hat, dass auch für ihn noch viel zu thun, noch viel zu wünschen übrig bleibt.

Der veränderliche Stern im Halse des Schwans ist viel weniger beobachtet worden. Und doch verdient dieser Stern des Schwans ganz vorzüglich zur Untersuchung der näheren Umstände des Lichtwandels der periodisch verschwindenden und wiedererscheinenden Sterne angewandt zu werden. Die Phasen von *o Ceti* können in manchen Jahren gar nicht, in manchen nur unvollständig beobachtet werden, weil er fast vier Monate jedes Jahres unter den Sonnenstrahlen unsichtbar ist;

χ Cygni hingegen ist beständig in bequemen Nachtstunden über unserem Horizont. Auch lässt sich die grösste Lichtphase bei *Mira Cygni* viel genauer bestimmen, als bei *Mira Ceti*, da man jenen immer mit sehr nahen Sternen vergleichen kann.

Die Ursache, warum die Beobachtungen von *χ Cygni* noch mehr vernachlässigt werden, als von *o Ceti*, liegt wohl zum Theil darin, dass *o Ceti* so leicht, der veränderliche im Schwan ungleich schwerer am Himmel aufzufinden ist. *Mira Ceti* steht in einer verhältnissmässig sehr sternleeren Gegend, und man kann ihn deswegen leicht, wenn er auch noch so klein ist, erkennen. *Mira Cygni* hingegen in der Milchstrasse, von sehr vielen kleinen Sternen umgeben, ist schwerer darunter heraussufinden, und man muss gut orientirt sein, wenn man ihn, so lange er noch sehr klein ist, gleich erkennen will. So übertrifft auch *o Ceti* in seinem grössten Glanze oft die Sterne zweiter Grösse, und lässt sich dann nicht übersehen, da hingegen *Mira Cygni*, nur sehr selten die vierte Grösse erreichend, sich nie sonderlich unter den übrigen Sternen des Schwans auszeichnet. Deswegen kennen auch nur sehr wenige Astronomen diesen veränderlichen Stern; fast alle nehmen χ Flamsteed dafür an, den Bayer ausser dem Bilde richtig neben seinem χ verzeichnet hat.[1]) Der wahre χ Bayeri, oder der wirklich veränderliche Stern kommt in keinem unserer Sternverzeichnisse, in keiner unserer neuen Himmelskarten vor; immer wird χ Flamsteed dafür ausgegeben. Nur Piazzi unterscheidet den veränderlichen Stern von χ Flamsteed; aber der Stern, den er nun den veränderlichen nennt, ist ein unveränderlicher Stern 7. Grösse, derselbe, den Kirch in den *Miscell. Berol.* mit *π*, in den *Philosoph. Transact.* mit *e* bezeichnet.

Indessen fehlte es nicht an Hülfsmitteln, diesen Stern am Himmel zu unterscheiden. Seinen wahren Ort hat zuerst Pigott mit erforderlicher Genauigkeit bestimmt. Nachher hat ihn Dr. Koch gleichfalls beobachtet. Auch kommt er in der *Histoire céleste* vor, wo er (übrigens unerkannt, denn auch La Lande hielt χ Flamsteed für den veränderlichen) als ein Stern 8. Grösse am 13. August 1793 den 3. Faden um 19^h 42′ 58,0″ mit einer Zenithdistanz von 16° 25′ 12″ passirte. Für 1800 folgt aus diesen drei Bestimmungen:

	R med.	Deklin. Bor.
Pigott	295° 43′ 9″	32° 25′ 0″
Histoire céleste	295° 43′ 12″	32° 24′ 55″
Dr. Koch	295° 43′ 5″	32° 24′ 48″

so dass also diese Angaben ziemlich gut übereinstimmen.

[1] Eben dieser Umstand, dass Flamsteed einen ganz anderen Stern als Bayer mit χ bezeichnet hat, ist an vielen Missverständnissen, vielen Verwirrungen Schuld.

Auch hat man mehrere Abbildungen der Lage des veränderlichen Sterns gegen die umstehenden Sterne. Die sehr rohe, in dem ersten Bande der *Miscell. Berolin.* von Kirch ist doch in Ansehung der wenigen Sterne, die sie enthält, sehr treu. Viel mehr Sterne enthält das kleine Kärtchen in den *Philos. Transact. abbr. Tom. IV*, das aber gar zu klein ist, um die gehörige Deutlichkeit zu haben. Brauchbar zur Auffindung des Sterns, wenn er die 7. Grösse erreicht hat, ist Heinsius' Zeichnung von dem südlichen Theil des Schwans im 2. Bande der neueren Petersburger Kommentarien; nur wird man den Stern, so lange er noch sehr klein ist, schwerlich darnach finden können. Die Abbildung von Le Gentil in den Pariser Memoiren von 1759 ist von geringem Nutzen, sie giebt nur einige wenige, zum Theil sehr kleine Sterne, die südwärts von dem veränderlichen stehen, in Verbindung mit diesem an. Endlich hat auch Pigott in den *Philos. Transact. Vol. LXXXVI* einen Holzschnitt gegeben, der viele Sterne, nach dem Augenmaass eingezeichnet, ziemlich richtig enthält; doch kann ich den Theil der Zeichnung, der die Sterne zunächst südlich von dem veränderlichen darstellen soll, nicht mit dem Himmel in Uebereinstimmung bringen.

Unter diesen Umständen scheint es mir doch nicht überflüssig, eine neue hinreichend genaue und deutliche Karte von dieser Himmelsgegend zu geben. Ich habe dabei nichts auf eine blosse Schätzung ankommen lassen, sondern den Ort der Sterne, die ich nicht in Piazzi, Bode oder der *Histoire céleste* fand, durch's Kreismikrometer bestimmt.

Ich lasse am Schlusse dieser Abhandlung ein Verzeichniss der um *Mira Cygni* herumstehenden Sterne folgen; in die Karte habe ich aber nur die Sterne bis zur 9. Grösse, die man noch bequem mit einem Kometensucher sehen kann, eingetragen. Ich bemerke nur noch, dass *a* etwas heller als *b*, und beide heller als 300 *P* sind, dass von den beiden Sternen 7. Grösse τ und π (295 *P*) der erstere der grössere ist, und dass die drei Sterne χ Flamsteed, 67 und 72 Bode zwar alle drei von der 6. Grösse angegeben werden, dass aber χ Flamsteed bei weitem lichtstärker ist, als 67 Bode, und 67 Bode wieder den Stern 72 Bode etwas an Glanz übertrifft.

Die grösste Lichtphase des Sterns habe ich im vorigen Jahre, 1815, sehr sorgfältig beobachtet. Nachdem ich den Stern einige Wochen vergeblich gesucht hatte, sah ich ihn zuerst am 29. August so gross als die beiden Sterne *a* und *b*. Am 3. September war er schon merklich grösser als diese Sterne, aber kleiner als π und τ. Am 8. fast dem π gleich, noch etwas kleiner als τ, den 11. war er dem π und den 13. und 14. auch dem τ völlig gleich. Am 15. schon grösser als τ, aber kleiner als 72 Bode. Am 19. noch kleiner als 72 Bode. Allein am 22. schon grösser als 72 Bode, völlig so gross als 67 Bode. Am 24. grösser

als 67, dem χ Flamsteed fast gleich. Am 26. schien mir χ Flamsteed doch noch etwas heller, als der veränderliche. Am 28. und 29. Sept. durchaus kein Unterschied unter beiden zu bemerken. Am 3. Oktober noch kein merklicher Unterschied; vielleicht der veränderliche etwas weniges lichtstärker, doch offenbar kleiner als φ und viel kleiner als η. Am 5. und 7. Oktober war er etwas weniges grösser als χ Flamsteed, doch der Unterschied sehr unbeträchtlich. φ war heute (7. Oktober) kleiner[1]) als beide Sterne. Am 10. und 11. Oktober der veränderliche und χ Flamsteed völlig gleich. Am 13. und 16. der Unterschied noch sehr unbeträchtlich, doch wohl der veränderliche etwas kleiner; am 18. Oktober gewiss kleiner. Am 20. noch immer sehr wenig kleiner. Am 22. kleiner als χ Flamsteed, viel grösser als 67 und 72 Bode. Am 26. noch immer grösser als 67 Bode. Den 30. Oktober fast gleich 67. Am 1. November doch noch etwas grösser als 67 und 72. Am 3. November beiden gleich. Am 12. November kleiner als 72, grösser als τ und π. Am 14. dem τ gleich. Den 19. noch fast so gross als τ und π. Am 21. kleiner als π. Den 26. viel kleiner als τ und π, viel grösser als a. Am 8. December noch viel grösser als a. Am 11. December noch grösser als a, doch nur wenig. Am 19. December kleiner als a, so gross wie b. Am 31. December kleiner als b, noch fast so gross wie 300 Piazzi. Aus diesen Beobachtungen lässt sich mit ziemlicher Sicherheit bestimmen, dass der veränderliche Stern am 7. Oktober 1815 seine grösste Lichtstärke erreicht habe, wobei er aber diesmal sich wenig grösser als die Sterne 6. Grösse zeigte, da er sonst zuweilen dem Stern η 4. Grösse gleich wird.

Von älteren Beobachtungen über die grösste Lichtphase dieses Sterns seit 1686, in welchem Jahr Gotfried Kirch zuerst die periodische Lichtwandlung desselben entdeckte, habe ich nur folgende auffinden können. Ich bezeichne diejenigen, deren ich mich nebst der meinigen zur Aufsuchung der Periode bedienen werde, mit einem *.

1687	November	28.	Kirch*
1695	August	29.	Kirch
1695	September	1.	Maraldi*
1712	April	20.	Maraldi*
1747	November	7.	Heinsius*
1747	November	11.	Le Gentil

[1]) *φ Cygni* hat offenbar einen kleinen, wenngleich unbedeutenden Lichtwandel, vermöge dessen dieser Stern zwischen der 5. und 6. Grösse wechselt. Am 10. und 11. Oktober war φ wieder grösser als χ Flamsteed, hingegen am 16. kein Unterschied unter beiden zu bemerken. Le Gentil hat sich zum Theil der Vergleichung des φ mit dem veränderlichen bedient, die Lichtphasen des letzteren zu bestimmen, wozu sich dieser Stern seines eigenen Lichtwandels wegen nicht schickt.

1756	September	12.	Le Gentil
1757	Oktober	19.	Le Gentil
1758	November	25½.	Le Gentil
1783	Julius	9.	Pigott
1784	August	4.	Pigott
1785	September	1.	Pigott*
1799	Januar	16.	Dr. Koch*
1815	Oktober	7.	Olbers*

Die Beobachtungen von Kirch habe ich aus *Miscellaneis Berolinensibus Tom. I* genommen, wo Kirch in einer Tafel alle berechneten grössten Lichtphasen bis zum Jahr 1713 mittheilt. Da Kirch diese Tafel erst 1710 hier bekannt machte, und sagt, alle bisherigen Beobachtungen stimmten damit überein, so kann man die Angaben der Tafel bis zum Jahr 1709 gewissermaassen sämmtlich als Beobachtungen ansehen. Besonders muss dies von der ersten für 1687 gelten, die den übrigen zur Epoche dient.[1]) Für 1695 ziehe ich Maraldi's wirkliche Beobachtung vor, und habe nur Kirch's Angabe dabei gesetzt, um zu zeigen, wie nahe beide mit einander übereinkommen. Aus ähnlichem Grunde sind für 1747 Heinsius' und Le Gentil's Bestimmungen angeführt, obgleich unstreitig die von Heinsius den Vorzug verdient. Heinsius stellte seine Beobachtungen auf die rechte Art, mit einem schwach vergrössernden Fernrohr, Le Gentil mit blossen Augen an. Letzteres kann aus mehreren Gründen nicht dieselbe Sicherheit geben, und deswegen halte ich auch Le Gentil's folgende Bestimmungen für nicht sehr genau. Auch den Pigott'schen Beobachtungen möchte ich keine grosse Schärfe beilegen, weil mir dieser Beobachtungen, besonders 1783 um die Zeit der grössten Lichtphase, zu wenige scheinen, und Pigott, wie ich unten näher erwähnen werde, eine falsche Meinung von der Zu- und Abnahme der Lichtstärke unseres Sterns hatte. Von Koch's Beobachtung sind mir zwar keine näheren Umstände bekannt, man kann ihr aber alles Zutrauen schenken, da der in diesen Beobachtungen so geübte Astronom die rechte Methode dabei befolgte. Gewiss hat dieser verdiente Gelehrte seit 1799 noch mehrere Bestimmungen der grössten Lichtstärke gemacht, durch deren Mittheilung er sich die Sternkundigen sehr verpflichten würde.

---

[1]) Kirch verspricht ein eigenes *opusculum* über diesen Stern herauszugeben, das alle seine Beobachtungen vollständig enthalten sollte, woran er wahrscheinlich durch seinen bald darauf erfolgten Tod verhindert worden ist. Aus seinen Ephemeriden oder Christen-, Juden- und Türken-Kalendern, die ich nie habe zu Gesicht bekommen können, liessen sich vielleicht mehrere Original-Beobachtungen ziehen. Auch findet sich wahrscheinlich noch etwas über diesen Stern in seinen Handschriften, die, wie ich glaube, die Berliner Sternwarte besitzt.

Kirch bestimmte die Periode des Sterns auf $404\frac{1}{2}$ Tage. Maraldi auf 405 Tage. Heinsius findet $405\frac{1}{4}$ bis $405\frac{3}{4}$ Tage. Le Gentil $405\frac{6}{10}$. Pigott aus Vergleichung mit Kirch's Beobachtung von 1687, die er aber nicht ganz richtig annimmt, 406 Tage. Aus seinen eigenen Beobachtungen, unter sich verglichen, folgt nur eine Periode von 392 bis 393 Tagen. Er sagt, ohne die Gründe für diese gewiss irrige Behauptung anzugeben, man werde die mittlere Dauer einer Periode nur 396 Tage 21 Stunden finden. Wahrscheinlich nahm er zwischen 1687 und 1785 statt 88 Perioden 90 an, um so die mittlere Dauer mit der aus seinen eigenen Beobachtungen folgenden mehr in Uebereinstimmung zu bringen. Kirch's Beobachtung setzt er 1687 November 20., sollte sein November 28. Ich brauche kaum anzuführen, dass eine Periode von 396 Tagen 21 Stunden schlechterdings nach Kirch's, Maraldi's, Heinsius' u. s. w. Beobachtungen nicht Statt finden kann. Endlich folgert Koch aus Vergleichung einer Beobachtung mit Le Gentil eine Periode von 407 Tagen.

Schon aus diesen verschiedenen Angaben scheint zu erhellen, dass die Dauer der Periode seit 1687 immer zugenommen habe. Dies wird sich noch mehr bestätigen, wenn wir den ganzen Zeitraum von 1687—1815 in verschiedene Zeitabschnitte eintheilen.

Von	1687—1695	7	Perioden	von	2 834	Tagen,	also	jede	Periode	$404\frac{6}{7}$	Tage
„	1695—1712	15	„	„	6 075	„	„	„	„	405,0	„
„	1712—1747	32	„	„	12 984	„	„	„	„	$405\frac{3}{4}$	„
„	1747—1785	34	„	„	13 813	„	„	„	„	$406\frac{3}{34}$	„
„	1785—1799	12	„	„	4 885	„	„	„	„	$407\frac{1}{12}$	„
„	1799—1815	15	„	„	6 107	„	„	„	„	$407\frac{2}{15}$	„
Mittel:	1687—1815	115	Perioden	von	46 698	Tagen,	also	jede	Periode	$406\frac{8}{115}$	Tage

Die Periode ist also jetzt über $2\frac{1}{4}$ Tage länger, als sie es zu Kirch's Zeiten war. Die natürlichste Voraussetzung ist, dass sie während des Zeitraums der bisherigen Beobachtungen gleichförmig zugenommen habe. Nach dieser Voraussetzung habe ich durch die Methode der kleinsten Quadrate,[1]) die anfängliche mittlere Dauer der Periode, und ihre jedesmalige Zunahme zu bestimmen gesucht. Es sei z der Fehler der ersten Beobachtung, so dass die grösste Lichtstärke des Sterns im Jahr 1687 den 28. November $= +z$ Statt fand. Ferner sei die damalige Periode von $405 + x$ Tagen und jede folgende Periode um $0{,}021 + y$ Tage grösser gewesen, als die vorhergehende. Ist demnach

[1]) Ich benutze diese Gelegenheit, da ich zum ersten Male der Methode der kleinsten Quadrate öffentlich erwähne, zu bezeugen, dass Professor Gauss bereits im Junius 1803 die Güte hatte, mir diese Methode, als längst von ihm gebraucht, mitzutheilen, und mich über die Anwendung derselben zu belehren.

die für m Perioden nach 1687 den 28. November beobachtete Zwischenzeit $= A$, so hat man die Gleichung

$$z = A - m \cdot 405 - m \cdot \frac{m+1}{2} 0{,}021 - mx - m \cdot \frac{m+1}{2} \cdot y.$$

Aus den sieben so erhaltenen Gleichungen fand ich $z = +0{,}067$, $x = -0{,}253\,377$ und $y = +0{,}001\,890\,8$. Damit war also die Periode $1687 = 405 + x$ Tage $= 404{,}746\,6$ Tage $= 404$ Tage 17 Stunden 55′. Jede folgende Periode war länger 0,022 89 Tage, oder 0 Stunden 32′ 58″ und jetzt 1815 ist die Dauer der Periode $= 407{,}379\,1$ Tage $= 407$ Tage 9 Stunden 6′.

Diese gefundene Periode mit ihrer Zunahme stellt die zum Grunde gelegten Beobachtungen sehr gut dar, wie aus folgender Vergleichung erhellt, wobei + bedeutet, dass die grösste Lichtphase später, —, dass sie früher nach obigen Werthen für x, y, z hätte einfallen sollen, als sie beobachtet worden ist:

1687	Nov.	28.	+ 0,067	Tage
1695	Sept.	1.	— 0,143	„
1712	April	20.	+ 1,219	„
1747	Nov.	7.	— 2,689	„
1785	Sept.	1.	+ 1,344	„
1799	Jan.	16.	— 0,739	„
1815	Okt.	7.	+ 0,543	„

Der grösste Fehler geht also nur auf $2\frac{2}{3}$ Tage, welches für diese Art Beobachtungen sehr wenig ist.

Allein schon Maraldi bemerkt, dass die Perioden dieses Sterns, eben wie die von *Mira Ceti* oft Anomalien von einem Monat zeigen, indem die Zwischenzeit zwischen zwei grössten Lichtphasen zuweilen 13, zuweilen 14 Monate betrage. Von diesen Anomalien geben uns auch die angeführten Beobachtungen Beispiele. Ich habe zwar bemerkt, dass Le Gentil's und Pigott's Bestimmungen mir nicht sehr sicher scheinen, aber der Fehler kann doch nicht wohl über 8 Tage betragen. Hingegen weicht die gefundene Periode von ihren Beobachtungen viel stärker ab, als dass dies durch Beobachtungsfehler erklärt werden könnte, wie aus folgender Vergleichung erhellt.

Beobachtung	Rechnung	Unterschied
1756 Sept. 12	Sept. 26,00	+ 14,00 Tage
1757 Okt. 19	Nov. 6,18	+ 18,18 „
1758 Nov. 25,5	Dec. 16,40	+ 20,90 „
1783 Jul. 9	Jun. 11,78	— 27,22 „
1784 Aug. 4	Jul. 22,55	— 12,45 „

Offenbar kommen die Lichtphasen zu Le Gentil's Zeiten früher, in den Jahren 1783 und 1784 später, als sie irgend eine auch mit den übrigen Beobachtungen stimmende Periode geben kann. Es wird noch vieler Beobachtungen bedürfen, um die Gesetze dieser Anomalien kennen zu lernen; und ehe wir hierin nicht deutlicher sehen, scheint mir keine gründliche Theorie dieser veränderlichen Sterne möglich.

Pigott behauptet, und La Lande hat es ihm nachgeschrieben, unser veränderlicher Stern im Schwan sei der einzige, der in gleicher Zeit zunehme und abnehme, das ist, der eine gleiche Zeit gebrauche, von der 10. Grösse bis zur grössten Lichtstärke zu wachsen, und dieselbe Zeit, um von da bis zur 10. Grösse wieder abzunehmen. Dies ist ganz irrig, und eben diese falsche Voraussetzung muss auf Pigott's Bestimmungen der Zeit der grossen Lichtphase eingewirkt, und ihn diese zu spät haben angeben lassen. Der Stern nimmt eben wie *Mira Ceti* ungleich geschwinder zu als ab. Dies zeigt sich aus meinen, dies auch aus Le Gentil's Beobachtungen, und schon Maraldi hat es bemerkt. *Utraque stella* (nämlich *o Ceti* und *mira Cygni*) *citius augetur, quam minuitur, nam (mira Cygni 1695) intra 13 dies a 30. Julii ad 12 usque Augusti tantundem aucta est, quantum per 26. dies fuit imminuta; nempe totidem dies numerantur a 19. Septembris, quo stellas quintæ magnitudinis æquabat, usque ad 15. Octobris, quo videri desiit.* Auch meine Beobachtungen scheinen nicht sehr von Maraldi's Resultat, dass der Stern nämlich fast noch einmal so viel Zeit gebraucht, abzunehmen, als zuzunehmen, abzuweichen. Nach ihnen verflossen 39 Tage, ehe der Stern von der 9. Grösse an die grösste Lichtstärke erreichte, hingegen nach der grössten Lichtstärke dauerte es 73 Tage, bis er wieder zur 9. Grösse herunterkam. Nimmt man auf diese, so viel langsamere Abnahme des Sterns Rücksicht, so werden wir die grössten Lichtphasen aus Pigott's Beobachtungen 1783 auf den 30. Junius und 1784 auf den 1. August zurückbringen können, wodurch denn die Unterschiede von unserer Formel bis auf 18 und 9 Tage vermindert werden. Auch muss dann nach Heinsius' Beobachtungen die grösste Lichtphase im Jahr 1747 ein paar Tage vor dem 7. November eingefallen sein, welches mit der Rechnung noch näher übereinstimmt.

Merkwürdig scheint es mir noch zu sein, dass der veränderliche Stern im Schwan (wenigstens bei abnehmendem Lichte, früher bin ich nicht aufmerksam darauf gewesen) ein viel rötheres Licht hat als χ Flamsteed. Auch *o Ceti* hat rothes Licht, und der veränderliche in der Wasserschlange ist von auffallend rothem, kupferfarbenem Licht.

Um die künftigen Zeiten der grössten Lichtphasen unseres Sterns zu bestimmen, kann man sich nach den oben gefundenen Werthen für

die Periode, und der allmäligen Zunahme derselben, folgender Formel bedienen:

$$T = 1815 \,.\, 280{,}543 \text{ Tage} + m \,.\, 407{,}3905 + m^2 \,.\, 0{,}114454,$$

wo m die Anzahl der seit dem 7. Oktober 1815 verflossenen Perioden bedeutet. Nach ihr findet sich, dass der Stern 1816 den 17. November, 1817 den 31. December, 1819 den 11. Februar, 1820 den 22. März, 1821 den 4. Mai u. s. w. seine grösste Lichtstärke erreichen sollte. In wie fern die Erfahrung diese Rechnungsresultate bestätigen wird, und ob sich nicht bald wieder eine von den erwähnten Anomalien äussern dürfte, muss die Zeit lehren.

Ich werde mich nicht damit aufhalten, eine missliche, mir selbst noch bei weitem nicht genügende Hypothese aufzustellen, wie die Veränderungen dieses merkwürdigen Sterns zu erklären sein möchten, sondern ich will nur noch einmal das, was wir von seinen Erscheinungen bisher wissen, kurz zusammenfassen.

1. Die Periode der Lichtwandlung dieses Sterns hat von 1687 an bis jetzt immer zugenommen, und ist im Mittel jetzt über $2\frac{1}{2}$ Tage grösser, als sie vor 128 Jahren war. Sie ist aber Anomalien unterworfen, so dass der Stern zuweilen drei bis vier Wochen früher, zuweilen eben so viel später seine grösste Lichtstärke erreicht, als er sie ihrem mittleren regelmässigen Gange nach erreichen sollte.

2. Der Stern nimmt viel und beinahe um das Doppelte geschwinder zu als ab.

3. Er erreicht in seiner grössten Lichtphase nicht immer dieselbe Grösse, oft wenig mehr als der 7. (1688, 1689, 1700, 1701, 1783), oft sogar der 4; gewöhnlich bleibt er zwischen der 5. und 6. Grösse.

4. Er verändert seinen scheinbaren Ort unter den übrigen Fixsternen nicht.

5. Er ist auch mit sehr guten Fernröhren höchstens sechs Monate zu sehen, und bleibt über sieben Monate völlig unsichtbar.

Alle diese Umstände muss derjenige in Betrachtung ziehen, der uns die Lichtveränderungen dieses Sterns befriedigend erklären will.

Man wird aus diesem Aufsatz, wie aus Wurm's Abhandlung über *Mira Ceti* sehen, wie sehr es noch an einer hinreichenden Reihe mit gehöriger Genauigkeit angestellter Beobachtungen über die, doch so merkwürdigen, veränderlichen Sterne fehlt. Möchten sich doch mehrere Liebhaber der Sternkunde mit diesen gar nicht unangenehmen und zeitraubenden Beobachtungen anhaltend beschäftigen, zu denen weiter nichts erforderlich ist, als ein mässig vergrösserndes Fernrohr, das wo möglich noch die Sterne 9. Grösse deutlich zeigt.

Verzeichniss der in der Nähe von χ Cygni befindlichen Sterne für 1800.

Grösse	Gerade Aufsteigung	Veränderung	Nördliche Abweichung	Veränderung	Bemerkungen
1. 6.	293° 3′ 10″	+33,7	33° 31′ 39″	+7,8	59 Bode.
2. 8.	293° 10′ 30″	+33,2	34° 41′ 41″	+7,8	
3. 8. 9.	293° 12′ 7″	+33,2	34° 47′ 44″	+7,9	
4. 7. 8.	293° 30′ 31″	+34,3	32° 37′ 25″	+8,0	
5. 6.	293° 45′ 53″	+34,5	31° 57′ 44″	+8,1	67 Bode.
6. 8.	293° 52′ 26″	+33,7	33° 57′ 25″	+8,1	
7. 8. 9.	293° 59′ 5″	+34,8	31° 36′ 39″	+8,1	
8. 6.	294° 4′ 48″	+33,7	33° 41′ 38″	+8,2	72 Bode.
9. 7.	294° 16′ 48″	+33,6	33° 56′ 29″	+8,2	78 Bode.
10. 8.	294° 22′ 23″	+35,1	30° 56′ 51″	+8,2	
11. 8.	294° 29′ 18″	+34,1	33° 8′ 57″	+8,3	
12. 6. 7.	294° 35′ 57″	+33,5	34° 32′ 1″	+8,4	Piazzi *Ho. XIX n.* 278.
13. 8.	294° 38′ 0″	+34,9	31° 38′ 12″	+8,4	
14. 6.	294° 42′ 32″	+34,1	33° 16′ 14″	+8,4	χ Flam., 81 Bode, 282 Piazzi.
15. 7.	294° 43′ 50″	+34,5	32° 24′ 21″	+8,4	τ Kirch.
16. 9.	294° 49′ 30″	+34,2	32° 54′ 13″	+8,4	Piazzi, ält. Kat. Anmerkung zu 295 Piazzi.
17. 7.	295° 2′ 44″	+35,1	31° 1′ 1″	+8,5	290 Piazzi.
18. 10.	295° 7′ 51″	+34,6	32° 27′ 0″	+8,5	
19. 10.	295° 13′ 14″	+34,6	32° 28′ 36″	+8,6	
20. 10.	295° 14′ 29″	+34,6	32° 28′ 16″	+8,6	
21. 10.	295° 17′ 0″	+34,5	32° 13′ 30″	+8,6	
22. 10.	295° 17′ 8″	+34,5	32° 11′ 14″	+8,6	
23. 7.	295° 18′ 11″	+34,3	32° 56′ 43″	+8,6	295 Piazzi von ihm für den veränderl. gehalt. π Kirch.
24. 7.	295° 19′ 0″	+33,4	34° 48′ 59″	+8,6	86 Bode.
25. 9.	295° 20′ 25″	+34,5	32° 18′ 5″	+8,6	*a* Kirch.
26. 10.	295° 20′ 38″	+34,5	32° 8′ 46″	+8,6	
27. 10.	295° 28′ 41″	+34,5	33° 27′ 50″	+8,6	
28. 8. 9.	295° 30′ 32″	+34,4	32° 46′ 54″	+8,6	300 Piazzi.
29. 9.	295° 35′ 18″	+34,4	32° 8′ 46″	+8,7	*b* Kirch.
30. 10.	295° 36′ 56″	+34,5	32° 38′ 34″	+8,7	
31. 8. 9.	295° 40′ 54″	+33,9	33° 51′ 32″	+8,7	
32. Var.	295° 43′ 12″	+34,6	32° 24′ 55″	+8,7	χ *Bayeri*, der veränd. Stern von Kirch.
33. 8. 9.	295° 43′ 51″	+33,9	33° 53′ 4″	+8,7	
34. 10.	295° 44′ 34″	+34,4	32° 46′ 47″	+8,7	
35. 10.	295° 45′ 42″	+34,4	32° 44′ 26″	+8,8	
36. 8. 9.	295° 55′ 28″	+34,0	33° 28′ 14″	+8,8	
37. 10.	295° 57′ 6″	+34,4	32° 35′ 48″	+8,8	
38. 7. 8.	296° 2′ 13″	+34,0	33° 33′ 49″	+8,8	
39. 10.	296° 5′ 46″	+34,3	32° 26′ 44″	+8,8	

Grösse	Gerade Aufsteigung	Veränderung	Nördliche Abweichung	Veränderung	Bemerkungen
40. 8.	296° 18′ 1″	+34,0	33° 40′ 37″	+8,9	
41. 8.	296° 25′ 58″	+34,1	33° 26′ 9″	+8,9	
42. 7.	296° 33′ 25″	+33,9	34° 4′ 12″	+8,9	
43. 7.	296° 37′ 40″	+34,3	33° 15′ 49″	+9,0	100 Bode.
44. 8.	296° 42′ 2″	+34,7	32° 36′ 15″	+9,0	
45. 7. 8.	296° 52′ 6″	+33,8	34° 22′ 50″	+9,1	
46. 8.	296° 54′ 17″	+34,8	32° 12′ 24″	+9,1	
47. 7. 8.	297° 6′ 24″	+34,7	32° 32′ 14″	+9,1	
48. 4.	297° 12′ 0″	+33,8	34° 33′ 38″	+9,2	*n.* 21 Fl., 107 Bode, 344 Piazzi.
49. 8.	297° 13′ 9″	+34,9	32° 17′ 27″	+9,2	

158. Noch etwas über den veränderlichen Stern χ Bayeri im Schwan, nebst einigen Beobachtungen über Variabilis Hydrae.

Im Jahre 1818 geschrieben.

[Schumacher's Jahrbuch für 1841, S. 83—105.]

Die kleine Abhandlung über den veränderlichen Stern im Halse des Schwans, die im ersten Jahrgange der *Zeitschrift für Astronomie* eingerückt ist, hat mir mehrere Zuschriften von Astronomen und Liebhabern der Sternkunde verschafft. Unter anderen fand ich mich mit einem Briefe des so hochverdienten und von mir hochverehrten Professors Wurm beehrt und erfreut, der über meinen Aufsatz einige gegründete Erinnerungen und Bemerkungen macht. Der gütigen, oft erfahrenen Freundschaft des Herrn Professors und Ritters Bode habe ich die Mittheilung einiger handschriftlichen Beobachtungen von Gottfried und vorzüglich von Christfried Kirch zu verdanken, wovon letztere sehr wichtig und bisher noch ganz unbekannt sind. Ueberdem habe ich die Phasen des Sterns nun auch in den Jahren 1816 und 1817 beobachtet; und so glaube ich zu meiner ersten Abhandlung einen kleinen Nachtrag liefern zu müssen.

Gern hätte ich, wie Herr Professor Wurm erinnert, und für den Stern *o* im Wallfisch zu thun gesucht hat, auch für χ im Schwan alle vorhandenen Beobachtungen vollständig angeführt, da es dem Leser allerdings angenehm sein muss, sie sämmtlich bei einander zu finden; aber ich konnte mir die Kalender und Ephemeriden von Kirch nicht

verschaffen, und so hätte doch dies Verzeichniss unvollständig bleiben müssen.[1]) Ich habe alle mir bekannte angeführt, die ich für zuverlässig hielt: von Kirch nur die erste wirklich beobachtete Phase im Jahr 1687,[2]) da ich die folgenden Angaben der Tafel in den *Misc. Berol.* nicht als wirkliche Beobachtungen gelten lassen konnte, wenigstens nicht alle. Herr Professor Wurm macht mich noch auf Halley's und Cassini's Beobachtungen und auf eine Angabe von Semler aufmerksam. Die von Halley und Semler kannte ich. Halley's Beobachtung von 1714 schien mir zu unbestimmt, und die Angabe der grössten Lichtstärke für 1715 offenbar unrichtig; deswegen habe ich beide nicht aufgenommen. Ich will sie hier aber nun folgen lassen.

Von 1714 sagt Halley: „*Cum Miscellanea Berolinensia serius ad nos perlata sunt, non ante annum ultimo elapsum (1714) hanc novam stellam secundum* D. Kirch *monitum conspeximus, idque juxta Idus Julii St. v., cum multo clarior, quam vicina* (χ Flamsteed) *et fere aequalis mediae in collo Cygni,* Bayeri η, *apparuit, sed post mensem nudis oculis inconspicua facta, tandem etiam telescopio evanuit.*"

Im Jahr 1715 suchte Halley mit einem lichtvollen 6füssigen Fernrohr den ersten Anfang der Erscheinung des Sterns zu beobachten, und sah ihn zuerst am 15. Junius, als einen der allerkleinsten teleskopischen Sterne. In der anderen Hälfte des Junius und im Julius nahm *Mira* nachgerade an Licht zu, so dass er im August dem blossen Auge sichtbar wurde und den ganzen September hindurch dem blossen Auge sichtbar blieb. Nachher nahm er wieder ab, und am 8. December Nachts war er kaum mehr im Fernrohr zu erkennen, und, so viel man beurtheilen konnte, gerade ebenso wie am 15. Junius bei seiner ersten Erscheinung, so dass er in allem fast sechs Monate hindurch gesehen wurde. „Die Mitte und folglich die grösste Lichtstärke fällt auf den 10. September."

Dies ist alter Styl; und so glaubt Halley die grösste Lichtphase auf den 21. September neuen Styles 1715 setzen zu können. Aber ich habe gezeigt, dass der Stern viel langsamer ab-, als zunimmt. Die Mitte der Zeit zwischen zwei Tagen, an welchen der Stern beim Zunehmen und Abnehmen gleich hell erscheint, ist nicht die Zeit der

[1]) Auch Herr Professor Wurm scheint Kirch's Schriften für *o Ceti* nicht ganz benutzt zu haben. Ausser den zerstreuten Beobachtungen in der Himmelszeitung u. s. w. hat Kirch auch eine eigene kleine Abhandlung über *Mira Ceti* drucken lassen, die ich besitze. — Merkwürdig ist es, dass Kirch schon den kleinen Nebenstern von *Mira Ceti* kannte.

[2]) Kirch entdeckte zwar schon 1686 die Veränderlichkeit des Sterns, aber eine eigentliche Beobachtung seiner grössten Lichtstärke konnte er in diesem Jahr nicht mit Gewissheit machen.

grössten Lichtphase, und so muss diese grösste Lichtphase 1715 lange vor dem 21. September eingetreten sein. Wie sehr HALLEY fehlte, wird aus der gleich anzuführenden Beobachtung von CASSINI für ebendies Jahr erhellen.

SEMLER (*Astrognosia nova Halae 1742, p. 244*) sagt blos bei Gelegenheit, da er ein (ganz unrichtig von ihm berechnetes) Beispiel giebt, die grösste Lichtstärke des Sterns nach der KIRCH'schen Periode von 404½ Tagen zu finden: „Anno 1721, den 14. Februar, ist seine letzte bekannte Erscheinung gewesen." Da dieser höchst unzuverlässige Schriftsteller keine Quelle anführt, so scheint diese Angabe um so weniger einige Aufmerksamkeit zu verdienen, da man bald aus CHRISTFRIED KIRCH's Beobachtungen von 1720 sehen wird, dass *Mira Cygni* seine grösste Lichtstärke im Jahr 1721 lange nach dem 14. Februar gehabt haben muss.

Für die Nachweisung von CASSINI's Beobachtungen bin ich Herrn Professor WURM sehr verbunden. Sie waren mir unbekannt geblieben, und stehen in den *Elemens d'Astronomie par M.* CASSINI, *p. 72.*[1]) Folgendes ist das Wesentliche.

Nachdem CASSINI einige von KIRCH's und MARALDI's älteren Beobachtungen angeführt und bemerkt hat, der Stern müsse auch physischen Veränderungen unterworfen sein, weil er in den Jahren 1699, 1700, 1701[2]) selbst in den Zeiten beinahe ganz unsichtbar geblieben sei, wo er nach den vorhergehenden und folgenden Jahren hätte am grössten erscheinen müssen, fährt er fort: „Unter den Beobachtungen, die man in der Folge über diesen Stern angestellt hat, hat man bemerkt, dass er den 12. Mai 1712 dem Stern φ gleich war. Am 9. Junius hielt man ihn dem ihm nahen unförmlichen Stern (χ FLAMSTEED) gleich; am 16. Junius aber schien er schon kleiner.

„Am 24. Junius 1715 sah man keine Spur von dem Stern; allein den folgenden 25. August schätzte ich ihn für gleich hell mit dem unförmlichen Stern, der ihm nahe steht (χ FLAMSTEED) und einem gleichseitigen Triangel mit diesem und einem anderen sehr kleinen Stern bildet, den man nur in den heitersten Nächten sieht." (No. 15 meines Verzeichnisses.)

---

[1]) Das ganze sechste Kapitel des ersten Buchs bei CASSINI: „*Des Etoiles nouvelles*" verdient nachgelesen zu werden.

[2]) Auch zur Zeit der grössten Lichtstärke im December 1688 und Januar 1689 konnte KIRCH den Stern nicht mit blossem Auge sehen. Um alles anzuführen, was mir von diesem Stern bekannt geworden ist, setze ich noch eine Stelle aus den *Actis Eruditorum 1690, p. 104*, her: *Astrophilos vero ignorare nolimus, stellam Cygni, quae Bayero χ notatur, . . . die 29 Januarii nudis oculis conspiciendam se denuo praebuisse cum in antegressa revolutione per tubum tantum deprehendi potuerit.*

Wie genau die Cassini'sche Beobachtung von 1715, die ganz gut mit meiner Periode stimmt, sein mag, lasse ich dahin gestellt sein. Bemerken muss ich aber, dass für 1712 Maraldi's zuverlässigere Beobachtung die grösste Lichtstärke des Sterns auf den 20. April setzt, die nach Cassini auf den 12. Mai zu fallen scheint. Es sind also auch Beobachtungsfehler von 22 Tagen möglich, wenn man den Stern nicht oft und anhaltend genug beobachtet.

Sehr wichtig ist für die Geschichte dieses Sterns das Papier, das mir Herr Professor Bode *in originali* mitzutheilen die Güte hatte. Es ist ein halber Bogen in Quartformat zusammengelegt. Auf den ersten beiden Seiten hat Christfried Kirch die Beobachtungen geschrieben; die dritte Seite ist leer; auf der vierten wird die erste und letzte Beobachtung unter sich und die letzte mit Gottfried Kirch's erster Beobachtung verglichen, daraus die Periode des Sterns zu 406 Tagen abgeleitet, und mit dieser Periode alle zwischen 1716 und 1727 fallenden grössten Lichtphasen berechnet, die jedoch schlecht mit Christfried Kirch's gleichzeitigen Beobachtungen stimmen. Nur diese Beobachtungen gebe ich hier vollständig.

χ Cygni	*Apparitio max.*	
1716	16. Okt.	wie *φ Cygni*, fast grösser.
1717		24. Oktober wie ד und ה,[1]) ein wenig grösser. 3. November wie χ Flamsteed, fast ein wenig kleiner. 7. November viel grösser, auch
	10. Nov.	grösser als *φ*, fast wie *η*. Den 8. und 13. November ebenso. 23. December zwischen χ Flamst. und הד.
1719		1. Januar wie ה, kleiner als ד.
1720		4. Januar wie *a*, 26. Januar zwischen הד und χ. 10. Februar fast wie χ.
1722		15. Mai wie χ. 18. Juli, wie *a* und *b*.
1724		22. August fast wie χ. 19., 20. Oktober wie *a*.
1725	Ende September oder Anfang Oktober.	12. August wie *a*. 27. August wie הד. 10., 11. September grösser. 26. September fast wie χ. 6. Oktober merklich kleiner. 13. Oktober noch grösser als הד. 10. November wie *a*. 6. December viel kleiner als *a*.

[1]) ד ist No. 15, ה No. 23 meines Verzeichnisses. Mit diesen hebräischen Buchstaben bezeichnet Kirch in den *Misc. Berol.* diese beiden Sterne. Beim Abdruck meines Verzeichnisses ist dafür, wohl aus Undeutlichkeit meiner Handschrift, *r* und *π* gesetzt. — In dem Verzeichniss muss auch noch zwischen 9 und 10 der Stern 9. Grösse

1800 $AR = 294^{\circ}\ 18'\ 16''$ Dekl. $= 33^{\circ}\ 3'\ 57''$

eingerückt werden, der auf der damaligen Karte gleichfalls fehlt.

χ Cygni	Apparitio max.	
1726		20. August sehr schwach. 28., 30. August wie *e*. 15. September wie *a*. 27. September wie ה״ר.
	circa 18. Okt.	4., 6. Oktober zwischen ר und χ. 14., 15., 17. Oktober fast wie χ. 22. Oktober vielleicht schon etwas abgenommen. 24. Oktober scheint noch nicht abgenommen. 11. November viel abgenommen. 15. November ein wenig grösser wie ר und ה. 17. November wie ר. 20. November ein wenig kleiner. 24. November wie *a*.

Man sieht, dass durch diese höchst schätzbaren Beobachtungen die grösste Lichtphase besonders für 1717 und 1726 sehr genau bestimmt ist. Erstere würde ich, den Beobachtungen zu Folge, doch lieber auf den 9. November setzen. Die Bestimmung von 1716 hat keine Autorität, da dies nur eine einzelne Beobachtung scheint. Eben so wenig lässt sich die Zeit der grössten Lichtphase für 1719, 1720, 1722 und 1724 daraus mit einiger Zuverlässigkeit herleiten. Für 1725 folgt nur, dass die grösste Lichtphase gewiss später als den 11. September und wahrscheinlich ein Paar Tage vor dem 26. September eintraf.[1])

Um diese Beobachtungen mit meiner Formel vergleichen zu können, hier die Tage, an denen in den Jahren 1714 bis 1726 nach dieser Formel die grösste Lichtstärke hätte eintreten sollen:

---

[1]) Auch aus des älteren Kirch's Handschriften hat mir Herr Professor Bode Folgendes mitgetheilt:

1704. 6. Mai *Mira* nicht mit blossem Auge zu sehen.
23. Juli gleichfalls.
24. Juli *per tubum* kleiner als χ Flamsteed.
1705. 9. September nicht so gross als χ.
17. September kleiner als χ.
29. September war noch sichtbar.
28. November durch 7füssiges Fernrohr grösser als *b*.
1707. 2. Januar ist durch's 3füssige Fernrohr nicht mehr zu sehen.
15. December merklich grösser als ר und ה.
1709. 5. August ist durch 2füssiges Fernrohr nicht zu erblicken.
31. August gleichfalls.
28. September durch 7füssiges Fernrohr kleiner als *b*.
28. Oktober durch 7füssiges Fernrohr nicht zu sehen.
5. November noch nicht zu sehen.
19. December war durch einen 3füssigen Tubus gut zu sehen.

Es scheint, dass G. Kirch seinen veränderlichen Stern im 18. Jahrhundert nur selten beobachtete. Auffallend ist, dass Kirch den 28. September 1709 den Stern zu sehen glaubte, der später wieder unsichtbar war. Zur Vergleichung dieser Beobachtungen, mit denen sich übrigens nichts anfangen lässt, setze ich noch die Zeiten her.

1714	Julius 12.	1721	März 9.
1715	August 21.	1722	April 18.
1716	September 29.	1723	Mai 28.
1717	November 8.	1724	Julius 7.
1718	December 18.	1725	August 16.
1720	Januar 28.	1726	September 26.

Halley's und Cassini's Beobachtungen von 1714 und 1715, sowie Kirch's Beobachtung von 1717 stimmen sehr gut mit meiner Formel. Aber 1724, 1725 und 1726 zeigt sich eine grosse Anomalie. Die grösste Lichtphase kam viel später, als meine Formel sie angiebt.

Ich hatte bei Aufsuchung der Periode die Beobachtungen von Le Gentil 1756, 1757, 1758, und die Beobachtungen von Pigott von 1783 und 1784 eigentlich deswegen ausgeschlossen, weil sie mir weniger genau schienen, nicht weil sie von der Regelmässigkeit der übrigen abwichen. Aber da wir nun sehen, dass die sehr genaue Beobachtung von 1726 auch nicht mit der regelmässigen Periode übereintrifft, sondern eine ähnliche Abweichung zeigt, so ist es durchaus nicht mehr erlaubt, diese anomalischen Beobachtungen bei Aufsuchung der mittleren Periode ausser Acht zu lassen. Ich habe also nun folgende elf Beobachtungen zum Grunde gelegt, wobei ich mir nur erlaubt habe, im Jahr 1783 die grösste Lichtphase auf den 3. Julius zu setzen, weil dies am besten mit Pigott's angegebenen Beobachtungen zu stimmen scheint.

Beobachtungen			Perioden	Verflossene Tage vom 28. Nov. 1687
1687	Nov.	28.	0	0
1695	Sept.	1.	7	2 834
1712	April	20.	22	8 909
1717	Nov.	9.	27	10 938
1726	Okt.	18.	35	14 203
1747	Nov.	7.	54	21 893
1758	Nov.	25,5.	64	25 929,5
1783	Jul.	3.	86	34 915
1785	Sept.	1.	88	35 706
1799	Jan.	16.	100	40 591
1815	Okt.	7.	115	46 698

in denen nach Kirch's Tabelle in den *Misc. Berol.* die grösste Lichtphase hätte eintreten sollen:

1704 den 9. Julius,
1705 den 18. August,
1706 den 27. September,
1707 den 5. November,
1708 den 13. December,
1710 den 22. Januar.

Zuerst kam es darauf an, zu untersuchen, in wie fern eine immer gleich bleibende Periode diese Beobachtungen darstellen könne. Ich setzte also diese Periode $= 405 + x$ Tage, und die Epoche von 1687 auf den $28 + z$. November; und so erhielt ich nach der Methode der kleinsten Quadrate die beiden Gleichungen:

$$426{,}5 - 598\,x - 11\,z = 0$$
$$-39\,245 + 47\,864\,x + 598\,z = 0$$

und hieraus $z = -18{,}084\,7$ Tage; $x = +1{,}045\,87$ oder die mittlere Periode $= 406{,}045\,87$ Tage. Vergleichen wir diese Periode und die hier bestimmte Epoche mit den Beobachtungen, so weicht sie von diesen so ab:

1687	— 18,085	Tage	1758	+ 39,351	Tage
1695	— 9,773	„	1783	— 13,140	„
1712	+ 5,924	„	1785	+ 7,952	„
1717	+ 7,155	„	1799	— 4,498	„
1726	— 9,479	„	1815	— 20,810	„
1747	+ 15,392	„			

Die Abweichungen sind sehr gross, und gerade bei sehr guten Beobachtungen, wozu ich ausser 1687 und 1747 doch auch wohl meine von 1815 rechnen darf, am grössten. Bei Le Gentil's von 1758 aber ganz ungeheuer. Nun fand ich es in meiner vorigen Abhandlung wahrscheinlicher, dass die Periode nach und nach zunehme. Es sei also, wie vorher, die grösste Lichtphase 1687 November $28 + z$., die anfängliche Periode des Sterns $405 + x$ Tage und jede folgende Periode um $2y$ grösser als die vorhergehende, so erhält man, wenn man $x' = x + y$ setzt, folgende drei Gleichungen:

$$426{,}5 - 598\,x' - 47\,864\,y - 11\,z = 0$$
$$-39\,245 + 47\,864\,x' + 4\,331\,560\,y + 598\,z = 0$$
$$-3\,818\,373 + 4\,331\,560\,x' + 417\,109\,972\,y + 47\,864\,z = 0$$

und hieraus

$$z = +1{,}325\,24, \quad x' = -0{,}187\,80, \quad y = +0{,}010\,952\,5,$$

folglich $x = x' - y = -0{,}198\,75$ und $2y = 0{,}021\,905$.

Damit war also 1687 die Periode des Sterns 404,801 25 Tage, und jede folgende Periode um $0{,}021\,905 = 31'\,32''$ grösser als die vorhergehende. Diese Werthe sind von denen, die ich in meinem vorigen Aufsatz aus sieben Beobachtungen fand, nicht sehr verschieden, wie aus folgender Vergleichung erhellet:

	Vorher	Hier
Periode 1687 . . .	404,746 6	404,801 25
Epoche 1687 Nov. 28.	+ 0,067	+ 1,325
Zunahme der Periode	+ 0,022 891	+ 0,021 905

Die hier gefundene Periode mit ihrer Zunahme weicht von den elf zum Grunde gelegten Beobachtungen wie folgt ab:

1687	+ 1,325	1758	+ 24,657
1695	— 0,453	1783	— 18,824
1712	— 0,507	1785	+ 3,613
1717	+ 1,243	1799	+ 1,070
1726	— 19,831	1815	+ 1,674
1747	+ 0,121		

Man sieht, dass die Abweichungen der Beobachtungen von der Rechnung sich bei der Voraussetzung einer allmähligen Zunahme der Periode sehr vermindern. Also bleibt diese allmählige Zunahme, die sich indessen mit der Zeit wieder in eine Abnahme verwandeln dürfte,[1]) sehr wahrscheinlich, und die Verspätungen der grössten Lichtphase in den Jahren 1724, 1725, 1726, 1783 und 1784, so wie das frühere Eintreten derselben in den Jahren 1756, 1757 und 1758 scheinen Anomalien zu sein, deren Gesetze sich noch durchaus nicht entwickeln lassen. Ich bemerke nur noch, dass auch zwischen 1695 und 1712 eine ähnliche Anomalie Statt gefunden haben muss, obgleich Gottfried Kirch ihrer nicht erwähnt. Denn Maraldi fing seine Beobachtungen erst 1694 an, und doch spricht er von den Anomalien des Sterns, die seine grössten Lichtphasen zuweilen schon nach 13, zuweilen erst nach 14 Monaten zurückführen, und die er also zwischen 1695 und 1712 beobachtet haben muss.

Hält man wirklich die in den ebengenannten Jahren Statt findenden Abweichungen der Beobachtungen von den berechneten grössten Lichtphasen nur für Anomalien, so möchte ich die Bestimmungen in meiner ersten Abhandlung, wo gerade auf diese anomalischen Erscheinungen keine Rücksicht genommen wurde, für sicherer halten, als die hier gegebenen; und ich glaube, man könnte sich vor der Hand an meine erste Formel halten, bis fortgesetzte Beobachtungen uns über die wahren Gesetze des wiederkehrenden Lichtwandels dieses merkwürdigen Sterns näher belehren.

Ich habe diese Beobachtungen fortgesetzt; 1816 den 24. August konnte ich *Mira* eben mit einem Frauenhofer'schen Fernrohr von 32 Zoll, noch nicht mit dem Frauenhofer'schen Kometensucher erkennen. Den 3. September dunstige Luft und Mondschein; doch mit dem Fern-

[1]) Eine fortwährende gleichförmige Zunahme, auch mit Anomalien, ist gewiss nicht das wahre Gesetz der Perioden des Lichtwandels dieses Sterns, sondern blos eine Annahme, die mit den bisherigen Erfahrungen am besten stimmt und die also nur so lange beizubehalten ist, bis fernere Beobachtungen das wahre Gesetz mehr entwickeln.

rohr gut zu sehen, so gross wie die nördlich von ihm stehenden Sterne No. 37, 39 meines Verzeichnisses. Mit dem grossen Dollond etwas kleiner als die beiden Sterne, besonders als 37. Den 10. September mit dem Kometensucher gut zu sehen, kleiner als 300 Piazzi. Den 12. September noch kleiner als 300 Piazzi, viel kleiner als *b*. Den 13. September fast wie 300 Piazzi, kleiner als *b*. Den 21. September wie *b*. Den 25. September grösser als 300 Piazzi, völlig so gross als *b*. Den 30. September grösser als *b*, so gross wie *a*. Oktober 3. etwas grösser als *a*. Oktober 5. viel grösser als *a*, viel kleiner als ה. Oktober 12. fast so gross als ה. Oktober 17. völlig so gross als ד und ה. Oktober 20. fast so gross als 72 Bode, kleiner als 67 Bode. Oktober 23. fast so gross als 67 Bode. Oktober 27. grösser als 67 und 72 Bode, fast so gross als χ Flamsteed. Oktober 30. doch noch merklich kleiner als χ, wenig grösser als 67, 72 Bode. November 2. grösser als 67, 72; noch immer kleiner als χ. November 8., noch ist χ der grössere. November 11., 13., 15., *Mira* scheint noch immer an Licht zuzunehmen; doch auch noch am 15. möchte ich χ Flamsteed für etwas weniges grösser halten. November 18. noch eben so. November 24., *Mira* nicht so gross wie χ, doch wenig kleiner. December 1., *Mira* kleiner als χ, viel grösser als 67; scheint aber schon merklich abgenommen zu haben.

Aus diesen Beobachtungen folgt die Zeit der grössten Lichtstärke auf den 17. November, ganz mit meiner Formel übereinstimmend, wobei der Stern aber diesmal etwas kleiner blieb als χ Flamsteed, den er 1815 an Grösse übertraf.

Wenn anhaltende trübe Witterung schon die Beobachtungen von 1816 weniger begünstigte, so war diese im Winter 1817/1818 noch viel nachtheiliger. Hier alles, was ich beobachten konnte. 1817, November 1. Ich bin sehr zweifelhaft, ob ich mit dem 32zölligen Frauenhofer eine schwache Spur von *Mira* sehe. November 5. mit dem Frauenhofer noch nichts zu sehen, selbst mit dem grossen Dollond höchstens eine schwache ungewisse Spur von *Mira*. November 7. noch nichts deutlicher mit dem Frauenhofer. December 4. (bis dahin trübe), *Mira* sehr augenfällig im Kometensucher, grösser als *a*, noch nicht so gross als ה. December 12. gut zu sehen, noch immer viel kleiner als ה. December 29. fast wie ה, kleiner als ד. 1818. Januar 2., scheint noch etwas zugenommen, doch würde ich noch immer ד, ה, *Mira* schreiben. Januar 5. fast wie ד, vielleicht grösser als ה. Januar 12. nicht ganz so gross als ד, völlig dem ה gleich. Januar 25. kleiner als ה, viel grösser als *a*.

Nach diesen Beobachtungen scheint die grösste Lichtphase etwa den 5. Januar 1818 eingefallen zu sein, die meine Formel auf den 31. December giebt. Merkwürdig ist, dass der Stern so spät im Fern-

rohr sichtbar wurde und auch in seiner grössten Lichtstärke kaum die 7. Grösse erreichte. Der Stern ד (No. 15 *m. V.*) ist in nicht stark vergrössernden Fernröhren auch deswegen etwas heller als ה (No. 23), weil er eben wie χ FLAMSTEED ein Doppelstern ist.

Ich habe nun noch einige Berichtigungen meines vorigen Aufsatzes nachzuholen. Die Behauptung, dass *Mira Cygni* auf keiner unserer neuen Himmelskarten vorkommt, ist in so fern unrichtig, als ich die trefflichen HARDING'schen Karten hätte ausnehmen sollen, auf denen *Mira* allerdings verzeichnet ist. Wenn ich sagte, PIGOTT habe zuerst den Ort des Sterns in erforderlicher Genauigkeit bestimmt, so hätte ich doch auch MARALDI's Beobachtung anführen sollen, der im Julius 1694 fand, dass dieser veränderliche Stern 20′ 27″ nach *β Cygni* und 3′ 0″ nach *α Aquilae* unter einer Meridianhöhe von 73° 21′ 30″ zu Paris kulminirte. HALLEY giebt nur obenhin an, seine Länge sei 90° 30′ *a prima arietis*, seine Breite 52° 40′ nördlich. Es wäre doch zu wünschen, dass man von Neuem den eigentlichen Ort dieses so merkwürdigen Sterns auf's Genaueste bestimmte.

Man erlaube mir nun noch ein paar Bemerkungen über die veränderlichen Sterne dieser Klasse überhaupt.

1. Die mehrsten unter ihnen scheinen das an sich zu haben, dass sie nicht immer in ihrer grössten Lichtstärke denselben Grad von Licht erreichen. Bei allen, wo dies Statt findet, kann man nur die beobachteten Zeiten ihrer grössten Lichtstärke zur Bestimmung ihrer Perioden gebrauchen, und es muss zu Irrthümern und Fehlern verleiten, wenn man die Zeiten, die ein solcher Stern in verschiedenen Jahren der 8., 7., 6. oder einer anderen Grösse erreicht habe, mit einander zur Aufsuchung der Periode vergleichen will. Dies wird aus den Beobachtungen über *Mira Cygni* hinreichend erwiesen.

2. Fast alle diese Sterne scheinen Anomalien in den Zeiten ihrer grössten Lichtphasen unterworfen zu sein; einige mehr, andere weniger. *Mira Ceti* hat diese Anomalien wenigstens in eben dem Grade, als *Mira Cygni*. Allein andere Sterne scheinen noch grösseren unterworfen zu sein,[1]) z. B. *Variabilis Hydræ*, von dem ich auch jetzt, wie ehemals MARALDI, glauben möchte, dass wir die Periode ihrer Unregelmässigkeiten wegen noch gar nicht zu bestimmen im Stande sind, wenn gleich PIGOTT eine Dauer von 494 Tagen dafür festsetzen zu können glaubte, die WESTPHAL durch seine verdienstlichen Untersuchungen in der *Zeitschrift für Astronomie* aus den ihm bekannten Beobachtungen unbe-

[1]) Dahin gehört auch *Variabilis Coronæ*, ein Stern, der nach HARDING's, WESTPHAL's und meinen Beobachtungen mehrere Jahre allen Lichtwandel abgelegt hatte, ihn aber später wieder zeigte.

stätigt fand. Westphal hat zwei Beobachtungen unbenützt gelassen. Die eine aus der *Histoire céleste*, da *Variabilis Hydræ* am 27. April 1796 die 7. Grösse hatte, die andere wichtigere von Piazzi, der diesen Stern 1805 den Monat Mai hindurch 5. Grösse fand. Ich habe mich in den Jahren 1815 und 1816 oft vergebens nach diesem Stern umgesehen. Allein 1817 am 14. und 15. März sah ich ihn sehr gut, wenigstens so gross, wo nicht etwas grösser als XII^h 274 Piazzi (352 *Hydræ* Bode, bei dem aber die Rektascensionsgrade um eine Zeitminute zu gross, und der deswegen auch unrichtig in die Karte eingetragen ist) und dem Piazzi die 7., 8., Bode die 7. Grösse giebt. Der veränderliche Stern war schon im Abnehmen: am 17. März kleiner als 274 Piazzi, nur etwas heller als XIII^h 86 Piazzi, 8. Grösse. Den 4. April kaum so gross als 86 Piazzi. Den 7. April kleiner als 86 Piazzi, grösser als Pigott's x. Den 21. April kleiner als x. Den 4. Mai noch eben mit Mühe im Kometensucher zu sehen.

In diesem Jahre 1818 habe ich den Stern oft beobachtet, ohne jedoch, wie man gleich sehen wird, die Zeit seiner grössten Lichtphase mit einiger Genauigkeit angeben zu können. Dies liegt hauptsächlich darin, dass der Stern nur niedrig über unserem Horizont bleibt, von wenig kenntlichen Sternen umgeben ist, mit denen man ihn vergleichen kann, und seine grösste Lichtstärke so langsam ändert. Zudem ändert ein geringer Unterschied in den immer kleinen Höhen der zu vergleichenden Sterne ihre relative scheinbare Lichtstärke sehr. Am 13. Februar 1818 war *Variabilis Hydræ* grösser als 274 Piazzi, kleiner als ψ. Am 26. Februar fast eben so hell als ψ. Am 3. März so gross wie ψ, vielleicht etwas grösser. Am 13. März schien er noch etwas zugenommen. Am 26. und 31. März so gross wie ψ. Am 18. April hielt ich ihn noch für etwas grösser als ψ. Am 28. April, 1. und 12. Mai noch eben so gross als ψ. Mai 25., erst heute mit Gewissheit kleiner als ψ. Kaum wage ich es, nach diesen Beobachtungen, selbst mit einer Ungewissheit von 14 Tagen, die grösste Lichtphase auf den 31. März festzusetzen. Piazzi's Beobachtung von 1805 und meine von 1818 scheinen sich nicht wohl mit den übrigen in eine Periode von 494 Tagen zu vereinigen. Das oft sehr rothe Licht dieses veränderlichen Sterns war nicht immer gleich auffallend.

Von den Sternen der dritten Klasse habe ich mit viel zu grosser Zuversicht und Allgemeinheit behauptet, die Erklärung ihres periodischen Lichtwandels durch die Rotation dieser Sterne um ihre Axe und eine verschiedene Lichtstärke der einzelnen Theile ihrer Oberfläche sei zu natürlich, um nicht als höchst wahrscheinlich angenommen zu werden. Bei mehreren ist diese Erklärung nicht hinreichend, z. B. bei *Algol*, der in jeder Periode nur während weniger Stunden eine grosse Lichtabnahme

zeigt. Hier möchte man auf einen in fast ganz kreisrunder Bahn um den Fixstern rotirenden, und ihn regelmässig verdeckenden dunkeln Weltkörper rathen.

Endlich hätte ich entweder noch eine sechste Klasse von veränderlichen Sternen annehmen, oder der vierten eine grössere Ausdehnung geben müssen, um diejenigen Sterne mit zu begreifen, an denen nur zuweilen, oder auch nur einmal eine Lichtveränderung wahrgenommen ist. Piazzi hat in seinem neueren Verzeichniss manche solche von ihm wahrgenommene Lichtveränderungen angemerkt. So sehe ich auch Sterne jetzt beständig in unveränderlichem Lichte, die mir Herr Professor Harding als fehlend bezeichnet hatte, und die also bei seiner Durchmusterung des Himmels nicht zu sehen waren. Zu diesen nur zuweilen Lichtwandel zeigenden Sternen gehört unteren anderen auch No. 3 *Arietis* Flamsteed. Flamsteed sah ihn einmal achter, einmal sechster Grösse. Piazzi konnte ihn gar nicht finden, aber seit sechs Jahren sehe ich ihn immer im gleichen Lichte, nur etwas kleiner als No. 4 *Arietis*.

Späterer Zusatz.

So weit hatte ich 1818 geschrieben. Später habe ich noch vier Mal die grösste Lichtstärke von χ *Cygni* Bayeri beobachtet.

1821, März 27., *Mira* völlig so gross als χ Flamsteed, rothes Licht. April 3. fast grösser als χ, röthlich. April 6. grösser als χ, kleiner als η. April 9., scheint noch zugenommen. Merklich grösser als φ, beträchtlich kleiner als η. Gegen χ Flamsteed verglichen sehr roth, aber wenig röther als η. April 19. beträchtlich grösser als χ, kleiner als η, grösser als φ. April 23. wenig grösser als χ. Mai 1. mit χ gleich gross, oder doch sehr wenig grösser.

1822, März 27., *Mira* kleiner als *b*. April 10. viel grösser als *a*, kleiner als ה. April 17. fast so gross als ה, kleiner als ד. Mai 1. grösser als ד, kleiner als 67 Bode. Mai 15. völlig so gross als 67 und 72 Bode, kleiner als χ Flamsteed. Mai 22. ungefähr wie 67 und 72 Bode. Mai 29. fast noch so gross als 67. Juni 3. gewiss kleiner als 67 Bode, fast gar nicht grösser als ד. Juni 11. kleiner als ד. August 11. noch recht gut zu sehen, wenig kleiner als *b*.

1823, Mai 29., *Mira* wie *a*. Juni 6. schon grösser als ה, kleiner als ד. Juni 11. viel grösser als ד, beinahe wie 72 Bode. Juni 13. grösser als 72, kleiner als 67. Juni 17. viel grösser als 67, wenig kleiner als χ Flamsteed. Juni 20. wie χ Flamsteed, vielleicht etwas grösser. *Mira* und χ Flamsteed sind grösser als φ. Juni 23. *Mira* ein sehr weniges grösser als χ Flamsteed. Juli 3. beide mehr gleich. Juli 10. gleich; vielleicht *Mira* schon etwas kleiner. Juli 14. auch heute *Mira* noch nicht merklich kleiner als χ Flamsteed.

1824, April 20., *Mira* kleiner als 300 Piazzi und *b*. Mai 20. wie 300 Piazzi und *b*, kleiner als *a*. Juni 18. mehr gleich ⊓, kleiner als ¬. Juni 23. grösser als ¬. Juli 6. fast so gross wie 72 Bode. Juli 12. grösser als 72 und 67, kleiner als χ Flamsteed. Juli 14. viel grösser als 72 Bode, noch immer kleiner als χ Flamsteed. Juli 18. sehr wenig kleiner als χ. Juli 22. fast ganz wie χ Flamsteed. August 4. etwas grösser als χ. August 23. so gross wie χ.

Leiten wir aus diesen Beobachtungen die Zeiten der grössten Lichtstärke ab, so genau, wie sie sich daraus bestimmen lassen, und vergleichen sie mit den Zeiten, wo die grösste Lichtstärke nach unserer Formel hätte eintreten sollen, so zeigt sich wieder eine ungemein grosse Anomalie in den Perioden dieses Sterns.

Jahre	Beobachtete Zeit des grössten Lichts	Berechnete Zeit des grössten Lichts	Fehler der Formel
1821	April 15.	Mai 5,8	+ 20,8 Tage
1822	Mai 18.	Juni 17,3	+ 30,3 „
1823	Jun. 25.	Juli 29,8	+ 34,8 „
1824	Aug. 10.	Sept. 9,4	+ 30,4 „

Die grösste Lichtstärke trat also in diesen vier Jahren viel früher ein, als sie die gefundene Periode angab. Diese grosse Anomalie zeigt, wie nöthig es sein wird, die Lichtveränderungen dieses Sterns noch ferner fleissig zu beobachten, wenn wir die eigentlichen Gesetze seines Lichtwandels näher kennen lernen wollen. Besonders wäre es sehr zu wünschen, dass jetzt wieder einige Beobachtungen gemacht würden, um zu sehen, ob er noch die Anomalie zeigte, die man 1821 bis 1824 an ihm wahrnahm, oder ob er wieder zu seiner gewöhnlichen Regelmässigkeit zürückgekehrt ist.

Sehr merkwürdig war die geschwinde Zunahme des Sterns im Jahre 1823, da er von der 7. Grösse (= ⊓ und ¬) bis zur 5. (grösser als χ Flamsteed) zu wachsen nur 17 bis 19 Tage gebrauchte, worüber er sonst mehr als 30 Tage zuzubringen pflegt.

Im Jahre 1815 übertraf er in seiner grössten Lichtstärke χ Flamsteed. 1816 erreichte er χ nicht völlig, 1817 kam er im grössten Licht nicht über die 7. Grösse. 1821 fand ich ihn grösser als je, doch erreichte er η bei Weitem nicht.[1]) 1822 wurde er nicht grösser als 67 Bode. 1823 so gross wie 1815, vielleicht etwas grösser. 1824, auch dies Jahr wurde er etwas grösser als χ Flamsteed.

[1]) Das Versehen oder der Fehler, wodurch η *Cygni*, ein sehr heller Stern vierter Grösse, nur als sechster Grösse in Flamsteed's Verzeichniss und Karten eingetragen ist, hat sich in die mehrsten neueren Himmelskarten, auch in mehrere neue Sternverzeichnisse fortgepflanzt.

Auch über *Variabilis Hydræ* habe ich noch einige Beobachtungen gemacht.

1822, Februar 13. *Variabilis Hydræ* so gross, wo nicht grösser als 274 Piazzi, nicht so gross als ψ. Februar 14. gewiss grösser als 274. März 3. heller Mondschein, ψ gut, *Variabilis Hydræ* sehr schwer zu sehen, also viel kleiner als ψ. Soviel ich durch ein Fernrohr von 32 Zoll beurtheilen konnte, auch kleiner als 274. März 23. sehr heiter. *Variabilis Hydræ* bedeutend kleiner als 274, wenig grösser als 86 Piazzi. April 11. wie 86 Piazzi. April 18. viel kleiner als 86 Piazzi, nicht grösser als x Pigott, ein kleiner teleskopischer Stern 9., 10. Grösse, nicht weit von *Variabilis Hydræ*. Mai 15. viel kleiner als x.

Der veränderliche Stern war also schon am 13. Februar 1822 stark im Abnehmen, und mochte seine grösste Lichtstärke im December 1821 gehabt haben.

1823, März 7. *Variabilis Hydræ* fast wie ψ, viel grösser als 274 Piazzi. März 15. sehr nahe wie ψ. März 31. völlig gleich, ja etwas grösser. April 7. unstreitig grösser, mit blossem Auge gut zu sehen. April 11. noch etwas an Grösse zugenommen. April 18., schien in Ansehung der Grösse das Mittel zwischen γ und ψ zu halten. April 28. grösser als ψ. Ich glaube aber doch, dass er schon etwas abgenommen habe. Mai 4. noch immer grösser als ψ. Mai 16. nahe wie ψ, doch etwas grösser. Mai 25. sehr nahe wie ψ. Mai 27. vielleicht etwas sehr weniges kleiner. Mai 29., noch konnte ich keinen Unterschied wahrnehmen.

Hier möchte ich also für 1823 die grösste Lichtstärke auf den 18. April setzen. Wenn dies mit der Beobachtung 1818 verglichen wird, so kann die Periode zwischen diesen beiden Erscheinungen wohl nicht mehr als im Mittel höchstens 470 Tage betragen haben, und wenn man auch die grösste Lichtphase 1818 auf den 15. März zurücksetzen will. Wie sehr diese Beobachtungen von Westphal's Bestimmungen abweichen, zeigt eine Vergleichung mit folgender von Westphal für die grösste Lichtstärke des Sterns berechneten Tafel *(Zeitschrift für Astronomie, 4. Bd., p. 197)*:

1817 Juli 17.
1818 Nov. 23.
1820 März 31.
1821 Aug. 7.
1822 Dec. 14.[1])

[1]) Bei diesen Angaben scheint sich aber Westphal verrechnet zu haben. In einer späteren Schrift: „J. H. Westphal naturwissenschaftliche Abhandlungen, 1. Heft. Der neuesten Schriften der naturforschenden Gesellschaft in Danzig, 2. Heft, Danzig

159. Auszug aus einem Schreiben, die am 26. September 1829 beobachtete Feuerkugel betreffend.

Bremen 1829, September 28.

[Schumacher's Astronomische Nachrichten, Bd. VIII, S. 15, 16. December 1829.]

Am 26. dieses, kurz vor Mitternacht, ist hier eine Feuerkugel von mässiger Grösse gesehen worden. Personen, die sich gerade im Freien befanden, sahen plötzlich alles wie durch einen äusserst hellen Blitz mit Tageshelle erleuchtet, und wurden aufblickend einer Feuerkugel gewahr, die sich fast perpendikulär auf den Horizont zu stürzen schien, aber noch über *α Aquilae* nicht zersprang, sondern verlöschte. Ich selbst habe den Anblick dieser Feuerkugel um wenige Sekunden verfehlt; aber den über 6′ stehen bleibenden, sehr hellen, milchfarbenen Schweif um so genauer gesehen. Gerade beschäftigt, bei dem so heiteren Himmel meine Zeit durch Sternverschwindungen zu berichtigen, hatte ich um 11^h 39′ 47″ mittlere Zeit das Verschwinden von 71 *Herkulis* beobachtet und trat nun einige Minuten vor dem Verschwinden von 78 *Herkulis* wieder auf mein Observationszimmer (etwa um 11^h 44′ mittlere Zeit), als ich zu meiner Verwunderung *α Aquilae* als einen schönen Kometen mit einem schmalen, aber sehr hellen, gerade in die Höhe gerichteten Schweif erblickte. Dieser stehen gebliebene Schweif der Feuerkugel war Anfangs ganz gerade, krümmte und schlängelte sich indess nachher mehr und mehr, und schien sich, doch sehr langsam, ein wenig aufwärts zu ziehen. Die Axe dieses Schweifes lag auf einem grössten Kreis, den man sich von *α Aquilae* mitten zwischen *ϱ Aquilae* und *γ Sagittae*

1820, 4to, giebt er die Zeiten der grössten Lichtphasen von *Variabilis Hydræ* so an (p. 47):

1820, Juli 30.
1821, December 6.
1823, April 14.
1824, August 21.

Diese letzten Data sind die nach seinen Bestimmungen richtigeren, und so kommen meine Beobachtungen von 1822 und 1823 ganz gut mit Westphal's oder Pigott's Hypothese überein. Aber Piazzi's Beobachtung von 1805 und meine von 1817 und 1818 lassen sich schlechterdings nicht mit der Periode von 494 Tagen vereinigen. Wie ich diese Beobachtung von 1818 Herrn Westphal mitgetheilt hatte, hat er die Periode wieder verändert, sie auf 495,095 Tage gesetzt, und die Vorschrift gegeben, zu den eben angeführten Zeiten des vorher berechneten grössten Lichts 3½ Monate zu addiren, wodurch denn alle Uebereinstimmung mit meinen Beobachtungen von 1822 und 1823 wieder aufgehoben wird. *Astronomisches Jahrbuch für 1823, p. 247, 248.*

durchgezogen vorstellen kann. Sein unteres Ende, das sich dünn verlief, hörte noch ein paar Grade über *α Aquilae*, etwa bei *φ Aquilae*, um 11^h 48′ mittlere Zeit auf, aber sein oberer Theil, mehr plötzlich abgeschnitten, reichte noch über *z Sagittae* hinaus. Ich wünsche sehr, dass man dies Meteor auch anderweitig gesehen und beobachtet haben möge, damit man den Abstand desselben von der Erdoberfläche genau berechnen könne.

---

160. Noch etwas über die am 26. September 1829 gesehene Feuerkugel.

[Schumacher's Astronomische Nachrichten, Bd. VIII, S. 159—162. März 1830.]

Schon hatte ich alle Hoffnung aufgegeben, eine korrespondirende Beobachtung dieses Phänomens von auswärts zu erhalten, die mich in den Stand setzen könnte, etwas Genaueres über die Höhe und die übrigen Verhältnisse dieses Feuermeteors zu bestimmen. So nahe der Mitternacht pflegen nur wenige Personen im Freien zu sein, von denen man irgend etwas Genügendes über die etwa von ihnen gesehene Feuerkugel erwarten könnte. Aber glücklicher Weise haben Officiere in *Düsseldorf*, bei Gelegenheit einer gerade in dieser Nacht ausgebrachten Nachtmusik, diese Erscheinung gesehen, und der Herr Lieutenant und Regiments-Adjutant von Fransky II. hat dem Herrn Professor Benzenberg darüber folgenden Bericht gegeben:

„Es war am 26. September 1829, etwa 13′ vor 12 Uhr Nachts, als ich, durch die Bilkerstrasse nach dem Karlsplatze gehend, am Himmel in der Richtung von *NW* nach *SO* etwa im Zenith des Molitor'schen Hauses (das Haus ist, wie Herr Professor Benzenberg bemerkt, unrichtig benannt) einen milchweissen Nebelstrich gewahrte, der eine grosse Aehnlichkeit mit dem Schweif eines Kometen hatte, und in meinen Augen die Länge von 8 bis 9 Fuss zu haben schien. Zuerst hatte er eine durchaus gerade Form: nach und nach bildete er sich zu einem Bogen, bis er nach Verlauf von ungefähr 8′ spurlos zerfloss."

Soweit Herr Lieutenant von Fransky. Er hatte noch die Güte, sich mit dem Herrn Professor Benzenberg nach dem Karlsplatze zu begeben, und seinen Standort, so wie den Punkt des Hauses, über dem ihm der Streifen zu stehen schien, nachzuweisen. Nach einem mir mitgetheilten Abrisse des Karlsplatzes bestimmt Herr Professor Benzenberg aus diesen Angaben das Azimuth des Meteors 10° westlich von Norden. Die Höhe schätzte Herr von Fransky zu etwa 35° bis 40°.

Wie viel eine Länge von 8 bis 9 Fuss am Himmel beträgt, wird schwer auszumitteln sein. Es wäre zu wünschen, dass dergleichen Angaben in Fussen, wie man sie oft von Nicht-Astronomen, besonders bei Schätzung von Kometenschweifen hört, zugleich beigefügt würde, wie viele Fusse dem Schätzer ein paar bekannte Sterne, z. B. die Räder des allgemein gekannten grossen Wagens, von einander zu stehen scheinen. Da indessen hier in *Bremen* der Streif über 5° lang erschien, und in *Düsseldorf*, wo man ihn von der Seite sah, länger gesehen werden musste, so werden wir die scheinbare Länge des Schweifes in *Düsseldorf* wenigstens 6° annehmen dürfen.

Das Azimuth wird zu 10° von Norden nach Westen angegeben, und dies ist eben die wichtigste Angabe, da sich daraus, mit der Bremischen Beobachtung verbunden, die Höhe des Meteors über der Oberfläche der Erde bestimmt. Allein, da der Streif in *Düsseldorf* über 6° lang erschien, so frägt sich, für welchen Punkt des Streifes jenes Azimuth von 10° gilt? Ich glaube annehmen zu dürfen, nicht für die Mitte des ganzen Schweifes, sondern für die Mitte des hellen Theiles desselben. Ich setze also in *Düsseldorf* das Azimuth des oberen Endes = 8°, des unteren = 14°. Glücklicher Weise ist die Standlinie *Düsseldorf-Bremen* so gross, und die Lage der Gesichtslinien so vortheilhaft, dass es bei der verhältnissmässigen Sicherheit und Genauigkeit der Beobachtungen in *Bremen* keinen hier wesentlichen Einfluss auf die Resultate der Rechnung hat, ob man das Azimuth beider Punkte in *Düsseldorf* einen oder zwei Grade vergrössert oder verkleinert. Ich nenne den Einfluss nicht wesentlich, weil ich glaube, dass es dem Physiker und Meteorologen völlig genügt, wenn er nur weiss, dass die Feuerkugel zwischen $12\frac{1}{2}$ und $13\frac{1}{2}$ Meilen im Anfange ihrer sichtbar bleibenden Bahn hoch war, und dass es kein sonderliches Interesse für ihn haben kann, ob dieser Punkt der Bahn genau $13\frac{1}{6}$ Meilen hoch war.

Nun können wir zur Rechnung schreiten. Es würde ganz unnütz sein, dabei auf die sphäroidische Gestalt der Erde Rücksicht zu nehmen. Ich betrachte diese hier als eine Kugel, deren Halbmesser 859,43 Meilen beträgt. Nun ist

Unterschied der Längen von Bremen und Düsseldorf in Bogen	= 2° 2′ 15″
Polhöhe von Bremen	= 53° 4′ 37″
Polhöhe von Düsseldorf	= 51° 13′ 42″

Daraus findet sich

Abstand Düsseldorfs von Bremen in Bogentheilen eines grössten Kreises	= 2° 13′ 53,8″
Azimuth dieses grösst. Kreises in Bremen von *S* nach *W*	= 34° 52′ 37″
„ „ „ „ in Düsseldorf von *N* nach *O*	= 33° 15′ 54″

Ich bezeichne den höchsten Punkt des Meteors mit I, den niedrigsten mit II, so ist

		I	II
Azimuth des Meteors in Bremen von S nach W	=	76° 0′	75° 40′
Azimuth von Düsseldorf von S nach W . .	=	34° 53′	34° 53′
Winkel in Bremen zwischen Düsseldorf und den Punkten A', A'', denen das Meteor im Zenith stand	=	41° 7′	40° 47′
Azimuth d. Meteors in Düsseldorf von N nach W	=	8° 0′	14° 0′
Azimuth von Bremen von N nach O . . .	=	33° 16′	33° 16′
Winkel in Düsseldorf zwischen Bremen u. A', A''	=	41° 16′	47° 16′
Abstand A', A'' in Bogentheilen des grössten Kreises von Bremen .	=	1° 29′ 5″	1° 38′ 23″ = a', a''
Abstand A', A'' in Bogentheilen des grössten Kreises von Düsseldorf	=	1° 28′ 37″	1° 27′ 29″ = b', b''
Scheinbare Höhe des Meteors in Bremen	=	29° 40′	24° 20′

Es sei der Halbmesser der Erde $= r$, die scheinbare Höhe eines Meteors $= h$, der Abstand des Punktes, dem das Meteor im Zenith stand, in Bogentheilen eines grössten Kreises $= a$, so ist der senkrechte Abstand des Meteors von der Oberfläche der Erde

$$x = \frac{2r \,.\, \sin \tfrac{1}{2} a \,.\, \sin (h + \tfrac{1}{2} a)}{\cos (h + a)}.$$

Ich halte mich mit dem leichten Beweise dieser Formel nicht auf. Sie giebt

$$x' = 13{,}171 \text{ Meilen} \qquad x'' = 11{,}627 \text{ Meilen.}$$

Den geradlinigen Abstand der beiden Punkte von dem Beobachter in Bremen $\triangle'$, $\triangle''$ zu finden, nehme man

$$\operatorname{tang} q = \frac{2 \,.\, \sin \tfrac{1}{2} a \,.\, \sqrt{r \,.\, (r + x)}}{x}$$

und man hat

$$\triangle = \frac{x}{\cos q},$$

so findet sich

$$\triangle' = 26{,}02 \text{ Meilen} \qquad \triangle'' = 27{,}35 \text{ Meilen.}$$

Die scheinbare Grösse der Feuerkugel verglich ein Beobachter mit einer 9pfündigen Kanonenkugel, ein anderer mit einer grossen Pomeranze.

Letzerer versicherte, dass ihm die Vollmondsscheibe etwas grösser als ein gewöhnlicher Speiseteller vorkomme. Aus solchen Angaben wird sich der scheinbare Durchmesser nur mit grosser Ungewissheit bestimmen lassen. Wenn auch alle glänzenden Körper viel grösser erscheinen, als sie wirklich sind, wie aus den von den Alten vor Erfindung der Fernröhre geschätzten Durchmessern der Fixsterne und Planeten erhellt, so wird man doch den scheinbaren Durchmesser unserer Feuerkugel nicht viel kleiner als 4′ annehmen können, weil man deutlich eine begrenzte Scheibe erkannte. Der stehen gebliebene Schweif war etwa 8′ breit. Dies würde den Durchmesser der Kugel ungefähr 115, des Schweifes 230 Toisen geben.

Bei dem stehen gebliebenen Schweif der viel grösseren Feuerkugel vom 23. Oktober 1805 konnte ich mit meinem Kometensucher sehr deutlich bemerken, dass die Ränder viel heller waren, als die Mitte. Die leuchtende Materie schien also damals gleichsam eine hohle Röhre zu bilden, deren Mitte da, wo die Kugel selbst durchgegangen war, von dem leuchtenden Stoff leer blieb. Bei dem Streifen, den die Feuerkugel von 1829 zurückliess, konnte ich keinen Unterschied zwischen der Helligkeit der Ränder und der Mitte wahrnehmen, ob ich gleich auf diesen Umstand aufmerksam war.

Nach dem Zeugniss der Beobachter erlosch die Kugel, ohne zu zerspringen. Es ist also wahrscheinlich, dass die ganze, vielleicht sehr wenig dichte Masse sich völlig in den phosphorescirenden Streifen aufgelöst hatte.

Nach den oben berechneten Werthen von b', b'' waren die scheinbaren Höhen in Düsseldorf von $\mathrm{I} = 29^0\,48'$, von $\mathrm{II} = 27^0\,6'$. Dies stimmt mit der angegebenen Richtung von NW nach SO ganz gut überein, zeigt aber, dass dort die scheinbaren Höhen, wie dies gewöhnlich geschieht, viel zu hoch geschätzt wurden. In Düsseldorf musste sich I in $198\frac{1}{4}^0$ $\mathcal{A}$ mit $67\frac{3}{4}^0$ nördlicher Deklination, II in $208\frac{3}{4}^0$ $\mathcal{A}$ und 63^0 nördlicher Deklination, also der Streif, den wir hier im Adler wahrnahmen, in und unter dem Schwanz des Drachen zeigen.

161. Die Sternschnuppen im August 1837.

Bremen, im Oktober 1837.

[Schumacher's Jahrbuch für 1838, S. 317—330.]

Uebersetzung, von Mr. Ed. Mailly besorgt, in der Correspondance mathematique et physique par Quetelet. Tome X, S. 452. Bruxelles 1838.

Die von Benzenberg, Quetelet und mir[1]) gegebene Vorhersagung oder Vermuthung, dass auch dieses Jahr die Nacht vom 10. auf den 11. August durch ausserordentlich viele Sternschnuppen ausgezeichnet sein dürfte, hat sich vollkommen bewährt. Hier in *Bremen* hat mein Enkel Dr. W. Focke, mit einem Freunde auf einem Standpunkte, von dem sie etwa den dritten Theil des Himmels übersehen konnten, von 9 Uhr 30′ bis 10 Uhr 40′, also in 70′, am 10. August 60 Sternschnuppen gezählt. Auf einem darauf unternommenen kurzen Spaziergange sah er noch 15.[2]) In Paris scheint die Aufmerksamkeit nur zufällig auf die Sternschnuppen an diesem Tage gelenkt zu sein, obgleich Herr Quetelet diesen Tag dem Herrn Arago, als den Novembertagen analog, vorher bezeichnet hatte. Der älteste Sohn des Herrn Arago, der kein Astronom ist, bemerkte bei einem Spaziergange im Garten des Observatoriums zuerst die auffallende Menge von Sternschnuppen und zählte mit einem ihn begleitenden Freunde von 11¼ bis 12¼ Uhr 107 dieser Meteore. Nun wurden die Eleven des Observatoriums aufmerksam gemacht, und diese sahen von 12 Uhr 37′ bis 15 Uhr 26′ noch 184, so dass in 4 Stunden 11′ im Ganzen 291 wahrgenommen wurden.[3]) In *Mailand*[4]) wurden vom Herrn Professor Kreil die Beobachtungen angestellt oder geleitet. In der ersten Stunde waren drei, nachher immer

[1]) *Jahrbuch für 1837, p. 51.* Herrn Professor Benzenberg und mir waren nur die von Chladni angeführte, und Brandes' Erfahrung bekannt, aber Herr Quetelet hatte selbst in den Jahren 1834 und 1835 eine ungewöhnliche Menge von Sternschnuppen in der Nacht des 10. August beobachtet. Er konnte also mit grösserer Zuversicht eine wirkliche Vorhersagung wagen. Ueberhaupt fand dieser verdiente Gelehrte folgende Tage des August bei den Beobachtern als reich an Sternschnuppen bezeichnet: 1784 6. August, 1806 10., 1811 10., 1815 10., 1814 14., 1819 6., 1823 10., 11., 1826 14., 1827 14., 1829 14., 1834 10., 1835 10., 1836 8. Diesem mir von Herrn Quetelet gütigst mitgetheiltem Verzeichniss kann ich noch 1826 3. beifügen.

[2]) Auch Herr Etatsrath Schumacher und Herr Ritter Kessels, die gerade an diesem Abend, um mich mit einem gütigen Besuche zu erfreuen, über die Elbe fuhren, wurden ganz zufällig, ohne an den 10. August zu denken, mehrerer grosser Sternschnuppen gewahr.

[3]) *L'institut 1837, p. 287. Comptes rendus hebdomadaires de Séances de l'Acad. de Sc. 1837, 2. Semestre No. 7, p. 185.*

[4]) Aus einem Briefe des Herrn Direktor Kreil an den Herrn Etatsrath Schumacher vom 2. September 1837.

zwei Beobachter auf dem Posten. Von 9 Uhr 18′ Abends bis 15 Uhr 47′ wurden 168 Sternschnuppen gesehen; worunter 52 grosse, 60 mittlere und 56 schwache waren. Von 9 Uhr 18′ bis 12 Uhr 31′ wurden 83, von 12 Uhr 31′ bis 15 Uhr 47′ 85 gezählt, so dass nicht wie in *Paris* die Frequenz dieser Meteore vor Mitternacht grösser schien wie nach Mitternacht.[1]) In *Berlin* beobachteten der jüngere Herr Professor Erman und der Herr Dr. Jablonski[2]) von 12 Uhr bis 15¼ Uhr. Sie begnügten sich nicht, die Sternschnuppen blos zu zählen, sondern sie trugen nach einer auf mittlere Zeit gut berichtigten Uhr den Anfangs- und den Endpunkt jeder Sternschnuppe in eine Sternkarte. Dies erforderte viele Zeit, während welcher der Himmel mehrentheils ganz unbeobachtet blieb; auch konnten die beiden Herren aus ihrem Standpunkte nur etwa den vierten Theil des Himmels übersehen. Herr Professor Erman bemerkt deswegen, dass sein Verzeichniss[3]) von 58 in den 3¼ Stunden gesehenen Sternschnuppen nur einen kleinen Theil der während dieser Zeit wirklich über dem Horizont von Berlin sichtbar gewesenen ausmache. Unter diesen 58 Sternschnuppen waren 26 von der ersten Grösse, 13 von der zweiten, 3 von der dritten, 5 ganz kleine, und von 11 ist die Grösse nicht angegeben worden.

Aber alles, was in den genannten Städten geleistet ist, das ist in *Breslau* bei weitem übertroffen worden.[4]) Unterstützt von seinen eifrigen Zuhörern konnte der so aufmerksame und thätige Konservator der dortigen Sternwarte, Herr Hauptmann von Boguslawski, zur Beobachtung

---

[1]) Man muss aber, glaube ich, dabei bedenken, dass der Mondschein in *Mailand* hinderlicher sein musste, als in *Paris*, die kleinen und schwachen Sternschnuppen zu bemerken. Wirklich sah man in *Mailand* nur 15 schwache in den ersten drei Stunden, in den drei folgenden 41.

[2]) Aus einem Briefe vom 31. August, womit mich Herr Professor Erman beehrte.

[3]) Dies Verzeichniss ist ganz so musterhaft eingerichtet, wie wirkliche Beobachtungen, nicht blosse Zählungen von Sternschnuppen immer bekannt gemacht werden sollten, und auch Brandes diejenigen von 1823 bekannt gemacht hat, wozu sich korrespondirende vorfanden. Es enthält die gerade Aufsteigung und die Deklination des Anfangs- und Endpunktes jeder der 58 Sternschnuppen, wobei nur bei vier der zweite fehlt. So kann man die angegebenen Resultate der Rechnung nach Erfordern selbst verificiren, und da diese nur die relative Geschwindigkeit der Sternschnuppe gegen den mit der Erde fortgeführten und auch durch ihre Rotation bewegten Beobachter angiebt, die wirkliche Geschwindigkeit des Meteors in seiner Bahn und die Richtung dieser Bahn gegen die Sonne berechnen. Wir dürfen hoffen, dass Herr Quetelet, der 1827 um *Brüssel* herum, eben wie Brandes in *Breslau*, eine Verbindung von 15 Personen zur gemeinschaftlichen Beobachtung von Sternschnuppen zusammenbrachte, und Herr Professor Erman, der 1825 in *Berlin* mit einem Freunde in *Potsdam* gleichzeitige Beobachtungen anstellte, uns die geglückten Beobachtungen auf ähnliche Art mittheilen werden.

[4]) Aus einem sehr interessanten Briefe des Herrn Professors von Boguslawski an mich vom 30. September.

der Meteore in der Nacht vom 10. bis 11. August sehr grossartige Anstalten treffen. Jedes der sechs gegen *NW*, *N*, *NO*, *SO*, *S*, *SW* gerichteten Fenster der Sternwarte konnte mit zwei oder drei derjenigen Zuhörer des Professors besetzt werden, die mit dem gestirnten Himmel am vertrautesten waren, die übrigen bildeten Ablösungsposten bei den gegen *N* und *S* stehenden Uhren. Die Wahrnehmung einer Sternschnuppe verkündigte jedes Mal der Beobachter laut, mit Benennung des Fensters; der Uhrposten merkte die Zeit, gab laut die Nummer der Sternschnuppe zurück und registrirte dann sogleich die Uhrzeit und Fenster. Der Beobachter aber notirte die erhaltene Nummer und zu derselben Grösse, Dauer, besondere Merkmale und Weg der Sternschnuppe am Himmel, welcher, kontrollirt von seinem Mitbeobachter, unverzüglich in die Sternkarte mit Sorgfalt eingezeichnet wurde. Der Direktor konnte nur selten einmal, bei augenblicklicher Ausfüllung einer Lücke an einem Fenster, selbst eine Beobachtung machen, da die Leitung des Ganzen wichtiger war und gesorgt werden musste, dass kein Fenster lange unbesetzt blieb, und bald hier, bald dort ein Zweifel zu lösen vorkam. So wurden denn gegen Norden 324, gegen Süden 224 Sternschnuppen aufgezeichnet, von denen aber 12 gleich als identisch erkannt abgezogen werden müssen, so dass nur 536 bleiben.[1]) Unter diesen war eine kleine Feuerkugel, 16 waren so gross als *Venus*, 24 wie *Jupiter*, 117 gleich Sternen erster, 216 zweiter, 129 dritter Grösse und 33 kleine. Die ersten 150 Sternschnuppen wurden in 2 Stunden 14′ 58″, die zweiten in 1 Stunde 16′ 16″, die dritten in 1 Stunde 16′ 0″ und die übrigen 98 in 1 Stunde 19′ 21″ angemeldet. So sehr es danach scheint, als wenn die Frequenz der Sternschnuppen von 11⅓ Uhr bis 14 Uhr viel grösser gewesen sei, als vorher und nachher, so muss man doch bedenken, dass in der ersten Periode Mondschein und Dämmerung, in der letzten die anfangende Morgendämmerung den Wahrnehmungen dieser Meteore hinderlich waren. Auch hier wird also die grössere Frequenz der Sternschnuppen vor Mitternacht nicht bestätigt.

Nicht blos auf *Breslau* beschränkte sich das Verdienst des so thätigen und umsichtigen Herrn von Boguslawski bei diesen Beobachtungen des 10. bis 11. August, auch in den umliegenden Orten hatte er Freunde der Naturkunde zu gleichzeitigen Beobachtungen veranlasst. So erhielt er aus *Oels* 5 von dem dortigen Herrn Professor Brendow, aus *Mirkau* von dem schon ehemals mit Brandes gemeinschaftlich beobachtenden Herrn Professor Dr. Scholtz 22, aus *Habelswerdt* von dem Herrn Rektor Marschner 51 in Sternkarten eingezeichnete Bahnen von

[1]) Wenn unter diesen auch später noch einige als identisch befunden werden sollten, so sind doch gewiss noch mehrere unbemerkt und also unaufgezeichnet geblieben.

Sternschnuppen.[1]) Aus *Neisse* wurden von Herrn Professor Petzeld 294, aus *Leobschütz* vom Herrn Oberlehrer Dr. Fiedler etwa 90, aus *Wainowitz* bei *Ratibor* von den Herren Professoren Peschke und Kelch 129 Sternschnuppen angezeigt und ihr scheinbarer Lauf blos beschrieben. Nur in einzelnen Fällen enthalten diese Beschreibungen hinreichende Data, eine Berechnung darauf gründen zu können.[2])

Dies ist alles, was ich von Sternschnuppen-Beobachtungen in der Nacht vom 10. auf den 11. August 1837 bisher habe in Erfahrung bringen können.[3])

In *Brüssel* war den Abend Gewitter, und die ganze Nacht hindurch heftiger Regen. In *Düsseldorf* wurden die von Herrn Professor Benzenberg getroffenen Anstalten zur Beobachtung der Sternschnuppen sehr bald, nachdem man 26 gesehen hatte, durch Gewitter und Wolken unterbrochen und vereitelt. Ob man noch anderweitig, etwa in Russland, Grossbritannien, Nordamerika u. s. w., aufmerksam auf diese Nacht gewesen ist, weiss ich noch nicht.

Aber die Erscheinung vieler Sternschnuppen im August ist nicht auf den 10. bis 11. beschränkt, wenn dies gleich der höchste Glanzpunkt sein mag, sondern in der ganzen ersten Hälfte dieses Monats sind sie häufiger als sonst. Herr Arago berichtet, dass Herr De La

---

[1]) In *Oels* wurde nur von 9 Uhr 44′ bis 10 Uhr 3′, in *Mirkau* von 9 Uhr 55′ an, in *Habelswerdt* von 9 Uhr 16′ bis 12 Uhr 36′ beobachtet. Herr Professor Scholtz konnte noch ausser den 22 in die Sternkarten eingetragenen Sternschnuppen in den Zwischenzeiten 56 andere registriren.

[2]) Das Verzeichniss nach gerader Aufsteigung und Abweichung des Anfangs- und Verschwindungspunktes der in *Breslau* und in der Umgegend vom 10. bis 11. August wirklich beobachteten Sternschnuppen war noch nicht formirt. Es wird aber eben so musterhaft ausfallen, wie dasjenige, was mir Herr Professor Erman geschickt hat, wie ich aus dem mir gütigst mitgetheilten Verzeichniss der im November 1836 in *Breslau* beobachteten Sternschnuppen sehe. Unter den letzten befinden sich vier, die auch in den Umgegenden von *Breslau* (2 zu *Gross-Scholtken*, 1 zu *Gross-Surchen* und 1 zu *Liegnitz*) beobachtet waren, und die Herr von Bogulawski so berechnen konnte:

	Höhe des Anfangspunktes	Höhe des Endpunktes	Länge der Bahn
No. 1.	4,44 Meilen	3,08 Meilen	1,49 Meilen
„ 2.	15,21 „	9,04 „	6,22 „
„ 3.	10,13 „	3,06 „	8,22 „
„ 4.	13,32 „	16,45 „	10,88 „

Ich setze nur die Hauptresultate her. Sie zeigen, dass auch die periodischen Sternschnuppen dieselben Höhen und Geschwindigkeiten haben, wie die sonst beobachteten.

[3]) Vielleicht sind auch in *Genf* und der Umgegend von *Genf* am Abend des 10. August viele Sternschnuppen gesehen worden. Der Bericht in den *Comptes rendus hebdom.* von Herrn Wartmann, *No. 16, p. 552*, sondert nicht deutlich genug den Abend des 9. August von dem des 10. ab.

Tremblais von Chateauroux in dem Himmelsstrich zwischen der *Cassiopeja* und dem *Adler* von 10 Uhr 0′ bis 10 Uhr 35′ am 9. August dieses Jahres einige 30 Sternschnuppen gesehen habe, alle mit grosser Geschwindigkeit sich parallel einer Linie von der Cassiopeja zum Antinous gegen letzteres Gestirn bewegend. In *Genf* wurden von Herrn Wartmann von 9 Uhr bis 12 Uhr 82 Sternschnuppen gezählt.[1]) Hier in *Bremen* bemerkte Dr. Wilh. Focke am 9. August um 9¾ Uhr Abends, gegen Osten gekehrt, wo der Himmel ganz rein war, während den südlichen Theil desselben theils Bäume, theils Wolken verdeckten, innerhalb 15 bis 20′ 12 mehrentheils grössere Sternschnuppen, einige mit langen röthlichen Schweifen. Eine von ihnen war ohne Schweif, so gross als *Venus*, in Osten, nicht weit vom Horizont, die senkrecht auf diesen herabzufallen schien und nach kurzem, langsamen Laufe verschwand. Die meisten übrigen hatten die Richtung von *O* und *NO* nach *W* und *SW*. Am vollständigsten sind die Beobachtungen, die auf Herrn Professor Benzenberg's Veranstaltung Herr Custodes an diesem 9. August in *Düsseldorf* anstellte. Er zählte von 9½ Uhr bis 15½ Uhr 98 Sternschnuppen, und da er zugleich an einer Tertienuhr von Lundstedt in *Stockholm* die Dauer jeder Sternschnuppe beobachtete, so mögen ihm noch manche entgangen sein.[2]) Dass überhaupt in der ersten Hälfte des August, namentlich in der Nacht vom 8. auf den 9., in anderen Jahren viele Sternschnuppen sichtbar gewesen sind, davon führen Arago und Quetelet viele Beispiele an,[3]) und ich berufe mich auf das oben in der ersten Anmerkung gegebene Verzeichniss des Herrn Quetelet. Nach dem 15. oder wenigstens nach dem 17. August scheinen sie in dem übrigen Theil des Monats wieder selten zu werden.

Um beurtheilen zu können, ob die in einer Nacht sich zeigende Menge von Sternschnuppen ungewöhnlich und ausserordentlich gross ist, muss

[1]) *Comptes rendus hebdom. l. c.*

[2]) Die mittlere Dauer für jede Sternschnuppe ist nach 96 Beobachtungen dieser Nacht 1″ 12,7‴; aber für die 28 erster Grösse 1″ 45,9‴, keine über 3″. Benzenberg hat schon immer in diesem Jahr die Dauer der Sternschnuppen beobachten lassen, die im Mittel gewöhnlich etwas über 1″ gefunden wurde. Er rühmt die Tertienuhr von Lundstedt ausserordentlich; sie geht weit besser als die von Klindworth der Göttinger Sternwarte, und wenn die Tertienuhr von Pfaffius mit dem Centrifugalpendel auch eben so gut geht, so hat doch diese letztere die Unbequemlichkeit, dass sie immer sehr genau und sorgfältig horizontal gestellt werden muss. Die Lundstedter Uhr kostet nur 28 Reichsthaler, und Benzenberg glaubt, dass jede Sternwarte und jeder Beobachter von Sternschnuppen eigentlich eine solche Tertienuhr haben müsste. Aus Briefen des Herrn Professor Benzenberg.

[3]) Auch Herr Custodes sah in der Nacht vom 11. bis 12. August 1834 von 8 Uhr 41′ Abends bis 3 Uhr 17′ Morgens 85 Sternschnuppen. Vor Mitternacht waren sie am häufigsten. Mittheilung von Herrn Professor Benzenberg.

man, wie Herr Quetelet mit Recht bemerkt, wissen, wie viele gewöhnlich im Durchschnitt jede Nacht gesehen werden. Herr Quetelet hat dies aus seinen eigenen Erfahrungen und denen von Benzenberg und Brandes zu bestimmen gesucht, und findet, dass ein Beobachter, der also höchstens jedes Mal nur den halben Himmel übersehen kann, in jeder Stunde 8, und zwei Beobachter, die gegen die entgegengesetzten Himmelsgegenden ihre Augen richten, in jeder Stunde 16 sehen können. Auch Benzenberg giebt 8 für einen Beobachter an. Mir kommt dies zu viel, und höchstens auf die Nächte des Spätsommers oder Herbstes, vom August bis December passend vor, wie denn diese Mittelzahl auch hauptsächlich aus den in dieser Jahreszeit angestellten Erfahrungen abgeleitet scheint. Im Durchschnitt für's ganze Jahr möchte ich die Frequenz dieser Meteore vielleicht auf $\frac{2}{3}$ der angegebenen Zahl herabsetzen.

Allein auch Herrn Quetelet's Mittelzahl angenommen, zeigt sich, dass die Menge der am 10. bis 11. August und den benachbarten Tagen sichtbaren Sternschnuppen ausserordentlich und ungewöhnlich gross ist, und wir sie zu den periodisch wiederkehrenden rechnen müssen. Diese periodischen Sternschnuppen sind im äusseren Ansehen den gewöhnlichen, sich jede Nacht zeigenden, vollkommen gleich. Nur scheinen ihre Bahnen, wie auch schon Brandes 1823 bemerkte, eine mehr parallele Richtung zu haben. Nach Herrn Arago trafen die verlängerten Bahnen der am 10. bis 11. August dieses Jahres beobachteten Sternschnuppen grösstentheils auf das Gestirn des Stiers, gegen welches Bild sich damals auch die Erde bewegte. Etwas nicht sehr Abweichendes lässt sich aus Herrn Professor Erman's Beobachtungen ziehen. Wenn man das Mittel der Rektascensionen aller Anfangspunkte für die rechtläufigen und rückläufigen Bahnen nimmt, so ist diese für die rechtläufigen Sternschnuppen 44° 21′, für die rückläufigen 357° 55′. Zwischen beiden Rektascensionen musste also die Gegend liegen, aus der sie herzukommen schienen. Dr. W. Focke bemerkt, dass die mehrsten der von ihm und seinem Freunde am 10. August Abends gesehenen 60 Sternschnuppen in der Milchstrasse entstanden und sich in derselben oder ihr parallel bewegten. Einige, die Milchstrasse durchschneidende, weniger glänzende Meteore zeichneten sich durch ihren unregelmässigen Lauf aus, indem sie Bögen mit plötzlichen Winkeln beschrieben und gleichsam hüpften.

So ist es also nun völlig entschieden, dass jedes Jahr in der ersten Hälfte des Monats August, besonders in den Tagen vom 8. bis zum 14., eine grosse Zahl von Sternschnuppen sichtbar zu sein pflegen, oder dass eine ungewöhnlich grosse Menge der kleinen kosmischen Massen, die die Sternschnuppen bilden, die Ebene der Erdbahn von Norden nach Süden in der Gegend durchschneiden, die die Erde vom 15.° bis zum 21.° des Wassermanns durchläuft. Um den 17.° herum (den 10. bis 11. August)

scheint diese Menge am gedrängtesten zu sein. Aber solche dichte Schwärme dieser Meteore, wie man in den Novembertagen 1799, 1832 und 1833 sah, sind im August nie bemerkt worden, und finden dann auch wahrscheinlich nie Statt.

Die November-Epoche bleibt also noch immer die wichtigste. Bei der allgemeinen Aufmerksamkeit, die diese Meteore jetzt erregen, darf man mit Zuversicht hoffen, dass sie auch diesmal gehörig beachtet werden wird. Leider wird diesmal der Mondschein sehr hinderlich sein, da gerade am 12. November der Vollmond eintritt. In Prag haben sich sechs bei der dortigen Versammlung der Naturforscher anwesende Astronomen, die Herrn Feldt aus *Braunsberg*, Koller aus *Kremsmünster*, Mädler aus *Berlin*, von Montedego aus *Ofen*, Morstadt aus *Prag*, Weisse aus *Krakau*, zu gleichzeitigen Beobachtungen in den Nächten vom 11. bis 12., 12. bis 13., 13. bis 14. November verbunden, und die zweckmässigsten Maassregeln verabredet. Sie haben zugleich und schon mit Erfolg Andere zur Theilnahme an diesen Beobachtungen aufgefordert.[1]) Auch ausserdem wird man gewiss nicht blos in Deutschland, sondern auch in Frankreich, Belgien, Italien u. s. w. auf dies Phänomen alle mögliche Aufmerksamkeit verwenden. Der mit Recht so hochberühmte Alexander von Humboldt hat im Verein mit unserem einzigen Gauss eine Bekanntmachung erlassen, vermöge deren alle mit gehörigem Apparat versehene magnetische Stationen aufgefordert werden, vom 12. November Mittags bis zum 13. November Mittags, 24 Stunden hindurch, die Bewegung der Magnetnadel von 5′ zu 5′ zu beobachten, um auszumitteln, ob die vielen Sternschnuppen irgend einen merkbaren Einfluss auf die immer Statt findenden Perturbationen der magnetischen Deklination haben. So werden wir also hoffentlich diesen November noch wieder Manches über diese so räthselhaften Lufterscheinungen erfahren.

Von der November-Epoche 1836 habe ich noch zwei Bemerkungen nachzutragen. Der durch seinen Eifer für Sternkunde und Physik rühmlich bekannte Herr Wartmann hat den Muth, die Ausdauer und die Geduld gehabt, die ganze Nacht hindurch vom 12. bis 13. November 1836 mit drei seiner Freunde auf der Sternwarte zu *Genf* den von Wolken bedeckten Himmel sorgfältig zu beobachten.[2]) Diese Wolkendecke schien sehr hoch und der Himmel ganz gleichförmig von ihr verhüllt zu sein. Fünf Mal sahen die Beobachter einen schnell vorübergehenden schwachen, bald weissen, bald etwas röthlichen Schimmer eine Wolkenstelle erleuchten, wahrscheinlich von grossen über diese Stelle hinstreichenden Sternschnuppen,

[1]) Aus einem mir gefälligst mitgetheilten Briefe des Herrn Dr. Mädler an den Herrn Etatsrath Schumacher vom 22. Oktober 1837.

[2]) *Bibliothèque universelle de Genève Junius 1837, p. 373. The London and Edinburgh Philosophical Magazine, No. 67, September 1837, p. 261.*

aber keine einzige Sternschnuppe kam unter die Wolkendecke herab.[1]) Der berühmte Herschel schreibt vom Vorgebirge der guten Hoffnung unter dem 3. April 1837 an Herrn Arago,[2]) er habe, beschäftigt, seine Beobachtung über die komparative Grösse der mit blossen Augen gesehenen Fixsterne fortzusetzen, sowohl die Nacht vom 12. bis 13., als vom 13. bis 14. November in freier Luft zugebracht, so gestellt, dass er alle sich zeigenden Sternschnuppen bequem wahrnehmen konnte, und doch nur sehr wenige dieser Meteore, am 12. bis 13. nur 10 und am 13. bis 14. gar nur 8 gesehen. Ein Beweis, dass der Strom der Sternschnuppen-Moleküle nur einen geringen Durchmesser von Norden nach Süden hatte, und nur der nördlichen Halbkugel unserer Erde nahe kam. Auch der von Herrn von Humboldt[3]) 1799 beobachtete ungeheure Meteorenschwarm scheint nur eine beschränkte Breite und Tiefe gehabt zu haben, dahingegen 1832 auf der Insel Mauritius, in der hier in Europa durch die Menge der Sternschnuppen ausgezeichneten Nacht, ungewöhnlich viele derselben wahrgenommen wurden.

Schliesslich erlaube ich mir noch eines Umstandes zu erwähnen, den man bisher, so viel ich weiss, noch gar nicht in Betrachtung gezogen hat, und über den ich gern die Meinung gründlicher Physiker vernehmen und von ihnen belehrt sein möchte. Es ist *der*, dass man nie fossile Meteorsteine, nie fossiles Meteoreisen findet oder je gefunden hat. Sollte man nicht daraus schliessen können, schliessen müssen, dass vor der jetzigen letzten Ausbildung der Oberfläche unserer Erde noch keine Meteorsteine auf dieselbe herabgefallen sind? Müssten sich diese sonst nicht ziemlich häufig in den sekundären und tertiären Gebilden finden, wenn sie schon vorher viele Tausende von Jahren hindurch auf die Erde wären herabgeschleudert worden, da jährlich jetzt mehrere hundert solcher Steinfälle Statt haben?[4]) Und wenn sich diese Aerolithen auch nicht ganz so gut in ihrer anfänglichen Form, wie die Konchilien, die Knochen und Zähne der Saurier und Säugethiere u. s. w.

---

[1]) Ein Beweis, dass keine von den vielen hundert Sternschnuppen dieser Nacht in der Gegend von *Genf* wenigstens nicht leuchtend auf die Erde herabfiel. Auch Herr Professor von Boguslawski versichert, dass 1836 in der Nacht des 12. und in der Nacht vom 13. bis 14. November bis zur Aufheiterung keine einzige Sternschnuppe unter die Wolkendecke herabgekommen sei.

[2]) *Comptes rendus hebd., No. 16, 1837, p. 549.*

[3]) Möchte es doch diesem grossen Physiker gefallen, uns seine jetzige Ansicht über dies Phänomen mitzutheilen, das er so schön und anziehend beschreibt. Auch möchte ich wissen, ob wirklich einige der grösseren damals gesehenen Meteore einen scheinbaren Durchmesser von 1° 15′ hatten, oder ob diese Zahl durch einen Druck- oder Schreibfehler entstellt ist?

[4]) Nach Herrn von Schreiber's Annahmen und Rechnungen jährlich etwa 700. Diese Zahl scheint mir etwas, doch nicht viel zu gross. Chladni, *Feuermeteore, p. 93.*

darin erhalten haben sollten, so müssten sie doch wohl immer kenntlich genug bleiben.[1]) Ich gestehe es, mir scheint diese Thatsache für Geologie und Kosmologie wichtig und merkwürdig zu sein, und auch bei den Forschungen über die Natur, den Ursprung und die Quelle der Feuerkugeln einige Berücksichtigung zu verdienen.

Nachschrift. Nach einem späteren Briefe des Herrn Professors und Hauptmanns von Boguslawski hat er auch noch vom Herrn Referendarius Wollmann in *Gross-Glogau* 17, und von Herrn Professor Keil in *Liegnitz* gegen 40 sehr gute und vollständige Beobachtungen von in der Nacht des 10. bis 11. August d. J. gesehenen Sternschnuppen erhalten.

---

162. November-Beobachtungen von Sternschnuppen 1838 in Bremen.

[Schumacher's Astronomische Nachrichten, Bd. XVI, S. 177—180. Februar 1839.]

Mit Vergnügen theile ich Ihnen, Ihrer Aufforderung gemäss, eine kurze Nachricht über dasjenige mit, was hier im November 1838 rücksichtlich der Sternschnuppen geschehen und beobachtet ist. Es hatte sich eine Gesellschaft junger, wissenschaftlich gebildeter Männer vereinigt, in den Nächten vom 11. bis 15. November diese Meteore zu beobachten. Sie wählten zum Observationslokal das obere Stockwerk eines Gartenhauses, das mit zwei gegen einander über gelegenen Balkons, den einen gegen *WNW*, den anderen gegen *OSO*, versehen war. Von jedem dieser Balkons übersah man fast den ganzen Himmel, da das zwischenliegende niedere Dach für jeden nur einen kleinen Theil desselben verdeckte, und die übrige Aussicht fast ganz frei war.

In der Regel waren immer vier Personen mit den Beobachtungen beschäftigt. Einer bei dem nach mittlerer Zeit gut berichtigten Chronometer. Auf jedem Balkon befand sich ein Beobachter, der, sobald er eine Sternschnuppe sah, durch Zählen im Sekundentakt dem am Chronometer Beschäftigten die Zeit der Erscheinung angab, die dieser mit der Nummer, der scheinbaren Grösse, dem Sternbilde und etwaigen sonstigen Bemerkungen in ein Register eintrug. Der Beobachter aber zeichnete den Lauf der Sternschnuppe mit ihrer Nummer in die Sternkarte.

[1]) Chladni bemerkt, dass Meteorsteine oder Bruchstücke derselben von *l'Aigle* oder anderen Orten, die lange in feuchter Erde gelegen haben, oder sonst sehr der Feuchtigkeit ausgesetzt gewesen sind, fast nichts mehr zeigen als graue Substanz und braunes Eisenoxyd. *Feuermeteore, p. 57.*

Während dieser Beschäftigung vertrat die vierte Person seine Stelle auf dem Balkon.

Diese so gut und verständig getroffenen Anstalten wurden aber leider durch trübes Wetter zum grössten Theil unnütz gemacht.

Die Nacht vom 11. zum 12. November war völlig trübe.

Die Nacht vom 12. zum 13. aber durchaus und ungewöhnlich heiter, die Luft auch sehr durchsichtig, so dass deswegen auch sehr kleine Sternschnuppen bemerkt werden konnten. Das erste dieser Meteore wurde zwar schon zwischen 5 und 6 Uhr gesehen, aber die regelmässige Beobachtung fing erst um $7\frac{1}{4}$ Uhr an. Bis 12 Uhr 3′ wurden dann 82 Sternschnuppen beobachtet, worauf sich die Beobachter eine etwas mehr als halbstündige Pause erlaubten. Von 12 Uhr 37′ bis 14 Uhr 30′ erschienen dann 52 Sternschnuppen. Nun wurde wieder eine fast stündliche Pause gemacht, und dann von 15 Uhr 27′ bis 17 Uhr 39′ noch 51 dieser Meteore, mithin in allen 186 Sternschnuppen wahrgenommen und, wenige ausgenommen, in die Sternkarten eingezeichnet.

Obgleich aber in dieser Nacht 186 Sternschnuppen gesehen, und, wenn man die Pausen auch noch so gering anschlägt, weit über 200 in Bremen sichtbar gewesen sind, so war dies doch nicht das eigentlich erwartete November-Phänomen, denn die Bahnen dieser Sternschnuppen zeigten unter sich nichts Paralleles, hatten auch gar keinen Bezug auf das Sternbild des Löwen. Im grossen Löwen erschienen nur 4, und eben so viel im kleinen Löwen. Hingegen im Drachen 23, im grossen Bären 18, im Schwan 11, im Cepheus 9 u. s. w., überhaupt in den nördlichen Sternbildern die mehrsten, ausser dass auch der Pegasus 16 und der Orion 14 Meteore aufzuweisen hatten. Kurz, alle diese zahlreichen Sternschnuppen schienen zu den sporadischen, nicht zu den eigentlich periodischen zu gehören.

In Ansehung der Grösse übertrafen zwei die 1. Grösse, 23 waren Sternen 1. Grösse, 27 Sternen der 2., 63 der 3., 34 der 4., 12 der 5., 3 der 6. Grösse an Glanz oder Lichtstärke gleich, 7 wurden als klein oder sehr klein, und von den übrigen die Grösse nicht angegeben. Mit Schweifen wurden wenige bemerkt; doch hatten einige 1. Grösse, z. B. No. 7, No. 101, einen sehr langen Schweif, und bei einer No. 165, die Sterne 1. Grösse bedeutend übertraf, blieb dieser Schweif 60″ sichtbar.

Um $14\frac{1}{4}$ Uhr begann, anfangs schwach, nachher sehr glänzend und ausgedehnt, ein schönes Nordlicht, das bis zum Morgenlicht anhielt, etwa um 4 Uhr seinen besten Glanzpunkt hatte, sich ungefähr 30° über den Horizont erhob, und grosse Strecken am Himmel mit lebhaftem blutrothem Lichte färbte. Die Beobachter bemerkten genau, dass die über die rothen Himmelsräume hinschiessenden Sternschnuppen ihre weisse Farbe ganz ungetrübt behielten, und glaubten daraus schliessen

zu können, dass die rothe Nordlichtsmaterie weiter von der Oberfläche der Erde entfernt war, als diese Sternschnuppen.

Nacht vom 13. zum 14. November. Der Abend des 13. November war anfangs heiter, und es wurden von 6 Uhr 50′ bis 8 Uhr 2′ 12 Sternschnuppen wahrgenommen. Aber bald nach 8 Uhr verhüllte ein dichter Nebel den ganzen Himmel. Die Beobachter blieben bis nach Mitternacht auf ihren Posten. Da sich aber auch dann noch gar keine Hoffnung zeigte, dass der Himmel sich aufheitern könne, so gingen sie auseinander, und legten sich zu Bette.

Und doch klärte es sich später wieder auf, und der den Lesern der *Astronomischen Nachrichten* längst so rühmlich bekannte Herr Clüver in *Rockwinkel*, eine Meile von *Bremen*, beobachtete um 14 Uhr 40′ die erste Sternschnuppe. Er schloss seine Beobachtungen mit der 100. Sternschnuppe etwa um 16 Uhr 50′. Von diesem Zeitraum geht etwa eine halbe Stunde ab, in der nicht beobachtet wurde. Fast sämmtliche Sternschnuppen kamen aus den beiden Löwen und dem südlichen Theile des grossen Bären, und ihre Richtung war fast durchaus nach *NNO*, zuerst mehr nördlich, dann mehr nach Osten übergehend. Von diesen 100 Sternschnuppen ging nur eine nach *S*, etwas westlich, oder, der Hauptrichtung entgegengesetzt, über Südosten hinaus, nach Süden zwei, eben so viele zwischen *W* und *S*, zwischen *W* und *NW* höchstens fünf, etwa eben so viele zwischen *O* und *SO*, alle übrigen zwischen *NNW* und *O* mit erstgemeldeter vorwaltender nordöstlicher Richtung. Der grösste Theil dieser Sternschnuppen, etwa $\frac{5}{7}$ oder $\frac{6}{7}$, hatte einen Schweif, der aber nur bei 4 oder 5 wirklich mit derselben verbunden war, in der Regel zeigte sich nur eine zurückbleibende leuchtende Spur auf der Bahn des Meteors. Ganz ausgezeichnet helle hat Herr Clüver nicht gesehen, nur einer war wohl etwas heller als *Venus* und etwa 7 oder 8 glichen dem *Jupiter*, oder übertrafen ihn etwas.

Es leidet wohl keinen Zweifel, dass dies das eigentliche November-Phänomen war, das sich, freilich weit prächtiger, 1799 in der Nacht vom 11. zum 12. November zeigte, nachher 1832 und 1833 in der Nacht vom 12. zum 13. November vorkam und nun seit 1834 in der Nacht vom 13. zum 14. November, also immer etwas später, erschien.

Am 14. Abends war es hier in *Bremen* nur bis gegen 9 Uhr heiter, und unsere Beobachter sahen von 7 bis 8 Uhr vier, von 8 bis 9 Uhr neun Sternschnuppen. Nachher wurde es völlig trübe, und auch die folgenden Nächte, vom 15. zum 16. und vom 16. zum 17. November, blieb der Himmel stets bedeckt.

163. Sternschnuppen-Beobachtung im August 1839.

Bremen 1839, August 19.

[Schumacher's Astronomische Nachrichten, Bd. XVI, S. 385, 386. Oktober 1839.]

Ich danke Ihnen recht sehr für Ihren in aller Rücksicht so interessanten Brief vom 12. August und die beigefügten Sternschnuppen-Beobachtungen. Die diesmalige Wiederkehr der August-Epoche für die Sternschnuppen hat sich sehr ausgezeichnet. Hier hat man dieselbe Einrichtung zu ihrer Beobachtung getroffen, wie im November 1838. Die Zahl der beobachtenden Personen belief sich fast immer auf sechs. So wurden in der Nacht vom 9. auf den 10. August 392 und vom 10. auf den 11. gar 725 Sternschnuppen wahrgenommen. Natürlich konnte bei dieser Frequenz nur ein Theil derselben in die Sternkarten eingetragen werden. Beide Nächte waren nicht ganz ununterbrochen heiter, die Nacht vom 11. auf den 12. trübe. Ich behalte mir vor, Ihnen einen umständlicheren Bericht für die *Astronomischen Nachrichten* zu schicken. Ihre Beobachtungen habe ich gleich an Dr. W. Focke gegeben. *Vorläufig* glaubt er folgende einigermaassen übereinstimmende anmerken zu können.

Ihre No.	Seine No.	Unterschied der Mittagskreise
No. 9	No. 34	4′ 37″
„ 10	„ 42	4′ 37,8″
„ 12	„ 84	4′ 30,6″
„ 16	„ 105	4′ 36,8″
„ 18	„ 115	4′ 24,6″
„ 19	„ 116	4′ 25,1″
„ 22	„ 124	4′ 29,0″
		4′ 31,5″

Dies Mittel würde sehr gut stimmen, angesehen der mehr westlichen Lage des hiesigen Beobachtungsortes und des Umstandes, dass bei Ihnen das Ende, hier der Anfang der Sternschnuppen beobachtet ist. Aber die einzelnen Data sind noch zu verschieden, und es mag wohl noch ein und das andere Resultat, als zu verschiedenen Sternschnuppen gehörig, ganz wegfallen müssen. Immer aber scheint daraus hervorzugehen, dass Sternschnuppen dazu dienen können, Längenunterschiede völlig zu berichtigen, wenn an beiden Orten die Verschwindungszeiten beobachtet werden.

164. Anzeige der Observations of Nebulae and Clusters of Stars; made at Slough with a twenty feet Reflector between the years 1825 and 1833 by Sir J. F. W. Herschel, Kn. Guelp etc. From the Philos. Transactions London 1833.

[Schumacher's Astronomische Nachrichten, Bd. XI. S. 373—378. Mai 1834.]

Dies ist die längst angekündigte und mit Verlangen erwartete Abhandlung des würdigen Sohnes seines grossen Vaters über die Nebelflecke und Sternhaufen, gewiss eine der wichtigsten Schriften über diese so interessanten, und zum Theil noch so räthselhaften Gegenstände des gestirnten Himmels. Sir John sagt, seine ursprüngliche Absicht sei gewesen, die Bekanntmachung seiner Beobachtungen so lange aufzuschieben, bis er der Königlichen Societät ein vollständigeres Verzeichniss aller unter der dortigen Breite sichtbaren Nebelflecke hätte darbieten können, das alle Nebelflecke seines Vaters, ihren Ort wenigstens durch zwei Beobachtungen bestimmt, enthalten hätte. Um dies zu erreichen, würden aber noch mehrere Jahre Arbeit erforderlich gewesen sein; und da der Mangel einer ausgedehnten Liste der Nebelflecke, nach der Rektascension geordnet, bei der neueren Vervollkommnung der Achromate, und der zugenommenen Betriebsamkeit der Astronomen in Aufsuchung und Beobachtung von Kometen, immer fühlbarer und drückender geworden sei, so habe er es vorgezogen, schon jetzt seine bisherigen Beobachtungen, nach Rektascension geordnet und auf 1830 reducirt, zu geben.

Wenn wir aber so nicht alles erhalten, was uns der Verfasser ursprünglich zugedacht hatte, so ist doch die Gabe, wie sie jetzt vorliegt, sehr reich. Das Verzeichniss enthält 2307 Nebelflecke und Sternhaufen. Davon sind etwa 1800 mit denen seines Vaters identisch; 500 sind neu von ihm entdeckt; 700, die Sir William anführt, hat Sir John bisher nicht angetroffen. Unter den 500 neueren ist nur *ein* sehr augenfälliger und grosser Nebel; nur sehr wenige sind zur ersten Klasse der glänzenden oder hellen Nebelflecke zu zählen; der grösste Theil ist von der äussersten Lichtschwäche, nur mit grosser Aufmerksamkeit bei dem günstigsten Zustande der Atmosphäre und der Instrumente zu sehen. Dies, fügt der Verfasser hinzu, ist in so fern befriedigend, als es zeigt, dass jetzt unsere Kenntniss der neblichten Gegenstände in der nördlichen Halbkugel mehr vollständig ist; und dass, um noch weitere Fortschritte zu machen, ein Instrument von der Kraft des 40füssigen Teleskops nöthig sein wird.

Von allen diesen 2300 Sternhaufen und Nebelflecken giebt nun das Verzeichniss die Rektascension und Deklination mit völlig hinreichender

Schärfe an. Ueber die Art, wie diese Ortsbestimmungen in erforderlicher Genauigkeit und Sicherheit erhalten worden sind, belehrt uns Herr Herschel sehr umständlich im Anhange.

Auf die sinnreiche, von Sir William Herschel eingeführte Art wird jeder Nebelfleck durch wenig Buchstaben vollständig beschrieben. Diese Beschreibungen noch deutlicher zu machen, sind die Ausdrücke durch 24 Figuren sinnlich erläutert. Ausserdem aber sind noch 67 einzelne, merkwürdig gebildete Gegenstände, Nebelflecke, Nebelsterne, planetarische Nebel, sehr sauber dargestellt. Die Schwierigkeit, solche Gegenstände befriedigend darzustellen, ist freilich gross, auch äussert der Verfasser mit den 24 Musterdarstellungen einige Unzufriedenheit; aber die übrigen Abbildungen sind so trefflich, wie man sie nur immer erwarten kann.[1] Die abgebildeten Nebelflecke werden zugleich im Anhange umständlicher beschrieben.

Dies ist der Hauptinhalt dieser vortrefflichen Schrift. Nun noch zu einigen einzelnen Bemerkungen.

Zuerst fällt die höchst ungleiche Vertheilung dieser Nebelflecke und Sternhaufen am Himmel auf. Schon Sir William gab an, dass die Nebel hauptsächlich in einer Schicht liegen, die die Milchstrasse fast senkrecht durchschneidet, und ungefähr der Richtung der Kolure der Nachtgleichen folgt. Jetzt, da alles nach gerader Aufsteigung geordnet ist, lässt sich dies nun besser übersehen. Von den 2307 Nebelflecken und Sternhaufen sind in den Stunden 11, 12, 13 926, in den Stunden 23, 24, 0 301, in den Stunden 3, 4, 5 nur 92 und in den Stunden 16, 17, 18 gar nur 82. Die reichste Stunde ist die von 12 bis 13, die 441 zählt; die ärmste 17 bis 18, die nur 20 enthält. Begierig wird man erwarten, wie Sir John's Durchmusterung des südlichen Himmels dies merkwürdige Verhältniss bestätigen oder modificiren mag. Dann wird es auch Zeit sein, auf zwei Planisphären blos diese Nebelflecke und Sternhaufen einzutragen, um so die Lage, Richtung und verschiedene Dichtigkeit dieser Nebelschicht mit einem Blicke übersehen zu können.

Höchst anziehend ist die Betrachtung der so verschiedenen, oft so

---

[1]) Sowohl Sir John als Sir William Herschel beziehen sich sehr oft auf Messier's Verzeichniss der von diesem und Méchain aufgefundenen 103 Nebelflecke und Sternhaufen in der *Connaissance des Tems 1784*, so dass dies Verzeichniss beinahe unentbehrlich beim Lesen der Herschel'schen Schriften über Nebelsterne ist. Nicht alle Astronomen werden den angeführten Jahrgang der *Connaissance des Tems* zur Hand haben. Es ist deswegen vielleicht nicht unnütz, zu erwähnen, dass Herr Professor Pfaff dies Verzeichniss bei seiner Uebersetzung der Schriften von Sir William Herschel „Ueber den Bau des Himmels (Leipzig 1826)" wieder hat abdrucken lassen. Auch kann man sich allenfalls aus dem *Berliner Jahrbuch für 1784 und 1786* helfen, wenn man die dort vorkommenden Verzeichnisse nummerirt.

sonderbaren Formen dieser himmlischen Gegenstände, von denen, wie schon erwähnt, Sir John uns 67 Abbildungen giebt, die man mit den etwa 70, die schon Sir William geliefert hat, vergleichen kann, so wie auch mit denen, die Herr Dunlop in den *Philosoph. Transact. 1828, P. 1*, seinem schätzbaren Verzeichniss von mehr als 600 südlichen Nebelflecken beigefügt hat. Nur wenige sind beiden gemeinschaftlich und auch bei einigen von diesen hat der Sohn noch manche merkwürdige Eigenheiten bemerkt, die dem Vater entgangen waren. Je mehr man darüber nachdenkt, je räthselhafter werden zum Theil diese Nebelgestalten. Dass der grösste Theil der durch die bisherigen Teleskope nicht in Sternhaufen aufgelösten Nebelflecke doch entferntere Sternhaufen sind, ist wohl gewiss. Aber vieles deutet doch auch auf blosse, zum Theil ganz ungeheure Lichtnebel, die an sich nichts Sternartiges enthalten, wohl aber mit Sternen in Verbindung und Beziehung zu stehen scheinen. Woher die abgeplattete Scheibenfigur so vieler Nebelflecke? Woher die Tendenz so vieler zur ringförmigen Gestalt? Und was sollen wir denn wohl von den sogenannten planetarischen Nebelflecken eigentlich halten? Von diesen planetarischen Nebelflecken bemerkt Herr Herschel noch, und es ist auch in den Figuren zu sehen, dass manche kleine Sterne nahe bei sich haben, die auf die Idee von sie begleitenden Trabanten führen. „Dies mögen sie," sagt der Verfasser, „denn auch wohl sein. Die ganz ungeheure Grösse und Masse dieser Körper mag ihnen, so wenig dicht sie auch angenommen werden, anziehende Kraft genug geben, kleine sternartige Körper in Bahnen von drei- oder viermal ihres eigenen Durchmessers, und in langen Perioden zu erhalten." Er empfiehlt, dies auszumitteln, sorgfältige Beobachtung ihrer Positionswinkel, und bedauert, nicht schon selbst bei seinen Beobachtungen aufmerksamer auf diesen Gegenstand gewesen zu sein. — Aber auch noch in anderer Rücksicht verdienen diese kleinen *Comites* der planetarischen Nebelflecke Beachtung. Sind nämlich diese planetarischen Nebel wirklich Körper von so ungeheurer Masse und Schwerkraft, und nimmt man das Licht mit Newton für etwas Körperliches an, so muss, wie La Place zuerst erinnerte und bewies, bei so grossen Körpern ihre übermächtige Anziehung die Geschwindigkeit des von ihnen ausströmenden Lichts sehr vermindern, und sie müssen also eine viel grössere Aberration zeigen, als die sie umgebenden kleinen Sterne, worüber wenige Beobachtungen leicht entscheiden können.

Sehr merkwürdig sind die vielen doppelten Nebel. Alle die Verschiedenheiten in Abstand, Stellung und Helligkeit, die sich bei Doppelsternen finden, finden sich auch bei Nebelsternen; die also, wie jene, höchst wahrscheinlich in irgend einer Verbindung und Beziehung mit und auf einander stehen.

Herschel erwähnt noch eines zuweilen ihm vorgekommenen sonderbaren Phänomens, da bei anscheinend heiterem Himmel, und ganz unabhängig von gewöhnlichem Dunst und Nebel unserer Atmosphäre, alle Sterne, bis zu denen 7. Grösse herab, plötzlich und während einer nur kurzen Zeit, mit einer Photosphäre, 2, 3 und mehr Minuten im Durchmesser umgeben schienen. Dies rührte auch nicht vom Beschlagen der Gläser oder sonst einem Fehler des Instruments her.

Ehe Sir John seinen Anhang schliesst, erkennt er noch mit gebührendem Dank den grossen Beistand an, den ihm seine so verehrungswürdige Tante, Miss Caroline Herschel, bei diesen Beobachtungen geleistet hat. Diese, schon sonst so hoch um die Sternkunde verdiente Dame hat nämlich auch noch mit grosser Sorgfalt und Geduld alle von Sir William beobachteten Nebelflecke, deren Lage dieser nur gegen benachbarte Sterne angegeben hatte, gehörig reducirt, und in einen nach Zonen geordneten Katalog gebracht, wonach Sir John seine sogenannten „*working lists*“ einrichten konnte. In diese *working lists* wurden alle Nebelflecke, Doppelsterne etc. im Voraus eingetragen, die Herschel in jedem seiner „*Sweeps*“ anzutreffen erwarten konnte. In Folge dieser *working lists* mehrte sich nach und nach ein grosses Verzeichniss vermisster Nebelsterne. Viele der schwächeren werden blos übersehen sein; viele blos deswegen zu fehlen scheinen, weil sie nach fehlerhaften Beobachtungen, oder sonst irrig in die Listen eingetragen waren; viele auf dem unrechten Platz, wegen nicht gehörig gerichteten Teleskops, gesucht sein. Herr Herschel hat deswegen dies Verzeichniss nicht mitgetheilt, da er keine Zeit hatte, alles näher zu untersuchen. Er zweifelt sogar, „ob dies je der Mühe werth sein wird; eigentliche Nebelflecke könnten wohl nicht verschwinden; und wenn auch einige kleine teleskopische Kometen in seines Vaters Zonen als Nebelflecke angemerkt wären, so könnte doch eine so isolirte Beobachtung eines Kometen schwerlich je von einigem Nutzen sein.“ Hier scheint Sir John nicht an die kleinen Kometen von kurzer Umlaufszeit gedacht zu haben, von denen wir wahrscheinlich bald noch mehrere kennen lernen werden. Für diese kann die Auffindung einer solchen einzelnen Kometen-Beobachtung oft von grossem Nutzen, zur Bestätigung und Berichtigung ihrer Periode, sein. Ein Verzeichniss der nicht gefundenen Nebelsterne würde also, auch noch unberichtigt, den Astronomen sehr willkommen sein; und da auch unter den 500 neuen, von Sir John aufgefundenen Nebelflecken einige Kometen gewesen sein können, so wäre zu wünschen, dass derselbe auch das Datum dieser Auffindungen, oder, noch besser, das Datum aller seiner 427 „*Sweeps*“ bekannt machen möchte.

Bekanntlich hat sich Sir John jetzt mit seinen 20füssigen Teleskopen nach dem Vorgebirge der guten Hoffnung begeben, um auch am

südlichen Himmel mit diesen mächtigen Werkzeugen die Doppelsterne, Nebelflecke u. s. w. aufzusuchen, an denen dieser, nach DUNLOP's vorläufigen Untersuchungen, so reich scheint. Möge diese so rühmliche, aus reinem aufopfernden Eifer unternommene Expedition ganz mit dem beabsichtigten Erfolge gekrönt werden, und dieser hochverdiente Astronom, gesund und glücklich zurückkehrend, dadurch sein Werk vervollkommnen und vollenden, das dem HERSCHEL'schen Namen schon jetzt auf ewig die dankbarste Verehrung ihrer Mit- und Nachwelt zugesichert hat.

---

165. Beobachtung der Sonnenfinsterniss vom 7. September, der Bedeckung der Plejaden vom 29. August 1820.

[Astronomisches Jahrbuch für 1824, S. 97—99.]

Vom 22. September 1820.

Sonnenfinsterniss vom 7. September 1820.[1])

Der Himmel war bis gegen das Ende der Finsterniss wolkig, doch war die Sonne mehrentheils durch die durchsichtigen Wolken gut zu sehen. Als sie um 1^h 6′ 11″ auf einen Augenblick aus einer dichteren Wolke hervortrat, war der Anfang schon geschehen. Die übrigen Momente wurden folgendermaassen nach mittlerer Zeit beobachtet:

	Herr Senator GILDEMEISTER	OLBERS
Anfang des Ringes . .	2^h 29′ 25″	2^h 29′ 24″
Ende des Ringes . . .	2^h 34′ 41″	2^h 34′ 41″
Ende der Finsterniss .	3^h 52′ 14″	3^h 52′ 13″

Unstreitig ist die Beobachtung des Herrn Senator GILDEMEISTER der meinigen vorzuziehen. Da er die Vorsicht gebraucht, die vier Dämpfgläser seines Sextanten abzuschrauben, solche in freier Hand vor dem Okular hielt, und also in jedem Augenblicke dem bald mehr, bald weniger von Wolken bedeckten Sonnenbilde die schicklichste Dämpfung geben konnte. Ich hatte ein mässig verdunkelndes Sonnenglas vorgeschroben, wodurch die Sonne doch bald zu hell, bald zu dunkel erschien. Ich musste mich deswegen mit einer 44 maligen Vergrösserung meines Dollonds begnügen, dahingegen Herr GILDEMEISTER seinen vortrefflichen Frauenhofer 120 Mal vergrössern lassen konnte. Doch war mein Dollond so scharf, dass ich unerachtet der schwachen Vergrösserung und der

[1]) Eine kurze Bemerkung und Voraussage dieser Sonnenfinsterniss findet sich in Abhandlung No. 7, S. 122. Sch.

oft durch die Dünste sehr zitternden und wallenden Ränder des Mondes und der Sonne die Ungleichheiten des Mondrandes deutlich unterscheiden konnte. Ungefähr 1 oder $1\frac{1}{2}$ Zoll von der südlichen Hornspitze zeigte sich schon um $1\frac{3}{4}$ Uhr sehr kenntlich das hohe Randgebirge *Dörfel*, und etwas nördlich über die Mitte war einer von den beiden Randbergen zu bemerken, die der verewigte Schröter *Dalambert* genannt hat. Den südlichen der beiden *Dalambert'schen* Berge konnten wir Beide nicht sehen. Gerade während der ringförmigen Finsterniss war die Sonne so von leichten Wolken bedeckt, dass man sie ohne Unbequemlichkeit mit blossem Auge betrachten konnte, und so gewährte dies seltene Ereigniss vielen Tausenden von Zuschauern ein sehr angenehmes Schauspiel. Es fand sich kein Fleck auf der Sonne, und wir haben nichts wahrgenommen, was auf eine Mondatmosphäre zu deuten war.

Bedeckung der Plejaden am 29. August 1820.

Der Himmel heiterte sich plötzlich sehr schön am Abend auf, nur niedrig am nordöstlichen Horizont blieb noch eine scharf abgeschnittene Wolkenbank. Wie der Mond aus ihr hervortrat, war *Merope* eben ausgetreten. Für die übrigen Momente fand ich in Bremer mittlerer Zeit:

Eintritt	*Atlas*	9^h 38′ 4″		Austritt	*p*	9^u 43′ 58″
„	*Pleione*	9^h 42′ 23″		„	*Alcyone*	9^u 48′ 28″
				„	*s*	10^u 13′ 16″
				„	*Atlas*	10^u 29′ 18″
				„	*Pleione*	10^u 31′ 3,5″
				„	7., 8. Gr.	10^u 42′ 36″

166. Mittheilung, eine Erscheinung am dunklen Theile der Mondoberfläche betreffend.

[Göttingische gelehrte Anzeigen, I. Bd., 1821, 46. Stück, S. 449. 22. März 1821.]

Ueber eine von Herrn Dr. Olbers am 5. Februar d. J. am dunklen Theile der Mondsoberfläche beobachtete Erscheinung theilen wir hier einen Auszug aus einem Briefe desselben an Herrn Hofrath Gauss vom 27. Februar um so lieber mit, da die von jenem genialen Astronomen beigefügten höchst sinnreichen Vermuthungen über das an sich schon so seltene, als merkwürdige Phänomen die aufmerksamste Beachtung verdienen und zu einer ganz neuen und fruchtbaren Ansicht führen dürfte.

Am 5. Februar (schreibt Herr Dr. Olbers) habe ich die Erscheinung im Monde gesehen, die man einen Mondsvulkan genannt hat.

Was ich in meinem Tagebuche darüber sogleich niedergeschrieben habe, ist wörtlich Folgendes: „Am 5. [Februar] war es sehr heiter, aber schon Mondschein. In dem dunklen Theile des Mondes sah ich noch nie das Phänomen, das man für einen brennenden Vulkan im Monde gehalten hat, so deutlich und auffallend wie diesen Abend. Es schien, wie gewöhnlich, im *Aristarch* zu sein. Es war klein, aber ganz auffallend heller, als der übrige Theil des von der Sonne nicht erleuchteten Mondes, ganz sternähnlich, und hatte eben das Ansehen, wie ein Nordost vom Monde stehender Fixstern 6. Grösse."

Da es am 6. Februar trübe war, hat Herr Dr. Olbers sich nicht weiter nach dieser Erscheinung umgesehen. Inzwischen haben bald nachher englische öffentliche Blätter angezeigt, dass der Kapitän Kater am 7. Februar der Königl. Societät zu London eine Nachricht [1]) über einen von ihm im Monde gesehenen Vulkan mitgetheilt habe. Er habe sich durch fortgesetzte Beobachtungen wirklich überzeugt, dass es ein im Ausbau begriffener Vulkan sei.

Es scheint also (fährt Herr Dr. Olbers fort), dass Herr Kater dieselbe Erscheinung gesehen, nur sie weiter verfolgt habe, die auch mir am 5. Februar auffiel. Ich kenne zwar seine Ueberzeugungsgründe, dass dies wirklich ein brennender Vulkan gewesen, nicht, allein nach allem, was wir von der Beschaffenheit des Mondes und seiner zweifelhaften Atmosphäre wissen, scheint ein brennender Vulkan fast unmöglich. „Vielmehr glaube ich, dass sich die Erde in einer ebenen glatten, fast einer polirten Fläche ähnlichen Seitenwand einer zum *Aristarch* gehörenden grossen Felsklippe wirklich abspiegelte." Das so abgespiegelte Bild eines Theiles der Erde musste ganz ungleich heller sein, als alles übrige, blos von der Erde Erleuchtete, da dieses das Erdenlicht nach allen Richtungen zerstreute, jenes dasselbe nur in *einer* Richtung zurückwirft. Wenn jene unvollkommene Spiegelung auch nur ein Zehntel des Erdenlichtes zurückwarf (da unsere wirklichen Spiegel etwa die Hälfte des auf sie fallenden Lichtes zurückwerfen) und die Seitenwand nur 2″ im Durchmesser hatte, so konnte sie immer so hell wie ein Stern sechster Grösse erscheinen. — Nach dieser Vorstellung wird es erklärlich, erstens, warum wir die vulkanartigen Erscheinungen immer nur an bestimmten Stellen des Mondes sehen, zweitens, warum sie nicht in jeder Lunation, sondern nur selten zu Gesichte kommen: die Libration muss nämlich bis auf etwa 2° dieselbe sein. — Die Möglichkeit, dass es solche mehr oder weniger spiegelartig das Licht zurückwerfende Seitenwände der Mondsklippen geben könne, lässt sich wohl nicht bezweifeln. Auf unserer Erde mag es grosse Gletscherflächen geben, die auch als unvollkommene

[1]) Vergl. hierzu Abhandlung No. 21, S. 213, und No. 73, S. 371, 372. Sch.

Spiegel Licht zurückwerfen können. Ich führe dies nur als etwas Analoges an, denn Gletscher sind im Monde ebenso unwahrscheinlich, wie brennende Vulkane. Aber dass es unter den auch im Monde wahrscheinlich nach Krystallisationsgesetzen gebildeten Gebirgen einzelne geben könne, die ebene, glatte, fast einer Politur ähnliche Seitenflächen haben, scheint sehr gedenkbar. Es mag ihrer vielleicht viele im Monde geben, aber selten mögen sie gerade die Lage haben, dass sie uns unter bestimmter Libration gerade das Bild der Erde zurückspiegeln können, auch die Sonne scheint sich zuweilen auf ähnlichen Klippenwänden im Monde abzuspiegeln. Noch vor etwa acht Wochen sah ich im *Mare Imbrium* ausser der Lichtgrenze zwei von der Sonne beschienene Bergköpfe so ungewöhnlich hell, scintillirend, siriusähnlich, dass es mir unmöglich schien, hier blos nach gewöhnlichen Zerstreuungsgesetzen zurückgeworfenes Sonnenlicht anzunehmen. Ich kann nicht bestimmt sagen, ob der eine dieser Berge vielleicht der auch im *Mare Imbrium* gelegene *Lahire* (nach Schröter) war, bei welchem Schröter ganz ähnliche Erscheinungen wahrgenommen hat.

In einem späteren Briefe bemerkt Herr Dr. Olbers noch, dass diese Hypothese über die Ursache des Phänomens sich leicht prüfen lassen werde, weil, wenn sie die wahre Erklärung enthalte, bei derselben Libration immer dieselbe Erscheinung wieder Statt haben müsse. Felsenwände, die ein Bild der Erde oder der Sonne mehr oder weniger unvollkommen zurückspiegeln können, seien im Monde um so gedenkbarer, da dort wahrscheinlich, nicht wie auf der Erde, eine Verwitterung der äusseren Oberfläche der Gebirge und Klippen durch atmosphärische Einwirkung Statt finde. Die zurückspiegelnde Klippenwand brauche auch nicht ganz eben zu sein, wenn sich nur die zurückspiegelnden Theile in parallelen Ebenen befinden, wie dies bei solchen Bergen, die nach Krystallisationsgesetzen gebildet sind, leicht Statt finden könne. Herr Dr. Olbers erinnert hierbei an unsere Basaltberge, deren einzelne grosse Krystalle noch sehr wohl dem entfernten Auge vereint ein unvollkommenes Sonnenbild zurückspiegeln könnten, wenn ihre Oberflächen nicht längst durch Luft, Dünste, Regen u. s. w. wahrscheinlich ursprünglich vorhanden gewesene Politur und Glätte verloren hätten.

Am 6. März, wo die Nachtseite des Mondes vortrefflich zu sehen war, konnte Herr Dr. Olbers mit seinem Dollond'schen Fernrohre alle Flecken, z. B. *Grimaldi, Copernicus, Kepler, Manilius, Menelaus* u. s. w., sehr deutlich erkennen. *Aristarch* zeichnete sich wieder vor allen anderen, auch, wie es schien, *mehr als gewöhnlich* aus. Allein so *hell* und so *fixsternähnlich*, wie am 5. Februar, fand ihn Herr Dr. Olbers diesmal nicht.

167. Auszug aus einem Schreiben, die Mondfinsterniss am 3. November 1827 betreffend.

Bremen 1827, November 5.

[Schumacher's Astronomische Nachrichten, Bd. VI, S. 129. November 1827.]

Von der vorgestrigen Mondfinsterniss ist hier nicht viel zu sehen gewesen, da der Mond fast immer mit dünnen oder dichten Wolken bedeckt war. Diese Wolkenbedeckung machte besonders gegen das Ende der Finsterniss den Rand des Schattens sehr verwaschen. Merkwürdig war mir, dass ich den *Aristarch*, wie er noch tief im wahren Schatten lag, wenigstens 10′ vor seinem Austritt schon als einen kleinen *hellen* Nebelfleck deutlich sehen konnte. Bei keinem anderen Mondfleck, auch nicht bei dem *Manilius* und *Menelaus*, auf die ich besonders aufmerksam war, konnte ich so etwas bemerken.

Bemerkungen

mathematischen, astronomischen und geographischen Inhaltes.

---

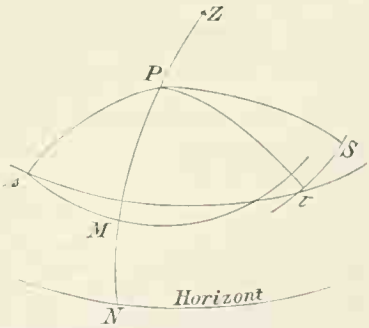
168. Anmerkungen über ein paar Vorschläge des Herrn Inspektor Köhler.

[Astronomisches Jahrbuch für 1789, S. 130—134.]

Herr Inspektor Köhler schlägt *(im Astronomischen Jahrbuch für 1784, p. 151—155)* vor, gleiche Höhen zweier unterschiedenen Sterne zu beobachten, um dadurch die Zeit zu berichtigen. Der Vortheil ist allerdings in der Absicht gross, weil man nicht immer Lust hat, vier, fünf und mehrere Stunden zu warten, um mit dem nämlichen Sterne korrespondirende Beobachtungen anzustellen, die zudem noch oft durch Wolken und andere Hindernisse unterbrochen und unnütz gemacht werden könnten. Nur findet der Herr Inspektor bei der Rechnung nachher Schwierigkeit, und glaubt, dass man die wahren Höhen wenigstens beiläufig kennen müsse, um Gebrauch von dieser Methode machen zu können.

Ob das nun gleich gewöhnlich, wenn man nämlich mit einem Quadranten beobachtet, der Fall sein wird, so erfordert es doch die Aufgabe gar nicht, und sie lässt sich in ihrer ganzen Allgemeinheit auflösen. Aber freilich wird die Formel und die danach zu führende Rechnung nicht sehr bequem.

Es sei also: *Ephem. 1784*, Tab. II, Fig. 4, P der Nordpol, Z der Zenith, ZPM der nördliche Theil des Meridians. Man beobachte einen Stern, dessen Deklination $= Ps = d$ ist in dem Abstande vom Zenith $Zs = y$. Eine gewisse bemerkte Zeit t darauf kommt ein anderer Stern, dessen Deklination $= P\tau = D$ ist, auf dieselbe Höhe. Man soll den Abstand der beiden Sterne vom Meridian oder die Winkel sPM, $MP\tau$ finden.



Zu der Zeit, wie man den Stern s beobachtete, stand der andere in S und der Winkel sPS ist = dem Unterschiede der Rektascensionen beider Sterne. Zieht man also den Bogen, der der Zeit t zugehört, von dem Unterschiede der Rektascensionen ab, so bleibt $sP\tau = \eta$ übrig. Nun

sei PZ oder das Komplement der Polhöhe $= p$, $sPM = \varphi$, folglich $MPz = \eta - \varphi$, so ist

$$\cos y = \sin p \sin d \cos \varphi + \cos p \cos d$$
$$\cos y = \sin p \sin D \cos (\eta - \varphi) + \cos p \cos D$$

woraus man die Gleichung erhält:

$$\sin d \cos \varphi - \sin D \cos (\eta - \varphi) = \cot p (\cos D - \cos d).$$

Aus dieser Gleichung wird nun der Werth des $\cos \varphi$ nach bekannten Regeln gefunden. Doch werden die Formeln, wie ich schon erinnert habe, nicht wenig weitläufig. Setzt man indessen

$$A = \sin d - \sin D \cos \eta$$
$$B = \cot p (\cos D - \cos d)$$
$$C = \sin d^2 - 2 \sin d \sin D \cos \eta + \sin D^2$$

so ist

$$\cos \varphi = \frac{AB}{C} \pm \frac{\sin D \sin \eta}{C} \sqrt{C - B}$$

Die beiden Werthe rühren daher, weil φ spitz oder stumpf, oder die Sterne bei dem nördlichen oder südlichen Theil des Meridians beobachtet sein können.

Diese Formel erfordert nicht, dass die Deklinationen beinahe gleich sind: sie können so unterschieden sein, wie sie wollen. Nimmt man ersteres aber an, was Herr Köhler zur beständigen Bedingung macht, so kommt in der That die Rechnung mit der für die Verbesserung des Mittags aus übereinstimmenden Sonnenhöhen auf eins hinaus. Es sei der Abstand vom Pol des einen Sterns $= D$, des anderen $= D + dD$, der halbe Winkel $\eta = \varphi$, so darf man die Formel

$$\cos y = \sin p \sin D \cos \varphi + \cos p \cos D$$

nur so differentiren, dass p und y beständig bleiben, und man erhält die Gleichung:

$$\sin p \cos \varphi \cos D \,.\, \mathrm{d}D - \sin p \sin \varphi \sin D \,.\, \mathrm{d}\varphi - \cos \varphi \sin D \,.\, \mathrm{d}D = 0,$$

woraus sogleich

$$\mathrm{d}\varphi = \left(\cot \varphi \cot D - \frac{\cot p}{\sin \varphi}\right) \mathrm{d}D$$

folgt. Hierbei zeigt $\mathrm{d}\varphi$ an, um wieviel der Stern, dessen Deklination die kleinste ist, weiter vom nördlichen Meridian absteht.

Beim südlichen Meridian gilt das Gegentheil.

Hierbei ist nun zu bemerken, dass $d\varphi$ um so viel grösser wird, je kleiner D ist und, wenn man vom nördlichen Meridian an rechnet,

je kleiner φ ist, man wird also lieber an der Südseite des Himmels dem Aequator benachbarte Sterne wählen.

Ich werde indessen ein Beispiel von nördlichen Sternen geben, wobei ich blos der Bequemlichkeit wegen annehme, dass die Uhr Sternzeit zeigt. Gesetzt um $8^{u}\ 10'\ 0''$ geht ζ im grossen Bären westlich vom nördlichen Meridian durch den parallelen Faden des Fernrohrs, und um $9^{u}\ 14'\ 54{,}1''$ nach der Uhr bemerkt man β im grossen Bären auf der Ostseite in derselben Höhe. Nun nehme ich an die Polhöhe $= 53^{0}\ 1'$. Ferner:

Für β im grossen Bären	$AR = 162^{0}\ 8'\ 0''$	$D = 32^{0}\ 27'\ 40''$
Für ζ im grossen Bären	$AR = 198^{0}\ 47'\ 0''$	$d = 33^{0}\ 56'\ 0''$
Unterschied	$= 36^{0}\ 39'\ 0''$	$dD = 1^{0}\ 28'\ 20''$
		$= 5\,300''$

Hierzu addirt man den Bogen, der dem Unterschiede der Zeiten $1^{st}\ 4'\ 54{,}1''$ zugehört $= 16^{0}\ 13'\ 33''$

$$\eta = 52^{0}\ 52'\ 33'' \qquad \tfrac{1}{2}(D+d) = 33^{0}\ 12'$$

$$\tfrac{1}{2}\eta = 26^{0}\ 26'\ 17'' = \varphi,$$

so steht die Rechnung so:

$\log\cot\varphi$	$= 0{,}303\,53$	$\log\cot p = 0{,}123\,15$	Also	$a = 16292''$
$\log\cot\frac{1}{2}(D+d)$	$= 0{,}184\,17$	$\log dD = 3{,}724\,28$		$b = 15810''$
$\log dD$	$= 3{,}724\,28$	$-\log\sin\varphi = 9{,}648\,51$		
$\log a$	$= 4{,}211\,98$	$\log b = 4{,}198\,92$		$d\varphi = 32102''$

folglich ist $\tfrac{1}{2}d\varphi = 4^{0}\ 27'\ 31''$

$\tfrac{1}{2}\eta = 26^{0}\ 26'\ 17''$

$\tfrac{1}{2}\eta + \tfrac{1}{2}d\varphi = 30^{0}\ 53'\ 48''$ Abstand ζ grossen Bär vom Meridian

$\tfrac{1}{2}\eta - \tfrac{1}{2}d\varphi = 21^{0}\ 58'\ 46''$ Abstand β grossen Bär vom Meridian.

Da $d\varphi$ hier ziemlich gross wird, so habe ich dies Beispiel, die Genauigkeit der Formel zu prüfen, zugleich aufs schärfste nach trigonometrischen Formeln berechnet. Es findet sich nämlich für ζ der Abstand vom Meridian $= 30^{0}\ 53'\ 57''$ und für $\beta = 21^{0}\ 58'\ 36''$. Also giebt die Formel auch hier noch keinen Fehler, der über 10 Bogensekunden oder $\frac{2}{3}$ Sekunden in Zeit geht.

Eben daselbst thut Herr Inspektor einen, meiner Meinung nach, ganz vortrefflichen Vorschlag, mit Quadranten die nur von 10 zu 10 Minuten abgetheilt sind, die wahre Mittagshöhe der Sterne und also auch die Polhöhe zu beobachten. „Ich warte die Zeit ab, wenn ein Stern,“ sagt er, „kurz vor der Kulmination eine seiner wirklichen

Mittagshöhe am nächsten kommende und von der Abtheilung des Quadranten angegebene Höhe erreicht, nach der Kulmination bemerke ich die Zeit, wenn er dieselbe Höhe wieder hat. Ich weiss nunmehr aus der bekannten Höhe des Sterns seine Entfernung vom Pol, und aus dieser und der halben Zwischenzeit zwischen den Beobachtungen finde ich den Sinus versus *cd*, der durch den Cosinus der Distanz vom Pol multiplicirt, die Grösse giebt, die zu der vom Quadranten angegebenen addirt, die wahre Mittagshöhe ausmacht." — Dies letztere ist, wo nicht unrichtig, wenigstens sehr undeutlich und unbestimmt.

Wir hatten oben

$$\cos y = \sin p \sin d \cos q + \cos p \cos d.$$

Ist nun q oder der Abstand vom Meridian klein, so wird

$$\cos q = 1 - \tfrac{1}{2} q^2$$

und damit

$$\cos y = \sin p \sin d + \cos p \cos d - \tfrac{1}{2} \sin p \sin d \,.\, q^2.$$

Nun ist der mittäge Abstand vom Zenith $= d - p$, also die Veränderung der Höhe kurz vor oder nach der Kulmination

$$dh = \frac{\sin p \sin d \,.\, q^2}{2 \sin (d - p)}.$$

Drückt man q in Bogensekunden und nicht in Theilen des Halbmessers aus, so muss das, was rechter Hand steht, noch mit 206 260, wovon der Logarithme 5,314 425 ist, dividirt werden, um dh auch in Bogentheilen zu finden. — Bei kleinen Quadranten mag es indessen, meiner Meinung nach, eben so schwer sein, das Fernrohr genau auf eine Abtheilung zu stellen, als den Zwischenraum zwischen der Abtheilung und den Faden zu schätzen.

---

169. Beitrag zu der Lehre von Dreiecks-Auflösung ohne logarithmische Tafeln.

[Monatliche Korrespondenz. Bd. XVI. S. 539—540. December 1807.]

Unter den von Herrn Professor Mollweide in der *Monatlichen Korrespondenz, Bd. XVI, p. 18* neulich angegebenen Formeln, aus den gegebenen Seiten eines ebenen rechtwinkligen Dreiecks die Winkel ohne Beihülfe trigonometrischer Tafeln zu finden, vermisse ich folgende

$$\frac{a\,b}{3\,b^2 + a^2} \cdot 172^0 = \frac{4\,a\,b}{3\,b^2 + a^2} \cdot 43^0 = \alpha.$$

Sie ist nicht völlig so genau, als die von Herrn Professor Mollweide in Betrachtung gezogenen, hat aber das vorzügliche, dass blos die beiden Katheten, nicht zugleich die Hypotenuse darin vorkommt, und da sie sich leicht im Kopfe behalten, auch mehrentheils ziemlich leicht im Kopfe berechnen lässt, so ist sie wirklich zuweilen von einigem Nutzen, wenn man z. B. auf dem Felde die Höhe der Sonne aus der Länge des Schattens, die scheinbare Höhe eines Gegenstandes aus seiner wirklichen Höhe und seinem Abstande und dergleichen unmittelbar wissen will. Der Winkel a darf nicht über 20^0 sein, wenn ihn die Formel bis auf die Minute genau geben soll. Die Formel gründet sich darauf, dass für nicht zu grosse Werthe von φ ziemlich nahe

$$\varphi = \frac{3 \operatorname{tang} \varphi}{3 + \operatorname{tang} \varphi^2}$$

ist. Wirklich findet man beim Nachrechnen

$$\varphi = \frac{3 \operatorname{tang} \varphi}{3 + \operatorname{tang} \varphi^2} + \frac{4}{45} \varphi^5 + \frac{8}{189} \varphi^7 \text{ u. s. w.}$$

Obige Formel giebt also φ oder a immer etwas zu klein.

---

170. Ueber eine Lexell'sche Formel, Bedeckung ☊π vom Mond den 6. Mai 1808.

[Astronomisches Jahrbuch für 1808, S. 182—184.]

Vom 24. Mai 1805.

Hierbei übersende ich Ew. — einige Formeln zur Parallaxen-Rechnung für Ihr astronomisches Jahrbuch. Mir kommt die Rechnung nach diesen Formeln sehr bequem vor.

Erlauben Sie mir bei der Gelegenheit eine kleine Bemerkung, um eine Formel des sel. Lexell sowohl gegen einen ungerechten Vorwurf, als eine ihr nachtheilige Vertheidigung zu retten. „Die Lexell'sche Formel für die scheinbare Breite, sagt Herr Bohnenberger *(Anleitung zur geographischen Ortsbestimmung, p. 350, 351)* giebt, wenn die Breite des Mondes = 0 ist, unendliche Ausdrücke, und kann also bei Sonnenfinsternissen, wo die Mondbreite immer sehr klein ist, nicht sicher gebraucht werden." Herr Professor Wurm *(Anleitung zur Parallaxen-Rechnung, p. 53, 54)* sucht die Lexell'sche Formel zu vertheidigen, giebt aber den Vorwurf zu. „Man hat dieser Formel es zum Vorwurfe

gemacht, sagt er, dass sie, wenn die Breite $= 0$ ist, unendliche Ausdrücke giebt: ich sehe aber nicht, wie sie deswegen im Allgemeinen weniger brauchbar sein soll, als andere Formeln, welche ebendieselbe oder andere Unbequemlichkeiten haben." Dies dünkt mich, kann aber Herr Wurm nicht behaupten; denn, wenn Herrn Bohnenberger's Vorwurf gegründet wäre, so könnte diese Formel bei Sonnenfinsternissen nicht brauchbar sein. Das Wahre ist: Lexell's Formel ist in aller Schärfe richtig, und giebt immer die scheinbare Breite mit gleicher Genauigkeit, die Breite des Mondes mag so klein sein, wie sie will. Die Lexell'sche Formel nämlich ist, wenn ich die Länge des Nonagesimus $= A$ setze, und übrigens die Benennungen aus meinen Formeln beibehalte,

$$\operatorname{tang} \lambda' = \frac{\operatorname{tang} \lambda \sin (L' - A)}{\sin (L - A)} \left(1 - \frac{\sin \pi \sin \beta}{\sin \lambda}\right).$$

Ist nun $\lambda = 0$, folglich $\operatorname{tang} \lambda = 0$, $\sin \lambda = 0$, so wird doch deswegen nicht $\operatorname{tang} \lambda'$ unbestimmt, oder wie es scheinen möchte

$$\operatorname{tang} \lambda' = -0 \infty,$$

sondern, wie es sich gehört

$$\operatorname{tang} \lambda' = -\frac{\sin \pi \sin \beta \sin (L' - A)}{\sin (L - A)}.$$

Dies fällt noch deutlicher auf, wenn man der Lexell'schen Formel ihre ursprüngliche Form giebt:

$$\operatorname{tang} \lambda' = \frac{(\sin \lambda - \sin \pi \sin \beta) \sin (L' - A)}{\sin (L - A) \cos \lambda}.$$

Man kann also in jedem Fall ganz sicher nach Lexell's Formeln rechnen.

Im neuesten Bande der *Conn. des tems, Année XV.* kommen p. 374 Herrn Messier's Beobachtungen des Kometen von 1804 vor, die mit meinen gar nicht übereinstimmen. Herr Messier hat den Kometen nur vom 11. bis zum 17. März beobachtet. Am 12. März stimmen unsere Beobachtungen ziemlich überein, aber am 13. findet Herr Messier die gerade Aufsteigung über 15′ grösser, als ich. Ich vermuthe, Herr Messier hat den Unterschied der AR in Zeit von δ *Serpentis* um 1′ zu klein genommen, und dadurch sind auch die anderen kleinen Sterne unrichtig angegeben worden. Dass hier der Fehler bei Herrn Messier sei, folgt schon aus den täglichen Unterschieden der AR des Kometen. Aber unsere Verschiedenheit am 14. und die auch gewiss fehlerhafte Beobachtung des 17. weiss ich mir nicht zu erklären.

Die Bedeckung von π *Leonis* am 6. Mai 1805 haben wir so beobachtet:

Eintritt π ☊ $8^h\ 25'\ 50{,}1''$ mittl. Zeit Dr. Olbers,
„ $8^h\ 25'\ 51{,}1''$ „ „ Herr Senator Gildemeister.

Den Austritt zu sehen verhinderten Wolken. Die Zeit ist unerachtet der schlechten Witterung, durch den aus korrespondirenden Sonnenhöhen bestimmten Mittag des 5. und die Mitternacht des 6. vom Herrn Senator Gildemeister und Herrn Bessel sehr gut berichtigt worden.

---

171. Parallaxen-Rechnung ohne vorhergehende Berechnung des Nonagesimus.

Unterm 24. Mai 1805 eingesandt.

[Astronomisches Jahrbuch für 1808, S. 196—201].

Mit vollem Recht erinnert der verdienstvolle Herr Professor Wurm in seiner vortrefflichen *Anleitung zur Parallaxen-Rechnung*, dass es nach so vielfältiger, theoretischer und praktischer Bearbeitung dieser Rechnung kaum möglich scheint, noch irgend etwas Neues dabei zu finden, das die Rechnung beträchtlich kürzer oder bequemer machen könnte. Auch wage ich dies nicht von folgenden Formeln zu behaupten, die ich schon vor mehreren Jahren fand, da ich mir selbst die Lehre von den Parallaxen entwickelte, und seitdem immer gebraucht habe. Indessen ersparen sie wenigstens die immer etwas unangenehme Berechnung des Nonagesimus, und so wird es wohl erlaubt sein, sie hier her zu setzen. Es sei

die wahre Länge des Mondes . . . . . $= L$
die wahre Breite des Mondes . . . . . $= \lambda$
der Horizontal-Halbmesser . . . . . $= D$
die Rektascension der Mitte des Himmels . . . . $= \alpha$
die wahre, wegen der sphäroidischen Figur der Erde korrigirte Breite des Ortes der Erde, für den man rechnet, ... $= \beta$
die Horizontalparallaxe des Mondes für eben den Ort $= \pi$
die Schiefe der Ekliptik . . . . . $= \varepsilon$.

Nun hat man zu suchen:

die scheinbare Länge des Mondes . . . . . $= L'$
die scheinbare Breite . . . . . $= \lambda'$
den vergrösserten Halbmesser . . . . . $= D'$.

So nehme man zuerst den Hülfswinkel φ, durch

$$\operatorname{tang} \varphi = \sin \alpha \cot \beta$$

und dann hat man folgende einfache Formeln

$$\operatorname{tang} L' = \frac{\sin L \cos \lambda - \frac{\sin \pi \sin \beta}{\cos \varphi} \sin (\varphi + \varepsilon)}{\cos L \cos \lambda - \sin \pi \cos \alpha \cos \beta}$$

$$\operatorname{tang} \lambda' = \frac{\left(\sin \lambda - \frac{\sin \pi \sin \beta}{\cos \varphi} \cos (\varphi + \varepsilon)\right) \cos L'}{\cos L \cos \lambda - \sin \pi \cos \alpha \cos \beta}$$

$$\sin D' = \frac{\cos L' \cos \lambda' \sin D}{\cos L \cos \lambda - \sin \pi \cos \alpha \cos \beta}$$

Diese Formeln sind in aller Schärfe genau, und da L' und λ' durch die Tangente gegeben sind, so lassen sie sich in jedem Fall durch unsere gewöhnlichen Tafeln bis auf $\frac{1}{50}$ Sekunde genau finden. Der Nenner ist in allen drei Formeln derselbe, und auch der Koefficient des zweiten Theiles der Zähler ist in der ersten und zweiten Formel gleich. Statt des $\sin D'$ und $\sin D$ in der dritten Formel, wird es immer erlaubt sein, D' und D zu gebrauchen. Eine vorzügliche Bequemlichkeit dieser Formeln scheint mir noch darin zu liegen, dass sich die Zeichen der verschiedenen Theile ohne besondere Aufmerksamkeit von selbst ergeben, wenn man nur auf die Zeichen der verschiedenen trigonometrischen Funktionen der vorkommenden Winkel Acht giebt.

Anscheinend könnte man die Formeln noch mehr zusammenziehen, wenn man einen neuen Hülfswinkel einführte, z. B.

$$\cos \eta = \frac{\sin \pi \cos \alpha \cos \beta}{\cos L \cos \lambda}.$$

Allein die Rechnung wird dadurch nicht bequemer, da man immer nach der Einrichtung unserer logarithmischen Tafeln leichter zu einem Logarithmus die Zahl, als zu dem Logarithmus einer trigonometrischen Funktion einen Bogen findet, weil im letzteren Fall der Proportionaltheil beschwerlicher zu nehmen ist.

Den leichten Beweis dieser Formeln will ich nicht anführen, sondern sie lieber mit ein Paar Beispielen erläutern, wodurch man die Bequemlichkeit der Rechnung besser übersehen und beurtheilen kann. In diesen Beispielen nenne ich den Nenner der drei Formeln N, und bezeichne $\frac{\sin \pi \sin \beta}{\cos \varphi} \sin (\varphi + \varepsilon)$ mit a, und $\frac{\sin \pi \sin \beta}{\cos \varphi} \cos (\varphi + \varepsilon)$ mit b.

Erstes Beispiel.

Hierzu wähle ich Herrn Professor Wurm's erstes Beispiel, den zu *Leipzig* am 8. August 1798 beobachteten Eintritt des Sternes ε in den Zwillingen. Es war also

$$\beta = 51^0\ 10'\ 11{,}2'' \qquad L = 96^0\ 16'\ 5{,}5''$$
$$\alpha = 341^0\ 34'\ 12{,}6'' \qquad \lambda = +2^0\ 54'\ 11{,}3''$$
$$\pi = 58'\ 46{,}72'' \qquad D = 964{,}24''$$
$$\varepsilon = 23^0\ 27'\ 59{,}5''$$

l. $\cos\lambda$	$= 9{,}999\,442\,3$	$\log\sin\pi = 8{,}232\,930\,9$	$\log\sin\alpha = -9{,}499\,883\,7$
l. $\sin L$	$= 9{,}997\,395\,8$	$\log\cos\alpha = 9{,}977\,134\,1$	$\log\operatorname{cotg}.\beta = 9{,}905\,736\,2$
- $\log\cos L$ . .	$= 9{,}038\,153\,0$	$\log\cos\beta = 9{,}797\,277\,8$	$\log\operatorname{tang}\varphi = -9{,}405\,619\,9$
l. $\cos\lambda\sin L$.	$= 9{,}996\,838\,1$	$\log$ . . . $= 8{,}007\,342\,8$	
- $\log\cos\lambda\cos L$	$= 9{,}037\,595\,3$	Zahl $= -0{,}010\,170\,5$	φ . . . $= -14^0\ 16'\ 35{,}4''$
		$\cos\lambda\cos L = -0{,}109\,042\,4$	ε . . . $= 23^0\ 27'\ 59{,}5''$
c. $\lambda\sin L$ . . .	$= 0{,}992\,746\,0$	N . . $= -0{,}119\,212\,9$	$\varphi + \varepsilon = 9^0\ 11'\ 24{,}1''$
- a	$= 0{,}002\,195\,0$		$\log\sin\pi$ . . $= 8{,}232\,930\,9$
	$0{,}990\,551\,0$		$\log\sin\beta$ . . $= 9{,}891\,541\,6$
l.	$= 9{,}995\,876\,8$		Compl. $\log\cos\varphi = 0{,}013\,623\,6$
- $\log N$	$= 9{,}076\,323\,4$		$8{,}138\,096\,1$
- $\log\operatorname{tang} L'$.	$= 10{,}919\,553\,4$		$\log\sin(\varphi+\varepsilon) = 9{,}203\,329\,9$
I	$= 96^0\ 51'\ 45{,}19''$		$\log\cos(\varphi+\varepsilon) = 9{,}994\,389\,3$
L	$= 96^0\ 16'\ 5{,}50''$		$\log a$ . . . . $= 7{,}341\,426\,0$
$I - L$	$= 35'\ 39{,}69'' =$ Längen-Parallaxe.		$\log b$ . . . . $= 8{,}132\,485\,4$
s. λ	$= 0{,}050\,647\,65$		
b	$= 0{,}013\,567\,05$		
s. $\lambda - b$	$= 0{,}037\,080\,60$		
l.	$= 8{,}569\,146\,8$	$\log D$. $= 2{,}984\,198\,7$	
l. $\cos L'$ . .	$= -9{,}077\,324\,0$	$\log\cos L' = 9{,}077\,324\,0$	
	$-7{,}646\,470\,8$	$\log\cos\lambda' = 9{,}999\,700\,3$	
l. N	$= -9{,}076\,323\,4$	$2{,}061\,223\,0$	
l. $\operatorname{tang}\lambda'$.	$= +8{,}570\,147\,4$	$\log N$ . . $= 9{,}076\,323\,4$	
λ'	$= +2^0\ 7'\ 42{,}54''$	$\log D'$. $= 2{,}984\,899\,6$	
		D' . . . $= 965{,}83''$	

Herr Professor Wurm findet $L' - L = 35'\ 39{,}67''$, $\lambda = 2^0\ 7'\ 42{,}54''$, $D' = 965{,}827''$. Alles völlig mit gegenwärtiger Rechnung übereinstimmend.

Zweites Beispiel.

Hierzu mag die Berechnung meiner Beobachtung des Anfangs der Sonnenfinsterniss vom 5. September 1793 dienen, da Herr Bohnenberger

eben diese Sonnenfinsterniss berechnet hat, und man so meine Rechnung mit der seinigen vergleichen kann. Um auch unsere Resultate vergleichen zu können, nehme ich die Elemente aus seinem Buche, und gleichfalls die Abplattung zu $\frac{1}{300}$ an.

Ich beobachtete den Anfang der Sonnenfinsterniss, wie ich glaube, sehr gut, um $10^{u}\ 26'\ 19''$ wahrer, oder $10^{u}\ 24'\ 37{,}9''$ mittlerer Zeit am 5. September Vormittags zu *Bremen*. Das Ende zu sehen verhinderten Wolken. Nun ist für diese Zeit

$\alpha = 141^0\ 6'\ 4{,}2''$	$L = 162^0\ 15'\ 29{,}1''$
$\beta = 52^0\ 53'\ 35{,}9''$	$\lambda = +0^0\ 34'\ 28{,}5''$
$\log \sin \pi = 8{,}194\,958\,8$	$D = 14'\ 44{,}73'' = 884{,}74''$
(nach Abzug der Sonnen-Parallaxe)	der Halbm. d. Sonne $= 15'\ 56{,}14''$
$\varepsilon = 23^0\ 27'\ 48{,}1''$	

So steht die Rechnung wie folgt:

$\log \cos \lambda$ . . .	$= 9{,}999\,978\,1$	$\log \sin \pi$.	$= 8{,}194\,958\,8$	$\log \sin \alpha$ . .	$= 9{,}797\,923$
$\log \sin L$ . .	$= 9{,}483\,915\,1$	$\log \cos \alpha$	$- 9{,}891\,122\,4$	$\log \text{cotang}\, \beta$	$= 9{,}878\,796$
$\log \cos L$ . .	$= 9{,}978\,837\,1$	$\log \cos \beta$	$= 9{,}780\,534\,2$	$\log \text{tang}\, \varphi$.	$= 9{,}676\,719$
$\log \cos \lambda \sin L$	$= 9{,}483\,893\,2$	$\log$ . . .	$- 7{,}866\,615\,4$	φ	$= 25^0\ 24'\ 32''$
$\log \cos \lambda \cos L$	$= 9{,}978\,815\,2$	Zahl	$= +0{,}007\,355\,55$	ε	$= 23^0\ 27'\ 48''$
		$\cos L \cos \lambda$	$= -0{,}962\,390\,86$	$\varphi + \varepsilon$ . . .	$= 48^0\ 52'\ 20''$
$\cos L \sin \lambda$ . .	$= 0{,}304\,714\,56$	N . .	$= -0{,}945\,035\,31$	$\log \sin \pi$ . .	$= 8{,}194\,958$
a	$= 0{,}010\,418\,78$			$\log \sin \beta$ . .	$= 9{,}901\,737$
$\cos L \sin \lambda - a$	$= 0{,}294\,295\,78$			Compl. $\log \cos \varphi$	$= 0{,}044\,183$
$\log$	$= 9{,}468\,784\,1$				$8{,}140\,880$
$\log N$	$- 9{,}975\,448\,1$			$\log \sin (\varphi + \varepsilon)$	$= 9{,}876\,937$
$\log \text{tang}\, L'$.	$- 9{,}493\,336\,0$			$\log \cos (\varphi + \varepsilon)$	$= 9{,}818\,053$
L'	$= 162^0\ 42'\ 9{,}93''$			$\log a$	$= 8{,}017\,817$
L	$= 162^0\ 15'\ 29{,}10''$			$\log b$	$= 7{,}958\,933$
$L' - L$ . . .	$= 26'\ 40{,}83'' =$ Längen-Parallaxe				
$\sin \lambda$	$= 0{,}010\,028\,20$				
b	$= 0{,}009\,097\,74$				
$\sin \lambda - b$ . .	$= 0{,}000\,930\,46$	$\log D$ . .	$= 2{,}946\,810\,8$		
$\log$	$= 6{,}9\,686\,977$	$\log \cos L'$	$= 9{,}979\,901\,1$		
$\log \cos L'$ . .	$- 9{,}9\,799\,011$	$\log \cos \lambda'$	$= 9{,}999\,999\,8$		
	$- 6{,}948\,598\,8$		$2{,}926\,711\,7$		
$\log N$	$- 9{,}975\,448\,1$	$\log N$ . .	$= 9{,}975\,448\,1$		
$\log \text{tang}\, \lambda'$	$= +6{,}973\,150\,7$	$\log D'$ . .	$= 2{,}951\,263\,6$		
λ'	$= +3'\ 13{,}90''$	D'	$= 893{,}84''$		

Hieraus folgt nun, wenn man den Fehler der Halbmesser des Mondes und der Sonne dS, den Fehler der Mondsbreite dB und den

Fehler der Parallaxe $d\pi$ nennt, die Konjunktion zu *Bremen* nach mittlerer Zeit

$$0^u\ 31'\ 15{,}4'' + 2{,}21''\, dS - 0{,}24''\, dB + 1{,}21''\, d\pi,$$

oder wenn man dS mit Herrn Bohnenberger wegen der Irradiation und Inflexion $= -6{,}5''$ setzt:

$$\circ\!\!\!\!\!\!\circ\ \mathrm{☾}\ \odot \ldots .\ 0^u\ 31'\ 1{,}0'' + 2{,}21''\, dS - 0{,}24''\, dB + 1{,}21''\, d\pi.$$

Aus dem beobachteten Anfang findet Herr Bohnenberger die Konjunktion zu *Harefield*

$$23^u\ 54'\ 9{,}4'' + 2{,}24''\, dS - 0{,}42''\, dB + 1{,}56''\, d\pi.$$

Folglich Längen-Unterschied zwischen *Bremen* und *Harefield*

$$36'\ 51{,}6'' - 0{,}03''\, dS + 0{,}18''\, dB - 0{,}35''\, d\pi.$$

Da nun *Harefield* von *Paris* $-11'\ 16{,}86''$ Zeitunterschied hat, so würde *Bremen* von *Paris* $25'\ 34{,}74''$ sein, welches viel zu klein ist. Allein auch die Länge von *Gotha* und *Berlin* kommt über $10''$ zu klein durch Vergleichung mit *Harefield* heraus, und ich glaube also, dass man die *Harefielder* Beobachtung als unsicher ansehen muss. Herr Professor Seyffer hat diese Finsterniss für *Göttingen, Gotha, Danzig, Berlin* und *Harefield* berechnet. Seine Elemente stimmen mit den hier gebrauchten vollkommen überein, und er nimmt den Halbmesser des Mondes etwas ($1{,}84''$) grösser, und die Irradiation und Inflexion nur zu $-5''$ an. Dadurch wird unser Resultat, um es mit Herrn Seyffer's Rechnungen vergleichen zu können:

Konjunktion zu *Bremen*:

$$0^u\ 31'\ 8{,}4'' + 2{,}21''\, dS - 0{,}24''\, dB + 1{,}21\, d\pi.$$

Setzen wir nun noch mit Herrn Seyffer $d\pi = 0$, und wie er aus der *Berliner* und *Harefielder* Beobachtung findet

$$dS = -4{,}0'', \quad dB = -1{,}0'',$$

so wird die Zeit der Konjunktion zu *Bremen* $0^u\ 30'\ 59{,}8''$. Dies verglichen mit Herrn Seyffer's Resultaten, der die Konjunktion findet zu

Harefield	23^u	$54'$	$8{,}18''$
Berlin	0^u	$49'$	$19{,}79''$
Gotha	0^u	$38'$	$49{,}68''$
Danzig	1^u	$10'$	$18{,}67''$
Göttingen	0^u	$35'$	$39{,}97''$

giebt Mittags-Unterschied zwischen *Bremen* und

Harefield	$+$	$36'$	$51{,}6''$
Berlin	$-$	$18'$	$20{,}0''$
Gotha	$-$	$7'$	$49{,}9''$
Danzig	$-$	$39'$	$18{,}9''$
Göttingen	$-$	$4'$	$40{,}1$.

Setzt man nun

Berlin von *Paris* 44′ 5″,
Gotha „ „ 33′ 35″,

so kommt *Bremen* von *Paris*

durch *Berlin* 25′ 45,0″,
„ *Gotha* 25′ 45,1″.

Dies kommt der Wahrheit sehr nahe, obgleich sonst bekanntlich der Anfang einer Sonnenfinsterniss nicht mit Zuverlässigkeit zur Bestimmung des Mittags-Unterschiedes gebraucht werden kann.

---

172. Noch Etwas über die Parallaxen-Rechnung.

Unterm 24. Juni 1808 eingesandt.

[Astronomisches Jahrbuch für 1811, S. 95—103.]

Als ich meine Formeln zur Berechnung der Parallaxen ohne vorhergehender Berechnung des Nonagesimus bekannt machte,[1]) hielt ich es für unnöthig, den Beweis derselben hinzuzufügen. Da ich aber nachher gesehen habe, dass Herr De Lambre, dem wir in der Parallaxen-Rechnung so viel zu danken haben, diese Formeln seiner Aufmerksamkeit nicht unwerth gefunden, und dieser grosse Geometer und Astronom sich sogar zweimal[2]) die Mühe gegeben hat, den Beweis dazu zu suchen, so halte ich es gewissermaassen für meine Schuldigkeit, diese Versäumniss nachzuholen. Zwar ist Herrn De Lambre's Beweis vollkommen befriedigend; aber die Art, wie ich meine Formeln fand, ist doch von der, die er zur Auffindung derselben wählte, sehr verschieden; und eine kurze Darstellung meines Verfahrens wird vielleicht noch zu einigen Bemerkungen Gelegenheit geben.

Bei Entwicklung der Formeln für die Parallaxen bediente ich mich nämlich blos der ebenen Trigonometrie, wie dies La Grange, Bohnenberger und mehrere Andere auch gethan haben. Ueberhaupt kann ich es meiner kleinen Erfahrung nach nicht genug empfehlen, Probleme, die sich für beide Arten der Trigonometrie schicken, auch nach beiden zu behandeln. Nicht als wenn die eine für solche, beiden angehörige Fälle, etwas leisten könnte, was sich aus der anderen durch schickliche

[1]) *Astronomisches Jahrbuch für 1808, p. 196.* Siehe vorige Nummer. Sch.
[2]) *Conn. des tems pour l'an 1808, p. 436, 437. Pour l'an 1809, p. 482, 483.*

Reduktionen und Substitutionen nicht auch ableiten liesse; sondern weil es so oft durch die eine viel leichter wird, den Formeln sogleich die möglichste Kürze und die einfachste Form zu geben.

Mein Verfahren war übrigens ganz kunstlos. Es sei R der Abstand des Mittelpunktes des Mondes von dem Mittelpunkte der Erde, L seine wahre Länge, λ seine wahre Breite. So wird seine Lage gegen den Mittelpunkt der Erde durch drei rechtwinklige Koordinaten, X, Y, Z, bestimmt. X nehme man in der Linie der Frühlings-Nachtgleiche, Y senkrecht auf X in der Ebene der Ekliptik gegen Osten, und Z senkrecht auf Y und die Ebene der Ekliptik gegen Norden, und es ist

$$X = R \cos L \cos \lambda$$
$$Y = R \sin L \cos \lambda$$
$$Z = R \sin \lambda.$$

Nimmt man nun auch, um die Lage des Ortes des Beobachters gegen den Mittelpunkt der Erde zu bestimmen, für diesen drei den vorigen analoge Koordinaten x, y, z an, so ist klar, dass die Lage des Mondes gegen den Ort des Beobachters durch die den vorigen parallele Koordinaten $X - x$, $Y - y$, $Z - z$ gegeben sein wird. Heisst demnach L' die scheinbare Länge, λ' die scheinbare Breite des Mondes, so ist

$$\operatorname{tang} L' = \frac{Y - y}{X - x} \tag{I}$$

$$\operatorname{tang} \lambda' = \frac{(Z - z) \cos L'}{X - x}. \tag{II}$$

Ist für den Ort des Beobachters r der Radius des Erdsphäroids, α die Rektascension der Mitte des Himmels, β die korrigirte Polhöhe, so ist α die aus dem Mittelpunkt der Erde gesehene Rektascension, und β die Deklination des Beobachters. Ebenso einfach wie für den Mond werden sich aus diesen Grössen drei den vorigen ähnliche rechtwinklige Koordinaten für den Ort des Beobachters ausdrücken lassen, wenn sich diese auf die Ebene des Aequators, nicht auf die Ebene der Ekliptik beziehen. In der That, nennen wir die drei auf die Ebene des Aequators bezogenen Koordinaten für den Ort des Beobachters x', y', z', so ist

$$x' = r \cos \alpha \cos \beta$$
$$y' = r \sin \alpha \cos \beta$$
$$z' = r \sin \beta.$$

Aber um die auf die Ebene der Ekliptik bezogenen Koordinaten x, y, z bequem ausdrücken zu können, berechnet man gewöhnlich aus α und β die aus dem Mittelpunkt der Erde gesehene Länge des Orts des Beobachters (Länge des wahren Zeniths oder den Nonagesimus) $= n$, und

die Breite desselben Ortes (Breite des Zeniths, Komplement der Höhe des Nonagesimus) $= b$, und hat sodann

$$x = r \cos n \cos b$$
$$y = r \sin n \cos b$$
$$z = r \sin b.$$

Setzt man nun die Werthe für X, Y, Z und x, y, z in die Ausdrücke für tang L', tang λ', so ist

$$\operatorname{tang} L' = \frac{R \sin L \cos \lambda - r \sin n \cos b}{R \cos L \cos \lambda - r \cos n \cos b}$$

$$\operatorname{tang} \lambda' = \frac{(R \sin \lambda - r \sin b) \cos L'}{R \cos L \cos \lambda - r \cos n \cos b}.$$

Da nun $\frac{r}{R}$ = dem Sinus der Horizontalparallaxe für den Ort der Beobachtung $= \sin \pi$ ist, so sind diese Formeln

$$\text{(III)} \qquad \operatorname{tang} L' = \frac{\sin L \cos \lambda - \sin \pi \sin n \cos b}{\cos L \cos \lambda - \sin \pi \cos n \cos b}$$

$$\text{(IV)} \qquad \operatorname{tang} \lambda' = \frac{(\sin \lambda - \sin \pi \sin b) \cos L'}{\cos L \cos \lambda - \sin \pi \cos n \cos b}.$$

Ferner ist $\frac{X - x}{\cos L' \cos \lambda'}$ = dem Abstande des Mondes von dem Orte des Beobachters. Nennt man D den Horizontal-Halbmesser, D' den vergrösserten Halbmesser des Mondes, so findet sich

$$\sin D' : \sin D = R : \frac{X - x}{\cos L' \cos \lambda'}$$

folglich

$$\text{(V)} \qquad \sin D' = \frac{\sin D \cos L' \cos \lambda' R}{X - x} = \frac{\sin D \cos L' \cos \lambda'}{\cos L \cos \lambda - \sin \pi \cos n \cos b}$$

Aus diesen drei Formeln III, IV, V lassen sich nun sehr leicht alle diejenigen herleiten, die man bisher für die gewöhnliche Parallaxen-Rechnung mit vorhergehender Berechnung des Nonagesimus gegeben hat. Da nämlich die Lage der Abscissen-Linie für X und x in derselben Ebene in der Form jener Ausdrücke nichts ändert, so lege man sie z. B. so, dass sie mit der Linie der Frühlings-Nachtgleiche den Winkel L = der wahren Länge des Mondes mache. Dann muss in unseren Formeln $\sin L = 0$, $\cos L = 1$, und für n, $n - L$, für L', $L' - L$ gesetzt werden, und es wird

$$\operatorname{tang}(L' - L) = \frac{-\sin \pi \sin (n - L) \cos b}{\cos \lambda - \sin \pi \cos (n - L) \cos b}$$

$$\operatorname{tang}\lambda' = \frac{(\sin\lambda - \sin\pi\sin b)\cos(L'-L)}{\cos\lambda - \sin\pi\cos(n-L)\cos b}$$

u. s. w. (die Bohnenberger'schen Formeln). Setzt man in der ersten dieser beiden der Kürze wegen

$$\frac{\sin\pi\cos b}{\cos\lambda} = p$$

und entwickelt die Formel

$$\operatorname{tang}(L'-L) = \frac{p\sin(L-n)}{1-p\cos(L-n)}$$

in eine Reihe, verwandelt die Reihe für die Tangente von $L'-L$ in eine für den Bogen $L'-L$, so erhält man

$$L'-L = p\sin(L-n) + \tfrac{1}{2}p^2\sin 2(L-n) + \tfrac{1}{3}p^3\sin 3(L-n) + \ldots$$

Diese schöne Reihe hat, wie ich nachmals aus Wurm's Anleitung gesehen habe, schon und, so viel ich weiss, zuerst Herr Hauptmann Rohde gefunden.

Ebenso kann man die Abscissen-Linie der X, x durch den Nonagesimus legen, wodurch in den Formeln $\sin n = 0$, $\cos n = 1$, und für L', $L'-n$, für L, $L-n$, genommen werden muss. Damit hat man

$$\operatorname{tang}(L'-n) = \frac{\sin(L-n)\cos\lambda}{\cos(L-n)\cos\lambda - \sin\pi\cos b}$$

$$\operatorname{tang}\lambda' = \frac{(\sin\lambda - \sin\pi\sin b)\cos(L'-n)}{\cos(L-n)\cos\lambda - \sin\pi\cos b}$$

oder

$$\operatorname{tang}\lambda' = \frac{(\sin\lambda - \sin\pi\sin b)\sin(L'-n)}{\sin(L-n)\cos\lambda}$$

$$= \frac{\operatorname{tang}\lambda\sin(L'-n)}{\sin(L-n)}\left(1 - \frac{\sin\pi\sin b}{\sin\lambda}\right)$$

(die Lexell'sche Formel für die scheinbare Breite). Die erste Formel lässt sich auch so ausdrücken:

$$\operatorname{cotang}(L'-n) = \operatorname{cotang}(L-n) - \frac{\sin\pi\cos b}{\sin(L-n)\cos\lambda},$$

woraus

$$\sin(L'-L) = \frac{\sin\pi\cos b\sin(L'-n)}{\cos\lambda},$$

die gewöhnliche Näherungsformel für die Parallaxe der Länge folgt. Ich übergehe die übrigen Veränderungen und Zusammenziehungen, die man in obigen Formeln durch mancherlei Substitutionen und Kunstgriffe hervorbringen kann, besonders da über diesen so oft abgehandelten Gegenstand alles erschöpft scheint. Besonders haben die Herren Cagnoli

und De Lambre hierin wenig zu wünschen, und fast nichts zu hoffen oder zu versuchen, übrig gelassen.

Anstatt die Länge und Höhe des Nonagesimus (Länge und Komplement der Breite des Beobachtungsorts) zu berechnen, kann man auch die Rektascension und Deklination des Mondes berechnen, um auf diese Art die sich auf die Ebene des Aequators beziehenden Koordinaten X', Y', Z' für den Mond einfach ausdrücken zu können. So erhält man Herrn Gerstner's Formeln und Methode, die mir wirklich mit Herrn Wurm alsdann, wenn man für eine an vielen Orten beobachtete Sternbedeckung eine Rechnung vorzunehmen hat, deswegen einen Vorzug vor der gewöhnlichen zu verdienen scheint, weil man, wenn man für drei Zeitmomente die geraden Aufsteigungen und Abweichungen des Mondes gefunden hat, für alle Zwischenzeiten bequem interpoliren kann, da man hingegen den Nonagesimus für jeden Ort besonders berechnen muss. Die Formeln werden übrigens den oben gegebenen durchaus ähnlich.

Aber da die Koordinaten für den Ort des Beobachters x, y, z, die sich auf die Ebene der Ekliptik beziehen, und die Koordinaten x', y', z', die in der Ebene und senkrecht auf die Ebene des Aequators genommen werden, eine und dieselbe Abscissenlinie für x und x' haben, so ist es sehr leicht, jene durch diese zu bestimmen, ohne vorher Länge und Breite des Zeniths, oder Länge und Höhe des Nonagesimus zu berechnen. Ist nämlich ε die Schiefe der Ekliptik, so hat man unmittelbar

$$x = x'$$
$$y = y' \cos\varepsilon + z' \sin\varepsilon$$
$$z = z' \cos\varepsilon - y' \sin\varepsilon.$$

Dies in die Formeln I, II substituirt und für x', y', z' etc. die oben angegebenen Werthe gesetzt, erhält man

$$\text{(VI)} \qquad \operatorname{tang} L' = \frac{Y - y' \cos\varepsilon - z' \sin\varepsilon}{X - x'}$$
$$= \frac{\sin L \cos\lambda - \sin\pi\,(\sin\alpha \cos\beta \cos\varepsilon + \sin\beta \sin\varepsilon)}{\cos L \cos\lambda - \sin\pi \cos\alpha \cos\beta}$$

$$\text{(VII)} \qquad \operatorname{tang} \lambda' = \frac{(Z - z' \cos\varepsilon + y' \sin\varepsilon) \cos L'}{X - x'}$$
$$= \frac{[\sin\lambda - \sin\pi\,(\sin\beta \cos\varepsilon - \sin\alpha \cos\beta \sin\varepsilon)] \cos L'}{\cos L \cos\lambda - \sin\pi \cos\alpha \cos\beta}$$

$$\text{(VIII)} \qquad \sin D' = \frac{\sin D \cos L' \cos\lambda'}{\cos L \cos\lambda - \sin\pi \cos\alpha \cos\beta}.$$

Die Formeln VI, VII lassen sich nun dadurch noch merklich zusammenziehen, dass man einen Hülfswinkel

$$\operatorname{tang} q = \sin\alpha \cot\beta$$

einführt, und werden sodann

$$\operatorname{tang} L' = \frac{\sin L \cos\lambda - \frac{\sin\pi \sin\beta}{\cos\varphi} \sin(\varphi + \varepsilon)}{\cos L \cos\lambda - \sin\pi \cos\alpha \cos\beta} \tag{IX}$$

$$\operatorname{tang} \lambda' = \frac{\left(\sin\lambda - \frac{\sin\pi \sin\beta}{\cos\varphi} \cos(\varphi + \varepsilon)\right) \cos L'}{\cos L \cos\lambda - \sin\pi \cos\alpha \cos\beta}. \tag{X}$$

Herr De Lambre sagt, die ursprünglichen Formeln VI und VII wären ihm lieber, als die zusammengezogenen IX und X. Ich gestehe, dass ich den Grund dieses Urtheils nicht einsehe, und dass mir die Einführung des Winkels φ eine wesentliche Erleichterung der Rechnung scheint.

Dies sind nun die Formeln, die ich am angeführten Orte des astronomischen Jahrbuchs bekannt gemacht habe. Herr De Lambre sagt davon, dass sie allerdings den wesentlichen Vorzug hätten, die Berechnung des Nonagesimus zu ersparen, nur rügt er von der anderen Seite den Nachtheil, dass die Rechnung sehr scharf, mit Logarithmen bis zur siebenten Decimalstelle geführt werden müsse, da man bei der gewöhnlichen Parallaxen-Rechnung mit fünf oder sechs Decimalstellen vollkommen ausreiche. Allerdings ist diese Kritik des grossen Astronomen nicht ungegründet. Denn bei dem gebräuchlichen Verfahren hat man nur kleine Bögen, die Parallaxe der Länge, die gewöhnlich kleine scheinbare Breite, oder gar die oft noch kleinere Parallaxe der Breite zu berechnen; hier aber die scheinbare Länge selbst. Ich erlaube mir indessen zu bemerken: 1. dass, besonders in unseren Tagen, die Astronomen so gewöhnt sind, in allen ihren trigonometrisch-logarithmischen Rechnungen sieben Decimalstellen und alle Schärfe anzuwenden, dass diese Unbequemlichkeit vielleicht gar nicht, oder kaum gefühlt werden dürfte; 2. dass auch in meinen Formeln der grösste Theil der Rechnung, nämlich für φ und für die mit $\sin\pi$ multiplicirten Glieder, ohne Nachtheil der Genauigkeit mit fünf oder sechs Decimalen gemacht werden kann, und 3. dass die Bequemlichkeit, dass sich die Zeichen der verschiedenen Theile und Winkel hier bei der mässigsten Aufmerksamkeit gleichsam von selbst ergeben, die etwa noch nach 1. zurückbleibende Unbequemlichkeit wenigstens kompensirt, vielleicht überwiegt. Inzwischen überlasse ich es gern Männern, wie einem Triesnecker und Wurm, die sich mit so vielem Ruhm und so ungemeinem Nutzen für die Geographie so unermüdet mit parallaktischen Rechnungen beschäftigt haben, und denen ich hier gern meine dankbare Verehrung öffentlich bezeuge, darüber als die kompetentesten Richter völlig zu entscheiden.

So wie wir die auf die Ebene des Aequators sich beziehenden Koordinaten für den Ort des Beobachters auf die Ebene der Ekliptik reducirt haben, so lassen sich nun auch die in der Ebene der Ekliptik

genommenen Koordinaten für den Mittelpunkt des Mondes X, Y, Z in solche verwandeln, die sich auf die Ebene des Aequators beziehen. Nennen wir nämlich die letzteren, wie oben X', Y', Z', so ist

$$X' = X$$
$$Y' = Y \cos\varepsilon - Z \sin\varepsilon$$
$$Z' = Z \cos\varepsilon + Y \sin\varepsilon.$$

Ist nun A' die scheinbare Rektascension und δ' die scheinbare Deklination des Mondes, so hat man

$$\operatorname{tang} A' = \frac{Y' - y'}{X' - x'} = \frac{Y \cos\varepsilon - Z \sin\varepsilon - y'}{X - x'}$$

$$\operatorname{tang} \delta' = \frac{(Z' - z') \cos A'}{X' - x'} = \frac{(Z \cos\varepsilon + Y \sin\varepsilon - z') \cos A'}{X - x'}.$$

Oder für X, Y, Z und x', y', z', $\frac{r}{R}$ ihre Werthe gesetzt und einen neuen Hülfswinkel

$$\operatorname{tang} \psi = \cot\lambda \sin L$$

eingeführt,

$$\text{(XI)} \qquad \operatorname{tang} A' = \frac{\frac{\sin\lambda}{\cos\psi} \sin(\psi - \varepsilon) - \sin\pi \sin\alpha \cos\beta}{\cos L \cos\lambda - \sin\pi \cos\alpha \cos\beta}$$

$$\text{(XII)} \qquad \operatorname{tang} \delta' = \frac{\left(\frac{\sin\lambda}{\cos\psi} \cos(\psi - \varepsilon) - \sin\pi \sin\beta\right) \cos A'}{\cos L \cos\lambda - \sin\pi \cos\alpha \cos\beta}.$$

Formeln, die unmittelbar aus der wahren Länge und Breite des Mondes die scheinbare Rektascension und Deklination desselben geben. Dabei ist nun ganz wie zuvor

$$\sin D' = \frac{\sin D \cos A' \cos\delta'}{\cos L \cos\lambda - \sin\pi \cos\alpha \cos\beta}.$$

Diese Formeln werden sehr oft von grossem Nutzen sein, Fixsternbedeckungen zu berechnen, da sie sowohl die Berechnung des Nonagesimus, als der Länge und Breite des Fixsterns, wenn man von diesem nur Rektascension und Deklination hat, ersparen. Es sind übrigens im Grunde ganz die nämlichen Formeln, die mein würdiger Freund, Herr Inspektor Bessel zu *Lilienthal*, in der *Monatlichen Korrespondenz*, *November 1806*, *p. 484* ohne Beweis bekannt machte, und deren er sich nützlich bediente, die Bedeckungen aller kleinen Fixsterne bis zur 9. Grösse von dem wenige Tage alten Mond für die ersten sechs Monate des Jahres 1807 im Voraus zu berechnen. Eine sehr verdienstliche Arbeit, die aber diesmal, hoffentlich mehr wegen des ungewöhnlich schlechten und anhaltend trüben Wetters, als aus Nachlässigkeit und Versäumniss der Astronomen wenig oder gar nicht benutzt ist, und

deren Fortsetzung für's Künftige jeder Liebhaber der Sternkunde mit mir wünschen wird.

Noch ein paar Bemerkungen über die Parallaxen-Rechnung verspare ich auf eine andere Gelegenheit, da sie theils mit dem obigen nicht unmittelbar zusammenhängen, theils diesen Aufsatz zu sehr ausdehnen würden.

173. Eine astronomische Bemerkung.

[Astronomisches Jahrbuch für 1810, S. 261.]

Herr Dr. Olbers theilte mir [1]) bei seinem Hiersein im Junius 1806 folgende Formel zur Erfindung der Grösse des Feldes von einem Fernrohr, vermittelst beobachteten centralen Durchganges der Sonnenscheibe mit. Es sei: Zwischenzeit der äusseren Berührungen der Ränder $= b$; der inneren $= c$; halbe Dauer des Durchganges der Sonne (aus den Ephemeriden) durch den Meridian $= a$; Halbmesser der Sonne in Sekunden $= S$; so ist:

$$\text{Halbmesser des Sehrohrfeldes in Sekunden} = \frac{(b+c)(b-c)S}{16a^2}.$$

174. Den Ort eines Gestirns aus beobachteten Alignements zu finden.

Unterm 26. August aus Bremen eingesandt.

[Astronomisches Jahrbuch für 1822, S. 231—234.]

Zu den bisher bekannten trigonometrischen Auflösungen dieses Problems hatte Herr De Lambre eine neue analytische gegeben *(Astronomie I, p. 467)*, die Herr Professor Bessel auf noch bequemere und kürzere Formeln zu reduciren gewusst hat *(Astronomisches Jahrbuch für 1821, p. 170, 171)*. Nach De Lambre erfordert die von Pingré gebrauchte trigonometrische Berechnung 43 verschiedene Logarithmen; eine zweite von ihm nur kurz erwähnte 41, seine neue 33 (wohl eigentlich, wenn man keine Verifikation machen will, nur 31). Herr Professor Bessel wird mit 22maligem Aufschlagen der logarithmischen Tafeln ausreichen, wenn man sich blos mit dem Nothwendigen begnügt.

[1]) Professor Bode. Sch.

So schön und elegant diese beiden neuen Auflösungen der Herren De Lambre und Bessel auch sind, so kann man doch der blos trigonometrischen eine noch grössere Kürze und Bequemlichkeit geben; und es wird mir deswegen, wie ich hoffe, erlaubt sein, mein Verfahren, dessen ich mich schon lange bei älteren Kometen zu bedienen pflege, hier kurz anzugeben. Ich wähle dieselbe Bezeichnung wie Bessel, und es sind die Längen des ersten Paares von Sternen a, a', des zweiten α, α', die Breiten b, b' und β, β'. Man suche zuerst die Durchschnittspunkte der beiden durch die Sternpaare gezogenen grössten Kreise mit der Ekliptik durch die bekannten Formeln:

$$\operatorname{tang}\left(\omega + \frac{a'-a}{2}\right) = \operatorname{tang}\left(\frac{a'-a}{2}\right) \cdot \frac{\sin(b'+b)}{\sin(b'-b)}$$

$$\operatorname{tang}\left(\omega' + \frac{a'-a}{2}\right) = \operatorname{tang}\left(\frac{a'-a}{2}\right) \cdot \frac{\sin(\beta'+\beta)}{\sin(\beta'-\beta)}$$

und es sind die Längen dieser Durchschnittspunkte

$$N = a - \omega, \quad N' = \alpha - \omega'.$$

Die Neigungen dieser beiden grössten Kreise gegen die Ekliptik finden sich

$$\operatorname{tang}\eta = \frac{\operatorname{tang} b}{\sin\omega}, \qquad \operatorname{tang}\vartheta = \frac{\operatorname{tang}\beta}{\sin\omega'}.$$

Setzt man nun $N' - N = 2E$ und macht

$$\operatorname{tang} x = \operatorname{tang} E \cdot \frac{\sin(\vartheta+\eta)}{\sin(\vartheta-\eta)},$$

so ist

$$N + E + x = N' - E + x$$

die Länge des unbekannten Gestirns, und die Breite desselben wird durch die Gleichung

$$\operatorname{tang} B = \operatorname{tang}\eta \sin(E+x) = \operatorname{tang}\vartheta \sin(E-x)$$

bekannt.

Zu diesen Formeln braucht man nur 20 Logarithmen. Ich setze hier das Beispiel von De Lambre nach meinen Formeln, jedoch nur mit fünf Decimalen gerechnet her, da hier fünf Decimalen schon eine überflüssige Genauigkeit geben.

Erstes Alignement.

a =	$2^s\ 10^\circ\ 58'\ 42''$	b =	$10^\circ\ 24'\ 50''$
a' =	$4^s\ \ 9^\circ\ 29'\ 59''$	b' =	$49^\circ\ 40'\ 10''$
$a'-a$ =	$58^\circ\ 31'\ 17''$	$b'+b$ =	$60^\circ\ \ 5'\ \ 0''$
$\frac{a'-a}{2}$ =	$29^\circ\ 15'\ 38\frac{1}{2}''$	$b'-b$ =	$39^\circ\ 15'\ 20''$

Zweites Alignement.

$$\begin{aligned} a &= 2^s\ 22^0\ 53'\ 22'' & \beta &= 66^0\ 3'\ 50'' \\ a' &= 3^s\ 14^0\ 34'\ 25'' & \beta' &= 10^0\ 4'\ 35'' \\ \hline a'-a &= 21^0\ 41'\ 3'' & \beta'+\beta &= 76^0\ 8'\ 25'' \\ \frac{a'-a}{2} &= 10^0\ 50'\ 31\tfrac{1}{2}'' & \beta'-\beta &= -55^0\ 59'\ 15'' \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \log\operatorname{tang}\frac{a'-a}{2} &= 9{,}748\,40 & \log\operatorname{tang}\frac{a'-a}{2} &= 9{,}282\,22 \\ \log\sin(b'+b) &= 9{,}937\,89 & \log\sin(\beta'+\beta) &= 9{,}987\,17 \\ \text{compl.}\log\sin(b'-b) &= 0{,}198\,75 & \text{compl.}\log\sin(\beta'-\beta) &= 0{,}081\,49_n \\ \hline \log\operatorname{tang}\left(\omega+\frac{a'-a}{2}\right) &= 9{,}885\,04 & \log\operatorname{tang}\left(\omega'+\frac{a'-a}{2}\right) &= 9{,}350\,88_n \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \omega+\frac{a'-a}{2} &= 37^0\,30'\,14'' & \omega'+\frac{a'-a}{2} &= 167^0\,21'\,23'' \\ \frac{a'-a}{2} &= 29^0\,15'\,38\tfrac{1}{2}'' & \frac{a'-a}{2} &= 10^0\,50'\,31\tfrac{1}{2}'' \\ \hline \omega &= 8^0\,14'\,35\tfrac{1}{2}'' & \omega' &= 156^0\,30'\,51\tfrac{1}{2}'' \\ a &= 2^s\ 10^0\,58'\,42'' & a &= 2^s\ 22^0\,53'\,22'' \\ \hline N &= 2^s\ 2^0\,44'\ 6\tfrac{1}{2}'' & N' &= 9^s\ 16^0\,22'\,30\tfrac{1}{2}'' \end{aligned}$$

$$E = \frac{N'-N}{2} = 111^0\,49'\,12''$$

$$\begin{aligned} \log\operatorname{tang} b &= 9{,}264\,31 & \log\operatorname{tang}\beta &= 0{,}352\,72 \\ \log\sin\omega &= 9{,}156\,47 & \log\sin\omega' &= 9{,}600\,45 \\ \hline \log\operatorname{tang}\eta &= 0{,}107\,84 & \log\operatorname{tang}\vartheta &= 0{,}752\,27 \\ \eta &= 52^0\,2'\,30'' & \vartheta &= 79^0\,58'\ 6'' \\ & & \eta &= 52^0\ 2'\,30'' \\ \hline \log\operatorname{tang} E &= 0{,}397\,53_n & \vartheta+\eta &= 132^0\ 0'\,36'' \\ \log\sin(\vartheta+\eta) &= 9{,}871\,02 & \vartheta-\eta &= 27^0\,55'\,36'' \\ \text{compl.}\log\sin(\vartheta-\eta) &= 0{,}329\,43 \\ \hline \log\operatorname{tang} x &= 0{,}597\,98_n \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} x &= 284^0\ 9'\,48'' & \log\operatorname{tang}\eta &= 0{,}107\,84 \\ E &= 111^0\,49'\,12'' & \log\sin(E+x) &= 9{,}769\,04 \\ \hline E+x &= 35^0\,59'\ 0'' & \log\operatorname{tang} B &= 9{,}876\,88 \\ N &= 2^s\ 2^0\,44'\ 6\tfrac{1}{2}'' & B &= 36^0\,59'\ 7'' \\ \hline A &= 3^s\ 8^0\,43'\ 6\tfrac{1}{2}'' \end{aligned}$$

De Lambre findet $A = 3^s\ 8^0\,43'\,8''$ und $B = 36^0\,59'\,8''$.

Auch dies Verfahren erfordert also keine Zeichnung einer Figur, und hat dann bei der grösseren Bequemlichkeit auch noch den Vorzug, dass man gleich weiss, was jeder Winkel bedeutet, und dass man es immer gleich wieder finden kann, wenn man es nöthig hat, da alle darin vorkommenden Formeln nur auf ganz bekannten trigonometrischen Sätzen beruhen. Es liesse sich auch leicht zeigen, dass diese Formeln mit denen, die Herr Professor Bessel gegeben hat, fast identisch sind.

So wenig Genauigkeit übrigens die Methode, den Ort eines unbekannten Gestirns durch *Alignements* zu bestimmen, auch geben kann, so wäre doch zu wünschen, dass die älteren Astronomen vor Moestlin, der sich ihrer zuerst häufig bediente, dieselbe öfterer bei Kometen angewandt haben möchten, denn sie konnte doch immer, gehörig gebraucht, eine weit grössere Sicherheit gewähren, als die mit den damaligen höchst unvollkommenen Werkzeugen gemessenen Azimuthe und Höhen des Kometen die Bestimmung seines Orts zu geben pflegen.

175. Geographische Bestimmung von Rehburg.

[Monatliche Korrespondenz. Bd. VI, S. 373—375. Oktober 1802.]

Bremen, den 25. August 1802.

Der Königl. preussische Post-Inspektor Pistor ist zu meinem Vergnügen einige Zeit hier in *Bremen* gewesen, und hat mich auch nachmals in *Rehburg* besucht. Er besitzt sehr gute Instrumente, unter anderen einen vortrefflichen Chronometer von Berthoud, und hat eine ausgezeichnete Geschicklichkeit, mit dem Sextanten umzugehen. Mit einem fünfzölligen unvergleichlichen Sextanten von Troughton nahm er bei sehr schlechter Witterung, die nur zu Zeiten, aber auch glücklicherweise am Mittage Messungen zu machen erlaubte, mehrere Sonnenhöhen am *Rehburger Brunnen* zur Bestimmung der Polhöhe, die ich berechnet habe, wie auf beiliegendem Blatt zu ersehen ist. Die Bestimmung dieses stark besuchten Badeorts scheint mir für die Geographie von Niedersachsen nicht ganz unwichtig. Unglücklicherweise hat der Post-Inspektor Pistor mir die Mindener Zeit seines Chronometers nicht geben können. Sonst würden wir auch die Länge anzugeben im Stande sein.

Rehburger Brunnen: Mecklenburg's Haus, den 29. Jul. 1802.

I. Berichtigung der Zeit des Chronometers.

Zeiten des Chronometers	Doppelt gemessene Höhe des oberen Sonnenrandes	Wahre Höhe des Mittelpunktes der Sonne	Wahre Zeit	Korrekt on des Chronometers
7u 34′ 50″	57° 0′ 0″	28° 12′ 13″	7u 27′ 40,0″	— 7′ 10,0″
7u 36′ 28″	57° 30′ 0″	28° 27′ 15″	7u 29′ 19,3″	— 7′ 8,7″
7u 37′ 1″	57° 40′ 0″	28° 32′ 15″	7u 29′ 52,3″	— 7′ 8,7″
7u 37′ 35″	57° 50′ 0″	28° 37′ 15″	7u 30′ 25,3″	— 7′ 9,7″
7u 38′ 9″	58° 0′ 0″	28° 42′ 16″	7u 30′ 58,3″	— 7′ 10,7″
7u 38′ 42″	58° 10′ 0″	28° 47′ 16″	7u 31′ 31,3″	— 7′ 10,7″
			Mittel =	— 7′ 9,7″

II. Circummeridian-Höhen für die Polhöhe.

Zeiten des Chronometers	Doppelte Höhe des oberen Sonnenrandes	Wahre Höhe des Mittelpunktes der Sonne	Abstand in Zeit vom Meridian	Reduktion auf die Mittagshöhe	Korrektion wegen Veränderung der Deklination	Mittagshöhe der Sonne
11u 51′ 53″	113° 13′ 15″	56° 19′ 54,5″	— 15′ 16,7″	+ 7′ 56,0″	— 9,0″	56° 27′ 41,5″
11u 53′ 58″	113° 17′ 5″	56° 21′ 49,5″	— 13′ 11,7″	+ 5′ 55,5″	— 7,7″	56° 27′ 37,3″
11u 55′ 23″	113° 19′ 10″	56° 22′ 52″	— 11′ 46,7″	+ 4′ 42,6″	— 6,9″	56° 27′ 27,7″
11u 56′ 37″	113° 21′ 10″	56° 23′ 52″	— 10′ 32,7″	+ 3′ 46,2″	— 6,2″	56° 27′ 32,0″
11u 57′ 48″	113° 22′ 15″	56° 24′ 24,5″	— 9′ 21,7″	+ 2′ 59,5″	— 5,2″	56° 27′ 18,8″
12u 0′ 47″	113° 26′ 10″	56° 26′ 22″	— 6′ 22,7″	+ 1′ 23,2″	— 3,7″	56° 27′ 41,5″
12u 2′ 24″	113° 27′ 10″	56° 26′ 52″	— 4′ 45,7″	+ 0′ 46,3″	— 2,9″	56° 27′ 35,4″
12u 3′ 11″	113° 27′ 40″	56° 27′ 6″	— 3′ 58,7″	+ 0′ 32,2″	— 2,4″	56° 27′ 35,8″
12u 4′ 7″	113° 28′ 0″	56° 27′ 17″	— 3′ 2,7″	+ 0′ 19,0″	— 1,7″	56° 27′ 34,3″
12u 6′ 50″	113° 28′ 40″	56° 27′ 37″	— 0′ 19,7″	+ 0′ 0,3″	— 0,2″	56° 27′ 37,5″
12u 7′ 45″	113° 28′ 10″	56° 27′ 22″	+ 0′ 35,3″	+ 0′ 0,7″	+ 0,4″	56° 27′ 22,7″
12u 9′ 56″	113° 27′ 50″	56° 27′ 12″	+ 2′ 46,3″	+ 0′ 15,7″	+ 1,3″	56° 27′ 29,0″

Mittel der Mittagshöhen = 56° 27′ 32,8″
Abweichung der Sonne = 18° 54′ 16,6″

Aequators-Höhe . . . = 37° 33′ 16,2″
Pol-Höhe . . . . . = 52° 26′ 43,8″

176. Geographische Lage von Bremen.

Unterm 28. Mai 1822 eingesandt.

[Astronomisches Jahrbuch für 1825, S. 143—147.]

Aus den mit verschiedenen, mehrentheils 10zölligen Sextanten von mehreren Astronomen, besonders aber von dem Herrn Senator Gildemeister angestellten zahlreichen, und sehr gut unter einander stimmenden Beobachtungen folgt die Polhöhe des *Ansgarius*-Thurms in *Bremen* = 53° 4′ 50″; die Polhöhe meines Beobachtungs-Zimmers = 53° 4′ 37″.

Aus den Vermessungen des Obersten Epailly wurde die Breite des *Ansgarius*-Thurms von seinem geschickten Gehülfen, Herrn De Gelder, in der Abplattung $\frac{1}{334}$ zu 53° 4′ 45,33″ berechnet, wobei die Breite des Schlossthurmes zu *Jever* = 53° 34′ 23,43″ zum Grunde liegt, so wie sie der General von Krayenhoff sowohl aus seinen Dreiecken und aus der angenommenen Polhöhe von *Dünkirchen* = 51° 2′ 8,73″ abgeleitet, als aus eigenen in *Jever* angestellten astronomischen Beobachtungen mit einer bewundernswürdigen Uebereinstimmung bestimmt hat. In wiefern die Breite von *Dünkirchen* noch überhaupt, besonders aber die vom General von Krayenhoff angenommene, eine kleine Unsicherheit haben kann, lasse ich dahin gestellt sein. Die oben angegebene Polhöhe von *Dünkirchen* ist aus der *Base du S. M. Tom. II, p. 648* genommen, wie sie De Lambre nach einer unmittelbar aus den Beobachtungen abgeleiteten Refraktion findet; aber De Lambre selbst hält diese Refraktion für unsicher, und bleibt sowohl in jenem Werke als in der Astronomie bei 51° 2′ 9,2″.

Nach Bohnenberger's Formeln und der Breite von *Jever* finde ich die Polhöhe des *Ansgarius*-Thurms = 53° 4′ 46,154″, wenn ich die Abplattung $\frac{1}{362,78}$ gebrauche.

Hingegen ist vorläufig aus eben diesen Epailly'schen Dreiecken, die auch *Göttingen* mit *Bremen* verbinden, aus der Polhöhe der *Göttinger* Sternwarte = 51° 31′ 48,7″ die Breite des *Ansgarius*-Thurms in der Abplattung $\frac{1}{302,68}$ zu 53° 4′ 49,252″ berechnet worden.

Vermöge der trigonometrischen Vermessungen des Herrn Senator Gildemeister finde ich, dass die ehemalige Sternwarte zu *Lilienthal* 3′ 44,6″ nördlicher liegt, als der *Ansgarius*-Thurm. Nimmt man die Polhöhe dieser Sternwarte im Mittel aus 92 von Herrn Baron von Zach und Herrn Professor Harding angestellten Beobachtungen zu 53° 8′ 31,8″ an, so ergiebt sich die Polhöhe des *Ansgarius*-Thurms = 53° 4′ 47,2″.

Stellen wir nun alle diese Resultate zusammen, so ist die Polhöhe des *Ansgarius*-Thurms zu *Bremen:*

Aus den unmittelbar dort angestellten astronomischen Beobachtungen . . . . . = 53° 4′ 50″
Aus den Dreiecken des Obersten Epailly und der Breite von *Jever* . . . . . = 53° 4′ 46,15″
Aus denselben und der Breite der Sternwarte zu *Göttingen* . . . . . = 53° 4′ 49,25″
Aus der astronomisch bestimmten Breite von *Lilienthal* = 53° 4′ 47,2″.

Die Länge des *Ansgarius*-Thurms war durch des Herrn Baron von Zach chronometrischer Bestimmung, mit welcher auch einige der damals noch wenigen astronomischen Beobachtungen sich zu vereinigen schienen, viel zu klein = 26° 26′ 42,0″ oder 25′ 46,8″ in Zeit östlich von *Paris* angenommen worden, und diese Annahme hat einige Verwirrung in die westphälische Vermessung des Generals Lecoq gebracht. Fortgesetzte Beobachtungen von Sternbedeckungen nöthigten bald, sie wenigstens auf 26° 27′ 45″ oder 25′ 51″ östlich von *Paris* zu setzen. Aber auch diese Länge, wie sie die *Conn. des Tems* hat, ist noch zu klein.

Das Mittel aus 12 der besten astronomischen Beobachtungen giebt den Zeit-Unterschied von *Paris* für den *Ansgarius*-Thurm = 25′ 52,4″.

Das Mittel aus den zahlreichen in *Lilienthal* beobachteten Sonnenfinsternissen und Fixsternbedeckungen durch die bekannte Lage der *Lilienthaler* Sternwarte gegen den *Ansgarius*-Thurm auf diesen reducirt = 25′ 51,9″.

Aus Epailly's und Krayenhoff's Dreiecken berechnete De Gelder mit der Abplattung $\frac{1}{334}$ diesen Längen-Unterschied = 25′ 53,0″.

Natürlich muss diese Länge wegen der zu kleinen, bei der Berechnung angenommenen Abplattung etwas zu gross sein. Nach einer vorläufigen Rechnung würde sie mit der Abplattung $\frac{1}{302,78}$ nur = 25′ 52,477″ gefunden worden sein.

Aus Epailly's Dreiecken und der Länge von *Westerstede*, wie sie General Krayenhoff bestimmt hat, wurde sie mit der Abplattung $\frac{1}{302,68}$ gefunden = 25′ 52,867″.

Man kann also mit grosser Sicherheit, die schwerlich noch eine ganze Zeitsekunde ungewiss lässt, die Länge des *Ansgarius*-Thurms = 25′ 52,4″ in Zeit von *Paris*, oder = 26° 28′ 6″ setzen. Bis es also vielleicht glückt, *Bremen* mit der vortrefflichen hannövrischen Gradmessung durch Dreiecke in Verbindung zu setzen, und dadurch alles noch schärfer bestimmen zu können, glaube ich annehmen zu dürfen:

	Länge in Zeit von Paris	Breite
Ansgarius-Thurm in *Bremen*	25′ 52,4″	53° 4′ 48″
Mein Beobachtungszimmer	25′ 54″	53° 4′ 36″

so dass also die Länge meines Beobachtungszimmers um drei Zeitsekunden grösser ist, als man bisher bei allen in *Bremen* angestellten Beobachtungen voranszusetzen pflegte.

Ich setze hier die Resultate her, die mir Herr Oberst Epailly aus seinen Vermessungen durch Herrn De Gelder mitzutheilen die Güte hatte, da sie für die Geographie unserer Gegenden immer interessant bleiben.

Oerter.	Breite	Länge von Paris.
Varel	53° 23′ 53,8351″	5° 48′ 12,2322″
Stolham	53° 30′ 52,8419″	6° 1′ 41,0571″
Sandstedt	53° 21′ 38,5087″	6° 11′ 29,8514″
Oldenburg	53° 8′ 18,8850″	5° 53′ 0,1965″
Bexhovede	53° 29′ 28,5490″	6° 21′ 31,8155″
Hambergen . . .	53° 18′ 40,7196″	6° 29′ 35,9847″
Bremen (St. Ansg.) .	53° 4′ 45,3315″	6° 28′ 15,5697″
Neuenkirchen . . .	53° 14′ 8,5126″	6° 10′ 52,7774″
Jever (Schlossthurm)	53° 34′ 23,43″	5° 34′ 10,40″

Azimuthe in Bremen.

Oldenburg	99° 45′ 48,4317″
Neuenkirchen	132° 3′ 49,6267″
Sandstedt	149° 20′ 6,8597″
Hambergen	183° 17′ 55,9537″.

„Diese Bestimmungen, fügt Herr De Gelder hinzu, sind die Resultate aus den Dreiecken des Herrn Generals Krayenhoff in Holland und des Herrn Epailly in Deutschland. General Krayenhoff fing seine Dreiecks-Kette bei *Dünkirchen* an, und brachte sie bis auf die Seite *Stolham-Varel*. Herr Epailly nahm zur Basis seiner Dreiecke die Seite *Bentheim-Kirchhesepe* auf der Grenze von Holland, führte seine Dreiecks-Kette durch die hannövrischen Länder an der Weser herunter bis zur Seite *Varel-Stolham*, für die er fand . . . . . 19 751,7 Meter
General Krayenhoff hatte gefunden . . . . . 19 752,8 „
Unterschied 1,1 Meter.

Die Dreiecke des Herrn Epailly in der Gegend von *Bremen* sind erst vorläufig berechnet, weil noch mehrere Winkel blos geschlossen sind, bis man sich durch die Holzungen die nöthigen Aussichten verschafft hat. Man glaubt indessen, dass die künftige definitive Rechnung von dieser vorläufigen nicht über zwei oder drei Meter verschieden sein kann. General Krayenhoff hat zu *Amsterdam* und *Jever* Beobachtungen der Breiten und der Azimuthe angestellt, die vollkommen mit den Resultaten der geodätischen Messungen übereinstimmen. Aus den Dreiecken, die *Bremen* mit *Varel* verbinden, sind obige geographische Positionen berechnet worden.“

Soweit Herr De Gelder. Die Triangel des Herrn Obersten Epailly, die *Bremen* mit *Varel*, und so mit der Messung des Herrn Generals von Krayenhoff verbinden, erhielt ich durch die Güte des Herrn Professors Oltmanns. Ich würde sie gleichfalls mittheilen, wenn ich nicht glaubte, das diesem um Astronomie und Geographie so hochverdienten Gelehrten entweder selbst überlassen, oder doch seine ausdrückliche Erlaubniss dazu haben zu müssen.

---

177. Auszug aus einem Briefe, die Länge und Breite Bremens betreffend.

[Schumacher's Astronomische Nachrichten, Bd I, S. 239, 240. Juni 1822.]

Im Mittel aus den 1. sämmtlichen in *Bremen* angestellten astronomischen Beobachtungen, 2. den sämmtlichen *Lilienthaler* Beobachtungen auf Bremen reducirt, und 3. den mit des Generals von Krayenhoff, und so mit den französischen Dreiecken in Verbindung stehenden Dreiecken des Obersten Epailly, ist die Länge des *Ansgarius*-Thurms in *Bremen* = 25′ 52,4″ in Zeit östlich von *Paris*, die Breite = 53° 4′ 48″. Die drei Angaben stimmen so gut unter einander, dass die Länge schwerlich noch um eine Zeitsekunde, die Breite um fünf Bogensekunden ungewiss sein kann. Für mein Beobachtuugszimmer ist dann die Länge = 25′ 54″ in Zeit, die Breite = 53° 4′ 36″. Erstere wurde seit mehreren Jahren immer 25′ 51″, also 3″ zu klein angenommen.

Vermischtes in Briefen.

178. Ueber die Abweichung fallender Körper vom Loth wegen der Rotation der Erde.

Schreiben vom 5. Oktober 1803.

[Aus Dr. Benzenberg's Versuche über die Umdrehung der Erde. Dortmund, bei Mallinkrodt 1804. S. 372—383.]

Sie verlangen, liebster Freund! dass ich Ihnen nochmals die Theorie der Abweichung fallender Kugeln von der scheinbaren Vertikallinie wegen der Rotation der Erde vorlegen soll, da ich meinen Aufsatz über diesen Gegensatz, als fehlerhaft, von Ihnen wieder zurückgefordert habe. In der That war ich in denselben Irrthum gefallen, den auch Guglielmini anfangs begangen hat. Ich fand durch meine Fehlschlüsse eine südliche Abweichung gerade so gross, wie Ihre und Guglielmini's Versuche sie gaben, die aber nach einer richtigeren Analyse aus der Rotation der Erde nicht folgt, und die östliche Abweichung um die Hälfte zu gross. Durch eine kleine Abhandlung unseres vortrefflichen Dr. Gauss habe ich die Fehler meiner vorigen Rechnung kennen gelernt. Die vermeintlich gefundene südliche Abweichung gründet sich auf einen sehr scheinbaren, aber doch falschen Satz; und die östliche Abweichung hatte ich deswegen zu gross gefunden, weil ich einen Umstand bei der Rechnung vernachlässigen zu können glaubte, der nicht vernachlässigt werden darf. Für die Geschichte der Untersuchungen über diese Theorie wird es Ihnen und Ihren Lesern vielleicht nicht unangenehm sein, wenn ich Ihnen hier Paralogismen und zugleich die Verbesserung derselben vorlege. Die Erde kann hier ohne Bedenken für eine Kugel angenommen werden, und so wird sich alles unter folgende drei Artikel bringen lassen.

I. Wirkung der Centrifugal-Kraft auf das herabhängende Loth.

Wenn die Zeit der Rotation der Erde $= \tau$ Sekunden, der Halbmesser der Erde $= r$, und das Verhältniss des Durchmessers zum Umfange des Kreises $= 1 : \pi$ gesetzt wird, und g den Raum bedeutet, durch den ein schwerer Körper bei ruhender Erde in einer Sekunde im leeren Raum fallen würde, so ist das Verhältniss der Centrifugalkraft zur Schwerkraft unterm Aequator

$$= 2r\left(\frac{\pi}{\tau}\right)^2 : g$$

und unter der Polhöhe ψ:

$$= 2r\cos\psi\left(\frac{\pi}{\tau}\right)^2 : g.$$

Diese Centrifugalkraft wirkt in einer Ebene dem Aequator parallel, und auf der Axe senkrecht. Sie muss deswegen in zwei Theile zerlegt werden.

Der Theil

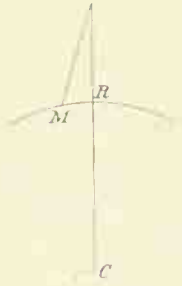
$$2r\cos\psi^2\left(\frac{\pi}{\tau}\right)^2$$

ist der Richtung der Schwere entgegen und vermindert dieselbe. Der andere Theil

$$2r\cos\psi\sin\psi\left(\frac{\pi}{\tau}\right)^2 = r\sin 2\psi\left(\frac{\pi}{\tau}\right)^2$$

ist auf die Richtung der Schwere in der Ebene des Meridians senkrecht. Ist nun, wie vorher, g der Raum, wodurch ein Körper bei nicht rotirender Erde in einer Sekunde fallen würde, g' der Raum, wodurch er bei der Rotation der Erde unter der Polhöhe ψ wirklich fällt, so ist

$$g' = g - 2r\cos\psi^2\left(\frac{\pi}{\tau}\right)^2$$



und der Winkel $RmM = \varrho$, womit ein von m herabhängendes Loth von der Linie nach dem Mittelpunkt der Erde mRC wegen der Centrifugalkraft abweicht, wird durch die Gleichung

$$\operatorname{tang}\varrho = \frac{r\sin 2\psi}{g'}\left(\frac{\pi}{\tau}\right)^2$$

bestimmt. Nennen wir die Höhe Rm, von der das Loth herabgelassen wird, a, so weicht es unten von dem mit m und C in einer geraden Linie liegenden Punkt R nach Süden ab, um die Grösse

$$RM = \lambda = \frac{ar\sin 2\psi\left(\frac{\pi}{\tau}\right)^2}{g'}.$$

II. Abweichung der gefallenen Kugel von dem herabhängenden Loth gegen Süden.

Die von m herabfallende Kugel bleibt während des Falls in der Ebene eines grössten Kreises, indess der Punkt R in einem kleineren Kreise rotirt. Dieser grösste Kreis berührt den kleineren Kreis in R.

Es sei t die Zeit, die die Kugel im Fallen zugebracht hat, so ist $\frac{t}{\tau} \times 360^0 = \eta$ der Winkel, um den sich die Erde in der Fallzeit gedreht hat. Ist nun das Komplement der Polhöhe des Punkts $R = P$, das Komplement der Polhöhe des Punkts, wo die fallende Kugel wieder die Erde berührt, $= P'$, so ist

$$\operatorname{tang} P' = \frac{\operatorname{tang} P}{\cos \eta},$$

also

$$\operatorname{tang}(P' - P) = \left(\frac{\operatorname{tang} P}{\cos \eta} - \operatorname{tang} P\right) : \left(1 + \frac{\operatorname{tang} P^2}{\cos \eta}\right),$$

woraus man, da η immer sehr klein ist, erhält

$$\operatorname{tang}(P' - P) = \sin 2P \sin \tfrac{1}{2}\eta^2 = \sin 2\psi \sin \tfrac{1}{2}\eta^2.$$

Und da hier $\operatorname{tang}(P' - P)$ mit Bogen $(P' - P)$ verwechselt werden darf, und $P' - P$ im Fussmaasse ausgedrückt werden soll, der dann λ' heissen mag, so hat man

$$\lambda' = r \,.\, \sin 2\psi \sin \tfrac{1}{2}\eta^2.$$

Es war aber

$$\eta = \frac{t}{\tau} \times 360^0$$

und so ist

$$\sin \tfrac{1}{2}\eta^2 = \frac{t^2 \pi^2}{\tau^2},$$

also

$$\lambda' = t^2 r \sin 2\psi \left(\frac{\pi}{\tau}\right)^2,$$

und so viel fällt die fallende Kugel südlich von dem Punkte R. Oben fanden wir, dass das herabgelassene Loth von dem Punkt R gegen Süden abweicht um die Grösse

$$\lambda = \frac{ar \sin 2\psi}{g'} \left(\frac{\pi}{\tau}\right)^2,$$

fiele nun der Körper von der Höhe a im leeren Raum, so wäre $t^2 = \frac{a}{g'}$, mithin $\lambda' = \lambda$. Es ist also sogleich klar, dass, wenn man den Widerstand der Luft nicht in Betrachtung zieht, keine Abweichung der fallenden Kugel nach Süden Statt finden könne.

Allein da die Luft dem fallenden Körper widersteht, so ist $t^2 > \frac{a}{g'}$,

folglich auch $\lambda' > \lambda$, und die fallende Kugel wird also, wie es scheint, vom Lothe gegen Süden abweichen um die Grösse

$$\lambda' - \lambda = \left(t^2 - \frac{a}{g'}\right) r \sin 2\psi \left(\frac{\pi}{\tau}\right)^2.$$

So scheinbar dies Raisonnement auch ist, das mich um so leichter verführte, da die nach dieser Formel berechnete Abweichung nach Süden genau mit den in Bologna und Hamburg angestellten Erfahrungen übereinstimmt, so ist es doch unrichtig. Mit Recht erinnerte Dr. Gauss, dass, sobald man den Widerstand der Luft in Betrachtung zieht, es nicht mehr erlaubt ist, anzunehmen, die Kugel bleibe während des Falls in der Ebene eines grössten Kreises. Vielmehr wird der Widerstand der Luft die Kugel während des Fallens gerade um die Grösse $\lambda' - \lambda$ aus dieser Ebene nach Norden drücken, und dadurch jene vermeintliche südliche Abweichung völlig aufheben.

Dies lässt sich leicht so beweisen. Das gefundene λ' ist die Abweichung nach Süden vom Punkte R, wenn man den Widerstand der Luft nicht in Betrachtung zieht. Es war aber oben

$$\operatorname{tang} \varrho = \frac{r \sin 2\psi}{g'} \left(\frac{\pi}{\tau}\right)^2.$$

Damit wird

$$\lambda' = t^2 r \sin 2\psi \left(\frac{\pi}{\tau}\right)^2 = t^2 g' \operatorname{tang} \varrho.$$

Nun ist $t^2 g'$ die Höhe, durch die die Kugel im leeren Raume während der Zeit t fällt. Die Kugel wird also (die kleine östliche Abweichung, die hier nichts ändert, bei Seite gesetzt) genau in der Richtung des Loths herabfallen. An dieser Richtung des Falls kann der Widerstand der Luft nichts ändern, da die Luft gegen das Loth in relativer Ruhe ist und jener Richtung gerade entgegenwirkt. Aber in der Luft fällt die Kugel wegen des Widerstandes in der Zeit t nicht durch den Raum $t^2 g'$, sondern nur durch den Raum a. Folglich ist in der widerstehenden Luft λ' nicht $= t^2 g' \operatorname{tang} \varrho$, sondern

$$= a \operatorname{tang} \varrho = \frac{a r \sin 2\psi}{g'} \left(\frac{\pi}{\tau}\right)^2.$$

Mithin ist $\lambda' = \lambda$, und $\lambda' - \lambda = 0$, oder es findet wegen der Rotation der Erde keine Abweichung nach Süden Statt.

Die Rotation kann also die zu Hamburg und Bologna beobachtete Abweichung nach Süden nicht erklären. Auf das Gesetz des Widerstandes kommt es dabei gar nicht an. Die kleine Abweichung nach Süden, die man finden wird, wenn man den Umstand mit in Betrachtung zieht, dass die Centrifugalkraft oben in m etwas grösser ist, als in R, wird für unsere Sinne völlig unmerklich.

III. Abweichung der fallenden Kugel vom Loth nach Osten.

Die Kugel, die von der Höhe $= a$ herabfällt, hat in m durch die Rotation der Erde eine Geschwindigkeit

$$A = \frac{(r + a)\, 2\pi \cos\psi}{\tau}$$

in der Richtung der Tangente des kleinen Kreises, den der Punkt m beschreibt. Mit dieser Geschwindigkeit würde sie in der Zeit t einen Raum $= At$ zurücklegen, da in derselben Zeit der Punkt M durch die Rotation der Erde nur einen Bogen, dessen Länge $= \frac{r\, 2\pi \cos\psi \,.\, t}{\tau}$ ist, beschrieben wird. Da nun hier Bogen und Tangente mit einander verwechselt werden kann, so würde die Kugel weiter nach Osten gekommen sein, als der Punkt M, um

$$\frac{a \,.\, 2\pi \cos\psi \,.\, t}{\tau},$$

und dies gab ich Ihnen in meiner vorigen Abhandlung als die östliche Abweichung der Kugel an. Hierbei ist aber auf den Umstand nicht Rücksicht genommen, dass die Richtungen der Schwere, als immer nach dem Mittelpunkt gerichtet, einander nicht parallel bleiben. Freilich ist der grösste Winkel, den diese Richtungen bei Ihren Versuchen mit einander machen $< 36''$, und dies verleitete mich, ihn zu vernachlässigen. Allein der Einfluss dieser verschiedenen Richtungen der Schwerkraft muss allerdings mit in Betrachtung gezogen werden, weil die östliche Abweichung der fallenden Kugel der kleine Unterschied zweier sehr beträchtlichen Grössen ist, die also beide sehr scharf berechnet werden müssen, um ihren Unterschied genau zu haben. Es ist nicht schwer, diesen Umstand mit in Rechnung zu bringen. Gesetzt, die Kugel habe in der Richtung der Tangente, senkrecht auf der Ebene des als unbeweglich angenommenen Meridians, in dem sie zu fallen anfing, einen Raum $= x$ zurück gelegt, ihre Geschwindigkeit nach dieser Richtung sei jetzt noch $= w$, ihr Abstand vom Mittelpunkt der Erde, der anfangs $= r + a$ war, sei nun noch $r + y$, und die Geschwindigkeit, womit sie sich dem Mittelpunkt der Erde nähert $= v$, so ist, da wir hier die Schwerkraft als beständig ansehen können,

$$dv = 2g\,dt,$$

also

$$dw = \frac{-2gx\,dt}{r + y}.$$

Da y gegen r äusserst klein ist, so darf man ohne Bedenken setzen

$$dw = \frac{-2gxdt}{r}.$$

Weil nun

$$dt = \frac{dx}{w},$$

so ist

$$w^2 = A^2 - \frac{2gx^2}{r}.$$

Für $x = 0$ soll nun die anfängliche Geschwindigkeit der Kugel

$$= A = \frac{2\pi(r+a)\cos\varphi}{\tau}$$

sein. Weil ferner

$$dx = wdt,$$

so hat man

$$\frac{dx}{\sqrt{1 - \frac{2gx^2}{rA^2}}} = A \,.\, dt.$$

Anstatt hier linker Hand das Integral durch eine Kreisfunktion zu nehmen, die doch wieder in eine Reihe aufgelöst werden müsste, nehme ich gleich die beiden ersten Glieder der Reihe

$$\frac{1}{\sqrt{1 - \frac{2gx^2}{rA^2}}} = 1 + \frac{gx^2}{rA^2} \cdots$$

und habe also durch Integration sogleich

$$At = x + \frac{gx^3}{3rA^2} \cdots$$

Die Konstante ist nämlich $= 0$, weil $x = 0$ für $t = 0$. Da man sich nun leicht überzeugen kann, dass das zweite Glied rechter Hand gegen x sehr klein ist, so kann man in dieses A^3t^3 für x^3 setzen, und so ist

$$x = At - \frac{gAt^3}{3r}.$$

Es ist aber

$$A = \frac{2\pi(r+a)\cos\varphi}{\tau}$$

und

$$gt^2 = a + \delta,$$

wobei δ also bedeutet, um wie viel der Fall gt^2 im leeren Raum durch den Widerstand der Luft verändert ist. Ferner ohne allen merklichen Fehler:

$$\frac{r+a}{r}=1,$$

und so wird

$$x=\frac{2\pi\,.\,(r+a)\cos\psi\,.\,t}{\tau}-\frac{2\pi(a+\delta)\cos\psi\,.\,t}{3\tau}.$$

Da nun der Ort M in der Zeit t nach Osten gerückt ist um

$$\frac{2\pi r\cos\psi\,.\,t}{\tau},$$

so ist die östliche Abweichung der gefallenen Kugel von dem Punkte M, oder dem herabhängenden Lothe

$$=\frac{2\pi a\cos\psi\,.\,t}{\tau}-\frac{2\pi(a+\delta)\cos\psi\,.\,t}{3\tau}$$

$$=\frac{4\pi\cos\psi\,.\,t}{3\tau}(a-\tfrac{1}{2}\delta).$$

Also ist die wahre östliche Abweichung der Kugel nur $\frac{2}{3}$ derjenigen, die man, ohne auf die verschiedene, nicht parallele Richtung der Schwerkraft Rücksicht zu nehmen, finden würde.

* * *

Wenn ich bei Ihren Versuchen annehme $a=235$ Fuss, $\psi=53^0\,36'$, $t=4''$ und $g'=15{,}106$ Fuss, so ist $gt^2=241{,}696$ Fuss, mithin $\delta=6{,}696$ Fuss und $a-\frac{1}{2}\delta=231{,}652$ Fuss $=231{,}652\times144$ Linien. Ferner ist $\tau=86\,164{,}1$ Sekunden, und damit steht die Rechnung für die östliche Abweichung so:

$\log(a-\frac{1}{2}\delta)$	$=2{,}364\,836$	$\log\tau$	$=4{,}935\,320$
$\log 144$ . .	$=2{,}158\,363$	$\log 3$	$=0{,}477\,121$
$\log t$	$=0{,}602\,060$	$\log 3\tau$	$=5{,}412\,441$
$\log 4\pi$ . . .	$=1{,}099\,212$		
$\log\cos\psi$.	$=9{,}773\,361$		
	$5{,}997\,832$		
$\log 3\tau$ . . .	$=5{,}412\,441$		
s	$=0{,}585\,391$	$=\log 3{,}849\,5$ Linien.	

Ihre Beobachtung gab 4 Linien und stimmt also vortrefflich mit der Theorie.

179. Auszug aus einem Schreiben, Bemerkungen über den Kometen von 1797, das Kreismikrometer, und anderes enthaltend.

[Allgemeine Geographische Ephemeriden, Bd. 1 No. 2, Febr. 1798, S. 366—367.]

Bremen, den 4. Februar 1798.

.... Bei der Angabe meiner Elemente in den *Allgemeinen Geographischen Ephemeriden, 1 Stück, S. 128* ist ein *bedeutender* Fehler eingeschlichen, den ich künftig gefälligst zu verbessern bitte. Ich bestimme die Zeit des *Perihelums* nicht auf 3^{u} 17′ (wie Bouvard in seiner ersten Rechnung), sondern auf 2^{u} 40′ 31″ mittlere Pariser Zeit.[1]) — Ich habe meinen schönen zehnzölligen Sextanten von Troughton verloren. Das von hier nach China bestimmte Schiff hatte nämlich ein Paar Steuerleute an Bord, die unterwegs Längen-Beobachtungen aus Monddistanzen anstellen wollten. Ein Instrument war der Kürze der Zeit wegen aus England nicht mehr zu haben, und so musste ich auf Bitte der Unternehmer meines hergeben. — Der hiesige geschickte Liebhaber der Astronomie, Herr Hesse, dessen ich in den Berliner *Astronomischen Jahrbüchern* zuweilen zu erwähnen Gelegenheit gehabt habe, geht in Handlungs-Geschäften auf einige Jahre nach *West-Indien* und zwar nach *St. Thomas*. Er hat mich oft freundschaftlich bei meinen Berechnungen unterstützt und hat sich eine vorzügliche Fertigkeit in Beobachtungen mit dem Sextanten erworben. Da er seine Instrumente mitnimmt, so hoffe ich Ihnen künftig manches für Geographie und Astronomie Interessante für Ihre *Allgemeinen Geographischen Ephemeriden* aus jenen entfernten Inseln mittheilen zu können. Besonders werde ich ihn auch bitten (Sie kennen nun einmal meine Vorliebe für diesen Theil der Sternkunde), auf alle dort etwa zu sehenden Kometen aufmerksam zu sein.

Ich habe eine Abhandlung über den Gebrauch des *leeren Kreises* als *Mikrometer* zu schreiben angefangen. Ich finde noch manches dabei nachzuholen und zu bemerken, was in den kurzen Sätzen und Empfehlungen, die die Herren De La Lande, Kästner, Koch u. a. von diesem so einfachen und brauchbaren Instrumente gegeben haben, übergangen ist, und so glaube ich manchem Liebhaber der Sternkunde dadurch einen Gefallen zu erzeigen. Ausser dem Gebrauch bei Kometen, Nebelsternen u. s. w. möchte ich auch besonders auf die so vortheilhafte Anwendung zur Beobachtung von Sonnenflecken aufmerksam machen.

[1]) Vgl. über diesen im August 1797 beobachteten Kometen die Abhandlung No. 36 S. 275—280. Sch.

Wirklich wird diese *eigentliche Beobachtung der Sonnenflecke* zu sehr versäumt, und eben deswegen kennen wir die Rotationszeit und die Lage des Sonnen-Aequators noch nicht sehr zuverlässig. Auch müssen es Beobachtungen mit Gewissheit ausmachen, ob die Flecken blos der *Rotation* der Sonne folgen, oder noch eine *eigene Bewegung*, eine Veränderung auf dem Sonnenkörper selbst haben? Eine wichtige Frage! deren Beantwortung zwischen den beiden berühmten Hypothesen über die Natur dieser Flecken, ich meine derjenigen, die Bode, Schröter, Herschel so wahrscheinlich gemacht haben, und der, die De La Lande mit so wichtigen Gründen vertheidigt, entscheiden muss. Das Kreismikrometer hat bei diesen Beobachtungen, ausser seiner Bequemlichkeit, den Vorzug, dass es stärkere Vergrösserung zulässt. . . .

Der so eben angekommenen englischen Zeitung zu Folge ist Mungo Park, ein von der afrikanischen Societät nach Afrika geschickter Reisender, mit allen seinen Papieren glücklich in *London* angekommen. Er soll die Nachrichten des Majors Houghton (wie auch den unglücklichen Tod desselben) von der Stadt *Houssa* völlig bestätigen, und *Houssa*, eine Stadt am grossen Flusse nahe bei *Tombuctu*, als zwei Mal so gross und zwei Mal so volkreich als *London* beschreiben u. s. w.

---

180. Aus einem Schreiben, den Mars und trigonometrische Messungen im Bremer Gebiet betreffend.

[Allgemeine Geographische Ephemeriden, Bd. II No. 3, September 1798, S. 267—268.]

Bremen, den 7. August 1798.

. . . . Während meines Aufenthalts in *Lilienthal* bei unserm vortrefflichen Schröter haben wir für uns sehr interessante Beobachtungen über den *Mars* gemacht. Sie betrafen die südliche glänzende Polar-Zone, die diesmal so ungewöhnlich hell, scharf abgeschnitten und glänzend in die Augen fiel, wie sie Cassini, Maraldi und Herschel vielleicht nie auffallender gesehen haben. Diese so äusserst glänzende Zone war ungemein regelmässig nach einem Parallelkreise begrenzt und erstreckte sich etwa bis zum 70. Grad südlicher Marsbreite. Die Jahreszeit auf dem Mars kam ungefähr mit unserm November überein; es war also unter dieser hohen südlichen Breite anfangender Frühling. Es ist fast unmöglich, nicht an etwas den weissen Winter-Bedeckungen unserer Erde Analoges dabei zu denken. Jetzt hat diese Zone, so weit ich es mit meinem 5füssigen Dollond beurtheilen kann, schon sehr an Licht

und Ausdehnung abgenommen. Schröter setzt seine lehrreichen Beobachtungen emsig fort und wird uns gewiss merkwürdige Resultate darüber liefern.

Das grosse 27füssige Teleskop hatte kurz vor meiner Ankunft abgenommen werden müssen, weil einige Balken des Maschinenwerks schadhaft geworden waren. Schröter hoffte, es im Anfang des September wieder aufstellen zu können, aber ich zweifle daran.

Während meines Aufenthalts in *Lilienthal* habe ich Harding als Gehülfe beigestanden, die Lage des *Ansgarius*-Thurms in *Bremen* gegen den Meridian der Lilienthaler Sternwarte zu bestimmen. Dadurch wurden die vielen Triangel, die der Senator Gildemeister mit gewissenhafter Sorgfalt über das Gebiet unserer kleinen Republik und deren Grenzen vermessen hat, orientirt. Diese Triangel geben das Netz zu einer vortrefflichen Karte, die der Bürgermeister Heineken, einer der verdientesten Männer unseres Staates, wie ich hoffe, bald herausgeben, und die gewiss vorzüglich und einzig in ihrer Art werden wird.

Die Bedeckung des *Mars* habe ich blos *gesehen* (ich hatte nicht so viel Zeit gewinnen können, meine Uhr zu berichtigen), in *Lilienthal* ist sie aber sehr genau beobachtet worden. Weder hier noch in *Lilienthal* wurde *Mars ganz* bedeckt. Ich glaube eine solche partiale Bedeckung eines Planeten ist sehr selten beobachtet worden.

Dass Herschel noch zwei *Uranus*-Trabanten, also in allem acht entdeckt hat, glaube ich Ihnen und La Lande, denn wahrscheinlich haben Sie sichere Nachrichten darüber. Sonst sollte mich folgende Stelle, die ich eben in der englischen Zeitung *(London Chronicle 1798 N. 6149 Jul. 28—31)* lese, und die ich Ihnen hier ganz abschreibe, bald zweifelhaft machen. „*Mr.* Herschel *has lately discovered four additional satellites to the Uranus, or* Herschel-*Planet, commonly known by the name of the Georgium sidus. Dr.* Wurm, *a celebrated German astronomer, is of opinion, that there are still two more satellites belonging to this planet, unexplored, which makes the number amount to eight.*" — Sollte auch wohl in England selbst Wurm's hypothetische Vermuthung mit einer Herschel'schen Entdeckung verwechselt sein?

181. Aus zwei Schreiben, Hesse's Tod, Schröter's Beobachtungen des Mars und den Kometen vom December 1798 betreffend.

[Allgemeine Geographische Ephemeriden, Bd. III No. 1, Januar 1799, S. 113—116.]

Bremen, den 1. und 8. December 1798.

Gewiss theilen Sie meine Betrübniss mit mir, wenn ich Ihnen melde, dass mein Freund Hesse[1]) nicht mehr ist! Er starb 14 Tage nach seiner Ankunft auf *St. Thomas* an einer der dort gewöhnlichen, für Ankömmlinge so gefährlichen Krankheiten. Weder seine Vorsicht, noch seine äusserst mässige und ordentliche Lebensart hat ihn schützen können. Nicht blos seine Freunde, sondern auch die Wissenschaften verloren durch seinen Tod. Ich hatte mir noch viel für Sternkunde und Geographie von ihm versprochen. Er war aus *Halle* gebürtig, war dort im Waisenhause unterrichtet worden, und wählte den Kaufmannsstand, weil er dabei seine unwiderstehliche Neigung zu reisen am besten befriedigen zu können glaubte. Er nahm seine Berufsgeschäfte mit der pünktlichsten Sorgfalt wahr, aber alle seine Nebenstunden waren der Physik, der Mathematik und besonders der Sternkunde gewidmet. Eine Reise nach Westindien hatte für ihn in aller Absicht zu viel Reiz, als dass er dem Antrage dazu hätte widerstehen können. Er verdient gewiss ein kleines Denkmal in Ihren *Allgemeinen Geographischen Ephemeriden*, für die er mir bei seiner Abreise so viel zu liefern versprach.

Der Oberamtmann Schröter berechnet jetzt aus seinen mühsamen und sorgfältigen Beobachtungen die Lage der *Mars-Axe* und des *Aequators* dieses Planeten. Ich habe an Hofrath Kästner einen kleinen Aufsatz[2]) überschickt, worin ich beweise, dass in der Kometen-Atmosphäre gar *keine Strahlenbrechung* Statt finde, oder dass die Materie, woraus diese Atmosphären bestehen, gar keine Strahlen brechende Kraft habe. Mir ist nicht bekannt, dass man diesen Satz, der doch eine leichte und unleugbare Folgerung aus sehr oft vorkommenden Beobachtungen ist, schon angegeben habe, und er scheint mir doch viel Licht über die Natur dieser räthselhaften Weltkörper zu verbreiten.

Nur in Eile zeige ich Ihnen an, dass ich heute den 8. December Abends gegen 6 Uhr einen kleinen Kometen im *Cerberus*, etwa unter 273° gerader Aufsteigung und 17° nördlicher Abweichung wahrgenommen habe.[3]) Dieser Komet hat über 4′ im Durchmesser, ist ohne deutlichen

---

[1]) Vgl. Abhandlung No. 179, S. 615. Sch.

[2]) Dieser Aufsatz ist unter No. 40, S. 287—288 gegeben. Sch.

[3]) Vgl. hierzu die Abhandlung No. 38, S. 281—286. Sch.

Kern und von äusserst verwaschenem, blassen und unbegrenzten Licht. Er bewegt sich sehr schnell, und seine gerade Aufsteigung hatte in 40 Zeitminuten um $17\frac{1}{2}'$ zugenommen und seine Abweichung um etwa $29'$ abgenommen. Indess ist dies nicht ganz zuverlässig, besonders was die Abnahme der Abweichung betrifft, sonst würde daraus eine tägliche Bewegung von $10\frac{1}{2}^{\circ}$ in der geraden Aufsteigung und von mehr als 17° in der Abweichung nach Osten und Süden folgen. Da er wahrscheinlich seine Erdnähe schon passirt hat, so wird man ihn wohl anderwärts schon viel eher gesehen und besser beobachtet haben. Denn nun dürfte er nicht lange mehr sichtbar sein.

Da dieser Komet bei seiner geschwinden Bewegung so klein und schwach ist, da er so schnell nach Süden fortrückt, und da wir Mondschein zu erwarten haben, so darf ich schwerlich hoffen, so viel Beobachtungen von ihm zu erhaschen, als zur Bestimmung seiner Bahn nöthig sind. Wahrscheinlich werde ich ihn bei der günstigsten Witterung nur wenige Tage sehen, und bei schlechter vielleicht gar nicht wieder.

---

182. Aus mehreren Briefen, den Kometen vom December 1798 und trigonometrische Messungen im Bremer Gebiet betreffend.

[Allgemeine Geographische Ephemeriden, Bd. III No. 3, März 1799, S. 309–317]

Bremen, im December 1798 und Januar 1799.

Ich halte mich verpflichtet, Ihnen von dem kleinen Kometen, den ich am 8. December im Cerberus aufgefunden hatte, und der jetzt für mich schon wieder unsichtbar geworden ist, einige weitere Nachrichten zu geben.[1]) Am 8. verglich ich den Kometen mit einem Stern, den ich in keiner *Conn. des tems* finden kann. In Bode's grosser Karte steht er unter $273^{\circ}\ 30'$ gerader Aufsteigung mit $17^{\circ}\ 50'$ nördlicher Abweichung verzeichnet. Der Unterschied der geraden Aufsteigung des Kometen von diesem Stern betrug $1'\ 18''$ in Zeit, oder $19'\ 28''$ in Bogen, und der Komet war $9'\ 59''$ südlicher. Sie würden mich durch eine baldige Mittheilung der Lage dieses Sterns sehr verpflichten, da ich sonst meine Beobachtung von diesem Tage nicht reduciren kann.

Am 9. blieb das Wetter bis gegen 7 Uhr trübe, dann klärte es sich auf, und ich fand den Kometen schon sehr niedrig im Westen, weit von seiner vorigen Stelle gerückt, unter dem Adler in der Milchstrasse. Er wurde einmal mit *μ Adler* verglichen. Die Beobachtung schien gut.

[1]) Vgl. hierzu die Abhandlung No. 38, S. 281—286. Sch.

Am 10. war es sehr heiter, etwas Mondlicht. Der Komet stand unter dem östlichen Arm des *Antinous* und machte mit η und ϑ nach Süden ein fast gleichschenkliges Dreieck. Er wurde einmal mit δ und zweimal mit No. 66 *Antinous*, den Bode in seinen grossen Karten *F* nennt, verglichen, und für den ich aus Flamsteed's Angaben berechnet habe:

Gerade Aufsteigung = 300° 42′ 49″, Abweichung = 1° 35′ 3″ südlich.

Ganz unvermuthet fand ich die gerade Aufsteigung dieses Sterns in der *Conn. des tems, VIII. Année, p. 301,* für 1790 so angegeben: 300° 40′ 3′, jährliche Veränderung 46,51″. Also würde die mittlere gerade Aufsteigung für die Zeit der Beobachtung sein 300° 46′ 59″, daher 4′ 10″ von der Flamsteed'schen Angabe verschieden. Ich wunderte mich nicht wenig hierüber. Denn dann stimmte die erste Beobachtung dieses Tages durch *ϑ Antinous* gar nicht mit den beiden übrigen. Allein so fehlerhaft auch meine Kometen-Beobachtungen sein mögen, so liegt doch diesmal der Fehler nicht so sehr in ihnen, als in jener geraden Aufsteigung des Sterns, und Le Français hat ihn *gewiss unrichtig* bestimmt. Ich habe ihn dreimal mit *ϑ Antinous* verglichen und finde die gerade Aufsteigung nur etwas kleiner als Flamsteed, aber 4′ kleiner als die *Conn. des tems.* Ist dies ein Druckfehler, oder ist bei der Reduktion etwas versehen? oder ist gar der unrechte Stern im Mittagsfernrohr beobachtet worden? Da dieser Stern mit zur Grundlage des La Lande'schen Fixstern-Verzeichnisses dienen sollte, so halte ich die Anzeige dieses Fehlers mit mehrerer Rücksicht für wichtig. Vielleicht können Sie mir von No. 66 *Antinous* eine genauere Ortsbestimmung mittheilen, als die Flamsteed'sche ist.

Am 11. war sehr heiteres Wetter. Der Komet war des stärkeren Mondlichtes unerachtet noch gut zu sehen. Er stand nordöstlich über No. 66 *Steinbock.* Die Beobachtung war nicht wenig schwierig, denn es fand sich kein kenntlicher Stern auf dem Parallel des Kometen. Ich sah mich genöthigt, ihn mit zwei teleskopischen Sternen, nicht gerade den hellsten, die auf seinem Parallel vorkamen, aber solchen, die ich am gewissesten aus der mehr auffallenden Konfiguration mit anderen Sternen wieder erkennen konnte, zu vergleichen, und den Ort dieser Sterne durch *μ Wassermann* zu bestimmen, dessen Lage aus Ihrem Zodiakal-Verzeichnisse genommen worden. Die Beobachtungen schienen dem ungeachtet gut.

Am 12. und 13. habe ich den Kometen noch gesehen; aber am 12. wegen Wolken, und am 13. wegen seiner niedrigen Lage an meinem nicht sehr freien Horizont nicht mehr beobachten können. Am 12. war er nahe bei No. 8 im Steinbock, und hatte $311\frac{3}{4}$° gerade Aufsteigung und $13\frac{3}{4}$° südliche Abweichung um 6ᵘ 40′ wahre Zeit. Hier sind nun

alle meine Beobachtungen, die ich über diesen Kometen habe anstellen können. Allein Sie werden aus den Unterschieden finden, dass sie nicht sehr genau sind. Die Gestalt des Kometen erschwerte die Beobachtungen zu sehr, und ich bin selbst bei denen, die ich als gut (verhältnissmässig nämlich) angebe, für 2′ oder 3′ nicht ganz sicher. Ein unbegrenzter schwacher Nebel von 4′ bis 5′ im Durchmesser lässt sich nicht genau beobachten, weil man die Mitte nur immer beiläufig schätzen muss, und noch ist mir kein Komet von so verwaschenem konfusen Lichte vorgekommen. Die gerade Aufsteigung des Kometen z. B. am 8. December war sehr zweifelhaft. Von den drei Beobachtungen am 10. December muss ich bemerken, dass ich, ob sie gleich unter sich gut zu stimmen scheinen, doch der ersten nicht recht traue. Der Eintritt des Kometen in das Fernrohr, weil ich ihn sehr schief eintreten lassen musste, um auch *ϑ Antinous* darin erwarten zu können, blieb zweifelhaft auf etwa 6″, und so könnte die gerade Aufsteigung wohl eigentlich etwas grösser sein. Lieb wäre es mir, wenn Sie diese Beobachtungen noch nicht bekannt machten, bis Sie mir die genauere Angabe für No. 66 *Antinous*, und für den Stern, mit welchem ich den Kometen am 8. December verglichen habe, geschickt haben, und ich alsdann meine Reduktion nochmals nachrechnen könnte. Bei der starken Bewegung des Kometen in gerader Aufsteigung und Abweichung musste bei der Reduktion auf diese Bewegung Rücksicht genommen werden, wozu ich die Formeln in meiner schon längst versprochenen Abhandlung über das Kreismikrometer angegeben habe.

Damit Sie nur ungefähr das Ansehen dieses so misslich zu beobachtenden Kometen beurtheilen können, schreibe ich Folgendes aus einem Briefe des Oberamtmanns Schröter ab. „Ich erhielt Ihren Brief vorgestern, den 10. December zwischen 6 und 7 Uhr, und fand den Kometen sofort in der ersten Minute bei *ϑ Antinous*. Ich beobachtete mit dem 13füssigen, Harding mit dem 7füssigen Reflektor. Sein Licht ist äusserst zerstreut und abfallend.“ Beide ohne alle Mittheilung, fanden etwas westlich von der Mitte ein gedrängteres, helleres Licht, durch welches intermittend ein noch hellerer, aber sehr feiner, nur etwa 2″ grosser Stern durchblickte, den wir anfänglich für einen kleinen Fixstern hielten. An seiner westlichen Grenze erschien mitten das Licht etwas getrennt, und ein einer Spur von einem Schweife ähnlicher Sprossen hatte seine Richtung nach Südosten. Von diesem Kerne zeigte mein 5füssiger Dollond nichts, und ich musste den Mittelpunkt dieses Kometen von so unregelmässiger und unbegrenzter Figur blos schätzen.

So eben sehe ich mit Vergnügen aus dem *Journal de Paris*, dass Bouvard diesen Kometen am 6. December entdeckt hat. Werden Sie mir nicht zu seiner Zeit die Pariser Beobachtungen verschaffen können,

wo man den Kometen bei freierem Horizont und südlicherer Lage wahrscheinlich auch länger wird haben verfolgen können? Ich werde erst Nachricht abwarten, ob man ihn nicht anderwärts vielleicht noch früher gesehen hat, ehe ich die Berechnung seiner Bahn unternehme; weil sich der Komet in der kurzen Zeit, da ich ihn beobachtet habe, fast 33° in gerader Aufsteigung und über 25° in der Abweichung bewegt hat, so hoffe ich doch allenfalls auch blos aus meinen Beobachtungen die Bahn einigermaassen bestimmen zu können.

Sobald ich Ihren Brief vom 30. December vorigen Jahres erhalten hatte, worin Sie mir die Pariser Beobachtungen des kleinen Kometen und die D'Agelet'sche Bestimmung des Sterns No. 66 *Antinous* mittheilten, so unternahm ich die Berechnung der Bahn dieses Kometen. Ich wählte dazu: 1. Bouvard's Beobachtung vom 6. December; 2. das Mittel aus den drei Beobachtungen des 9., nämlich der von Messier, Bouvard und mir; 3. das Mittel aus meinen beiden Beobachtungen des 11. (Da diese beiden so gut unter sich übereinstimmen, glaubte ich sie der Messier'schen, die nicht ganz mit ihnen übereinkommt, vorziehen zu dürfen.) Damit fand sich also, die Schiefe der Ekliptik zu 23° 28′ 9″ angenommen:

1798	Mittlere Pariser Zeit	Gerade Aufsteigung	Abweichung	Länge	Breite	Länge der Sonne	Logar. Abstand der Sonne
Dec. 6.	17h 53′ 54″	248° 17′ 23″	31° 44′ 44″ N	7z 28° 35′ 27″	52° 52′ 14″	8z 15° 27′ 37″	9,993 280
„ 9.	6h 20′ 33″	287° 4′ 57″	6° 45′ 43″ N	9z 19° 30′ 5″	29° 4′ 51″	8z 18° 1′ 19″	9,993 156
„ 11.	5h 52′ 5″	305° 34′ 5″	8° 52′ 27″ S	10z 5° 44′ 21″	10° 17′ 11″	8z 20° 1′ 22″	9,993 057

Die Bestimmung der Bahn nach meiner Methode war sehr leicht, und hat mir kaum zwei Stunden Zeit gekostet. Es fand sich $\log M = 0{,}333\,757$ und damit die drei Gleichungen:

$$r'^2 = 0{,}969\,527 - 1{,}884\,55\,\varrho' + 2{,}744\,58\,\varrho'^2$$
$$r'''^2 = 0{,}968\,532 - 2{,}963\,67\,\varrho' + 4{,}803\,83\,\varrho'^2$$
$$k''^2 = 0{,}906\,140 - 0{,}302\,12\,\varrho' + 4{,}839\,55\,\varrho'^2.$$

Nach sehr wenigen Versuchen erhielt ich $\varrho' = 0{,}080\,824$, $r' = 0{,}913\,860$, $r''' = 0{,}871\,996$ und $\log \varrho''' = 9{,}241\,261$ und damit folgende Elemente:

Zeit der Sonnennähe 1798 Dec. 31. 22h 5′ 15″ mittl. Par. Zeit
Länge des ☊ . . . . . = 8z 9° 30′ 2″
Neigung der Bahn . . . = 42° 14′ 52″
Länge der Sonnennähe . = 1z 3° 35′ 5″
Log. des Distanzperihels . = 9,889 186
Log. der tägl. Bewegung = 0,126 349
Bewegung rückläufig.

Da die ganze Zwischenzeit nur $4\frac{1}{2}$ Tag beträgt, so bedurfte diese Bestimmung keiner Verbesserung; denn die Voraussetzung, dass die Chorden im Verhältniss der Zwischenzeiten geschnitten werden, konnte für so kleine Zwischenzeiten durchaus nicht merklich von der Wahrheit abweichen. Dies bestätigte sich nun auch, wie ich aus diesen Elementen die Längen und Breiten für die drei zum Grunde der Rechnung gelegten Beobachtungen vom 10. December beifüge, wo ich im Mittel aus meinen drei Bestimmungen dieses Tages erhielt.

1798	Mittl. Par. Zeit	Gerade Aufsteig.	Abweichung	Länge	Breite
Dec. 10.	5^h 19′ 39″	297° 23′ 50″	1° 58′ 56″ S	9^z 29° 3′ 27″	18° 46′ 17″

(Ich habe die Flamsteed'sche gerade Aufsteigung von No. 66 *Adler* beibehalten, die ich aus den Längen und Breiten berechnet hatte, aber D'Agelet's Abweichung gebraucht.) Diese Vergleichung fiel nun so aus:

1798	Berechnete Länge	Berechnete Breite	Fehler der Länge	Fehler der Beite
Dec. 6.	7^z 28° 35′ 49″	52° 52′ 5″	+ 0′ 22″	— 0′ 9″
„ 9.	9^z 19° 29′ 55″	29° 4′ 40″	— 0′ 10″	— 0′ 11″
„ 10.	9^z 29° 3′ 39″	18° 44′ 52″	+ 0′ 12″	— 1′ 25″
„ 11.	10^z 5° 44′ 23″	10° 17′ 15″	+ 0′ 2″	+ 0′ 4″

Diese Uebereinstimmung lässt sich nicht besser wünschen, besonders wenn man bedenkt, dass auf *Aberration* und *Parallaxe* (meine Beobachtungen habe ich alle durch *Aberration* und *Nutation* gehörig auf scheinbare gerade Aufsteigung und Abweichung gebracht) noch keine Rücksicht genommen ist, die sich nun erst nach bekannter Bahn bestimmen lassen. Zwar muss die *Aberration* des Kometen bei seiner so schnellen Bewegung ziemlich merklich, aber auch für alle vier Beobachtungen ziemlich gleich sein, weil sich weder sein Abstand, noch seine scheinbare Geschwindigkeit sehr beträchtlich änderten. Es scheint mir wirklich nicht der Mühe werth zu sein, die *Parallaxe* und *Aberration* umständlich zu berechnen und dann aus den durch sie verbesserten Beobachtungen die Bahn von neuem zu bestimmen; sondern ich halte obige Elemente für *hinreichend genau*.

Mit diesen Elementen *müsste* nun auch die Beobachtung vom 7. December übereinstimmen, wenn diese Beobachtung gut wäre; allein *das thut sie durchaus nicht*, und also steckt irgendwo ein Fehler. Es muss (wenn ich mich nicht etwa verrechnet habe) Bouvard und Messier am 7. December etwa eine Sternverwechselung begegnet sein. Ich finde, indem ich das Mittel aus beiden nehme, den 7. December

6^h 18′ 51″ Gerade Aufsteig. = 256° 59′ 6″ Abweich. = 27° 39′ 55″ N.

und hieraus

Länge = 8^z 11° 45′ 30″ Breite = 50° 18′ 28″

Meine Elemente aber geben

Länge	Breite	Fehler der Länge	Fehler der Breite
8^z 11° 41′ 7″	49° 40′ 21″	— 4′ 23″	— 38′ 7″

Dies wird Dr. Burckhardt am besten aufklären können. Sollten etwa beide Herren den Kometen mit einerlei Stern verglichen haben, und die Abweichung dieses Sterns in den Verzeichnissen durch ein Versehen, Druck- oder Schreibfehler 40′ zu gross sein?

Hier sind meine Beobachtungen, die erste ausgenommen, reducirt und durch *Aberration* und *Nutation* verbessert.

1798	Mittl. Par. Zeit	Scheinbare gerade Aufsteigung	Scheinbare Abweichung
Dec. 9.	6ʰ 29′ 33″	287° 11′ 29″	6° 40′ 34″ nördl.
„ 10.	5ʰ 3′ 16″	297° 18′ 19″	1° 54′ 16″ südl.
„ 10.	5ʰ 18′ 58″	297° 23′ 20″	1° 58′ 29″ „
„ 10.	5ʰ 36′ 42″	297° 29′ 21″	2° 4′ 13″ „
„ 11.	5ʰ 7′ 59″	305° 27′ 0″	8° 47′ 21″ „
„ 11.	5ʰ 56′ 10″	305° 41′ 10″	8° 57′ 32″ „

Da des Bürgermeisters Heineken Karte von dem Gebiet der Reichsstadt *Bremen* jetzt bis auf das Stechen fertig, und eine gehörige Anzahl von Subskribenten beisammen ist, so wird der Stich derselben sogleich von Tischbein angefangen werden. Meinem Urtheile nach ist diese Karte ganz vortrefflich. Der Preis von einem Dukaten ist gar nicht hoch; denn ich versichere Sie, dass dabei gar nicht auf irgend ein Honorar für die viele Mühe und Arbeit, welche die Verfertigung und Zeichnung dieser Karte erfordert hat, sondern blos auf den Ersatz dessen, was der Stich, der Abdruck, die Illumination und das Papier kosten wird, gedacht worden ist. Eine so detaillirte, beinahe ökonomische Karte eines kleinen Staats kann wohl auswärts nicht viel Interesse haben. Inzwischen ist es dennoch ein nicht unbedeutender Beitrag zur besseren Geographie.

Ich habe jetzt das Vergnügen, mit dem würdigen Obersten von Lecoq in Preussisch-Minden in Briefwechsel zu stehen, der seine Triangel mit den unsrigen, und also auch dadurch mit den Oldenburgischen zu verbinden wünscht. Wir überlegen jetzt, wie dies am besten geschehen kann, worüber sich Lecoq und der Senator Gildemeister vereinigen werden. Im Frühjahr soll diese Verbindung gewiss zu Stande kommen.

183. Auszug aus einem Schreiben, den Kometen vom December 1798 betreffend.

Allgemeine Geographische Ephemeriden, Bd. III No. 5, Mai 1799, S. 537—541.

Bremen, den 3. April 1799.

Ich muss Sie und die Herren Burckhardt, Messier und Bouvard recht sehr um Verzeihung bitten, dass ich gegen die Beobachtung des Kometen vom 7. December 1798 einen Zweifel geäussert, und dadurch Ihnen allen Mühe gemacht habe. Mein Schluss war an sich ganz richtig; mit Elementen einer Bahn, die *vier* guten Beobachtungen genug thut, muss auch eine *fünfte*, die zwischen ihnen liegt, übereinkommen, oder es steckt in der Beobachtung ein Fehler. Nun fand ich bei Berechnung des Orts des Kometen aus meinen Elementen für den 7. December einen grossen Unterschied mit der Berechnung. Ich sah meine Berechnung sorgfältig durch und konnte keinen Fehler darin finden (der aber doch wirklich da war). Deswegen kam ich auf die Vermuthung, es möchte vielleicht die Deklination des an diesem Tage mit dem Kometen verglichenen Sterns fehlerhaft in den Stern-Verzeichnissen stehen. Denn in der Beobachtung des 6. Decembers konnte dieser Fehler nicht stecken, weil diese mit drei anderen Beobachtungen harmonirte. Sobald ich aus Burckhardt's Briefe sah, dass *μ Herkulis* an diesem Tage verglichen worden sei, fiel meine Vermuthung ganz weg, da dies ein zu bekannter Stern ist. Und so sah ich denn wohl, dass ich mich nothwendig *verrechnet* haben müsse. Ich nahm die Rechnung von neuem vor, und fand endlich zu meinem Vergnügen, dass eine 6 statt einer 7 in einem der Logarithmen den Irrthum veranlasste, und dass nun die Beobachtung des 7. December auch vortrefflich mit meinen Elementen stimmt. Ich lege das Blatt, auf dem ich die Rechnung geführt habe, bei, und Sie werden daraus sehen, dass für den 7. December 6^h 18′ 51″ war:

Beobachtete Länge =	8^z 11° 45′ 30″	Beobachtete Breite =	50° 18′ 28″
Berechnete Länge =	8^z 11° 45′ 20″	Berechnete Breite =	50° 19′ 18″
Fehler der Länge =	— 0′ 10″	Fehler der Breite =	+ 0′ 50″

Also stimmen *alle* Beobachtungen mit meinen Elementen, die ich ohne alle fernere Korrektion gleich aus der ersten Rechnung nach meiner Methode abgeleitet hatte, ungemein gut überein. Dies ist, dünkt mich, ein sehr überzeugender Beweis für die Güte meiner Methode, und auch für die hinreichende Genauigkeit meiner Elemente. Zu richtigerer Probe habe ich auch (auf der anderen Seite des beigelegten Blattes) die heliocentrische Länge für die von Burckhardt berechnete

Zeit der Konjunktion des Kometen mit der Sonne gesucht, und für den 7. December $10^h\ 44'\ 35''$ gefunden:

Heliocentrische Länge des Kometen	=	2^z	16^0	$9'\ 42''$
Länge der Erde	=	2^z	16^0	$10'\ 6''$
Unterschied	=			$24''$

Burckhardt's Elemente geben $1'\ 18''$ *(Allgemeine Geographische Ephemeriden, Bd. III, April-Stück, S. 399)*. Es scheint also fast, dass meine Elemente mit allen Beobachtungen besser stimmen, als die von Burckhardt nach La Place's Methode berechneten.

In der *Physique du Monde par* Marivetz *et* Goussier, *Tome II, pag. 194* finde ich: Montaigne *habe einen Stern des Krebses durch den Körper eines Kometen gesehen.* Ihnen ist wohl nicht ungefähr bekannt, wo sich diese für mich wichtige Beobachtung findet? Von Bryant's Beobachtung ist wohl weiter kein Detail zu erfahren, da leider der von allen so sehr verehrte Graf von Brühl wieder krank ist.

184. Aus einem Schreiben, den Kometen von 1780 und anderes betreffend.

[Allgemeine Geographische Ephemeriden. Bd. IV No. 1, Julius 1799. S. 49—50.]

Bremen, den 30. Mai 1799.

Die Montaigne'schen Kometen-Beobachtungen von 1780 geben für diesen eine ganz andere Bahn, als Boscovich gefunden hatte. Folgende Elemente:[1])

Zeit der Sonnennähe 1780 Nov. 28. $20^h\ 26'$ mittl. Par. Zeit				
Länge des ☊	=	4^z	21^0	$1'$
Neigung der Bahn . . .	=		72^0	$3\frac{1}{2}'$
Länge der Sonnennähe . .	=	8^z	6^0	$52'$
Log. der Perihel-Distanz .	=	9,712 041		
Bewegung rückläufig				

thun drei Breiten und zwei Längen in den drei Beobachtungen dieses Kometen völlig genug und geben bei der mittleren Länge $12'$ Fehler. Diese Uebereinstimmung ist für *solche* Beobachtungen gross genug. Es hat keinen Zweifel, dass Montaigne (Pingré und Du Séjour schreiben Montagne) diesen Kometen wirklich beobachtet habe, da ich denselben selbst auch am 18. Oktober 1780 in *Göttingen* gesehen habe. Hier ist

[1]) Vgl. Abhandlung No. 29 S. 239—246. Sch.

diese Beobachtung, wie ich sie nachher niederschrieb, und noch unter meinen Papieren verwahre. „Am 18. Oktober Abends um $7\frac{1}{2}$ Uhr entdeckte ich zufällig in Südwest, mit einem Fernrohr von $1\frac{1}{2}$ Fuss einen Nebelstern, der mit einem Stern 5. Grösse und einem kleineren fast in gerader Linie stand, nach folgender Figur

Ost ✲ ✲ ○ West
a b c

Die Linie *bc* war reichlich $\frac{2}{3}$ der Linie *ba*, und die verlängerte Linie *ba* ging etwas nördlich über *c* hin, so dass sie den Rand, nicht den Mittelpunkt des Nebels traf. Näherstehende Häuser entzogen mir ihn bald aus dem Gesicht, und ich war nicht im Stande, den Stern *b* zu erkennen. Indessen schätzte ich beiläufig durch die Lage gegen andere Sterne die Länge auf $9^z\ 0^0$, die Breite auf 15^0 nördlich. Ein Fernrohr von sechs Fuss zeigte mir nichts mehr, als das kleinere, einen blassen, unansehnlichen, runden Nebelfleck.“ Unglücklicher Weise musste ich am folgenden Tage in Geschäften verreisen, und so konnte ich meine Beobachtung nicht fortsetzen. Nachher erfuhr ich, dass Montaigne eben am 18. Oktober einen Kometen nahe westwärts von *τ Serpentarii* entdeckt habe. Ich suchte *τ Serpentarii* auf und fand, dass es der Stern *b* war, bei dem ich den kometenähnlichen Nebelfleck gesehen hatte. Den Stern *a* hat La Lande nachmals bestimmt, und er findet sich in der *Conn. des tems* für 1790 gerade Aufsteigung $= 268^0\ 40'\ 1''$, Abweichung $= 8^0\ 19'\ 30''$.

Von dem zweiten Bande von Hevel's *Machina coelestis* findet sich auch in *Bremen* ein Exemplar in der Bibliothek des seligen Bürgermeisters von Eelking, die jetzt der Syndikus Baron von Eelking besitzt. Diese Bibliothek enthält überhaupt viele seltene und schätzbare mathematische und astronomische Werke.

---

185. Aus mehreren Briefen, die anziehende Kraft der Weltkörper, Aberration der Nebelsterne, den Kometen vom August 1799 betreffend.

Allgemeine Geographische Ephemeriden, Bd. IV No. 3, September 1799. S. 268—272.]

Rehburg, den 16. Juli und
Bremen, den 9. und 27. August
und 18. September 1799.

Seit etwa acht Tagen bin ich hier in *Rehburg*, einem Bade-Orte, etwa drei Meilen von *Hannover*, wo ich durch laue Bäder und Driburger

Wasser meine zerrüttete Gesundheit wieder zu stärken suche. — Hier erfährt man, bei dem auf diesem Orte sehr unordentlichen Postenlaufe aus der literarischen Welt nichts, und so werde ich das Julius-Stück der *Allgemeinen Geographischen Ephemeriden* noch lange nicht zu Gesichte bekommen. Vielleicht haben Sie darin schon Hofrath Kästner's Aufsatz wegen der allgemeinen Einführung der mittleren Zeit mitgetheilt. Da ich indessen hier Zeit und Musse habe, so erlaube ich mir einen kleinen Aufsatz über diesen Gegenstand beizufügen, dem Sie vielleicht das Unordentliche und Rhapsodische einer Brunnen-Arbeit ansehen werden.

Ich bin schon seit dem 29. Julius wieder in *Bremen*, und habe das Julius-Stück der *Allgemeinen Geographischen Ephemeriden* endlich erhalten. La Place's Abhandlung hätte wohl eine etwas andere Aufschrift haben müssen, so wie Sie gleich auf der ersten Seite in der Anmerkung den Inhalt richtig angeben. Die anziehende Kraft eines Weltkörpers kann nie so gross sein, dass das Licht davon nicht ausströmen könne; aber sie kann so gross sein, dass das Licht nicht bis zu einer gegebenen Entfernung von diesem Körper gelangen kann. Indessen hat dieser kleine Aufsatz einige ehemalige Ideen und Wünsche wieder bei mir erneuert. Sollten nämlich einige *noch sichtbare* Himmelskörper eine so grosse Masse haben, dass ihre Anziehung die Geschwindigkeit des von ihnen zu uns kommenden Lichtes merklich verminderte, so müsste dies in ihrer vergrösserten Aberration sehr leicht zu beobachten sein. Denn die Aberration wird sich verkehrt, wie die Geschwindigkeit des Lichtes verhalten. Da nun solche Körper auch von blassem und schwachem Licht erscheinen müssen (denn der Eindruck auf unsere Netzhaut wird sich bei einer gleichen Menge von Strahlen wahrscheinlich wie das Quadrat der Geschwindigkeiten der Lichttheilchen verhalten), so wären die von Herschel sogenannten planetarischen Nebelflecke Gegenstände, die in Ansehung ihrer Aberration eine genauere Beobachtung verdienten, und vielleicht merkwürdige Resultate versprächen. Der sehr schöne Lichtball bei ν im Wassermann könnte noch fast fünf Monate hindurch am Passage-Instrument beobachtet werden, wenn Sie den Unterschied seiner Rektascension von einem benachbarten Stern nehmen, und von Zeit zu Zeit nachsehen wollten, ob sich dieser Unterschied in den fünf Monaten merklich änderte. Ich setze voraus, dass Sie diesen Unterschied bei dem Durchgange durch die fünf Fäden bis auf $\frac{1}{10}$ oder $\frac{2}{10}$ Zeitsekunden im Mittel genau finden können. Denn dieser Lichtball bei ν ≈ ist ziemlich begrenzt und, wie es mir scheint, auch hell genug, um eine Erleuchtung zu vertragen, die die Fäden des Passage-Instrumentes deutlich sichtbar macht. Herschel hat schon den Abstand von einem

kleinen Fixstern oft verschieden gefunden von 6′ 55″ bis 7′ 23″. Dass man vielleicht etwas finden werde, möchte ich fast aus den Beobachtungen schliessen, die Oberamtmann Schröter über den Nebelstern im Orion und über den Nebelring in der Leyer angestellt hat. Schröter bemerkte, dass zuweilen Sterne noch innerhalb, zuweilen ausserhalb des Nebels im Orion standen, und vermuthete deswegen Veränderungen des Nebelsternes. Aber wie, wenn der Nebelstern nur eine andere und stärkere Aberration hätte, als die vor ihm stehenden Fixsterne? So sind auch, so viel ich mich erinnere, die Beobachtungen über den Nebelring durch eine solche grössere Aberration desselben mehrentheils erklärbar.

Ich habe das Vergnügen, Ihnen anzuzeigen, dass ich gestern Abend (26. August) den von Méchain zu *Paris* unter dem Luchs entdeckten Kometen[1]) über dem Stern ϱ im grossen Bären im 134.° gerader Aufsteigung und 56° nördlicher Abweichung gefunden habe; er scheint sich seit Méchain's Entdeckung der Erde genähert zu haben. — Den Kometen observiren wir, Senator Gildemeister und ich, fleissig, anfangs aus seinem Hause, jetzt aus meiner Wohnung. Gestern (den 17. September) verglichen wir ihn drei Mal mit dem Stern des Bootes, den Bode in seinen Karten n nennt, und zugleich ein Mal mit μ des Bootes. Ueber die Lage dieses Sterns n bin ich etwas zweifelhaft. Er ist gewiss 6. Grösse, heller als der, der ihm nördlich vorgeht, und bei La Lande finde ich nur einen Stern 7. Grösse angegeben: 1790 gerade Aufsteigung = 220° 37′ 51″, jährliche Veränderung = 35,7″, nördliche Abweichung = 38° 15′ 12″, jährliche Veränderung = — 15,2″. Unsere freilich nur ein Mal angestellte Beobachtung gab seinen Unterschied von μ in der Rektascension = 34′ 13,5″ in mittlerer Sonnenzeit vorgehend; es könnte indess sein, dass das Fernrohr durch einen Zufall ein wenig verrückt worden wäre, welches auch nicht gut zutrifft. Vielleicht wissen Sie etwas besseres von diesem Stern. Dr. Burckhardt's Elemente stimmen gar nicht mehr. Ich fange die Berechnung an, sobald ich nur etwas Zeit gewinne. Ich bin ausserordentlich überhäuft. Ihre Beobachtungen, die besten, die sich bei einem Kometen anstellen lassen, werde ich dabei als fixe Punkte zum Grunde legen. — Die Atmosphäre des Kometen ist Aufheiterungen und Verdickungen unterworfen. Am 6. September war der Kern am deutlichsten, völlig rund und gut begrenzt. Schröter hat den Kometen mit dem 27füssigen Teleskop mit 180maliger Vergrösserung beobachtet. Der Kern des Kometen erschien ihm sehr gut begrenzt und glänzend, wie ein kleiner Jupiter durch Dünste gesehen. Den Durchmesser fand er = 4,32″. Die Atmosphäre brauchte in diesem

[1]) Vgl. Abhandlung No. 41, S. 290—293. Sch.

Teleskope 66 Zeitsekunden, um völlig einzutreten, im 13füssigen nur 52″ und in meinem 5füssigen Dollond gar nur 34″. So unterscheidet man die Atmosphäre dieses Kometen immer grösser, je lichtvoller das Instrument ist. Der Schweif des Kometen ist sehr schwach. Am 8. September nach Untergang des Mondes konnte ich in meinem schönen Kometensucher eine Spur davon bis auf 4° wahrnehmen. Meine sämmtlichen Beobachtungen und Berechnungen werde ich Ihnen zu seiner Zeit einschicken.

Die Verbindung unserer Triangel mit denen des Obersten von Lecoq ist über Nienburg glücklich zu Stande gekommen. Der Oberst befindet sich jetzt in Wesel. Nächstens melde ich Ihnen etwas ausführliches über unsere Polhöhe, die Senator Gildemeister mit meinem Sextanten von neuem bestimmt hat. Gildemeister observirt mit einer ausserordentlichen Geschicklichkeit und Sorgfalt. Es scheint, dass ich die Polhöhe meiner Wohnung, die ich 53° 4′ 45″ gefunden hatte, auf 53° 4′ 38″ werde herabsetzen müssen.

---

186. Aus mehreren Briefen, den Kometen von 1799 betreffend.

[Allgemeine Geographische Ephemeriden, Bd. IV No. 4, Oktober 1799, S. 349—352.]

Bremen, den 26. und 28. September
und 8. Oktober 1799.

Da die Elemente des Dr. Burckhardt (wobei wahrscheinlich ein Rechnungsfehler vorgefallen ist) gar nicht mehr mit dem Laufe des Kometen übereinstimmen, so glaube ich, wird es Ihnen angenehm sein, wenn ich Ihnen vorläufig folgende *unkorrigirte* Bestimmungsstücke der Bahn dieses Kometen mittheile, die wenigstens hinreichend sein werden, seine scheinbare Bewegung im voraus zu beurtheilen, wenngleich noch Fehler, vielleicht von einem halben Grade dabei vorfallen können.

Zeit der Sonnennähe 1799 Sept. 7. um 14^h 2′ mittl. Paris. Zeit.
Länge des ☊ . . . . . = 3^z 9° 26′
Neigung der Bahn . . . . . = 51° 11′
Länge der Sonnennähe . . . . . = 0^z 3° 4′
Log. des Abstandes der Sonnennähe = 9,924 80.
Bewegung rücklänfig.

Ich bin jetzt beschäftigt, diese Elemente zu korrigiren, womit es aber langsam hergeht, weil ich sehr wenig Musse habe und die etwa

noch freien Abendstunden mit dem Senator Gildemeister zur Beobachtung des Kometen anwende.

Eher als ich vermuthete, habe ich das Vergnügen, Ihnen hier die verbesserten Elemente unseres Kometen zu schicken, zu deren Berechnung mir der heutige stürmische und dunkle Abend Musse gab. Ich habe die Hauptmomente des Kalkuls beigefügt, damit Sie theils beurtheilen können, wie viel man sich auf diese Elemente zu verlassen hat; theils aber auch, wenn es Ihnen etwa gefällig sein sollte, die drei Hypothesen noch selbst mit einer entfernteren, spät im September oder Oktober angestellten Beobachtung zu vergleichen. Mit den drei Hypothesen bin ich noch nicht völlig zufrieden. Indessen werden meine Elemente doch schon ziemlich genau sein. Sie halten fast das Mittel zwischen Dr. Burckhardt's und Méchain's Bestimmungen, und thun Ihrer Beobachtung vom 8. September bis auf eine Kleinigkeit ein Genüge, eben wie der Messier'schen vom 10. August. Für die am 23. August werden sie die Länge scharf genug darstellen, in der Breite aber etwa 1′ 15″ oder 1′ 20″ fehlen.

Aus Ihrer Anzeige der fehlerhaften Beobachtung, die Dr. Burckhardt seiner Rechnung zum Grunde gelegt hatte, erklärt sich nun freilich alles. Da der Unterschied der Längen $\frac{1}{30}$ kleiner oder grösser dadurch wurde, so musste die kurtirte Distanz in der ersten Beobachtung fast um $\frac{1}{15}$ fehlerhaft gefunden werden. Nun war diese kurtirte Distanz *sehr gross*, etwa 1,56; also wurde der Komet dadurch um mehr als $\frac{1}{10}$ des Halbmessers der Erdbahn falsch von der Erde entfernt, und so ist der grosse Irrthum in den ersten Elementen des Dr. Burckhardt leicht begreiflich.

Gildemeister ist mit der Reduktion aller Beobachtungen des Kometen, die er übernommen und auch mehrentheils in meinem Beisein selbst angestellt hat, noch nicht fertig. Er ist ganz zum astronomischen Beobachter geboren, und hat sich so geschwind in der Methode, am Kreis-Mikrometer zu beobachten, geübt, hat ein so scharfes und genaues Auge, dass ich mich wirklich auf seine Beobachtungen mehr verlasse, als auf meine eigenen.

Ich sehe keine Hoffnung vor mir, den Kometen mit irgend einem Erfolge in einer Ellipse berechnen zu können, da er, wenn wir ihn auch ziemlich bis gegen die Mitte des Oktobers beobachten werden, doch auf beiden Seiten vom Perihelium nur etwa 47° oder 49°, also im Ganzen nicht 100° beschrieben haben wird, und an beiden Seiten von seinem Parameter noch weit entfernt bleibt. Die durch die Beobachtungen vom 10. und 23. August und 8. September verbesserten parabolischen Elemente der Bahn sind indessen folgende:

Zeit der Sonnennähe 1799, Sept. 7 um 5^h 35′ 10″ mittl. Paris. Zeit.
Länge des Knoten . . . . . = 3^z 9° 21′ 11″
Neigung der Bahn . . . . . = 51° 1′ 29″
Länge der Sonnennähe . . . . . = 0^z 3° 38′ 9″
Log. des Abstandes der Sonnennähe = 9,924 472
Bewegung rückläufig.

Die Beobachtungen des Oberamtmanns Schröter von diesem Kometen mit dem 27füssigen Teleskop scheinen sehr interessant zu werden. Er findet eine Abnahme und Zunahme der scheinbaren Grösse des Kerns, die nicht von der Entfernung des Kometen von der Erde abzuhängen scheint.

Die verbesserten Elemente des Kometen, die ich Ihnen zu überschicken die Ehre hatte, weichen gegen das Ende, oder schon gegen die Mitte des Septembers und den Anfang des Oktobers etwas mehr von der Wahrheit ab, geben dann durchaus die Länge zu klein und die Breite zu gross. (So weit ich es nämlich versucht habe, welches nur mit wenigen Beobachtungen geschehen ist.) Hier sind einige dieser Vergleichungen. Man muss die Fehler zu den berechneten Orten mit ihren Zeichen addiren, um die beobachteten zu haben.

1799	Mittl. Pariser Zeit	Berechnete Länge	Berechnete Breite	Unterschied von der Beobachtung in Länge	in Breite
Aug. 6.	14^h 59′ 14″	3^z 13° 54′ 20″	20° 13′ 40″	+ 0′ 53″	+ 0′ 3″
„ 15.	9^h 13′ 55″	3^z 18° 26′ 43″	26° 10′ 29″	+ 1′ 22″	— 0′ 21″
„ 19.	8^h 43′ 49″	4^z 3° 41′ 0″	40° 31′ 1″	+ 0′ 20″	— 1′ 29″
Sept. 8.	12^h 48′ 54″	5^z 4° 53′ 33″	52° 57′ 54″	— 1′ 26″	— 0′ 6″
„ 21.	8^h 27′ 2″	7^z 6° 42′ 33″	45° 52′ 46″	+ 5′ 7″	— 2′ 42″
Okt. 4.	7^h 37′ 24″	8^z 1° 55′ 55″	26° 20′ 46″	+ 1′ 46″	— 3′ 40″

Die Beobachtungen vom 29. August, 21. September und 4. Oktober sind von uns. Bei der vom 21. September vermuthe ich in der Beobachtung oder Berechnung einen Fehler.

Am 1. Oktober verglichen wir den Kometen mit No. 45, 46 der Schlange mit drei Sternen, die bei La Lande in der *Conn. des tems* stehen, und zugleich unmittelbar mit *ϰ Ophiuchi*. Bei dieser Gelegenheit fand sich in der Deklination von *ϰ Ophiuchi*, einem schönen Stern 4. Grösse, sowohl bei La Lande als bei Wollaston ein beträchtlicher Fehler. Es ist nämlich auf 1800 die Deklination von *ϰ Ophiuchi* nach Wollaston = 9° 39′ 15″ N., nach La Lande = 9° 46′ 55″ N. Wir haben diesen Stern am Kreis-Mikrometer vier Mal mit *ι Ophiuchi* verglichen, und *ϰ* im Mittel unserer ganz gut übereinstimmenden Beobachtungen auf 46′ 58″ südlicher gefunden als *ι*. Nehme ich nun für *ι Ophiuchi* an, nach der *Conn. des tems*, die Deklination = 10° 30′ 28″, so ist die Dekli-

nation von *ϰ Ophiuchi* = 9° 43′ 30″. Nach Wollaston Deklination *ι Ophiuchi* = 10° 29″ 52″, so ist Deklination *ϰ Ophiuchi* = 9° 42′ 54″. Ich weiss wohl, dass unsere Beobachtungen nur bis auf eine halbe Minute zuverlässig sind, aber immer wird doch daraus folgen, dass *ϰ Ophiuchi* in der *Conn. des tems* um 3½′ zu nördlich gesetzt sei.

Mit Leidwesen habe ich gesehen, dass Sie die *Allgemeinen Geographischen Ephemeriden* aufgeben wollen; doch hoffe ich, wird uns die neue Monatsschrift dafür entschädigen.

---

187. Aus mehreren Schreiben, den Kometen von 1799 und Fixsternbedeckungen betreffend.

[Allgemeine Geographische Ephemeriden, Bd IV No. 5, November 1799, S. 447–452.]

Bremen, den 19. und 30. Oktober
und 16. November 1799.

Es ist mir sehr angenehm, dass Sie meine Methode selbst auf den Kometen angewandt haben, und dass Sie Ihnen beim Gebrauch so leicht und bequem vorgekommen ist. Die Zwischenzeit von 28 Tagen war sehr stark, mehr als ich bisher je gewagt habe. Aber Ihre Resultate stimmen vortrefflich. Bei einem Kometen, dessen Abstand im Perihelium viel kleiner gewesen wäre, dürfte eine so grosse Zwischenzeit vielmehr von der Wahrheit abweichende Resultate gegeben haben. Aber dieser Fall bestätigt den Satz, dass man immer die Zwischenzeiten lieber etwas zu gross nehmen müsse, wenn die scheinbare Bewegung, wie im August, so langsam ist; besonders da man die Verbesserung nach dem § 61 leicht anbringen kann.

Das Wetter ist hier seit dem 4. Oktober sehr schlecht für Beobachtungen gewesen, besonders war immer die westliche Gegend bezogen. Am 6. Oktober gelang mir nur eine Vergleichung mit *λ Ophiuchi*. Am 9. und 11. habe ich den Kometen auf einige Augenblicke gesehen, ohne seinen Ort bestimmen zu können. Endlich klärte es sich am 15. auf, doch blieb die Luft dunstig, und es war sehr starker Mondschein. Der Komet wurde mit vieler Mühe gefunden, da selbst im Kometensucher Sterne 6. Grösse unsichtbar blieben, und man also den Ort, wohin man den grossen Achromat zu richten hatte, nur sehr beiläufig schätzen konnte. Der Komet stand unter einem Stern 7. Grösse, mit dem ich ihn drei Mal verglich, und dieser Stern 7. Grösse unter einem Stern 6. Grösse, von dem ich mich nicht ohne Kunst und Mühe überzeugte,

dass es der 23. *Ophiuchi* war, den Bode in seinen Karten mit *q* bezeichnet. Bode hat den Stern 7. Grösse auch, allein in der *Conn. des tems* kann ich ihn nicht finden. Dieser Stern 7. Grösse folgt auf 23. *Ophiuchi* 31″ in Zeit, und war 29′ 26″ südlicher. Der Komet aber folgte um 7^h 0′ 39″ mittlerer Zeit 28,7″ in Zeit auf den Stern 7. Grösse und war 16′ 1″ südlicher. Also war um 7^h 0′ 39″ mittlerer Zeit die Rektascension des Kometen 59,7″ in Zeit oder 14′ 58″ in Bogen grösser und die südliche Deklination 45′ 37″ grösser als von 23 oder *q Ophiuchi*. — Ich kenne die Lage vom 23. *Ophiuchi* nur aus Wollaston. — Ich gebe Ihnen diese Beobachtung nur deswegen so umständlich an, weil ich nicht glaube, dass eben um diese Zeit viele Beobachtungen in Deutschland angestellt sind. Der Komet war selbst im fünffüssigen Dollond so schwach, dass man seine Ein- und Austritte ins Fernrohr nur mit Anstrengung erkannte, woran aber gewiss Dunst und Mondschein hauptsächlich Schuld waren. — Noch habe ich keine so gute Beobachtung im Oktober anstellen können, dass ich mich ihrer zur ferneren Berichtigung der Bahn bedienen möchte.

Auch am 18. und heute am 19. haben wir den Kometen beobachtet. Allein nunmehr verlassen uns unsere Fixstern-Verzeichnisse sehr, und wir haben beide Abende den Stern *r* an der Hand des *Ophiuchus* im Fernrohr abwarten müssen. Ich weiss nicht, warum Wollaston in dieser Himmelsgegend so unvollständig ist. Die Sterne, die Bode in seinen grossen Karten mit *r* bezeichnet, auch den Stern 5. Grösse im Sobieski'schen Schilde auf diesem Parallele, sind weder im Wollaston noch in der *Conn. des tems* zu finden. — Besonders fehlt uns aber bei der heutigen Vergleichung der Stern *F* 5. Grösse, den Bode unter 254° 30′ gerader Aufsteigung und 10° 20′ südlicher Abweichung verzeichnet. Könnten Sie uns hier nicht aushelfen und zwar sobald als möglich? Mit *F* ist der Komet drei Mal verglichen, und es wäre Schade, wenn wir diese Vergleichungen nicht gebrauchen könnten. — Prof. Bode hat die Gefälligkeit gehabt, mir die Lagen der verlangten Sterne zu schicken. Dies sind seine Beobachtungen:

19. Mai 1797	*Y* 6. Gr.	kulminirt	38′ 30″	nach	*ε Oph.*,	war	0° 34′ 28″ nördl.
19. Juni 1797	7. „	„	36′ 38″	„	„	„	2° 10′ 6″ südl.
19. Juni 1797	*F* 5. „	„	51′ 1″	„	„	„	6° 3′ 32″ „
19. Juni 1797	6. „	„	55′ 0″	„	„	„	4° 50′ 9″ „
2. Juli 1799	5. „	„	33′ 41″	vor	*z* Sob. Sch.	„	2° 55′ 40″ „

Einliegend erhalten Sie alle unsere Beobachtungen. Sie sind nicht ganz so gut, als wir sie unter anderen Umständen hätten machen können. Vier Mal mussten wir unser Lokal verändern. Vom 14. September bis zum 1. Oktober konnte ich mein grosses Fernrohr nicht gebrauchen.

Alle Beobachtungen während dieser Zeit wurden mit dem kleineren Adam's angestellt. Allein an diesem ist der Durchmesser des Sehrohrfeldes noch nicht in gehöriger Schärfe bestimmt gewesen, wie wir aus der Vergleichung von $\varkappa$ und ι *Ophiuchi* zu unserm Leidwesen gesehen haben. Wir haben, nach Ihrer Bestimmung aus Bradley, den Unterschied der Deklination dieser Sterne um 1′ 35″ zu klein gefunden. Dies kann nicht an unserer Beobachtung selbst, sondern nur daran liegen, dass der Halbmesser des Sehrohrfeldes zu klein angenommen war. Auf die ganz genaue Bestimmung des Sehrohrfeldes oder Kreises kommt es bei Beobachtungen am Kreis-Mikrometer hauptsächlich an. Die beiden Sterne $\varkappa$ und ι gingen auf verschiedenen Seiten des Mittelpunktes des Kreis-Mikrometers jeder etwa 24′ davon entfernt vorbei. Der Halbmesser des Kreises war unserer Meinung nach 38′ 28″. War nun der wirkliche Halbmesser um dr grösser, so müssten wir den Deklinations-Unterschied um $\frac{59}{24} \times dr$ zu klein finden. Auf die mehrsten unserer Kometen-Beobachtungen kann indessen der Einfluss bei weitem nicht so gross sein.

Die kleinen Verschiedenheiten, die Sie vielleicht in den hier beikommenden Beobachtungen von vorigen Mittheilungen finden, rühren daher, dass ich nun aller verglichenen Sterne Rektascension und Deklination durch Aberration und Nutation gehörig auf scheinbare gebracht habe.

Ihre Elemente stimmen so gut, als man es nur verlangen kann, und ich habe deswegen kaum Lust, noch neue zu berechnen, weil wirklich eigentlich kein Nutzen davon abzusehen ist. Zur Rechnung schlage ich sonst besonders die Beobachtung des 19. Oktobers vor, die ich für so genau halte, wie es nämlich bei der Blässe des Kometen sein konnte.

Folgende Fixstern-Bedeckungen, in *Lilienthal* beobachtet, hat mir Harding für Sie gegeben. Ich hoffe, Sie werden Ihnen angenehm sein, da Sie, wie mich dünkt, schon eine dieser Beobachtungen zu einer korrespondirenden in den *Allgemeinen Geographischen Ephemeriden* suchten.

1798 21. Aug.	Austritt	$q \times'$	8^h	29′	51,80″	mittl. Zeit.
1798 22. Sept.	Eintritt	$2\,\tau \approx$	9^h	1′	36,57″	„ „
1798 27. Okt.	„	$\tau\,\gamma$	8^h	15′	34,55″	„ „
1798 27. Okt.	Austritt	$\tau\,\gamma$	9^h	2′	34,26″	„ „
1798 13. Dez.	Eintritt	$1\,\tau \approx$	5^h	59′	6,56″	„ „
1798 13. Dez.	Eintritt	$2\,\tau \approx$	7^h	34′	33,21″	„ „

Beobachtungen des Kometen von 1799.

	Mittlere Bremer Zeit	Scheinbare gerade Aufsteigung	Scheinbare Abweichung
Aug. 29.	9^h 9′ 36″	142° 38′ 43″	57° 57′ 25″ N.
„ 30.	9^h 23′ 10″	146° 12′ 27″	58° 28′ 31″ „

	Mittlere Bremer Zeit	Scheinbare gerade Aufsteigung	Scheinbare Abweichung
Sept. 4.	9h 59′ 26″	168° 12′ 21″	57° 21′ 45″ N.
„ 6.	8h 58′ 44″	177° 52′ 10″ dub.	58° 32′ 38″ „ dub.
„ 7.	9h 8′ 3″	182° 55′ 41″	57° 45′ 57″ „
„ 8.	9h 28′ 51″	187° 53′ 14″ dub.	56° 43′ 42″ „
„ 9.	10h 10′ 15″	192° 49′ 58″	55° 23′ 32″ „
„ 11.	10h 24′ 21″	201° 45′ 7″	52° 10′ 30″ „
„ 14.	11h 14′ 22″	213° 4′ 3″	45° 56′ 59″ „
„ 16.	8h 57′ 14″	218° 52′ 11″	41° 31′ 29″ „
„ 17.	7h 59′ 25″	221° 25′ 59″	39° 12′ 38″ „
„ 18.	8h 15′ 49″	223° 54′ 55″	36° 43′ 47″ „
„ 19.	9h 2′ 59″	226° 14′ 9″	34° 14′ 41″ „
„ 20.	8h 39′ 42″	228° 13′ 30″	31° 51′ 56″ „
„ 21.	8h 52′ 49″	230° 8′ 18″	29° 27′ 32″ „
„ 25.	8h 31′ 37″	236° 15′ 21″	20° 36′ 31″ „
„ 26.	8h 37′ 40″	237° 32′ 0″	18° 32′ 52″ „
Okt. 1.	8h 11′ 31″	242° 36′ 52″	9° 37′ 5″ „
„ 2.	8h 29′ 37″	243° 26′ 57″	8° 2′ 39″ „
„ 3.	8h 39′ 15″	244° 14′ 13″	6° 33′ 8″ „
„ 4.	8h 3′ 11″	244° 57′ 26″:	5° 13′ 16″ „
„ 6.	7h 13′ 37″	246° 22′ 2″	2° 33′ 50″ „
„ 15.	7h 0′ 39″	251° 13′ 8″	6° 32′ 42″ S.
„ 18.	6h 43′ 18″	252° 31′ 13″	8° 55′ 14″ „
„ 19.	6h 55′ 36″	252° 54′ 29″	9° 36′ 58″ „

---

188. Astronomische Beobachtungen und Bemerkungen.

Unterm 27. März und 30. Juni 1797 eingesandt.

[Astronomisches Jahrbuch für 1800, S. 210—212.]

Der Komet von 1796 hat mich noch auf einen merkwürdigen Stern in der Jungfrau aufmerksam gemacht. Es ist dies der Stern, den der Komet am 1. April 1796 Abends 8h 55′ wahrer Zeit bedeckte, und den ich einen Stern 7. Grösse südlich auf No. 53 folgend nannte. Er war wenigstens 7. Grösse, denn Herr Oberamtmann Schröter verwechselte ihn anfangs mit No. 53, einem Stern 4. Grösse, und er war weit heller, als alle um No. 53 herum befindlichen Sterne. Wie ich diesen Stern am 1. März 1797 wieder aufsuchte, seinen Ort genauer zu bestimmen,

erstaunte ich, ihn nur 10. oder 11. Grösse zu finden. Dies ist also gewiss ein *veränderlicher* Stern, wahrscheinlich merkwürdiger als χ im Schwan. Die mittleren Rektascensionen und Deklinationen der No. 53 umgebenden Sterne habe ich für den 1. März 1797 so bestimmt:

Grösse der Sterne		Rektascension	Südliche Deklination
c	9.	194° 40′	16° 6′
a	7.	194° 44′	15° 24′
e	10.	194° 56′	14° 53′
b	8.	195° 5′	15° 57′
53	4.	195° 19′ 6″	15° 5′ 52″
M veränderlich		195° 50′ 1″	15° 26′ 37″
d	11.	196° 15′	15° 11′

Die Buchstaben beziehen sich auf eine kleine Karte, die ich von dieser Sterngegend entworfen habe. Am 1. April 1796 war *M* beträchtlich heller als *a*, im März 1797 viel dunkler als *c*, nur etwas heller als *d*. Die angegebene Lage von *M* ist das Mittel aus vier Vergleichungen dieses Sterns mit No. 53; die übrigen Sterne sind nur ein Mal beobachtet worden. — Ich werde die Periode dieses Sterns zu entdecken suchen.

Dass Herr Oberamtmann Schröter jetzt mit seinem 13füssigen Teleskop, dem vollkommensten Werkzeuge der Art, dass ich je gesehen habe, sowohl die beiden Uranusstrabanten als auch den 6. Uranusstrabanten beobachtet habe, wissen Sie vielleicht schon von ihm selbst.

Für Ihre geneigte Erklärung, meiner Abhandlung über die Kometenbahnen einen Platz in dem 3. Supplementbande Ihres astronomischen Jahrbuchs einräumen zu wollen, statte ich Ihnen meinen wärmsten Dank ab. Ew. — werden aber durch das Ihnen vom Herrn von Zach zugeschickte Exemplar schon gesehen haben, wie gütig dieser unser gemeinschaftlicher Freund dies kleine Werk auf eine für mich so schmeichelhafte als unerwartete Art herausgegeben hat. Es wird Ihnen angenehm gewesen sein zu sehen, dass es dem Herrn von Zach Gelegenheit giebt, uns so schätzbare Kometentafeln mitzutheilen.

Der veränderliche Stern in der Jungfrau (*M*) hat in den Monaten März, April und Mai dieses Jahres keine Zu- oder Abnahme des Lichts gezeigt. Bei der neulichen Sonnenfinsterniss vom 24. Junius war die Witterung äusserst ungünstig. Indessen beobachtete ich den Anfang sehr genau um

5 Uhr 16′ 48″ mittlerer Zeit.

Die Zeitberichtigung war sehr schwierig, und ich habe sie blos der freundschaftlichen Güte und dem unermüdeten Eifer des Herrn Senator Gildemeister zu danken, der vom 22. bis 26., so oft die Sonne durchblickte, einzelne Sonnenhöhen nahm. An korrespondirende Sonnenhöhen war nicht zu denken.

Es ist sonderbar, dass Herr De La Lande, *Astronomie, 3e Edit., Tom. III p. 258* bei Erklärung seiner Kometentafel von dem Kometen von 1533 sagt: *Celle de 1533 avoit été calculée par* Halley, *ensuite par M.* Pingré; *mais je n'ai rapporté que le calcul fait par* Douwes, *qui travailloit en Hollande avec* Struyck, *on mettoit, auparavant 10° de plus, à l'inclinaison et 11 de plus pour le périhélie.* — Es ist dies ein Irrthum des Herrn De La Lande, wozu ich gar die Veranlassung nicht errathen kann. Weder Halley noch Pingré haben je diesen Kometen berechnet. Dieser Irrthum eines so grossen und gelehrten Astronomen verdiente wohl angeführt und berichtigt zu werden.

---

189. Aus mehreren Schreiben.

Vom 5. Oktober 1816.

[Astronomisches Jahrbuch für 1820, S. 242, 243.]

Der Tod meines alten würdigen Freundes Schröter ist mir sehr, sehr nahe gegangen. Gern hätte ich ihm noch ein längeres Leben gewünscht, ob er gleich die beiden letzten Jahre in jeder Rücksicht an körperlichen und geistigen Kräften sehr abgenommen hatte.

Den Theil seiner Instrumente, den S. Majestät der König von Grossbrittanien schon im Jahr 1798 für die Universität Göttingen gekauft hatte, und der den ganzen damals in Lilienthal vorräthigen Apparat befasste, hat unser seliger Freund im vorigen Herbst nach Göttingen verabfolgen lassen, ob er ihn gleich der Kaufbedingung zu Folge bis an sein Lebensende benutzen konnte. Allein es ist doch noch ein schöner Vorrath von Teleskopen zurückgeblieben, die Schröter erst nach jenem Kauf wieder hatte verfertigen lassen, unter anderen ein

20füssiges und ein 15füssiges. Auch wird wahrscheinlich in diesen Tagen ein grosser Achromat von Frauenhofer aus Benedikt-Bayern ankommen, den der Verewigte etwa vor einem halben Jahr bestellte, und dessen er sich zur grössern Bequemlichkeit bei seinem zunehmenden Alter bedienen wollte. Was aus diesem Instrumente werden wird, weiss ich noch nicht. Sein einziger Sohn, ein junger, sehr genievoller Mann, liebt und übt auch die Astronomie, und wird sich ungern von diesen schönen Werkzeugen trennen. Sollte dieser Herr Amtsschreiber Schröter in *Lilienthal* bleiben, so wird wahrscheinlich die astronomische Anstalt dort erhalten werden.

Der Verewigte hat ein vollendetes Manuskript, wozu auch sämmtliche sechszehn Kupferplatten schon gestochen sind, unter dem Titel: „Areographische Beiträge zur genaueren Kenntniss und Beurtheilung des Planeten *Mars* in mathematisch-physischer Hinsicht" nachgelassen, dessen Druck sehr zu wünschen wäre.

Vom 24. August 1817.

[Astronomisches Jahrbuch für 1820, S. 256.]

Ueber die Schröter'schen Schriften kann ich vor jetzt keine weitere Auskunft geben. — Leider wird die astronomische Anstalt in *Lilienthal* ganz eingehen, da der Sohn unseres verewigten Freundes, der sich sonst mit Eifer und Erfolg den astronomischen Beobachtungen widmete, wahrscheinlich anderwärts eine Anstellung erhalten dürfte.

[Astronomisches Jahrbuch für 1824, S. 257.]

Herr Dr. Olbers in *Bremen* schrieb unterm 28. Mai [1821] an mich: „Die grossen Astronomen und aufgeklärten Männer, die die Längenkommission in London bilden, brauchen wahrlich nicht erst von mir auf die so einleuchtenden Vortheile, die ein Observatorium südlich vom Aequator, bei dem gegenwärtigen Zustand der Wissenschaft für diese gewähren muss, aufmerksam gemacht zu werden. Sie waren schon lange mit der Ueberlegung, wie und wo eine solche Sternwarte angelegt werden sollte, beschäftigt, als ich zufällig in einem Briefe an Dr. Young, den dieser nachher drucken liess, jener Vortheile erwähnte." [1])

[1]) Vgl. hierzu Abhandlung No. 68, S. 362. Sch.

190. Astronomische Nachrichten und Bemerkungen.

Unterm 21. Juli 1824 eingesandt.

[Astronomisches Jahrbuch für 1827, S. 184—187.]

Der Stern ς, mit dem Rümker am 19. Junius 1822 den Kometen verglichen hat, der ihm als ein Stern 4. bis 5. Grösse erschien, und den er in keinem Verzeichniss finden konnte, scheint ein merkwürdiger veränderlicher Stern zu sein. Er steht als ein Stern 7. Grösse auf Harding's Karten, wahrscheinlich nach eigenen Beobachtungen des Herrn Professors eingetragen. Auch hat ihn unser unvergleichlicher Bessel am 14. März 1822 in seiner 63. Zone als einen Stern 7. Grösse beobachtet. Es ist den 1. Januar 1823 für diesen Stern:

nach Bessel $\mathcal{A}$ med. $= 110^0\ 5'\ 25{,}94''$
Dekl. med. $= -1^0\ 32'\ 52{,}96''$
nach Rümker $\mathcal{A}$ med. $= 110^0\ 5'\ 23{,}82''$
Dekl. med. $= -1^0\ 32'\ 45{,}07''$

Sobald das Gestirn des Einhorns wieder in bequemen Nachtstunden sichtbar ist, werde ich auf diesen Stern und seinen Lichtwandel aufmerksam sein.

Ich hoffe in Ihrem *Jahrbuche für 1827* viele instruktive Nachrichten über den höchst merkwürdigen anomalen, gegen die Sonne gerichteten Schweif des letzten Kometen zu finden. So viel ich bisher weiss, ist diese bei keinem Kometen bisher erhörte Erscheinung nur vom 22. bis zum 30. Januar 1824 wahrgenommen worden. Ich habe ihn blos den 23. und 24. Januar gesehen, und das, was ich gesehen habe, in Herrn Professor Schumacher's *Astronomischen Nachrichten* bekannt gemacht.[1]) Am 23. Januar Abends waren beide Schweife einander gerade entgegengesetzt. Am 24. Morgens bald nach 1 Uhr früh befand sich die Erde in der Ebene der Kometenbahn, und Abends zwischen 8 und 9 Uhr schien mir der anomale Schweif schon merklich *gegen Süden* von der verlängerten Axe des gewöhnlichen Schweifs abzuweichen. Diese Abweichung *nach Süden* hat in den folgenden Tagen bis zum 30. Januar immer zugenommen. Nach der Zeichnung, die Herr Oberlieutenant von Biela in eben den Blättern von dem doppelten Schweife für den 22. Januar gegeben hat, muss man fast glauben, dass an diesem Tage der anomale Schweif *gegen Norden* abwich. Auch Herr Justiz-Kommissär Kunowski sah den anomalen Schweif zuerst an diesem 22. Januar, erwähnt der Abweichung, bestimmt sie auf 10°,

[1]) Vgl. Abhandlung No. 89, S. 389—391. Sch.

giebt aber nicht an, ob sie nach Süden oder nach Norden Statt fand. Ehe man über diesen Umstand nicht gewiss ist, lässt sich schlechterdings nichts Zuverlässiges über die Relation des anomalen Schweifs zum Kometen bestimmen. Ich habe den Herrn Justiz-Kommissär Kunowski schriftlich um Aufklärung über diesen wichtigen Gegenstand ersucht; mein Brief muss aber wahrscheinlich nicht angekommen sein. Wenigstens bin ich mit keiner Antwort erfreut worden.

Der Komet, der nach dem schätzbaren Auszug, den uns Herr Baron von Zach aus der *Abeja argentina*, einem in *Buenos-Ayres* erscheinenden Journal, gegeben hat, im April 1821 in *Buenos-Ayres* gesehen wurde, ist derselbe Komet, der in Europa vor seinem Perihel vom 21. Januar bis zum 7. März 1821 und nach seinem Perihel, zu der nämlichen Zeit, wie man ihn in *Buenos-Ayres* sah, zu *Valparaiso* sehr genau beobachtet wurde. Die angeblichen Beobachtungen in der silbernen Biene sind nichts als grobe und fehlerhafte Schätzungen seines Orts. Aus so fehlerhaften Angaben lässt sich gar keine Bahn berechnen; aber die Elemente, die der Ungenannte für diesen Kometen gefunden haben will, stellen die zum Grunde gelegten Oerter auch nicht entfernt dar, und es muss ein Rechnungs- oder Schreibfehler sie völlig entstellt haben.

Der sehr augenfällige Komet hingegen, den Schweizer Jäger bei Zürich nach Herrn Professor Horner's Bericht am 1. December 1823 in *WNW* des Abends um 7 Uhr einige Grade über den Horizont erhaben gesehen haben, muss sich der trüben Witterung wegen den Augen aller europäischen Astronomen entzogen haben. Von dem Kometen, den wir nachher den ganzen Winter hindurch beobachteten, ist dieser in der Schweiz gesehene Komet durchaus verschieden. Jener stand am 1. December 1823 um 7 Uhr Abends in 259½° der Rektascension und 36½° südlicher Deklination tief unterm Horizont der Gegend von Zürich und überhaupt aller Länder in Europa.

Der veränderliche Stern in der nördlichen Krone, der vor einigen Jahren eine geraume Zeit hindurch unveränderlich als ein Stern 5. bis 6. Grösse erschien, hat jetzt wieder Lichtwandel. Ich habe ihn dies Jahr mehrere Male 9., 10. Grösse gefunden, aber noch nicht ausmachen können, ob er die ehemals für ihn bestimmte Periode wieder befolgt. — *Mira Cygni* hat seit ein paar Jahren abermals eine grosse Anomalie in seiner Periode gezeigt, seine grösste Lichtstärke trifft bedeutend früher ein, als sie nach der Formel, die ich in der *Zeitschrift für Astronomie* gegeben habe, eintreten sollte. Da ich diesen Stern seit 1815 fleissig beobachtet, und besonders durch Ihre Güte mehrere mir vorher unbekannte ältere Beobachtungen seiner grössten Lichtphase gesammelt habe, so werde ich nächstens einen Nachtrag zu meiner kleinen Abhandlung über diesen merkwürdigen Stern liefern können.

Bremen ist jetzt durch die unermüdete Thätigkeit des Herrn Hofrath Gauss durch Dreiecke auf's Genaueste mit der dänisch-hannövrischen Gradmessung, also auch mit *Göttingen*, *Altona* und *Hamburg* verbunden. Dieser grosse einzige Astronom und Mathematiker hat glücklich alle die Schwierigkeiten zu besiegen gewusst, die das flache, von vielen Hölzungen durchschnittene Terrain zwischen der Elbe und Weser den Vermessungen entgegenstellte, Schwierigkeiten, die selbst dem französischen Obersten Epailly, der doch nichts zu schonen brauchte, so unüberwindlich schienen, dass er die Verbindung zwischen *Hamburg* und *Bremen* auf diesem Wege für unmöglich erklärte. Es scheint nach diesen neuesten Vermessungen nicht, dass in der geographischen Position von Bremen, wie ich sie im Jahrbuch für 1825 angegeben habe,[1]) viel zu ändern sein wird.

---

191. Einige litterarisch-astronomische Bemerkungen.

[Zeitschrift für Astronomie, I., Januar-Februar 1816, S. 128—136.]

I.

Im Oktoberheft der *Monatlichen Korrespondenz* von 1813 ward pag. 381 erzählt, dass sich auf der Thür einer Kapelle des Dorfes *Mirabeau* in der *Provence* eine Inschrift befindet, welche besagt, dass im Jahre 1239, „*aux Nones de Février* eine totale Sonnenfinsterniss eingetroffen sei.“ Nun findet, fährt der Einsender fort, nach Pingré's *Chronologie des Eclipses*, keine solche Finsterniss um diese Zeit Statt, wie lässt sich daher diese Inschrift rektificiren oder kommentiren?

Diese Erläuterung ist nun leicht zu geben. Allerdings ist es wahr, dass in den Nonen des Februars 1239 keine Sonnenfinsterniss möglich war, aber in den Nonen des Junius 1239 ist eine grosse und sehr berühmte Sonnenfinsterniss vorgefallen. Wenn also in jener Inschrift wirklich leserlich *Février* und nicht *Juin* steht, so ist dies ein Fehler der Inschrift. Aber ich muss dies bezweifeln. Denn schon vor fast 200 Jahren hat man in derselben *Junius* und nicht *Februar* gelesen, und damals musste sie wahrscheinlich deutlicher sein als jetzt. Gassendi nämlich erwähnt dieser Inschrift sowohl in seiner Physik (*Opera omnia Lugd. 1650. Tom. I p. 645*), als auch in seiner so bekannten *Vita* Peiresch. Ich will die letzte Zeile hersetzen (*Ed. 3ª Hagae Com. pag. 136*). Nachdem Gassendi erzählt hat, Peiresc habe im Jahr 1628 ein Stück

---

[1]) Vgl. Abhandlung No. 176, S. 604—606. Sch.

eines in *Babylon* ausgegrabenen Ziegelsteins mit Charakteren erhalten und geglaubt, dies könne einer von den Ziegeln sein, auf denen die Babylonier nach Plinius, oder vielmehr Epigenes ihre astronomischen Beobachtungen aufzeichneten, so fügt er hinzu: *Qua occasione mire suspexit, venisse in mentem hominibus haud dubie bonis, inscriptionem lapidi insculpere ad portam Sacelli, supra rupem ad Druentiam prope Mirebellum eminentis, quam indicatam habuit a viro amico, eruditionis paternae hærede,* Johanne Gallaupio Castuellio, *Regio apud magistros rationales cognitore. Quippe ea nihil continet aliud, quam monimentum Eclipseos Solis, quae III nonas Junii Anno MCCXXXIX contigit: cujus notitiam jam habuerat ex Necrologiis aliquot, ac nominatim nostrae ecclesiae etc.*

Berühmt nenne ich übrigens diese Sonnenfinsterniss, weil Struyck (*Inleiding tot de Algem. Geographie. Amst. 1740 p. 130, 131* der angehängten astronomischen Abhandlungen) gegen dreissig Schriftsteller und Chroniken anführt, die derselben erwähnen. Calvisius hat diese Finsterniss schon berechnet, aber für *Rheims*, wo sie nicht so gross war, als im südlichen Frankreich, und findet das Mittel der Finsterniss zu *Rheims* am 3. Junius 1239 um 11^h 33′ 36″ Vormittags, die Grösse 9 Zoll. Da Gassendi aus dem Martyrologio der Kirche zu *Digne* in der *Provence* anführt (*Opera l. c.*) „*Anno D. 1239 3. Non. Junii, die veneris, obscuratus sol, ita quod visum fuit diem converti in noctem et stellae apparuerint,*“ so berechnete Struyck diese Finsterniss für einen Ort, der 6° 32′ östliche Länge von *London* und 43½° nördliche Breite hat, und fand den Anfang um 11^h 15′ Vormittag, das Mittel 12^h 34½′, das Ende 1^h 52′ Nachmittag. Die Grösse = 11 Zoll 43″; den Halbmesser des Mondes = 16′ 49″, der Sonne = 15′ 50″. Dies stimmt sehr gut mit den Umständen, die in dem Martyrologio erzählt werden, überein. Aber *Digne* liegt eigentlich viel westlicher und nördlicher als Struyck's angenommener Ort (nur 6° 19′ östlich von *London* mit 44° 5′ 18″ nördlicher Breite), und in *Digne* musste die Finsterniss kleiner sein. Von der andern Seite hatte Struyck in seiner Rechnung wahrscheinlich manches vernachlässigt, als die Vergrösserung des Mondhalbmessers, die sphäroidische Gestalt der Erde u. s. w., die die Finsterniss grösser machen mussten. Schwer wird es indessen mit Struyck's Rechnungen in Uebereinstimmung zu bringen sein, dass zu *Mirabeau*, wie nach der *Monatlichen Korrespondenz* die Inschrift sagen soll, die Finsterniss wirklich *total* war. Findet sich dies bestimmt in der Inschrift, die der Einsender jener Notiz eigentlich hätte mit diplomatischer Genauigkeit angeben sollen, so verdient diese Finsterniss eine neue scharfe Berechnung nach unseren besten Mond- und Sonnentafeln. Struyck bediente sich der Whiston'schen.

II.

Im Novemberheft der *Monatlichen Korrespondenz 1813 p. 426 f.* macht der berühmte Herausgeber dieser Zeitschrift auf einige unberechnete Kometen aufmerksam, über die vielleicht noch einige nähere Auskunft zu erwarten und zu wünschen sein möchte. Was ich von den dort angeführten Kometen weiss, will ich der Ordnung nach kurz angeben.

Der angebliche Komet, der 1602 nach Lubienetzky auf der Brust des Schwans erschienen sein soll, ist nichts anderes, als der neue Stern, damals 3. Grösse auf der Brust des Schwans, der zwar schon 1600 von Jansonius zuerst bemerkt, aber erst 1602 recht bekannt wurde und Aufsehen erregte. Man lese vorzüglich über diesen Stern Kepler's *Narratio astronomica de stella tertii honoris in Cygno, quae usque ad annum 1600 fuit incognita*, die seinem Buche *De stella nova in pede Serpentarii* von p. 149 bis 168 eingerückt ist. Uebrigens ist dieser Stern eigentlich ein höchst merkwürdiger, veränderlicher Stern. Pigott *(Phil. Transact. Vol. LXXVI p. 201)* glaubte aus den Beobachtungen des 17. Jahrhunderts zu finden, dass die Periode dieses Sterns von 18 Jahren sei, von denen er 5 Jahre seinen grössten Glanz behalte, in 2 Jahren geschwind abnehme, 4 Jahre dem blossen Auge unsichtbar bleibe, und dann langsam in 7 Jahren wieder zunehme. Aber die Beobachtungen des 18. und 19. Jahrhunderts wollen mit dieser Periode gar nicht stimmen, und ich glaube, dass dieser Stern, *No. 34 Cygni*, seit Flamsteed's Zeiten immer sichtbar, und immer zwischen der 5. und 6. Grösse geblieben ist. Bradley hat ihn oft beobachtet, doch ohne seine Grösse anzugeben. Pigott selbst sah ihn vom 1. November 1781 bis 1786 immer 6. Grösse, etwas kleiner als 28, 29 und *m*, und grösser als 36 und 40. Piazzi fand ihn im August 1793 5. bis 6. Grösse. Ebenso giebt ihn die *Histoire céleste* für den 5. August 1793 an; Herschel, dessen Beobachtungen zwischen 1783 und 1796 fallen, hat für ihn nach seiner Bezeichnung 29 34 28 28 34 34 29 34 36 34 40 34 28 36. Hieraus lässt sich eine noch fortdauernde, doch geringe Lichtwandlung des Sterns vermuthen. Am 18. Mai 1814 fand ich *34 Cygni* noch eben wie bei Piazzi und in der *Histoire céleste* 5. bis 6. Grösse. Ich würde für diesen Abend nach Herschel so schreiben: 27 28 34 34 29 34 36 34 35 *m*. Sollten wohl mehrere dieser Sterne, besonders 29 und 35 (*m*) veränderlich sein? Gewiss verdient diese Sterngruppe oft in Ansehung der verschiedenen Lichtstärke der sie bildenden Sterne untersucht zu werden.

Komet von 1647. Hevel hat nur eine zu *Marienburg* am 29. September gemachte Beobachtung, und sagt, so viel er sich erinnere, sei er auch dort nur zwei Tage gesehen worden. Struyck führt aus

Dirks Rembranz van Nierup Verhandelingen van de Verschyninge der Cometen, Amst. 1669, p. 81 noch an, dass der Komet im Anfang des Oktobers westlich vom *Bootes* und nördlich vom *Arctur* gesehen sei. Er lief von da durch den Bootes bis zur nördlichen Krone ungefähr parallel mit dem Aequator. Er war also nicht, wie Hevel muthmaasste, rückläufig. Man sah ihn eine Woche lang.

Komet von 1666. Struyck vermuthet, ich glaube mit Recht, dass durch einen Schreib-, Druck- oder Gedächtnissfehler bei Knox Februar 1666, statt Februar 1668 steht. Ueber den Kometen von 1668 sehe man Struyck und Pingré, besonders den Ersteren.

Komet von 1730. Ist der bekannte Komet von 1729, der bis zum 18. Januar 1730 beobachtet wurde, und bis gegen Ende dieses Monats sichtbar blieb.

Hanov's angeblicher Komet vom 27. Februar 1732 ist aus dem Bericht eines Schiffskapitäns in den *Philos. Transact.* genommen, der dies Meteor, denn weiter war es nichts, südwärts vom Aequator sah.

Komet von 1750. Es hatte, wie Wargentin erzählt, in den Zeitungen gestanden, man habe in England im December 1749 einen grossen Kometen im Nordwesten gesehen, und dies eben bewog Wargentin, den Himmel am 21. Januar (alten Styls) mit einem Handrohr von $1\frac{1}{2}$ Fuss zu durchmustern, wo er dann schon um 5 Uhr den Kometen in der Abendröthe mit einem deutlichen Schweif fand. Von diesem angeblich in England gesehenen Kometen habe ich weiter nirgends etwas gefunden. Wargentin's Nachricht von seinem Kometen steht in dem 14. Bande der Abhandlungen der Königl. schwedischen Akademie der Wissenschaften auf das Jahr 1752, p. 180—183 der deutschen Uebersetzung. Er sah den Kometen nur den 21., 22. und 25. Januar, ohne ihn eigentlich beobachten zu können, und so ist weiter nichts damit anzufangen. Ich will zugeben, dass die Sterne, bei denen Wargentin ihn den 21. und 22. Januar sah, und mit denen er die Konfiguration des Kometen höchst unvollkommen beschreibt, ε und ϑ *Pegasi* waren, obgleich auch dies noch etwas zweifelhaft bleibt; aber der Stern, den er am 25. Januar in einer heiteren Stelle des übrigens bedeckten Himmels über dem Kometen erblickte, konnte unmöglich ϑ *Pegasi* sein. Was es aber für ein Stern gewesen sein mag, habe ich nicht errathen, auch nicht einmal mit irgend einiger Wahrscheinlichkeit muthmaassen können. — Am 28. Januar suchte Wargentin den Kometen, der am 25. heller und grösser als vorher erschien, vergebens.

III.

Nun erlaube ich mir auch nach einem Kometen zu fragen. In der mit Recht geschätzten Geschichte von Schweden von Dr. Friedrich Rühs

findet sich im § 315 (4. Band p. 83 der Oktavausgabe), in welchem Herr Dr. Rühs den am 30. Oktober 1611 erfolgten Tod des Königs Karl IX. erzählt, folgende Stelle: „Karl ahnete schon seit längerer Zeit die Nähe seines Todes. In einem Kometen, der bei seiner Abreise von *Oerebro* am Himmel strahlte, fand er eine Ankündigung, dass er diesen Ort nicht wieder sehen werde, und seine Astrologen vermochten nicht, ihn über die Bedeutung dieses Zeichens zu beruhigen." Es ist klar, dass ein guter Schriftsteller, wie Herr Rühs ist, sich nicht so ausdrücken würde, wenn der König nicht diesen Kometen bei seiner *letzten* Abreise von *Oerebro* gesehen hätte, und die abergläubische Furcht des Monarchen zufällig in Erfüllung gegangen wäre. Auch finde ich nicht, dass Karl während der Sichtbarkeit des bekannten Kometen von 1607, von Ende September bis zum Anfang November zu *Oerebro* war, wo er übrigens drei Reichstage, einen 1606 im Frühjahr, einen andern 1608, und den letzten 1610 und 1611 gehalten hat. Diesen letzten Reichstag zu *Oerebro* eröffnete Karl selbst den 1. December 1610, und ich sehe aus Olof von Dalin, Geschichte des Königreiches Schweden, dass der König kurz nach dem 24. April 1611 wieder von dort abreiste. Es scheint also, dass Herr Rühs in schwedischen Schriftstellern einen im Frühjahr 1611 erschienenen Kometen erwähnt gefunden hat, von dem die damaligen, doch auf diese Erscheinungen schon so aufmerksamen Astronomen nichts wissen, und der den sorgfältigen Sammlern der Kometengeschichte, einem Hevel, Struyck, Pingré u. s. w. nicht bekannt geworden ist. Es wäre deswegen sehr zu wünschen, dass Herr Dr. Rühs die Gefälligkeit hätte, sich hierüber näher zu erklären und die Quelle, woraus er diese Nachricht schöpfte, mit den etwa noch darin enthaltenen näheren Umständen dieser Kometen-Erscheinung anzugeben.

IV.

In meiner Nachricht von dem sogenannten *Ludwigs-Stern (Monatliche Korrespondenz VIII. Band p. 528)*[1]) habe ich durch einen Schreibfehler in einem Logarithmus den Abstand des *Ludwigs-Sterns* von *Alcor* ganz unrichtig aus Piazzi's Angaben zu 5′ 21,2″ berechnet. Die richtige Rechnung giebt 6′ 0,35″. Weidler's Dissertation (p. 448), nach der Herr Baron von Zach und ich damals so sehr verlangten, habe ich nachher durch die freundschaftliche Güte des Herrn Professor Chladni erhalten. Sie giebt indessen zu keinen erheblichen Zusätzen Anlass, da mir ihr Inhalt schon aus Thümmig's Versuch bekannt war. Sonderbar bleibt es immer, dass bei damaliger, so oft wiederholter aufmerksamer Betrachtung dieser Sterne Niemand, selbst Weidler nicht

[1]) Vgl. Abhandlung No. 154, S. 523—525. Sch.

mit seinem 22füssigen Fernrohr, ξ *Ursae majoris* als Doppelstern erkannte. Doch verliert dies Sonderbare seine astronomische Bedeutsamkeit, seitdem Herr Professor Bode gefunden hat, dass G. Kirch schon 1700, und C. Kirch 1719 den *Mizar* doppelt sahen.

La Lande hat diese Sterngruppe ausser am 21. Februar 1790 auch noch am 6. März desselben Jahres beobachtet. Beide Beobachtungen stimmen unter sich und mit Piazzi sehr gut überein. Ueberhaupt findet man die La Lande'schen Fixsternbeobachtungen, die hauptsächlich in der *Histoire céleste* enthalten sind, verhältnissmässig ungemein und über Erwartung genau. Es scheint mir, dass dieser reiche Schatz von Fixsternbeobachtungen in Paris selbst nicht ganz nach Verdienst gewürdigt werde. Ich halte ohne Bedenken die *Histoire céleste* für eines der wichtigsten Produkte des 18. Jahrhunderts, und ich bin überzeugt, dass mir hierin besonders die Nachwelt beistimmen werde, der es unendlich wichtig sein muss, eine solche Uebersicht von dem Zustande des Fixsternhimmels im letzten Decennio des 18. Jahrhunderts zu haben. Für uns mögen immer diese Fixsternbestimmungen zu Planetenbeobachtungen nicht genau genug sein. Aber mit welchem Nutzen brauchen auch wir die *Histoire céleste* bei Kometen, bei der Aufsuchung der neuen Planeten, die zum Theil ohne sie vielleicht nicht entdeckt worden wären, bei der eigenen Bewegung sich stark verrückender Sterne u. s. w.? Es wäre unverantwortlich, wenn der noch ungedruckte Vorrath dieser Beobachtungen ungenutzt bleiben sollte, und dies bleibt er grösstentheils immer, wenn er nicht gedruckt wird. Wie sehr wäre es demnach zu wünschen, dass Herr Le Français La Lande zur baldigen Bekanntmachung des noch nicht gedruckten Theils seiner ehemaligen ungeheueren Arbeit von seinen Kollegen eine hinreichende Aufmunterung und von der Regierung die erforderliche Unterstützung erhalten möchte!

---

192. Vermischte astronomische Bemerkungen.

Bremen, den 29. März 1824.

[Kastner's Archiv für die gesammte Naturlehre, Bd. I. Heft 2, S. 171—173.]

—„In Form, Gestalt und Wesen der Kometen von kurzer Umlaufszeit scheint kein Unterschied von denen Statt zu finden, die eine sehr lange Umlaufszeit haben. Mit den vier neuentdeckten Planeten haben sie im äusseren Ansehen gar keine Aehnlichkeit. Denn obgleich der verewigte Schröter um drei dieser Asteroiden, *Ceres*, *Pallas* und *Juno*

eine beträchtliche Nebelhülle wahrgenommen haben will, so bin ich doch keineswegs von dem wirklichen Dasein einer so beträchtlichen Nebelhülle um diese kleinen Planeten überzeugt, halte die Erscheinung vielmehr für Täuschung (aus den wegen der sphärischen Gestalt der Objektiv-Spiegel nicht genau in einem Punkte vereinigten Parallelstrahlen entstehend) und habe selbst, auch mit den vollkommensten dioptrischen Werkzeugen, nie eine merkliche Nebulosität bei ihnen wahrnehmen können. Ob aber die Kometen von *ganz* kurzer Umlaufszeit, z. B. der Encke'sche nicht vielleicht auf irgend eine Art, ihrem Ursprunge nach mit den Asteroiden verwandt sind, darüber darf man wohl nicht eher einige Muthmaassungen wagen, als bis man diese Kometen öfterer zu ihrer Sonnennähe hat zurückkehren sehen, um so die etwaigen Veränderungen, welche sie wahrscheinlich mit der Zeit in ihrer physischen Beschaffenheit erleiden, kennen zu lernen. — So viel ich weiss, kann man blos von dem Kometen von 1770 behaupten, dass er seine Periode nicht mehr einhält. Aber von diesem ist es erwiesen, dass ebenso wie ihm Jupiter erst 1767 jene Bahn von so kurzer Umlaufszeit gab, welche die Astronomen 1770 bei ihm bemerkten, derselbe mächtige Planet 1779, als der Komet ihm wieder äusserst nahe vorbeiging, jene Bahn auch gänzlich wieder verändern musste. Der Halley'sche Komet hat seine Perioden von 1456 an, 1531, 1607, 1682, 1759 immer so nahe eingehalten, dass man die Abweichungen in den Zwischenzeiten als nothwendige Folgen der perturbirenden Einwirkungen der Planeten anzusehen berechtigt ist, so wie denn Damoiseau, mit gehöriger Rücksicht auf diese Perturbationen, berechnet hat, dass dieser Komet 1835 am 16. oder 17. November wieder in seiner Sonnennähe sein werde. Wie genau der Encke'sche Komet im Jahre 1822 zu der von Encke vorher berechneten Zeit zurückgekommen ist, werden Sie wissen. Von den übrigen Kometen, denen eine kurze Umlaufszeit zugeschrieben wird, ist diese entweder nicht so zuverlässig und genau bestimmbar oder zu gross, als dass sich jetzt schon beurtheilen liesse, ob sie ihre Periode regelmässig einhalten oder nicht. — Ueber Radloff's Hypothese erlaube ich mir noch kein endliches Urtheil. — Den grössten Theil der *Doppelsterne* halte ich für *Sonnen*, die nicht blos scheinbar, sondern wirklich verhältnissmässig einander nahe sind und um ihren gemeinschaftlichen Schwerpunkt regelmässige Bahnen beschreiben. — Weder im *Possidonius*, noch im *Gassendus*, noch sonst irgendwo im Monde habe ich Nebelbedeckungen gesehen, noch überhaupt irgend eine Veränderung in den Mondflecken wahrgenommen, die man nicht aus den verschiedenen Erleuchtungswinkeln und Librations-Verhältnissen erklären könnte. Ebenso wenig weiss ich anzugeben, was die im Ringgebirge durchsetzenden Rillen sind, und muss gestehen, dass ich bei dem, was man von Fluss-

betten, oder gar Festungswerken u. s. w. im Monde bemerkt haben will, immer fürchte, eine lebhafte Einbildungskraft möge wohl zuweilen etwas mehr gesehen haben, als das Fernrohr eigentlich zeigte.

---

193. Auszug aus einem Schreiben.

Bremen 1833, Januar 24.

[Schumacher's Astronomische Nachrichten, Bd. X, S. 381, 382. März 1833.]

Von Sir John Herschel habe ich einen ausführlichen Brief gehabt. Er schickt auch mir seine Originalbeobachtungen von dem Biela'schen Kometen, die Sie schon in den *Astronomischen Nachrichten* bekannt gemacht haben, in der Absicht, ich möchte einen meiner Korrespondenten bewegen, die verglichenen Sterne genau zu bestimmen, wozu sein Aequatoreal nicht hinreicht. Seit dem 4. November hat er aber den Kometen nicht wieder beobachtet (Valz in *Nismes* hat seine Beobachtungen bis zum 4. December fortgesetzt). — Henderson auf dem Kap hat den Encke'schen Kometen neun Mal beobachtet, seine Beobachtungen aber noch nicht eingeschickt; allein folgende Beobachtung des *Merkur*-Durchganges:

Vorgebirge der guten Hoffnung.

1. Aeussere	Berührung	Mai 4.	22^h 15′ 56″	mittlere	Zeit.
2. Innere	„	„ 4.	22^h 19′ 12″	„	„
2. Innere	„	„ 5.	5^h 58′ 25″	„	„
2. Aeussere	„	„ 5.	verfehlt, dem Horizont zu nahe.		

Von Herrn Clausen habe ich einen zweiten Brief erhalten, worin er die (nicht unwahrscheinliche) Vermuthung äussert, dass der Löwen-Komet von 1819 No. 121 mit dem Kometen No. 69 von 1766 identisch sei. Die Elemente des Kometen von 1819 deuteten schon auf eine starke Annäherung an den Jupiter vor $1\frac{1}{2}$ Perioden, so dass vermuthlich auch daraus eine Verschiedenheit der Bahnen, wenn sie sich nach genauer Berechnung des sehr unvollkommen beobachteten Kometen von 1766 noch gross zeigen sollte, erklärt werden könne. „Der hauptsächlichste Zweck," so schreibt er mir, „dieser meiner rohen Mittheilung ist, die Aufmerksamkeit auf die Auffindung dieses Kometen bei seiner nächsten Erscheinung zu richten, die fast gleichzeitig mit No. 122, wenn die Vermuthungen richtig sind, stattfinden wird." [1])

[1]) In der dritten Ausgabe der Kometen-Abhandlung sind diese Kometen unter No. 131, 79 und 132 angeführt. Sch.

194. Vermischte astronomische Bemerkungen aus mehreren Schreiben an Gruithuisen.

Vom 2. August 1828.

[Gruithuisen, Analekten für Erd- und Himmelskunde. Bd. I, 2. Heft, S. 10, 11. München 1828.]

„Die Sache über die angebliche Excentricität des Saturns scheint doch noch nicht ganz entschieden. Struve, der von den äussersten Ansen-Spitzen bis zum Saturn gemessen hat, fand freilich die östliche Anse 0,2″ grösser als die westliche. Hingegen haben Herschel und South, die die beiden dunklen Zwischenräume selbst zum Gegenstande ihrer Messungen nahmen, keinen ganz bestimmten Unterschied finden können. Herschel's Messungen gaben sogar den westlichen grösser als den östlichen, South's umgekehrt. Allein Herschel glaubte doch auch bei der sorgfältigsten Prüfung den östlichen Zwischenraum *grösser zu sehen*, wenn er ihn gleich *kleiner* gemessen hatte.“

Vom 30. April 1828.

[Gruithuisen, Analekten für Erd- und Himmelskunde. Bd. I, 2. Heft, S. 39. München 1828.]

„Erscheinen auch Ihnen, wie Harding, Doppelsterne *von fast gleicher Grösse* im Fernrohre, wie Scheiben von messbarer Grösse; *bei sehr ungleichen* Doppelsternen aber beide Sterne als unbestimmbare funkelnde Punkte? Mir wenigstens ist der Kontrast zwischen dem Anblicke von Riegel und von Castor sehr auffallend gewesen.“

[Gruithuisen, Analekten für Erd- und Himmelskunde, Bd. I, 3 Heft, S. 1. München 1829.]

Ritter Olbers theilte mir Folgendes gütigst mit: „In Herrn Dunlop's sehr schätzbarem Katalog der südlichen Nebelflecken und Sternhaufen finde ich unter No. 473 auch den Nebelflecken, den Herr Cacciatore vor einiger Zeit im Sternbilde des Fernrohrs entdeckte und den er für *neu entstanden* zu halten geneigt war, weil weder La Caille noch Piazzi, noch früher er selbst bei der Beobachtung benachbarter Sterne denselben wahrgenommen hatte. Herr Dunlop beschreibt ihn als einen hellen, etwa 3′ im Durchmesser haltenden Nebelfleck, der an den Rändern leicht, gegen die Mitte zu sehr schwer in *einen Sternhaufen* aufzulösen ist. Damit ist dann erwiesen, dass dieser Nebelfleck schon immer vorhanden, von La Caille nur wegen seines unvollkommenen Fernrohrs und von Piazzi und Cacciatore wegen seines niedrigen Standes und der Erleuchtung des Sehrohrfeldes früher übersehen war.“ [1])

---

[1]) Vgl. Abhandlung No. 115, S. 422 und No. 155, S. 526. Sch.

Vom 10. December 1828.

[Gruithuisen, Analekten für Erd- und Himmelskunde. Bd. I, 3. Heft, S. 27. München 1829.]

Den Kometen von Encke beobachte ich, so oft es die Witterung nur erlaubt. Ich bediene mich dazu derselben Fernröhre, die ich 1795 und 1805 dazu gebrauchte, um seine diesmalige Grösse und Erscheinungen mit ehemaligen Erinnerungen möglichst vergleichen zu können. Die Ephemeride von Encke trifft 2 bis 3 Minuten in *AR* zu, und dieser Fehler ist konstant; da hingegen der Fehler der Ephemeride von Damoiseau immer grösser wird, und jetzt (10. December 1828) schon gegen 40′ beträgt. Es wird also wohl keinem Zweifel mehr unterworfen sein, dass dieser Komet wirklich einen Widerstand in dem Theile des Weltraums, worin er sich bewegt, erleidet.

Vom 12. December 1828.

[Gruithuisen, Analekten für Erd- und Himmelskunde. Bd. I, 4. Heft, S. 53. München 1829.]

Sehr interessant war es mir, aus Ihrem Briefe zu ersehen, dass Sie das fünfte Sternchen beim Trapezium im *Orion*-Nebel noch jetzt, selbst unter ungünstigen Umständen, mit Ihrem 5füssigen Frauenhofer erblickt haben. Herr Herschel hatte nämlich in seinem neuesten Doppelsternverzeichnisse angezeigt, dass ihm dieses Frühjahr (1828), wie sich *Orion* bald in den Sonnenstrahlen verlieren wollte, dies Sternchen immer kleiner und unscheinbarer vorgekommen sei, so dass es vielleicht ganz wieder verschwinden, und den veränderlichen Sternen beizuzählen sein möchte. Er hält das periodische Erscheinen dieses Sterns um so wahrscheinlicher, da er aus einer angeführten Aeusserung von R. Hooke folgern zu können glaubt, dass dieser schon im 17. Jahrhundert, bald nachdem Huygens seine Zeichnung des Nebelflecks im Orion gegeben hatte, das fünfte Sternchen gesehen habe.

[Gruithuisen, Analekten für Erd- und Himmelskunde. Bd. I, 5. Heft, S. 70. München 1830.]

Herr Ritter Olbers hatte die Güte, mir folgende Berichtigungen und Zusätze der im IV. Hefte enthaltenen Artikel 10 und 33 zukommen zu lassen:

„P. 10. ζ im grossen Bären, statt „von anderthalbhundert Jahren her“ muss es heissen: „von der Mitte des vorigen Jahrhunderts her.“ Denn erst damals wurde die Distanz der beiden Sterne von Bradley zuerst bestimmt. Da im Jahre 1723, bei dem Lärm, den damals der berüchtigte sogenannte *Ludwigs-Stern* des Professor Liebknecht in *Giessen* veranlasste (ein gewöhnlicher teleskopischer Stern 8. Grösse *Hor. XIII* No. 83 Piazzi, noch näher bei *Mizar* als *Algol*, den aber

Liebknecht für einen neuen Stern ansah) die Sterngruppe, die *Mizar*, *Algol* und der *Ludwigs-Stern* bilden, so oft und so aufmerksam mit Fernröhren betrachtet wurde, so schien es mir sehr merkwürdig, dass damals keiner der Beobachter, weder Thümmig mit einem englischen Fernrohr von 8 Fuss, noch sogar Weidler mit einem Fernrohr von 22 Fuss den *Mizar* doppelt sahen. Allein nachher hat uns Bode aus Gottfried Kirch's nachgelassenen Handschriften belehrt, dass dieser Astronom schon 1701 den *Mizar* als Doppelstern sah und erkannte. Weidler und Thümmig müssen also 1723 das Doppelsein dieses Sterns, so schwer dies auch zu begreifen ist, blos übersehen haben."

„P. 39. Ich habe mehrere Male einen Kometen vor einem Stern vorübergehen sehen, und auch von den mehrsten dieser Beobachtungen Nachricht gegeben. Was ich abgeleugnet habe, ist, dass man aus einer solchen von mir am 1. April 1796 beobachteten Bedeckung eines Sterns 7. Grösse noch nicht auf die Durchsichtigkeit des Kerns des damals bedeckenden Kometen schliessen könne, weil der eigentliche Kern etwas südlich von dem Stern entfernt blieb. Ich so wenig als Piazzi, Bessel, Schumacher etc. etc. haben aber je einen Stern, wenn ein Komet vor ihn trat, verschwinden sehen: und das Verschwinden eines Sterns 8. Grösse durch Bedeckung des Kometen, das Herr Wartmann beobachtet haben will, ist also einzig in seiner Art."

Bremen, 16. September 1830.

[Gruithuisen, Analekten für Erd- und Himmelskunde, Bd. I, 7. Heft, S. 62—64. München 1831.]

„Sie haben mir, mein hochverehrter Freund, durch die ganz unverdiente Zueignung des ersten Bandes Ihrer Analekten eine grosse Ehre erzeigt, die ich besonders als einen Beweis Ihrer Gewogenheit und Freundschaft zu schätzen weiss. Ich sage Ihnen dafür meinen innigsten, verpflichtesten Dank. Nur hätten Sie das Beiwort *grosser Astronom* weglassen sollen, das mir durchaus nicht und in keiner Rücksicht zukommt.

Ihre Analekten gewinnen immer mehr an Reichhaltigkeit und Mannigfaltigkeit. Bei der Abfassung scheint Ihnen noch nicht bekannt gewesen zu sein, dass durch South's grossen Refraktor von Couchoix gleich im Februar dieses Jahres bei den ersten Versuchen noch ein sechster Stern im Trapezium des *Orion*-Nebels wahrgenommen wurde, der nur $\frac{1}{3}$ so viel Licht hat, als der fünfte von Struve entdeckte. Jener fünfte war durch diesen Refraktor so augenfällig, wie es der Begleiter des *Polaris* in mässigen Achromaten zu sein pflegt.

Valz's geniale und höchst interessante Abhandlung über die Dichtigkeit des Aethers, die ich gleich mit vielem Vergnügen im Juniheft

der *Bibliothèque universelle* gelesen hatte, ist nun auch in SCHUMACHER's *Astronomischen Nachrichten* enthalten. Ich bemerke nur, dass VALZ's Meinung, der anomale Schweif des Kometen im Januar 1824 sei nicht wirklich gegen die Sonne gerichtet gewesen, sondern uns nur durch optische Täuschung dahin gerichtet geschienen, *durchaus nicht Statt finden kann.* Dieser anomale Schweif war wirklich gegen die Sonne gerichtet.[1]) Aber deswegen will ich gegen die ganze Theorie von VALZ gar nicht entscheiden. Nur zur Erklärung dieses anomalen Schweifs müssen wir eine andere Ursache aufsuchen, als die Dichtigkeit des Aethers.

Den letzten Kometen habe ich nur bis zum 24. Junius beobachtet, weil mir später bei dem zu hoch stehenden Kometen die Stellung meines Körpers am Fernrohr zu beschwerlich wurde. Die ganz vortrefflichen Beobachtungen des Herrn Professor NICOLAI gehen bis zum 27., die von *Altona* bis zum 30. Julius. Die Bahn wird von einer Parabel sehr wenig abweichen, und die Elemente, die ich aus den Beobachtungen vom 21. bis 30. April gleich anfangs abgeleitet habe, kommen noch sehr nahe mit denen überein, die NICOLAI aus seinen Beobachtungen bis zum 25. Juni gefunden hat, und die alle Beobachtungen sehr gut darstellen. Hier diese Elemente:[2])

	NICOLAI	OLBERS
Temp. Perih. 1830	April 9,339 02 mittl. Berl. Zeit	April 9,355 98 mittl. Berl. Zeit
Länge des ☊ . . . =	6s 26° 21′ 43,9″	6s 26° 21′ 31″
Länge des Perihels =	7s 2° 11′ 46,9″	7s 2° 12′ 29″
Inklination . . . . =	21° 16′ 29,2″	21° 15′ 55″
log q . . . . . =	9,964 466 0	9,964 489 6
	Bewegung rechtläufig.	Bewegung rechtläufig.

Der Komet zeichnete sich bei mässigem Volumen durch seine kompaktere Masse aus. — In den Südländern jenseits des Aequators ist er am Ende März und Anfangs April sehr gross und prächtig erschienen. Ich hoffe noch immer auf gute Beobachtung vom Vorgebirge der guten Hoffnung, oder Paramatta. Bisher sind mir nur die zur ferneren Berichtigung der Bahn nicht hinreichend genauen Distanzmessungen des Kometen vor dem Perihel von einem aus Ostindien heimkehrenden Amerikaner bekannt geworden. Leider ist RÜMKER nicht mehr in *Paramatta.*"

[1]) Vgl. Abhandlung No. 131, S. 456—458. Sch.

[2]) Vgl. Abhandlung No. 119, S. 427. Sch.

195. Vermischte astronomische Bemerkungen aus mehreren Schreiben an Gruithuisen.

Bremen, 10. Oktober 1831.

[Gruithuisen, Neue Analekten für Erd- und Himmelskunde, Bd. I. 1. Heft, S. 5, 6. München 1832.]

In Astronomicis giebt es, so viel ich weiss, weder am Himmel, noch auf der Erde etwas sonderlich Neues. Die ungewöhnliche Helligkeit, die man am Abendhimmel am 25. und 26. September in *Breslau* wahrgenommen hat, ist mir deswegen merkwürdig gewesen, weil Zeitungs-Nachrichten zu Folge, diesen Sommer auch in Italien ähnliche Erscheinungen bemerkt sein sollten, und Herr Harding mir von *Göttingen* schrieb, die Abenddämmerung hätte dort im August immer *ganz ungewöhnlich* lange gedauert; hier bin ich auf diesen Umstand nicht aufmerksam gewesen. Haben Sie etwas davon erfahren, oder etwas Näheres darüber gehört? — Das künftige Jahr wird um so reicher an interessanten astronomischen Erscheinungen sein. Sieben Mal werden — freilich nicht immer für uns sichtbar — Planeten vom Monde bedeckt, und man wird den ganzen Herbst hindurch den Biela'schen Kometen zu beobachten haben. Die Ephemeride, die Baron Damoiseau für diesen Biela'schen Kometen berechnet hat, ist ganz irrig. Ich habe eben aus den Elementen, die Damoiseau für 1832 aus seinen Störungsrechnungen bestimmt hat, eine richtige Ephemeride abgeleitet und sie Herrn Professor Harding für seine kleinen Ephemeriden mitgetheilt.[1]) — Beim Durchlesen Ihrer Analekten fiel mir auf, dass Seite 85 ein, freilich schon in der Urschrift befindlicher Druck- oder Schreibfehler in der Uebersetzung wieder mit aufgenommen wurde. Es muss nämlich statt „in den Bewegungen der Erde" heissen: „in den Bewegungen des Saturns". Von unserem Quetelet in *Brüssel*, und wie sich dort jetzt die Sternwarte gestaltet, habe auch ich nichts Zuverlässiges gehört.

Bremen, 24. November 1832.

[Gruithuisen, Neue Analekten für Erd- und Himmelskunde, Bd. I, 2. Heft, S. 84. München 1832.]

Dass ich zwei Beobachtungen des Encke'schen Kometen von Mossotti aus *Buenos-Ayres* erhalten habe, werden Sie aus Schumacher's *Astronomischen Nachrichten* ersehen haben.[2]) Die grosse Lichtschwäche des Kometen am 6. Junius bei seinem doch so geringen Abstande von der Erde ist merkwürdig, und scheint auf eine physische Veränderung dieses Kometen seit 1795 zu deuten. Den Biela'schen Kometen, den

[1]) Vgl. Abhandlung No. 125, S. 437—439. Sch.

[2]) Vgl. Abhandlung No. 123, S. 430. Sch.

Sir John Herschel wohl am 23. September bei seiner diesmaligen Wiederkunft zuerst entdeckt und beobachtet hat, werde ich selbst auch nicht sehen, so sehr ich wünschte, meine alte Bekanntschaft von 1805 und 1826 mit ihm zu erneuern. Den bisher bekannt gewordenen Beobachtungen nach treffen Damoiseau's Elemente näher zu, als die von Santini; ja sie würden fast ganz genau zutreffen, wenn man die Zeit des Perihels etwa 21 bis 22 Stunden früher setzt, was von dem nicht in Betrachtung gezogenen Widerstande des Aethers herrühren kann.

Bremen, 23. April 1833.

[Gruithuisen, Neue Analekten für Erd- und Himmelskunde, Bd. I, 3. Heft, S. 82—85. München 1833.]

Melanderhjelm's Theorem habe ich immer für unerwiesen gehalten; auch hat vordem, so viel ich mich erinnere, nie ein eigentlicher Mathematiker es angenommen, oder Gebrauch davon gemacht. Die Planeten werden den Aether, in dem sie sich bewegen, um sich her nach ihrer Masse und ihrem Abstande von der Sonne mehr oder weniger verdichten; aber von diesem verdichteten Aether ist die eigentliche Atmosphäre derselben noch sehr verschieden. Diese, die bei unserer Erde aus Luftarten, Dünsten und Dämpfen besteht, hängt doch auch wohl von der auf der Oberfläche des Planeten herrschenden mittleren Temperatur ab, und muss die Substanzen enthalten, die sich in dieser Temperatur nur in gasförmigem Zustande erhalten können. — Ich bin neugierig, ob man bei der bevorstehenden, höchst merkwürdigen Bedeckung des Sterns 4. Grösse in den Zwillingen in der Nacht vom 19. auf den 20. August von der *Venus* etwas von der Atmosphäre dieses Planeten wahrnehmen wird. Ich bitte Sie recht sehr, auf diese Bedeckung mit Ihrem scharfen Auge und Ihrem guten Fernrohr recht aufmerksam zu sein. (Freilich wird sich diese Bedeckung auf den östlicher gelegenen Sternwarten noch besser beobachten lassen.) South konnte bei einer Bedeckung eines Sterns von *Mars*, wie es scheint, nichts von einer *Mars*-Atmosphäre gewahr werden. Der Stern behielt unveränderlich sein bläuliches Licht, bis zur wirklichen Bedeckung. Das Nähere über diese Beobachtung werden wir wohl im nächsten Bande der *Philosophical Transactions* lesen.

Sie sagen mir, Sie wären jetzt gar nicht mehr geneigt, Schröter's Ansicht, dass der Ring des *Saturns* nicht rotire, zu bezweifeln. Harding hingegen, der Mitbeobachter von Schröter, schreibt mir, er sei von meiner Erklärung der *Lilienthaler* Beobachtung jetzt fast überzeugt, habe alle die vier Lichtknoten, die sich nach optischen Gesetzen auf den Ansen zeigen müssen, die Ringe mögen so geschwind rotiren, wie sie wollen, gerade an den Stellen gesehen, die ich dafür berechnet hatte, und glaube nun nicht mehr an die Nichtrotation der Ringe. Ich habe,

um meine Erklärung der *Lilienthal*'schen Beobachtung den Astronomen wieder in Erinnerung zu bringen, einen kleinen Aufsatz darüber an Herrn Etatsrath Schumacher geschickt. Er wird ihn auch in die *Astronomischen Nachrichten* einrücken, hat aber für gut befunden, ihn auch noch besonders in einem Cirkular abdrucken zu lassen, um ihn früher in die Hände der Astronomen zu bringen, die sich jetzt mit Beobachtungen des Saturnrings beschäftigen. Ich hoffe, dass die Beobachter dadurch veranlasst werden, die Erscheinungen, die sich nach photometrischen Gesetzen immer an denselben Stellen der Ansen unbeweglich zeigen müssen, von denen sorgfältig zu unterscheiden, die aus wirklichen Ungleichheiten auf oder an den Ringen entstehen, und die allein über die Rotation belehren und Auskunft geben können.

Da also meine Theorie auf photometrischen Betrachtungen des Saturnrings beruht, so bin ich um so begieriger, die Dissertation des Herrn Dr. Albert zu sehen, deren Zusendung Sie mir gütigst versprachen. Ich bitte *recht sehr, dies nicht zu vergessen.*

Es ist mir sehr schmerzlich, dass ich selbst den Saturn in seiner gegenwärtig so interessanten Lage gar nicht beschauen kann. Aber nun schon seit 16 Monaten habe ich den gestirnten Himmel leider nur durch die Fensterscheiben meines Krankenzimmers gesehen.

Bessel hat nun seine Zonenbeobachtungen zwischen — 15° und + 45° beendigt, und in diesem Theil des Himmels etwa 75000 Sterne bestimmt. Er selbst wird sich nun hauptsächlich mit seinem schönen Heliometer beschäftigen, wodurch wir noch viele Aufklärungen über die wichtigsten Punkte des Weltenbaues von diesem unvergleichlichen Astronomen zu erwarten haben. Die Zonenbeobachtungen wird sein geschickter Gehülfe, Herr Busch, fortsetzen.

Unser grosser Gauss wird seine bewundernswürdigen magnetischen Beobachtungen, die mit Recht eine so grosse Aufmerksamkeit bei allen Physikern erregt haben, hoffentlich nun bald in einem eigen dazu erbauten magnetischen Observatorio fortsetzen können, bei dessen Konstruktion durchaus gar kein Eisen angewendet ist. Ich verspreche mir sicher von seinen Forschungen, mit den von ihm erfundenen Instrumenten, die eine so ausserordentliche Genauigkeit geben, noch die grösste Revolution in diesem so wichtigen und mit so vielen anderen Zweigen innig zusammenhängenden Theile der Naturlehre.

Die in der Nacht vom 12. auf den 13. November 1832 gesehenen Meteore, deren auch Sie im letzten Hefte gedenken, sind doch höchst merkwürdig. Addison, der sie von den Hügeln von *Malvern* über eine Stunde lang beobachtete, hat der königlichen Societät in *London* einen Bericht darüber eingeschickt. Es war eine beständige Folge von Feuermeteoren von verschiedener Grösse und Glanz. Er zählte einmal 48

solcher Sternschnuppen in fünf Minuten. Alle fingen mit einem kleinen Lichtpunkte an, nahmen schnell an Grösse und Helligkeit zu, durchschossen mit grosser Schnelligkeit einen beträchtlichen Bogen und liessen, plötzlich verschwindend, einen langen Streif von lebhaftem weissen Licht zurück, der sich langsam in blasses Gelb veränderte. — Gegen Morgen müssen diese Meteore sich wohl etwas vermindert haben, denn Herr Professor Benzenberg schreibt mir, sein Schreiber, Herr Custodis, habe von 4 bis 7 Uhr 267 Sternschnuppen gezählt, worunter 30 bis 40 grosse waren. Das ganze Phänomen erinnert lebhaft an das durchaus ähnliche, was besonders Herr von Humboldt auch am 12. November 1799 beobachtete.

---

196. Ueber die Rotation der Ringe des Saturns.

[Gruithuisen, Neue Analekten für Erd- und Himmelskunde, Bd. 1, 4. u. 5. Heft, S. 64—69. München 1833.]

Nach theoretischen Gründen muss nothwendig der Ring des Saturns um ihn rotiren, damit der Ring und seine Theile sich in ihrer Lage erhalten können. Rotirten die Ringe nicht, so würden, sobald durch irgend eine kleine Veränderung die Schwerpunkte der Ringe und des Planeten nicht mehr genau zusammenfielen, die Ringe unausbleiblich auf den Saturn stürzen. Auch bemerkte Herschel im Herbst 1789, wie damals die Erde der Ebene des Ringes sehr nahe kam, und dieser nur als eine schmale Linie erschien, ausgezeichnete Stellen auf den Ansen, aus deren veränderlichen Stellungen gegen den Planeten an demselben oder verschiedenen Abenden er auf eine Rotation des Ringes in $10^h\ 32'\ 15''$ schloss, eine Periode, die nahe mit der, die La Place dafür aus der Theorie bestimmte, übereinkommt, besonders wenn, wie Herschel angiebt, seine Bestimmung sich nur auf den äusseren Ring bezieht. So schien also Theorie und Beobachtung vollkommen zu harmoniren. Als aber der verschwundene Ring im Jahre 1803 wieder sichtbar wurde, machte Schröter und seine Gehülfen in *Lilienthal* Beobachtungen, die er bis zum Junius, da der Ring wieder verschwand, und auch später, als der Planet mit wieder sichtbar gewordenem Ringe aus den Sonnenstrahlen hervortrat, fortsetzte, aus denen er mit mathematischer Gewissheit folgern zu können glaubte, dass die Ringe gar nicht rotirten. Er sah nämlich auf der westlichen Anse einen, auf der östlichen zwei ausgezeichnete Punkte immer in derselben unverrückten Lage; ja, um keinen Zweifel überzulassen, beobachtete er diese Punkte eine ganze Winternacht, mehr als 8 Stunden hindurch, immer in derselben unveränderten Stellung gegen den Planeten, da doch die Ringe

während dieser Zeit beinahe eine ganze Rotation gemacht haben mussten, wenn die HERSCHEL'sche oder LA PLACE'sche Rotationszeit wirklich Statt fände. Diese ausgezeichneten Punkte, die er als vielleicht 100 Meilen hohe Berge zu erkennen glaubte, waren auf der später sichtbar werdenden Südseite des Ringes gerade an denselben Stellen, wie auf der Nordseite.

Gegen diese mit so vieler Zuversicht behauptete Schlussfolgerung meines verewigten Freundes machte ich ihm bald nachher die Einwendung, dass das, was man in *Lilienthal* gesehen hatte, mir nur eine nothwendige Folge der Erleuchtung der Ringe durch die Sonne schiene, die immer an den von ihm angegebenen Stellen der Ansen, nach optischen Gesetzen, eine solche Erscheinung hervorbringen müsse, die Ringe möchten auch noch so geschwind rotiren.

Denn, wenn man annimmt, dass beide Ringe und alle ihre Theile in einer Ebene liegen, und wenn man R_{I}, R_{III} die inneren, R_{II}, R_{IV} die äusseren Halbmesser der beiden Ringe nennt, und auf der grossen Axe der Ringellipsen vom Mittelpunkt des Saturns die Abscissenlinie $= x$ nimmt, so ist die Menge der erleuchteten Theile, die in der auf die Abscissenlinie senkrechten Ordinate y liegen, für jedes x im Verhältniss von

$$y = \sqrt{R^2_{\mathrm{II}} - x^2} - \sqrt{R^2_{\mathrm{I}} - x^2} + \sqrt{R^2_{\mathrm{IV}} - x^2} - \sqrt{R^2_{\mathrm{III}} - x^2}.$$

Dies Verhältniss bleibt immer dasselbe, die Ringellipse mag so schmal werden, wie sie will, findet also auch dann noch Statt, wenn sie bei geringer Erhebung des Auges über die Ringebene und nur als eine mehr oder weniger zarte Linie erscheint. Auch dann also wird die Lichtstärke der einzelnen Punkte x auf den Ansen im Verhältniss von y sein. Nun giebt es für y auf jeder Anse zwei Maxima und ein Minimum. Um sich einen Begriff von den Lichtstärken der verschiedenen Theile der Ansen zu machen, habe ich nach STRUVE's Abmessungen der Ringe folgende kleine Tafel berechnet, und dabei die Lichtstärke der Anse unmittelbar gleich am Rande des Planeten = 1,000 angenommen:

$x =$ 8,996″	Lichtstärke	= 1,000	
$x =$ 11,000″	„	= 1,143	
$x =$ 12,500″	„	= 1,386	
$x =$ 13,334″	„	= 1,886	erstes Maximum.
$x =$ 15,000″	„	= 1,580	
$x =$ 16,000″	„	= 1,452	
$x =$ 17,238″	„	= 0,560	Minimum.
$x =$ 17,645″	„	= 1,254	zweites Maximum.
$x =$ 18,500″	„	= 1,016	
$x =$ 19,000″	„	= 0,842	
$x =$ 20,048″	„	= 0,000	

Dies wird einen Begriff von den Erscheinungen geben, die die Ringansen darbieten werden. Es müssen also sich auf jeder Anse zwei hellere Stellen zeigen, eine sehr helle und ausgedehnte, ungefähr in der Mitte der Ansen, und eine kleinere, schwerer zu unterscheidende gegen das Ende derselben. Da das Hellere auch grösser erscheinen wird, so werden sich zwei Lichtknoten auf jeder Anse auszeichnen, die leicht für Berge angesehen werden konnten. Auch musste natürlich Schröter diese Lichtknoten auf der Südseite der Ringe an eben den Stellen sehen, als an der Nordseite.

Diese regelmässige Erscheinung der zwei ausgezeichneten Lichtknoten auf jeder Anse setzt aber voraus, dass beide Ringe und alle ihre Theile genau in einer Ebene liegen. Haben die Ringe eine kleine Neigung gegen einander (welches sehr wahrscheinlich ist, weil im Anfange der Wiedererscheinung die westliche Anse immer deutlicher und lichtstärker als die östliche sich zeigt), oder sind die einzelnen Theile der Ringe nicht genau in einer Ebene (was wohl gewiss Statt finden wird), so müssen sich manche Anomalien in den oben berechneten Erscheinungen zeigen, besonders dann, wenn die Erde oder die Sonne der Ringebene gar sehr nahe kommt. Im ersten Falle werden die vorliegenden Theile viele der inneren verdecken, im anderen durch die dann so ungeheueren Schatten verdunkeln. Letzteres war im December vorigen Jahres der Fall; deswegen zeigten sich Anfangs die Lichtknoten nicht, und kamen erst nach und nach zum Vorschein, als die Sonne sich immer mehr über die Ringebene erhob, obgleich von der Erde aus die Ansen zwar immer heller, aber wirklich immer schmäler gesehen wurden. Der andere Fall wird gegen den 30. April, und gleich nach dem 8. Junius Statt finden. Zeitmomente, die auch in anderer Rücksicht für die Astronomen zur Bestimmung der Knotenlinie und Neigung der Ringe so wichtig sind. Denn die Durchgänge der Erde durch die Ringebene lassen sich viel genauer beobachten, als die Durchgänge dieser Ebene durch die Sonne.

Es ist sehr zu wünschen, dass die Astronomen in diesen beiden merkwürdigen Zeitpunkten nicht blos auf die Verschwindung und Wiedererscheinung des Ringes, sondern auf alle dabei vorkommenden Phänomene sehr aufmerksam sein mögen. So wird es wohl gelingen, jene ausgezeichneten Punkte, die nach optischen Gesetzen da sein können, die Ringe mögen so geschwind rotiren als sie wollen, und diejenigen, die durch vortretende oder hinterstehende Trabanten veranlasst werden, von denen zu unterscheiden, die wirklich durch ungleiche Theile auf den Ringen selbst, es seien nun Erhabenheiten, oder das Licht stärker zurückwerfende Stellen hervorgebracht werden, und die allein zur Bestimmung der Rotation der Ringe dienen können. Wahrscheinlich wird

man dann einige von den 5 Lichtstellen wieder erkennen, aus deren veränderlicher Stellung gegen den Planeten Herschel diese Rotation mit so viel Umsicht und Behutsamkeit bestimmte. Dies wird um so gewisser geschehen, wenn die jetzt angewandten grossen Reflektoren und Refraktoren zum Theil stark genug sein sollten, auch die Schneide der Ringe selbst noch sichtbar zu machen, wie dies Herschel von seinem grossen Teleskopen rühmte.

Bei meinem verewigten Freunde Schröter wollte meine Erklärung der *Lilienthaler* Beobachtung, die nachher Prof. Brandes sowohl in seinen Briefen, als in seinen Vorlesungen über Astronomie sehr gut und umständlich vorgetragen hat, keinen Eingang finden; aber jetzt habe ich das Vergnügen, dass der Theilnehmer an jener Beobachtung in *Lilienthal*, Herr Professor Harding in *Göttingen*, immer mehr von der Richtigkeit meiner Ansicht überzeugt zu werden scheint.

Wie La Place die Schröter'sche Beobachtung zu erklären versucht hat, ist allgemein bekannt.

---

197. Aus einem Schreiben an Gruithuisen.

[Gruithuisen, Astronomisches Jahrbuch für 1841, S. 180 (Note).]

Bremen, 18. September 1825.

Olbers sagt in einem Schreiben (datirt Bremen, 18. September 1825), nachdem ich ihm meine Abhandlung über die Spuren der Mondbewohner im Kastner'schen Archive von *Göttingen* aus überschickt hatte: „Auch ich halte es für sehr wahrscheinlich, dass der Mond von lebenden, selbst von vernünftigen Geschöpfen bewohnt wird, und dass etwas, unserer Vegetation nicht ganz Unähnliches auf dem Monde Statt finde! Auch ich hoffe, dass sich Spuren von beiden, sowie von anderen, auf dem Monde wirksamen, diesem Weltkörper eigenthümlichen Naturkräften nach und nach immer deutlicher werden wahrnehmen lassen. Die Bemühung, diese Spuren vegetabilischen und animalischen Lebens auf dem Monde aufzusuchen, die auf seiner Oberfläche stattfindenden periodischen, zufälligen, vorübergehenden oder bleibenden Veränderungen genau zu bemerken und zu konstatiren, halte ich für höchst verdienstlich und wichtig. Sie, Herr Collega, haben schon viel sehr Merkwürdiges bekannt gemacht, was dahin zu gehören scheint, und mit Recht dürfen wir erwarten, dass Sie noch viel sehr Merkwürdiges aus dem so reichen Schatz Ihrer Tagebücher uns mittheilen, oder künftig entdecken werden. Ihr vorzüglich scharfes Auge, von trefflichen Instrumenten unter-

stützt, Ihr bewundernswürdiger, ausdauernder Fleiss und Ihr so seltenes Talent, womit Sie das Gesehene so treu und schön in Zeichnung und Steindruck wieder darzustellen im Stande sind, machen Sie vorzüglich geeignet, uns hierin noch weit zu führen" (Kastner's *Archiv für die gesammte Naturlehre, Band VIII, Heft I, S. 57 und Extraabdruck).*

---

198. Vermischte astronomische Mittheilungen, aus zwei Schreiben an Gruithuisen.

[Gruithuisen, Astronomisches Jahrbuch für 1839, S. 107—109; 111—114.]

Bremen, 19. Januar 1836.

Sehr angenehm war es mir, alle Ihre zum Theil so genialen Ideen über das Weltgebäude mit den Beweisen, die Sie dafür zu haben glauben, in Ihrer *Naturgeschichte des Himmels* bei einander zu finden. . . . Dass ich in einigen Ihnen nicht beipflichte, ist Ihnen bekannt. Aber diese Verschiedenheit unserer Meinungen hat so wenig mein Vergnügen bei der Durchlesung Ihres Buches gestört, als sie unsere freundschaftlichen Verbindungen stören wird. Freunde brauchen nicht eben einerlei Meinungen über wissenschaftliche Gegenstände zu haben; jeder kann seiner Ueberzeugung folgen und getreu bleiben.

Etwas befremdet hat mich, was Sie Seite 322 der *Naturgeschichte des Himmels* und Seite 45, 46 der *Analekten (Bd. II, Heft I)* vom Kometen ohne Kopf sagen. Von diesem Kometen konnte der Beobachter nur deswegen den Kopf nicht sehen, weil er für ihn zu nahe bei der Sonne stand, und kurz nach der Sonne in der hellen Abenddämmerung unterging. Aristoteles sagt ausdrücklich, dass er nur deswegen am ersten Tage der Erscheinung des Kometen diesen selbst nicht sehen konnte; am folgenden war er schon weiter von der Sonne gerückt, auch mit dem Kopf sichtbar und Aristoteles konnte diesen nach und nach bis zum *Orion* fortrücken sehen. Von den Kometen von 1668 und 1702, wovon man in Italien des Abends den Schweif sah, konnte man in südlicheren Ländern auch den Kopf sehen. Der des Kometen von 1668 war nur klein; aber den Kopf des Kometen von 1702 sah Le Sueur, den 27. und 28. Februar und 1. März *(Mémoire de l'Académie de Paris 1702, p. 223)*, an der Mündung des Mississippi sehr gross.

So viel ich bis jetzt weiss, hat Boguslawski den (Halley'schen) Kometen vor seiner Konjunktion mit der Sonne am 24. November 1835

zuletzt, und der Astronom Krail in *Mailand* nach derselben am 30. December 1835 zuerst wieder gesehen. Wahrscheinlich haben Sie den Kometen wegen anderer Geschäfte, oder vom Wetter gehindert, nicht sehr anhaltend beobachtet. Sie würden sonst bei Ihrem so scharfen Auge mit Ihrem 5füssigen Frauenhofer eben so gut die merkwürdigen Veränderungen, die sich im Kopf des Kometen seit dem Anfange des Oktobers entwickelten, wahrgenommen haben, als Herr Hofrath Schwabe mit seinem 6füssigen Fernrohr.

Bremen, 31. December 1837.

Länger mag ich es doch nicht aufschieben, Ihnen, mein hochverehrter Herr Collega, wenigstens ein Lebenszeichen von mir zu geben und Ihnen zu Ihrer neuen physiognostischen Sternwarte meinen herzlichen Glückwunsch abzustatten. Was den Sehwerkzeugen an Grösse abgeht, wird Ihr scharfes Gesicht grössten Theils ersetzen. Sie können dies nun gleich bei dem immer mehr jetzt aus den Sonnenstrahlen hervorwindenden *Saturn* auf die Probe stellen. Bekanntlich hat Encke mit dem Berliner grossen Achromat deutlich eine Theilung des äusseren Ringes dieses Planeten im vorigen Sommer gesehen, wovon auch früher Short und vor wenig Jahren Kater Aehnliches wahrgenommen haben. Dass diese Theilung nicht immer gleich sichtbar sein muss, folgt schon daraus, dass die beiden Herschel, Struve, Bessel u. s. w. sie nie erblickt haben. Ich bin äusserst neugierig zu erfahren, ob sie sich auch nun nach der Konjunktion mit der Sonne wieder zeigen wird, und ob auch Sie, Herr Collega, dieselbe bemerken können. Kater's Fernrohr war wohl kaum von der Kraft, wie Ihr grösstes.

Am Himmel giebt es wenig Neues. Die Kometen sind sehr selten geworden; ob wirklich an sich, oder fehlt es noch an Nachfolgern der Pons, Gambart, Harding u. s. w., die sie so emsig suchten und so gut zu finden wussten? Einen Kometen, den Encke'schen, werden wir doch im nächsten Jahre 1838 gewiss sehen, und zwar diesmal so schön und gross, wie dieser kleine Weltkörper von der Erde aus vor seiner Sonnennähe nur immer gesehen werden kann. Nach den gütigen Mittheilungen des Herrn Professor Encke wird er 1838 am 19. December Mittags seine Sonnennähe erreichen. Im Jahre 1795, wie ich diesen merkwürdigen Weltkörper zum ersten Male sah, ging er am 21. December durch dieselbe. Seine scheinbare Bahn ist deswegen 1838 derjenigen ähnlich und fast parallel; nur liegt sie diesmal nördlicher und westlicher. Auch kommt der Komet diesmal der Erde näher, und fast so nahe, als er ihr nur immer kommen kann. Er wird im Anfange des Septembers bei der Fliege durch Fernröhre sichtbar werden, dann im September und der ersten Hälfte des Oktobers zwischen dem Triangel

und dem Medusenkopf, und zwischen der Andromeda und dem Perseus hinaufsteigen; dann mit geschwindem Lauf mitten durch die Cassiopeja und die Brust des Cephens gehen, und sich von dort im November erst schnell, dann nach und nach langsamer zwischen dem Drachen, dem Schwane und der Leyer zum Herkules herabsenken, diesen an der östlichen Seite und durch Hals und Keule durchlaufen, und endlich durch die westliche Hand des Schlangenträgers sich, wieder rechtläufig werdend, zum westlichen Beine desselben wenden, und dort mit dem Anfange des Decembers unter den Sonnenstrahlen verschwinden. In den letzten Tagen des Oktobers und der ersten Hälfte des Novembers wird er wahrscheinlich ganz gut mit blossem Auge zu sehen sein.

Ich habe mich einige Zeit etwas mit den Sternschnuppen beschäftigt, die jetzt immer mehr dem Gebiet der Astronomie anzugehören scheinen. In Schumacher's, bei *Cotta* erscheinendem *Jahrbuche für 1837* habe ich eine kleine Abhandlung [1]) über diese räthselhaften Meteore eingerückt, hauptsächlich um zu zeigen, dass ich nicht die mir fälschlich zugeschriebene, irrige Meinung hege, als wären die Sternschnuppen Auswürflinge von Mondvulkanen. In dem *Jahrbuche für 1838* gebe ich Nachricht [2]) von den diesjährigen Beobachtungen derselben am 10./11. August, einem Tage, an welchem sie periodisch in grosser Menge alle Jahre zu erscheinen pflegen, doch nicht ganz so sehr wie am 11./12., 12./13. und 13./14. November. Es ist mir ungemein angenehm, dass jetzt die Aufmerksamkeit der Astronomen und Physiker so lebhaft auf diese Erscheinungen gerichtet ist, die noch so viel zu erforschen übrig lassen. Die diesjährigen November-Beobachtungen sind in Europa grösstentheils durch bedeckten Himmel vereitelt worden.

---

199. Vermischte astronomische Mittheilungen, aus mehreren Schreiben an Gruithuisen.

[Gruithuisen, Astronomisches Jahrbuch für 1840, S. 117—119; 121—127; 132—133.]

Bremen, 27. März 1836.

[Es ist dies der im Astronomischen Jahrbuche S. 109 Note angezeigte, nun wieder aufgefundene Brief.]

Burckhardt glaubte noch mit Ihnen in seiner Preisschrift über den Kometen von 1770, dass *Jupiter* diesen Kometen vielleicht ver-

[1]) Vgl. Abhandlung No. 12, S. 155—174. Sch.
[2]) Vgl. Abhandlung No. 161, S. 558—566. Sch.

schluckt, oder zu seinem Trabanten gemacht haben könne; als er aber später auf La Place's Veranlassung die Bahn, die dieser Komet 1779 in der Nähe des *Jupiters* beschrieben hatte, genauer untersuchte, fand er, dass der Komet, ob er gleich seinen Weg mitten durch das Trabantensystem des *Jupiters* nahm, sich doch nur in einer sehr veränderten Bahn wieder von ihm entfernte. — Dass Sie Mitglied der Königlichen medicinischen Akademie (in *Paris*) geworden sind, ist mir um so erfreulicher, weil ich wahrscheinlich bei derselben Gelegenheit auch dazu ernannt worden bin, ich also auch hierin Sie als Kollegen begrüssen kann. — Herschel's angebliche Entdeckungen sind, wie Sie auch schon bemerkt haben, eine unverschämte, freche und nicht einmal witzige Erdichtung. Auch als Satyre hat Herschel diese ihn wirklich beleidigende Broschüre durchaus nicht verdient. Er giebt uns immer blos das, was er wirklich gesehen hat, und übertreibt die Leistungen seiner Teleskope gar nicht.

Bremen, 25. Juli 1838.

Zu meinem verpflichtesten Danke, mein hochverehrter Freund und Collega, habe ich Ihr mir geschenktes Jahrbuch erhalten. Die Idee, ein solches Jahrbuch, das uns den Anhang des ehemaligen Bode'schen zu ersetzen bestimmt ist, scheint mir eine sehr glückliche zu sein. Wenn Sie Ihre Korrespondenz noch mehr ausdehnen, die englischen und französischen Zeitschriften und Journale fleissig extrahiren, vorzüglich auch aus Italien Nachrichten einzuziehen suchen, da wir von dem, was in Italien in der Astronomie vorgeht, selten etwas erfahren, so wird es an Interesse sehr zunehmen, obgleich es des Interessanten schon jetzt sehr viel darbietet. — Schröter's Sohn, der Amtmann in *Nienburg*, tritt jetzt aus dem Beamtenstande und wird wahrscheinlich seine Pension in *Lilienthal* verzehren, und sich vielleicht wieder mit Astronomie beschäftigen, da er noch mehrere werthvolle Instrumente, unter anderen einen grossen 6füssigen Frauenhofer, besitzt.

S. 121 Ihres Jahrbuches für 1839 ist ein Irrthum. Der Komet von dem Santini die Perturbationen und die auf der folgenden Seite vorkommenden Elemente und Ephemeride für 1839 berechnet hat, ist derjenige, den man sonst den Biela'schen nennt. Auch Gambart entdeckte 1826 diesen Kometen, ohne von Biela's früherer Entdeckung etwas zu wissen, und auch er fand die kurze Umlaufszeit und die Identität mit dem Kometen von 1772 und 1805 durch Rechnung unabhängig von Biela. Der Komet von 1830, den 21. April, gehört also hier gar nicht her. Wie könnte auch ein Komet, für welchen Sie selbst die Umlaufszeit zu 6,65 Jahren berechnet haben, 1830 und 1839 zu seinem Perihel kommen. Aus Santini's mühsamen und verdienstlichen Berechnungen und der

gegebenen Ephemeride geht nur hervor, dass wir diesen Biela'schen Kometen 1839 gar nicht sehen werden, nicht sowohl wegen seiner grossen Entfernung, sondern weil er beständig unter den Sonnenstrahlen verborgen bleiben wird.

Sir John Herschel, der nach dem Kontinent gekommen ist, hauptsächlich um seine Tante, die berühmte Caroline Herschel in *Hannover* zu sehen, hat mir wiederholt bei der Gelegenheit auch einen Besuch versprochen, aber bisher ist der liebe, von mir sehnlich erwartete Gast noch immer durch mancherlei unerwartete Hindernisse davon abgehalten worden; fast muss ich fürchten, dass mir dies Glück, ihn zu sehen, gar nicht zu Theil wird.

Dass der vermeintliche Komet im *Schützen* einer von den zahlreichen Nebelflecken sein werde, die den Bogen des *Sagitarii* zieren, war mir gleich sehr wahrscheinlich. Viel wichtiger war mir das Gestirn, das Sie beim *Procyon* gesehen zu haben glaubten, da das nach Ihrer Beschreibung ein neuer Asteroide sein konnte. Gleich nach Empfang Ihrer ersten Nachricht liess ich deswegen die Gegend um *Procyon* von meinem Enkel, dem Dr. jur. Wilhelm Focke, mit einem Frauenhofer ungefähr von der Dimension Ihres kleineren untersuchen und mit der Harding'schen Karte wiederholt vergleichen; allein er fand blos die Harding'schen Sterne und durchaus nichts Verdächtiges. Haben Sie wirklich damals einen Asteroiden gesehen, so ist Ihnen eine wichtige Entdeckung, und ich muss sagen, durch *Ihre Schuld* entgangen. Hätten Sie gleich den Ort des verdächtigen Gestirns in der erforderlichen Genauigkeit, am besten durchs Kreismikrometer, oder auch nur durch Alignements auf der Harding'schen Karte bestimmt, so würden Sie leicht und sicher bei einer zweiten Beobachtung erkannt haben, wohin sich der Fremdling bewege. Entschuldigen Sie meine letzte Erinnerung; es schmerzt mich zu sehr, dass Sie, mein hochverehrter Freund, um eine rühmliche Entdeckung und die Astronomie um eine wichtige Bereicherung gekommen sind. — Eben erhalte ich einen Brief von Sir John Herschel, nach welchem er Morgen hier eintreffen wird.

Bremen, 3. Oktober 1838.

Dass mir der Besuch von Sir John Herschel ein grosses Vergnügen gemacht hat, brauche ich Ihnen wohl nicht zu sagen. Dieser grosse Astronom ist auch ein sehr liebenswürdiger Mann. Von der vorzüglichen Pracht des südlichen Himmels war er noch ganz entzückt, welche Pracht hauptsächlich von dem grossen Glanze des südlichen Theils der Milchstrasse und den beiden Wolken herzurühren scheint. An diesem herrlichen Himmel, durch die ausnehmende Durchsichtigkeit der Luft am Kap noch verschönert, hat Herschel über 1000 Doppel-

sterne und über 1200 Nebelflecken aufgefunden. Der Stern η in der Karlseiche oder im Schiff *Argo* schien doch, wie er ihn auf seiner Rückreise nach Europa zuletzt sah, schon wieder an Licht abgenommen zu haben, und noch kaum so lichtstark zu sein als α im Orion. — Auch an dem Stern *Alphard*, oder α der Wasserschlange, hat Sir John einen Lichtwandel bemerkt; die Periode ist von 30 Tagen, die Epochen sind aber deswegen etwas schwer zu bestimmen, weil man seine Lichtstärke unter den ihn umgebenden Sternen nur schicklich mit γ *Leonis* vergleichen kann, der doch schon ziemlich entfernt von ihm ist. Den ersten innersten Saturnstrabanten, den man mit dem Refraktor in *Bogenhausen* sieht, und den nun auch Dumouchel oder vielmehr sein Collega, der Pater De Vico in *Rom*, wiederholt gesehen hat, konnte von Sir John, unerachtet der durchsichtigen Luft am Kap, mit seinem 20füssigen Teleskop nie wahrgenommen werden. Herschel fordert aber strenge Beweise, dass das Lichtpünktchen, das man für den 1. Saturnstrabanten gehalten hat, auch wirklich dieser Trabant, und nicht etwa ein kleiner Fixstern gewesen sei. — Die Theilung des äusseren Saturnringes bestätigt sich nicht nur (Encke hat sie auch dies Jahr [1838] wiederholt aufs Deutlichste gesehen), sondern in *Rom* hat Pater De Vico (und Dumouchel) nicht allein diese, sondern auch eine dreifache Theilung des inneren Ringes, wie er versichert, so bestimmt wahrgenommen, dass dabei durchaus keine optische Täuschung Statt finden konnte. — Als Ritter Encke ihm von der ersten Auffindung des vorjährigen Kometen am 16. September unterm 20. September Meldung machte, setzte er noch Folgendes bei: „Er war noch äusserst lichtschwach, etwa 2′ im Durchmesser, und die Fehler der Ephemeride fanden sich in 3 Tagen in der Rektascension + 2′ 18″, + 2′ 28″, + 2′ 32″, in der Deklination + 1′ 33″, + 1′ 37″, + 1′ 15″; beide giebt die Ephemeride um so viel zu gross an.“

Bremen, 22. Februar 1839.

Hofrath Schwabe hat uns Abbildungen des Encke'schen Kometen bei seiner diesmaligen Erscheinung in den *Astronomischen Nachrichten* gegeben, die Sie nun schon erhalten haben werden. — Sehr schöne Figuren des Halley'schen Kometen hat Staatsrath Struve in einer eigenen, in Folio gedruckten Geschichte der Erscheinung von 1835 geliefert. Die Vergleichung dieser Figuren mit denen von Bessel und Schwabe zeigt, wie verschieden sich derselbe Gegenstand, nach Beschaffenheit des Fernrohrs, der Luft, vielleicht auch noch dem die Aufmerksamkeit mehr oder weniger in Anspruch nehmenden Umstand, verschiedenen Beobachtern zeigt. — Mein Enkel, der Dr. jur. W. Focke, der mit Liebe und Fleiss den gestirnten Himmel oft betrachtet und

durchmustert, versichert, das Zodiakallicht in diesem Jänner und Februar in ganz ungewöhnlichem Glanze gesehen zu haben. Er hat den ENCKE'schen Kometen am 20. Oktober 1838 zuerst erblickt, und bis zum 27. November verfolgt; auch Zeichnungen von ihm mit meinem 5füssigen Dollond und 6füssigen Frauenhofer entworfen, die aber mit den Abbildungen des Hofraths SCHWABE nicht sonderlich übereinstimmen.

---

200. Die beiden letzten Schreiben Olbers' an Gruithuisen.

[Gruithuisen, Astronomisches Jahrbuch für 1841, S. 136—140.]

Bremen, 28. März 1839.

Längst würde ich Ihren Brief vom 7. März beantwortet haben oder beantwortet haben lassen, wenn mir ersteres eine noch nicht ganz wieder gehobene Unpässlichkeit nicht unmöglich gemacht, und ich Ihnen wirklich etwas zu schicken gehabt hätte. Allein Dr. WILHELM FOCKE weigert sich hartnäckig, eine von seinen Zeichnungen des HALLEY'schen Kometen herzugeben. Diese Zeichnungen wären blos zu seiner eigenen Instruktion gemacht, gar nicht geeignet, der Welt lithographirt mitgetheilt, und schlechterdings unwerth, einem solchen Kenner und Sachverständigen, wie Sie sind, vorgelegt zu werden.

Am Himmel giebt es, so viel ich weiss, nichts besonderes Neues. Bei der Sonnenfinsterniss am 15. März, und bei der schönen Plejadenbedeckung am 19. März war es hier völlig trübe. — Dass eine neue Stunde von den Berliner akademischen Himmelskarten fertig geworden ist (die ich aber noch nicht gesehen habe), und dass man in Rom bei der dortigen so durchsichtigen Luft nun sogar noch einen 7. Stern im Trapezium vom Orionsnebel entdeckt haben will, werden Sie, wie ich, aus den öffentlichen Blättern wissen.

Meine zunehmende Kränklichkeit und Hinfälligkeit wird mir wohl nicht lange mehr gestatten, Ihnen hienieden die unbegrenzte Hochachtung zu bezeugen, mit der ich beharre etc.

Bremen, 17. November 1839.

Sie müssen es schon einem alten, immer kränkelnden Greise in seinem 82. Jahre, der selten zum Briefschreiben fähig, noch seltener dazu aufgelegt ist, verzeihen, mein hochverehrter Freund und Collega, wenn er Ihnen erst so spät und so unvollkommen für Ihre freundlichen Briefe, und Ihr schätzbares Jahrbuch dankt. Letzteres habe ich grössten-

theils mit vielem Vergnügen und Interesse durchgelesen. Bei der zweiten Abhandlung über die Natur des Encke'schen Kometen habe ich Einiges zu erinnern. In dieser Abhandlung über die Kometennatur führen Sie abermals Schröter's Beobachtung vom 8. December 1805 als eine Beobachtung des Encke'schen Kometen an; ich meine doch, ich hätte Ihnen schon einmal gesagt, dass der Komet, den Schröter und Maskelyne, Gauss, Bessel, ich etc. den 8. December 1805 sahen und beobachteten, nicht der Encke'sche, sondern der Biela'sche Komet war, der damals der Erde sehr nahe war und deswegen so gross und augenfällig erschien. Eben so wenig ist der von Miss Caroline Herschel am 1. August 1786 entdeckte und lange beobachtete Komet der Encke'sche. Der letzte wurde von Méchain den 17. Januar 1786 entdeckt und konnte nur noch einmal am 19. Januar von Méchain und Messier beobachtet werden, als er sich unter den Sonnenstrahlen verbarg. Da man aus zwei Beobachtungen keine Kometenbahn bestimmen kann, so machte Burckhardt verschiedene Hypothesen über die Distanzen des Kometen von der Erde und suchte so die Bahn zu errathen; allein diese blieb unbekannt, bis ich, als Encke seine merkwürdige Entdeckung der kurzen Umlaufszeit seines Kometen gemacht hatte, wahrnahm, dass auch diese beiden Beobachtungen demselben Kometen angehörten.

Sehr verbunden bin ich Ihnen aber, dass Sie Seite 5 meine Anfrage, warum man keine fossilen Meteorsteine in den sekundären und tertiären Gebilden findet und ob man daraus schliessen könne, dass vor der letzten Ausbildung der Oberfläche unserer Erde noch keine Meteorsteine auf sie herabfielen? zu beantworten suchen, ob mich gleich Ihre Erklärung nicht ganz befriedigt. Ich meine noch immer, die Meteorsteine mögen noch so grosse Veränderungen und Zerstörungen erlitten haben, so müsse man doch nesterweise, und dadurch kenntlich, die sämmtlichen Bestandtheile eines solchen Meteorsteins in jenen Gebilden bei einander finden.

Am Himmel giebt es wenig oder gar nichts Neues. Dass in *Rom* der Pater De Vico mit dem dortigen vortrefflichen Fernrohr von Cauchoix Flecken in der Venus wahrgenommen hat, die endlich die Rotationszeit dieses Planeten sicher bestimmen werden, wird Ihnen schon bekannt sein. Mit eben dem Fernrohr hat De Vico eine neue Zeichnung des Nebelflecks im Orion entworfen und bekannt gemacht. Diese letztere möchte ich ungemein gern besitzen. Sie können mir dieselbe von *München* aus (hier haben wir gar keine Verbindung mit *Rom*) wohl nicht verschaffen? Alle Kosten und Auslagen würde ich mit Vergnügen erstatten.

Henderson glaubt aus seinen am Kap gemachten Beobachtungen die Parallaxe von *α Centauri*, eines sich stark bewegenden Doppelsterns 1. und 4. Grösse, auf 1,16″ mit einer Ungewissheit von ± 0,11″ bestimmen

zu können. Dieser Stern wäre uns also über drei Mal näher als No. 61 *Cygni*.

Meine Gesundheit und meine Kräfte nehmen jetzt stark ab, und aller Wahrscheinlichkeit nach werde ich nicht lange mehr hienieden wallen. Nun, wie Gott will! Ich bin zum Abschiede aus dieser Zeitlichkeit eben so bereit als willig. So lange ich aber noch lebe, werde ich nicht aufhören in unbegrenzter Hochachtung zu beharren Ihr ergebenster Diener, Collega und Freund.

Anhang.

Abhandlungen medicinischen Inhalts.

---

201. Erklärung über die in Bremen durch den sogenannten Magnetismus vorgenommenen Kuren.

[Deutsches Museum 1787, II. Band, 10. Stück, S. 296—312. Oktober 1787.]

Bremen, im Junius 1787.

Die in *Bremen* durch den sogenannten Magnetismus vorgenommenen Kuren haben in Journalen und Zeitungen eine so grosse Menge von Aufsätzen veranlasst, dass man sich mit Recht wundern kann, von den Aerzten, die sich als Augenzeugen und Beobachter derselben genannt haben, gar keine Antwort, keine Vertheidigung, keine Erklärung, keine weitere Nachricht über diese Allen so sonderbar scheinende Thatsache zu lesen. Antwort und Vertheidigung ist auch jetzt durchaus meine Absicht nicht, aber eine Erklärung dieses paradoxen Stillschweigens bei so vielen dringenden Aufforderungen, und eine kurze Darstellung der eigentlichen Lage der Sache, glaube ich dem Publiko schuldig zu sein.

Die Geschichte des Magnetismus ist bekannt genug. Herr Mesmer, der schon in seiner Inauguraldissertation gezeigt hatte, dass man aus sehr wahren Naturgesetzen sehr unrichtige Folgerungen ziehen kann, wenn man jene nicht gehörig versteht, fing bald im Anfange seiner Praxis in Wien an, in Verbindung mit Herrn Hell, Versuche mit dem Magnet bei Krankheiten anzustellen, und Wirksamkeit davon zu rühmen. Die verschiedenen künstlichen Magnete, deren er sich bediente, fanden anfangs im nördlichen Deutschland, Frankreich, England und Schweden einigen Beifall, verloren indess bald alles Zutrauen. Er selbst verliess ihren Gebrauch gänzlich, versicherte aber bei diesen Versuchen eine Entdeckung von weit grösserer Wichtigkeit gemacht zu haben, sprach viel von allgemein verbreiteter magnetischer Materie, thierischem Magnetismus, den man auf verschiedene Art erregen, vermehren, vermindern, modificiren und dadurch zur Heilung von Krankheiten anwenden könne; brauchte einen weitläufigen, auf Einbildungskraft wirkenden Apparat, dem er mit dem elektrischen einige Aehnlichkeit gab, — — und fand in Deutschland kein Glück. — Er ging nach Paris, und nun veränderte sich auf einmal die Scene. Der Enthusiasmus, mit dem man damals Mesmer lobte, mit dem ganz Paris seinen Operationszimmern zueilte, die Aerzte und Gelehrte, die sich seiner öffentlich annahmen, die Menge bekannt gemachter Danksagungen von Personen, die ihm ihre Gesund-

heit schuldig zu sein glaubten, die Aufmerksamkeit, die ihm das Gouvernement bewies, da es ihm 30 000 Lires jährlicher Renten für die Entdeckung seines Geheimnisses bot, mussten nothwendig Verwunderung bei denen erregen, die bisher seinen animalischen Magnetismus für ein blosses Phantom gehalten hatten. Seine Schriften dienten wahrlich eben nicht, diese Verwunderung zu vermindern: voll von Sätzen, die offenbaren physischen und physiologischen Wahrheiten widersprachen, blieb es um so unbegreiflicher, wie ihr Urheber so lange ein grosses Publikum täuschen konnte, wenn sein Mittel nicht besser war als die Theorie, die er davon zu geben suchte. — Die Kommissarien der Akademie und der Fakultät untersuchten endlich die Sache, verwarfen den Weg, den Mesmer ihnen zur Untersuchung vorschlug, wandten sich an seinen Schüler, den Arzt des Grafen von Artois, d'Eslon, und glaubten nun gefunden zu haben, dass bei allen seinen Machinationen, allen seinen Anstalten nichts wirke, als die Einbildungskraft. Seine Anhänger fanden freilich diese Untersuchung gar nicht entscheidend, die Versuche nicht gehörig angestellt, die daraus gezogenen Schlüsse falsch — aber umsonst, das Publikum folgte den imposanten Gründen der Kommissarien, der Magnetismus wurde in *Paris* nicht mehr der Gegenstand des Enthusiasmus, sondern des Ridicule, die wenigen noch fest Ueberzeugten schwiegen. Mesmer verliess selbst *Paris*, und so wurde alles still.

Nicht so seine Schüler in den Provinzen. Der Marquis von Puysegur insonderheit, ein Mann aus einer der angesehensten Familien Frankreichs, setzte den Magnetismus fort, und rühmte sich bald der wunderbarsten dadurch bewirkten Erscheinungen und Kuren. Mesmer wirkte blos durch seine sogenannten Krisen, er aber versicherte, einen sonderbaren Zustand bei seinen Kranken hervorzubringen, den er sehr uneigentlich die magnetische Schlafwanderung und noch viel unschicklicher Desorganisation nannte. Durch das südliche Frankreich, die Schweiz und die benachbarten Rheinprovinzen breitete sich bald die neue Kurart aus; man hörte von Dingen, die sich nicht wunderbarer träumen lassen, und durch seltsame Kunstwörter noch fabelhafter wurden.

Ein Jeder, der diesen sogenannten Magnetismus nur aus unvollständigen Zeitungs- oder Journalartikeln kannte, sie mochten nun für oder gegen die Sache, von unaufgeklärten Anhängern oder vorschnell entscheidenden Gegnern geschrieben sein, musste freilich mit Unwillen oder Mitleid auf die vielen Gönner, Anhänger, Freunde, Zeugen und Lehrer dieser sonderbaren Kurmethode herabsehen, und über die so sehr gerühmte Aufklärung unseres Jahrhunderts lächeln, in dem noch solche dem gesunden Menschenverstande gerade zuwider laufende Fabeln geglaubt, geduldet und vertheidigt werden konnten. Dies war allgemeine

Gesinnung im nördlichen Deutschland, denn hier kannte man den Magnetismus fast nur aus diesen Quellen.

Dass nämlich unter der grotesken Karrikatur, worunter Aberglaube, Charlatanerie, Unwissenheit, Schwärmerei und Vorurtheil die Wirkung des sogenannten Magnetismus entworfen hatte, vielleicht doch eine wahre Zeichnung zum Grunde liege, dass ein Mittel, wovon man unmögliche Kräfte rühmte, doch vielleicht wirkliche haben könne, dass bei näherer Untersuchung vielleicht nicht alle Phänomene falsch, nur falsch gesehen, falsch beschrieben, falsch beurtheilt sein könnten, dass vielleicht dann das Wunderbare zum Merkwürdigen und das Fabelhafte zum bisher Unbekannten herabgestimmt werden könnte, fiel Wenigen ein.

Indess wurde das Geräusch der neuen Kuren immer grösser, und zum allgemeinen Erstaunen erklärten sich auch Männer von Rang, Namen, Gelehrsamkeit und unbescholtener Wahrheitsliebe für die Richtigkeit der Thatsachen. Zeugnisse häuften sich auf Zeugnisse; man schrieb Tagebücher von Kuren, die dadurch bewirkt sein sollten, die oft obrigkeitlich, oft durch bekannte und genannte Männer bestätigt wurden.

So lag die Sache, als wir hier veranlasst wurden, Versuche mit dem verschrieenen Magnetismus anzustellen, bei einer Kranken, deren unglückliche und durch unsere gewöhnliche Kunst nach allen vergeblichen Versuchen nicht zu besiegende Krankheit die Anwendung eines auch ungewissen, unwirksam scheinenden Hülfsmittels rechtfertigte. Weder als Aerzte noch als Menschen, weder von Seiten der Moral noch aus medicinischen Gründen konnten wir die geringste Bedenklichkeit dabei finden, wie nur diejenigen, die weder die Behandlung selbst, noch die Personen, die dabei interessirt waren, noch die Krankheiten, die gehoben werden sollten, kennen, zu vermuthen im Stande sind.

Ich gestehe inzwischen gerne, dass ich damals sehr gegen den Magnetismus eingenommen war, mich auch beständig und so öffentlich, wie man, ohne etwas drucken zu lassen, nur kann, dagegen erklärt habe. Selbst wie er mit meiner Einwilligung bei unserer ersten Kranken angewandt wurde, hielt ich ihn noch völlig für unwirksam, glaubte, dass nur überspannte Phantasie, die hier nicht wirken könnte, bei einigen jener öffentlich bekannt gewordenen wirksamen Versuche, die so sehr gepriesenen Effekte hervorgebracht habe, und hatte nur meine Einwilligung deswegen gegeben, weil er gewiss nicht schaden, und ich von keinem anderen Heilmittel Hülfe versprechen konnte.

Der Erfolg ist bekannt. Nach vielen, vielleicht viel zu weit getriebenen Zweifeln, Versuchen und Beobachtungen wurde ich von der Wirksamkeit des sogenannten thierischen Magnetismus überzeugt, sah jene sonderbare Krise, die man die magnetische Schlafwanderung nennt, und unsere Kranke sichtbar besser werden.

Viele Nebenumstände konnten indess, glaubte ich, eine so einzelne Erfahrung trüglich machen, allein wir fanden uns doch dadurch berechtigt, bei einer anderen Kranken, bei der gleichfalls unsere medicinische Wissenschaft bisher vergeblich alle ihre Kräfte erschöpft hatte, dieselbe Behandlung anzuwenden. Sie wusste zuverlässig nichts von den vermutheten oder zu erwartenden Wirkungen; dem unerachtet erfolgten dieselben, und sie wurde besser.

Die glücklichen Wirkungen eines so wenig versprechenden Heilmittels, die sonderbaren, dabei vorkommenden Erscheinungen schienen unsere ganze Aufmerksamkeit zu erfordern. Wir sahen es als eine Pflicht gegen das Publikum an, alle Thatsachen auf's genaueste zu prüfen, alles kaltblütig zu untersuchen, um endlich einmal Licht über eine Sache verbreiten zu helfen, die lange genug durch das zweifelhafte Gerücht, oder durch unbestimmte parteiische Nachrichten, bald als eine fabelhafte Legende, bald als eine läppische Taschenspielerei erschienen war.

Nicht mit dem zufrieden, was uns zu unserer Ueberzeugung hinreichend schien, dass der sogenannte thierische Magnetismus ein grosses, wohlthätiges Mittel in verschiedenen Nervenkrankheiten sei, und dass Kranke dadurch in einen sonderbaren, der Physiologie, Psychologie und Physik viele Aufklärung versprechenden Zustand gebracht werden können — wünschten wir auch von Anderen Winke, Zweifel, Zurechtweisungen, um unsere Prüfungen und Versuche vielleicht genauer darnach einrichten, den Gang unserer Untersuchungen dadurch leiten zu können.

Dies war die Ursache, warum wir verschiedenen Gelehrten eine vorläufige Nachricht von unseren Beobachtungen schickten, und uns ihr Urtheil erbaten. Einen solchen Brief des Herrn Dr. Bicker hat bekanntlich Herr Hofrath Baldinger unter dem von ihm selbst hinzugesetzten Titel: „Ueber Lavater's Magnetismus", im *Hannöverischen Magazin* abdrucken lassen.

Ich gestehe es, wir erwarteten nichts weniger als das Betragen, was man gegen uns angenommen hat. Dass drei Aerzte, die vorher nicht für, sondern gegen die Sache eingenommen waren, die durchaus uninteressirt dabei waren, da derjenige, der uns kennt, weiss, dass wir keinen Vortheil dabei suchten, noch zu suchen brauchten, die bekannt mit dem falschem Lichte, das der Ursprung und Missbrauch über diese Kurmethode geworfen hatten, wussten, welchem Urtheil sie sich durch Behauptung der Wahrheit aussetzten, dass, sage ich, diese eine Sache prüften und geprüft hatten, über die das Publikum so lange ungewiss gewesen war; dies schien uns zwar viele Fragen, Zweifel und Belehrungen, aber doch auch Dank von denen zu verdienen, denen Aufklärung, Menschheit und menschliches Elend nicht gleichgültig ist, und die über diese Sache zu urtheilen im Stande waren.

Wie sehr wir uns in unserer Hoffnung betrogen haben, ist bekannt. Nichts von dem, was wir erwarteten. Man entschied über die Sache, ohne sie zu kennen, nahm Möglichkeit für Gewissheit an, sah Herrn Dr. Bicker's vorläufigen Brief für eine vollständige Nachricht an, verstand ihn allenthalben falsch, erklärte ihn aus Dingen, die anderwärts vorgegangen waren, oder vorgegangen sein sollten, oder aus Briefen ungenannter Personen, die offenbar aus Stadtgeschwätz, ganz falschen oder halbwahren Nachrichten zusammengewebt waren, und aus diesen Gründen räsonnirte man über Moralität von Handlungen der dabei interessirten Personen, warf zweideutige, beleidigende Winke über den Charakter der leidenden Kranken hin und versicherte sodann mit stolzem Ton, nun sei Alles entschieden.

Gegen eine solche Chimäre, als man sich selbst unter dem Namen des in *Bremen* geübten Magnetismus gebildet hatte, war es leicht zu siegen, und einem selbst geschaffenen Dinge konnte man leicht so viel lächerliche Seiten geben, um nachher vortrefflich darüber spotten zu können. Witzige und unwitzige, anständige und unanständige Angriffe häuften sich in Journalen und Zeitungen, und trafen grösstentheils uns nicht.

Wir schwiegen aus mehreren Gründen. Weit entfernt, dasjenige für wahr anzunehmen, was man mit so vieler Hitze angriff, verwarfen wir es grösstentheils selbst.

Beschuldigungen und Erdichtungen ungenannter Briefsteller schienen uns keine andere Antwort zu verdienen, als die Erklärung, dass sie falsch sind, und Verachtung.

Ruhig sahen wir den Luftstreichen zu, die unsere Sache nichts angingen, und erwarteten indess die völlige Wiederherstellung der Kranken. Mehr als eine umständliche *species facti* waren wir dem Publiko nicht schuldig. Diese hatte Herr Dr. Wienholt längst versprochen, und so sahen wir es sehr unnöthig an, uns in einen Federkrieg ohne Ende einzulassen, und zur Beantwortung eines jeden schiefen Urtheils, einer jeden Persiflage, eines jeden witzigen Einfalls eine Zeit anzuwenden, die wir bei überhäuften Geschäften viel nützlicher brauchen konnten.

Indessen haben auch freilich einige verehrungswürdige Männer wichtige Einwürfe gegen die moralische und medicinische Zulässigkeit des Mittels, Zweifel gegen die Art der Wirkung, Bedenklichkeit über die Phänomene und Gründe zur Erklärung derselben aus bekannten psychologischen, physischen und physiologischen Wahrheiten geäussert. Allein so dankbar wir diese auch annehmen, so werden die Urheber derselben, wenn die vollständigen Aktenstücke erst mitgetheilt sind, doch finden, dass ihre Einwürfe nur den Missbrauch des Magnetismus betrafen, auf den hiesigen speciellen Fall gar nicht anwendbar sind.

und dass auch dann vielleicht ihre Gründe, Zweifel und Erklärungen eine ganz andere Gestalt gewinnen dürften, als sie jetzt haben.

Wie wenig man sich auf die anonymischen, in der *Berliner Monatsschrift* abgedruckten Briefe verlassen kann, um die Geschichte des Bremischen Magnetismus daraus kennen zu lernen, werde ich nur an einer mich besonders angehenden Stelle zeigen, und diese mag dem Urtheil, das ich davon gefällt habe, zum Belege dienen. Sie lautet so:

„Von der Dem. S. erwähnt Dr. Bicker in seinem Aufsatze zwar nicht, dass man auf ihre Einbildungskraft gewirkt habe, aber ihr Arzt, Dr. Olbers, hat es einem Freunde gestanden, dass sie magnetische Schriften gelesen."

Gestanden? Was hatte ich denn zu gestehen? Ein sonderbarer Ausdruck. Ich war ja uninteressirt bei der Sache, und bin es wahrlich auch noch. Hätte die Kranke Schriften gelesen, die ihr einige Kenntniss vom Magnetismus hätten geben können, wäre sie mit der sogenannten Schlafwanderung, als einer Folge des Magnetisirens bekannt gewesen, warum sollte man dies nicht gesagt haben? Was der Briefsteller hier sagt, ist entweder blos Unwahrheit, oder, nach Fielding's Ausdruck, eine Unwahrheit mit Worten der Wahrheit. Allerdings ist ein Buch über's Magnetisiren im Hause der Kranken gewesen, und dies werde ich wohl Allen, mit denen ich je ausführlich über Magnetismus gesprochen habe, gesagt, nicht gestanden haben, nämlich d'Eslon's bekannte Erfahrungen; einmal aber hat die damals so kranke Demoiselle nicht darin gelesen, wie ich gewiss weiss, und zweitens steht kein Wort von dem magnetischen Schlaf, einem viel später beobachteten und entdeckten Phänomen, darin. Widerspricht dies denn also im Geringsten unserm angeführten merkwürdigen *facto?* Die Phänomene der magnetischen Schlafwanderung erfolgten bei einer Kranken, die nichts davon wusste, und bei der also Einbildungskraft sie nicht hervorbringen konnte.

Unser Briefsteller fährt fort:

„Dr. Olbers fängt an, sich zurückzuziehen. Zwar hat er Antheil an der Ausübung des Magnetismus bei der Demoiselle A. genommen, und bei der Demoiselle S. als Hausarzt die Kur dirigiren helfen. Nun aber sucht er Alles auf die vielleicht heilsamen Wirkungen des Bestreichens zurückzuführen, ohne sich auf Divinationsvermögen und dergleichen einzulassen. Er findet die Gründe in den Druckschriften wider diese Kurart wichtig und widerräth selbst denen, die ihn deswegen konsultiren, diese Kurart anzufangen, weil die Sache noch zu neu, zu wenig untersucht und zu gefährlich sei."

Fast zweifle ich, dass es möglich sei, mehrere falsche und halb wahre Sätze in wenigern Perioden zusammen zu drängen. Doch nach der Ordnung.

Ich bin durch meine Sinne und die sorgfältigste Beobachtung überzeugt worden, dass der sogenannte thierische Magnetismus ein grosses wirksames Mittel bei Nervenkrankheiten sei, und dass dadurch jener sonderbare, für uns bisher nicht zu erklärende Zustand der magnetischen Schlafwanderung hervorgebracht werden könne. Diese Thatsache habe ich für Wahrheit erklärt, und versichere hier nochmals, dass ich fest, wie von meinem Dasein, davon überzeugt bin. Wie kann ich mich denn zurückziehen, anfangen mich zurückzuziehen?

„Nun aber sucht er Alles auf die vielleicht heilsamen Wirkungen des Bestreichens zurückzuführen."

Dies nun ist durchaus unwahr. Drei unbefangene uninteressirte Beobachter sehen eine unerwartete Erscheinung; von der Wahrheit des *facti* sind alle drei gleich überzeugt; aber über die Frage: wie diese Erscheinung zu erklären sei? konnten sie unmöglich gleich denken, oder sie müssten weniger unbefangen gewesen sein. Dass sie sich aber dieselbe mehr oder weniger befriedigend zu erklären suchten, liegt doch wohl in der Natur eines jeden denkenden Wesens. Nicht jetzt, sondern gleich anfangs, wie allenfalls meine mit Herrn Dr. Wienholt darüber gewechselten Briefe bezeugen können, hielt ich das gelinde Reiben für das einzige wirkende Principium beim Magnetisiren; allein nun gebe ich dieser Hypothese lange die Wahrscheinlichkeit nicht mehr, die sie mir damals zu haben schien, wie ich noch nicht genug gesehen, noch nicht genug beobachtet hatte.

Was ich von den Gründen in den Druckschriften halte, habe ich vorher offenherzig gesagt. Mehreren hiesigen und auswärtigen Kranken, die mich wegen der Anwendung des Magnetismus um Rath gefragt, habe ich jene, oder eine ähnliche Antwort gegeben, aber dies nicht blos jetzt, sondern eben so im November und December vorigen Jahres, nämlich, dass ich den Magnetismus noch zu wenig kenne, dass ich erst einzelne Proben in sehr bestimmten Fällen davon gesehen hätte, die mir über die Art seiner Wirkung noch nicht Aufklärung genug gäben, und dass ich Bedenken fände, ihn ohne Noth, das ist, wo meine gewöhnlichen, längst geprüften Mittel eine Wiederherstellung versprächen, anzurathen. Und musste ein gewissenhafter Arzt nicht so sprechen? Heisst dies sich zurück ziehen? Wider den Willen des Briefstellers vielleicht, giebt er hier den überzeugendsten Beweis, wie falsch man die Art, wie Magnetismus in Bremen ausgeübt worden, vorgestellt hat. Denn so wie ich haben auch meine Kollegen, Herr Dr. Wienholt und Herr Dr. Bicker den sich in Menge zudrängenden Kranken nach ihrer Ueberzeugung und Pflicht geantwortet. Man hat also hier wahrlich nicht magnetisirt, um Patienten zu bekommen, sondern nur da dies Mittel versucht, wo man Kranken auf andere Art nicht helfen konnte.

Dies ist nur eine Probe von der Glaubwürdigkeit solcher anonymen Briefe, die man so ohne Bedenken abdrucken lässt. Gegen solche Beschuldigungen ungenannter Personen, deren jeder, der Lust hat, heute oder morgen noch eine grosse Menge zusammenschreiben kann, denn dazu gehört eben keine grosse Erfindungskunst, braucht sich doch wohl kein ehrlicher Mann zu vertheidigen. Es ist genug, dem Publiko zu sagen, dass sie falsch sind.

Noch einmal muss ich erinnern, wie es, dünkt mich, Herr Dr. Bicker schon zum Theil gethan hat: Wir haben hier, durch zureichende Gründe bewogen, bei drei Kranken den sogenannten animalischen Magnetismus versucht, haben auffallende und äusserst merkwürdige Wirkungen davon gesehen, und unsere Kranken sind völlig dadurch wieder hergestellt worden. Eine ausführliche Darstellung der vorhergegangenen Krankheit, und die umständliche Erzählung der merkwürdigsten, während der Anwendung des Magnetisirens beobachteten Thatsachen wird Herr Dr. Wienholt dem Publiko vorlegen. Wie man aber daraus nachmals den Magnetismus, seine Art zu wirken, ob und wann er angewandt werden könne, angewandt werden müsse, wie die dabei vorkommenden Erscheinungen erklärt, oder nicht erklärt werden können, beurtheilen werde, dies ist bis jetzt durchaus unsere Sache nicht. Wir stehen blos für die Thatsachen, und sehen gar keine Verbindlichkeiten vor uns, über den Magnetismus uns mit Jedem, der ihn angreifen will oder anzugreifen sucht, in Streitigkeiten einzulassen.

Wunder, Prophetengaben, Eingebungen haben wir bei unseren Kranken nicht gesehen, noch weniger behauptet oder geglaubt, aber viel, was uns mehr lehrreich als erklärbar erschien;[1]) finden indess nach genauer Darstellung der Thatsachen schärfere Augen, als die unserigen sind, dass das, was wir noch zum Theil für Hieroglyphen am Tempel der Isis gehalten haben, wirklich eine sehr lesbare Inschrift sei, wohl ihnen und wohl uns! Aber hart ist es, Jemanden, der sich beklagt, nicht chinesisch lesen zu können, auf die deutsche Fibel verweisen, oder dem, der in einer Rechnung von De La Grange Dunkelheiten findet, die *Regula de tri* lehren wollen; und ich müsste mich sehr irren, oder die

[1]) Die Beschuldigung, dass derjenige Wunder behaupte, der die sonderbaren Wirkungen des Magnetismus für wahr hält, ist eine höchst unrichtige Folgerung, die hier zur beleidigenden Lüge wird. Nach welcher Logik darf Jemand denn alles Wunder nennen, was er nicht begreift? Und ist es recht, ist es billig, ohne alle Veranlassung Jemandem so wenig oder eine so excentrische Philosophie zuzutrauen, dass er die Erscheinungen, die er nicht erklären, d. i. deren Verhältniss zu anderen bekannten Wahrheiten er nicht angeben kann, für Wunder halten und ausgeben werde? Ich dächte, dergleichen Erscheinungen fänden sich in der Natur noch genug, und so möchte nach solchen unrichtigen Begriffen die Zahl der gewissen neuen Wunder ziemlich gross werden.

mehrsten bisher angegebenen Erklärungen über eine Sache, die man so unvollkommen kannte, sind diesem analog.

Aufklärung erfordert, meiner Meinung nach, dass man die Dinge aus dem rechten Gesichtspunkte betrachte, und nicht blos eingebildete Kräfte verwerfe, die eine Sache nicht hat, sondern auch die kenne, die sie wirklich hat. Wer Inokulation, Gewitterableiter u. s. w. verwirft, ist so gut abergläubisch, als wer Amulete oder Zauberformeln braucht. Aufklärung muss also durchaus gewinnen, wenn eine bisher so zweifelhafte Sache, wie die Wirksamkeit des thierischen Magnetismus, gehörig untersucht, geprüft und bestimmt wird, und so hofften wir durch unsere prüfenden Versuche nicht wenig zur Beförderung der allgemeinen Aufklärung beizutragen.

Nachschrift.

Einige scheinen sich immer ein besonderes Vergnügen daraus zu machen, wenn sie angeben können, eine neu aufgekommene Meinung, Theorie oder Beobachtung sei nicht wirklich neu, sondern schon ehemals vorgetragen. Auch beim Magnetismus hat man schon mehrere solche Bemerkungen gemacht. Mich dünkt, man hätte auch anführen können, dass der Hauptgrundsatz, den die Magnetisten festzusetzen suchen, und worauf ihre ganze Theorie beruht, ich meine das Dasein einer feinen, flüssigen, alle Körper durchdringenden, in allen enthaltenen Materie, von der unser Bewegungs- und Empfindungsvermögen abhängt, nichts weniger als neu sei. Ich will nur eine Stelle aus einem Buche anführen, das jetzt gerade vor 100 Jahren zum ersten Mal gedruckt wurde:

„*Adjicere iam liceret nonnulla, de spiritu quodam subtilissimo Corpora crassa pervadente et in iis latente: cuius vi et actionibus particulae corporum ad minimas distantias se mutuo attrahunt, et contiguae factae cohaerent: et corpora electrica agunt ad majores distantias tam repellendo, quam attrahendo corpuscula vicina: et lux emittitur, reflectitur, refringitur, inflectitur et corpora calefacit: et sensatio omnis excitatur, et membra animalium ad voluntatem moventur, vibrationibus scilicet huius spiritus per solida nervorum capillamenta ad cerebrum, et a cerebro in musculos propagatis etc. etc.*“

Und dies schrieb — Newton, nicht damals, wie er die Traumbilder Daniels zu enträthseln, oder die Apokalypse zu erklären suchte, sondern am Ende seiner Grundsätze der natürlichen Philosophie,[1]) bei weitem des vortrefflichsten Werkes, das je ein menschlicher Verstand hervorgebracht

---

[1]) Die angeführte Stelle findet sich zuerst in der 2. Edition, und Newton hat bei den folgenden Ausgaben nicht nöthig gefunden, sie im geringsten zu verändern.

hat. Ihm war es also wahrscheinlich, dass diese allgemein verbreitete feine Materie gleichsam das Verbindungsmittel zwischen der Seele und dem Körper ausmache, dass von ihr alle sinnlichen Empfindungen, alle Bewegung, alles Leben in unserer Maschine abhingen. Ich dächte eine Meinung Newton's verdiente doch etwas mehr als Lächeln oder Mitleiden. Freilich weiss ich wohl, dass sie bisher unter Aerzten und Physiologen wenig Beifall gefunden hat,[1]) und dass Schriftsteller, die sonst die grösste Ehrfurcht verdienen, Newton auf ein paar Seiten oder gar in wenig Zeilen völlig widerlegt zu haben glauben. Aber in der That haben sie nicht gezeigt, dass Newton's Meinung falsch sei, sondern nur, dass sie ihn nicht verstanden, und Gründe dagegen vorgebracht, die der grosse Mann gewiss nicht übersah, nicht übersehen konnte, ohne diejenigen zu kennen, die ihn auf diese Sätze leiteten. Es war allerdings leichter, zum Vortheil der Lebensgeister und des röhrenförmigen Baues der Nerven, wobei man etwas denken zu können glaubt, aber vielleicht auch nur glaubt, gegen eine Theorie kurz zu entscheiden, als die tiefsinnige Optik dieses grossen Weltweisen zu studiren, wo er jene Idee mehr entwickelt und mit seinem übrigen Systeme in Verbindung bringt. Sollte dies etwas zu warm gesprochen scheinen, so bitte ich um Verzeihung, aber wahrlich es erweckt auch Indignation, wenn man Newton's erhabenen Gedanken als einen absurden Einfall vorgetragen und behandelt sieht, der sich aus den ersten Gründen der Physik und Mechanik widerlegen liess.

Gesetzt nun, diese Theorie wäre richtig, jene allgemein verbreitete feine Materie sei wirklich das Medium, wodurch wir empfinden, wovon alle willkürlichen und unwillkürlichen Bewegungen unseres Körpers abhangen, wäre es denn so ganz ungereimt zu glauben, dass sie sich im Nervensystem anhäufen oder vermindern lasse? Dass durch eine solche Anhäufung oder Verminderung die Seele in einen sonst selten zu beobachtenden Zustand gesetzt, die Sinne ungewöhnlich geschärft werden könnten? Dass dies im Körper selbst wichtige, bei gewissen Krankheiten heilsame Veränderungen hervorbringen müsse? Unmöglich könnte eine solche Vermehrung oder Verminderung doch wohl nicht sein, da wir ja bei der Elektricität dasselbe Fluidum, wenigstens auf der Oberfläche der Körper anhäufen oder davon wegnehmen können. Lässt sich also wohl *a priori* über die Wahrheit, ich will nicht sagen, jener abenteuerlichen, übertriebenen Erzählungen, sondern der glaubwürdigen Beobachtungen vom thierischen Magnetismus entscheiden?

Darf man hier schliessen, das Faktum ist falsch, weil es unmöglich

[1]) Einer der neusten physiologischen Schriftsteller, der berühmte Herr Professor Blumenbach, hat sich indess dafür erklärt.

ist, oder liegt diese vorausgesetzte Unmöglichkeit nicht etwa blos in den eingeschränkten physikalischen Kenntnissen derer, die sie voraussetzen? Und muss uns nicht allein Erfahrung über die Fragen belehren: Besitzen die Magnetisten in der That die Kunst, dies Fluidum zu vertheilen? Ist der sogenannte Magnetismus in der That ein Mittel, das auf dies Fluidum und durch dies Fluidum wirkt? Dies muss nur entschieden werden, und kann es gewiss nicht durch blosses Raisonnement, sondern durch Beobachtung und Versuche.

Ich will hiermit die letzten Fragen durchaus weder bejahen noch verneinen, und fühle bis jetzt gar keinen Beruf für den Magnetismus, noch weniger für irgend eine Theorie desselben öffentlich zu kämpfen. Ich bin blos Augenzeuge der Erfahrung: man hat die Operation, die man Magnetisiren nennt, bei drei Kranken angewandt, sie hat sonderbare Wirkungen hervorgebracht, und die Kranken sind dadurch besser geworden; kurz Augenzeuge der Thatsachen, die Herr Dr. Wienholt dem Publiko vorlegen wird. Obiges kann man blos als eine beiläufige litterarische Bemerkung ansehen, denn dass dadurch Leute, die weder Naturlehre noch Physiologie hinreichend kennen, abgehalten werden sollen, künftig so entscheidend über Magnetismus zu urtheilen, wird wohl nur ein frommer Wunsch bleiben.

---

202. Abermalige Erklärung über die in Bremen durch den sogenannten Magnetismus vorgenommenen Kuren.

[Deutsches Museum 1788, Bd. I, 4. Stück, S. 358—373. April 1788.]

Bremen, im Februar 1788.

Mit nicht geringer Verwunderung habe ich gesehen, dass der Herr Pastor Nicolai sich als den Verfasser desjenigen Briefes genannt hat,[1]) den Herr Dr. Wienholt in seinem Beitrage widerlegen zu müssen glaubte. Nie würde ich es ohne seine ausdrückliche Versicherung zu vermuthen gewagt haben, dass er diesen Brief geschrieben haben konnte, der mir weder dem Charakter, noch dem Scharfsinne seines Urhebers grosse Ehre zu machen schien.

Herr Dr. Wienholt wird es wohl nicht nöthig finden, auf den in der *Berliner Monatsschrift* abgedruckten Aufsatz zu antworten, da er eigentlich nichts enthält, worauf eine Antwort erforderlich sein könnte, und Herr Pastor Nicolai es nicht für gut gefunden hat, — und ich

---

[1]) *Berliner Monatsschrift, Jänner 1788.*

glaube, er that sehr wohl daran, — den treffenden Gegengründen des Herrn Dr. Wienholt das Geringste entgegen zu setzen.

Selbst jene Vermuthung, als ob Herr Dr. Wienholt nicht Verfasser des Schreibens an den Ungenannten sei, eine Vermuthung, die eine schlechte Probe von dem gerühmten Scharfsinn derjenigen giebt, die sie geäussert haben sollen, verdient doch wohl keine ernsthafte Widerlegung oder Gegenversicherung?

Aber mir macht der Herr Pastor eine Erklärung zur Pflicht. Das ganze Räsonnement jenes Briefes vindicirt er sich selbst, und dafür habe ich in jeder Rücksicht recht sehr zu danken; aber die Thatsachen, worauf er dies sonderbare Räsonnement gegründet zu haben glaubt, behauptet er, von mir gehört zu haben. Darüber muss nun wohl das Publikum aufgeklärt werden.

Dass ich im Anfange des Decembers 1786 mit dem Herrn Pastor Nicolai in seinem Hause über den Magnetismus gesprochen habe, ist sehr wahr. Ich hielt es für Schuldigkeit, einem Manne, mit dem ich, wie er selbst sagt, bisher so einstimmig über die Richtigkeit des Magnetismus gedacht hatte, die Gründe anzugeben, warum ich ihn jetzt für ein eben so wirksames, als merkwürdiges Mittel in Nervenkrankheiten ansehen musste. Aber dass ich deswegen für die Wahrheit aller in dem genannten Briefe angeführten Thatsachen haften müsse, das ist nun freilich ein ganz anderer Fall.

Ich will mich nicht damit aufhalten, zu zeigen, dass es doch wohl aufs Gelindeste ausgedrückt, höchst sonderbar sei, wenn Jemand auf den Vorwurf, er habe ohne gehörige Kenntnisse von einer Sache geschrieben, sich damit entschuldigt, er habe wirklich einmal eine ganze Stunde mit einem Sachverständigen darüber gesprochen; auch überlasse ich es gern dem moralischen Gefühl eines Jeden, in wiefern er es billig finden wird, eine freundschaftliche Unterredung zu protokolliren, und nachmals aus dieser Unterredung öffentlich zu argumentiren. Wenn dies gleich nicht Jedem anständig und edel vorkommen sollte, so beklage ich mich doch nicht darüber. Ich denke für das, was ich gesagt habe, so gut zu stehen, als für das, was ich etwa darüber geschrieben habe oder schreiben werde.

Aber *wohl verstanden*, nur für das, was ich gesagt habe, nicht für das, was Herr Pastor Nicolai protokollirt haben mag. Mir nämlich gehören alle die wahren Fakta in diesem Briefe, nicht die unrichtigen, unbestimmten, halbwahren, die Herr Dr. Wienholt rügt. Ich habe nicht gesagt, dass das Magnetisiren die ersten sechs Wochen Zuckungen hervorbrachte, sondern, dass man gar keine Wirksamkeit davon bemerkte. Ausführlich beschrieb ich die konvulsivischen Anfälle, die die schwere Nervenkrankheit unserer Patientin damals begleiteten, und

fügte ausdrücklich hinzu, dass die Paroxismen noch immer so gut während des Magnetisirens als ausser demselben kämen, und gar nicht damit zusammen zu hängen schienen. Jene heftige Tirade, wozu das Wort *delirium* Gelegenheit giebt, habe ich nicht zu verantworten, da ich ganz vollständig die Remissionen und Exacerbationen des remittirenden Fiebers angab, wovon das Phantasiren nur ein Symptom war. Dass unsere beiden ersten Kranken wirklich mit Fieber, das mit *delirium* verbunden war, in den Zustand des magnetischen Schlafs übergingen,[1]) schien mir damals merkwürdiger als jetzt, da ich weiss, dass dies nur etwas Zufälliges und Individuelles gerade bei diesen Kranken war, und sonst äusserst selten oder nie beobachtet worden ist.

Die Wörter Ekstase, Divination u. s. w. habe ich allerdings gebraucht. In der langen Unterredung von einer Stunde war es freilich keine Zeit, erst weitläufig den Begriff von Worten zu untersuchen, die eine Sache bezeichnen sollten, für die man noch keinen schicklichen Namen hatte. Ich wählte die, die mir noch am brauchbarsten, und der zu bezeichnenden Sache entweder am angemessensten schienen, oder von anderen Schriftstellern schon in eben der Absicht gebraucht worden waren, ohne diesen Namen im Geringsten als Definitionen der zu bezeichnenden Sache anzusehen. Dass weder Entzückung und Ekstase, noch Schlaf u. s. w. richtige Benennungen des Zustandes sind, den das Magnetisiren hervorbrachte, hat Herr Dr. Wienholt gezeigt. Unmöglich konnte ich vermuthen, dass man aus den Wörtern solche Folgerungen ziehen würde, da ich das, was damit angedeutet werden sollte, zugleich so umständlich beschrieb, als es die Zeit nur zuliess. Bei der sogenannten Divination lässt mir Herr Pastor Nicolai selbst die Gerechtigkeit widerfahren, ich hätte sie nicht ausser dem Wirkungskreise der Patientin gesetzt; wie kann er denn Divination durch Weissagen übersetzen, und aus diesem vorgebliche Weissagungen argumentiren?

Nur in einem einzigen Umstande habe ich Herrn Pastor Nicolai irre geführt, und dies gestehe ich aufrichtig, indem ich ihm sagte, es sei absichtlich auf die Einbildungskraft der ersten Patientin gewirkt worden. Und dies glaubte ich wirklich, ob ich gleich nun weiss, dass es nicht geschehen ist.

Ich hatte diese Kranke nämlich bis im Mai 1786 regelmässig mit Herrn Dr. Wienholt besucht; damals raubte mir ein bösartiges Fieber meine geliebte Gattin. Sie war zugleich eine vertraute Freundin unserer Kranken, und die Nachricht von ihrem Tode hatte eine fürchterliche Wirkung auf die Vermehrung ihrer Krämpfe. Seitdem sah ich sie nicht eher wieder, als bis sie in den magnetischen Schlaf gefallen war; eine

---

[1]) Wienholt's *Erfahrungen, p. 34, 70* der ersten Ausgabe.

Zusammenkunft konnte für mich nicht anders als traurig, und für sie vielleicht gefährlich werden, die sie nothwendig lebhaft an den Verlust, den wir beweinten, erinnern musste.

Indessen fuhr Herr Dr. Wienholt fort, mit mir von Zeit zu Zeit über die Krankheit zu sprechen, und unternahm das Magnetisiren mit meiner Bewilligung. Ich war es, der Herrn Dr. Wienholt rieth, ihre Einbildungskraft in Bewegung zu setzen, weil ich damals keine physische Wirkung vom Magnetisiren erwartete, und mit Herrn Marcard glaubte, etwas Gutes zu thun, wenn ich diese zwänge, zur Wiederherstellung der Gesundheit ihre grossen Kräfte zu leihen. Blos nämlich aus der Einbildungskraft glaubte ich mit den Pariser Kommissarien die vielen, doch nicht zu leugnenden glücklichen Kuren Mesmer's und anderer Magnetisten erklären zu müssen. Und was konnte hier für Nachtheil daraus entstehen? In der That, wenn man hier mit, ich weiss nicht was für Gefahren droht, so giebt man dem, was ich auf die Einbildungskraft wirken nenne, einen Sinn, den ich nie darunter verstanden habe. Es sollten ja keine chimärischen Erwartungen von Wundern, Inspirationen und Visionen bei ihr erregt werden, sondern sie sollte nur das als gewiss ansehen, woran ich jetzt selbst gar nicht zweifle, nämlich dass im Magnetisiren eine grosse wirksame Kraft gegen ihre Krankheit läge. Deswegen rieth ich, ihr einige Schriften zu geben, die mir zu diesem Zweck am dienlichsten schienen, und war selbst nicht abgeneigt, den ganzen Apparat anzurathen, der unter Mesmer's Händen eine so gute Wirkung auf viele ähnliche Kranke gehabt hatte. Ich glaubte damals, dass dies Alles von Herrn Dr. Wienholt zum Theil geschehen sei, und habe es dem Herrn Pastor Nicolai und auch mehreren so erzählt. Allein ich weiss nun, dass Herr Dr. Wienholt nicht nöthig fand, meinen Rath zu befolgen, und dass er selbst absichtlich nichts dazu beigetragen habe, ihre Einbildungskraft in Bewegung zu setzen. Auch Herrn Dr. Bicker's Irrthum in diesem Punkte, den er nachher widerrief, rührte aus meiner unrichtigen Erzählung her. Dass aber in jenem Briefe, wozu sich Herr Pastor Nicolai als Verfasser angiebt, gesagt wird, Herr Dr. Wienholt habe fortgefahren nach seiner *Hamburger* Reise auf die Einbildungskraft der Patientin zu wirken, dies ist eine Unrichtigkeit des Protokolls, zu der ich keine Gelegenheit gegeben habe.

Dies ist es, was ich über meine Unterredung mit dem Herrn Pastor Nicolai zu sagen habe. Nur in einem einzigen Punkt bin ich Schuld, dass er auf eine falsche Thatsache sein Räsonnement gründete, alles Uebrige, was Herr Dr. Wienholt als irrig in seinem Briefe rügt, ist entweder Missverstand von des Herrn Pastors Seite, oder er hat auch zugleich aus anderen Quellen geschöpft, für deren Lauterkeit ich wahrlich nicht haften will.

Dahin gehört denn auch, was er von unserer zweiten Kranken sagt. Von mir hat er es gewiss nicht gehört, dass sie durch magnetische Schriften auf ihren Schlaf vorbereitet sei, wie ich schon umständlicher in meiner Erklärung angezeigt habe. Und ein Irrthum von meiner Seite war nicht möglich, weil ich hier vom Anfange an beim Magnetisiren gegenwärtig gewesen bin.

So ist es mit den Thatsachen beschaffen, für deren Richtigkeit Herr Pastor Nicolai mich haften lassen will. Ueber den Aufsatz selbst werde ich mich kürzer fassen können, da er nichts Erhebliches enthält, und dann mag das Publikum urtheilen.

Herr Pastor Nicolai sagt nämlich ferner, er habe nur den möglichen Missbrauch des Magnetismus zu hindern gesucht, und keine andere Absicht könne man ihm zutrauen. Gewiss auch von keiner anderen Seite habe ich je seine Schritte gegen denselben für wichtig gehalten, als in so fern sie zur Verhinderung dieses Missbrauchs mehr oder weniger beitragen konnten. Würden wirklich durch die Erscheinungen, die der Magnetismus darbot, allerlei abenteuerliche und schwärmerische Ideen genährt, suchte man in dem übertriebenen Lichte, worin man sie erzählte oder ansah, Grund und Bestätigung mancher Sätze, die einer vernünftigen und gereinigten Religion widersprechen, waren in der That einige, die, unbekannt genug mit den ersten philosophischen Begriffen, da Wunder zu sehen glaubten, wo doch nichts als Natur war, — und wer kann dies leugnen? — so muss man es immer verdienstlich nennen, wenn Herr Pastor Nicolai diesen Unfug zu steuern gesucht hat, und noch mehr, wenn seine Art zu verfahren wirklich dazu beitragen konnte, dass ihm gesteuert worden ist. Keinem konnte dies angenehmer sein, als den Aerzten, die sich damit beschäftigt hatten, und die mit dem grössten Bedauern sahen, dass ein Mittel, welches für Kranke so wohlthätig war, leicht für die Denkungsart wenig aufgeklärter Zuschauer gefährlich werden konnte.

Dass aber Herr Pastor Nicolai nicht blos diesen Missbrauch, sondern den Magnetismus selbst mit solcher Heftigkeit verwarf, das schien mir, wenn nur anders jener Zweck nicht darunter litte, für die Freunde desselben eine höchst gleichgültige Sache zu sein. Ich habe alle mögliche Achtung für die grosse Gelehrsamkeit und den weiten Umfang der Kenntnisse des Herrn Pastor Nicolai, eine Achtung, die um so aufrichtiger ist, da ich in ihm noch dankbar meinen ehemaligen Lehrer verehre, aber ich glaube auch sagen zu können, dass ihm gerade die Wissenschaften fehlen, die in der Sache des Magnetismus allein zum kompetenten Richter machen können.

Nur der Arzt und Physiker kann darüber urtheilen; ersteres ist er nicht, und ich zweifle, dass er sich die letztere Benennung zueignen

werde. Zudem kannte er den Magnetismus nur aus einer stündlichen Unterredung, und so sehe ich wahrlich nicht, was sein Urtheil über die Wirksamkeit oder Unwirksamkeit dieses Mittels eben erheblich machen könnte. Ganz mit Unrecht behauptet Herr Pastor Nicolai, der Arzt sollte nur vom Arzte lernen. In einer Wissenschaft, wo Gewissen und nöthige Vorsicht so selten erlauben, Versuche anzustellen, muss man jeden Anlass nützen, aus dem, was fremdes Versehen, Zufall, Unglück, Unwissenheit, unüberlegte Dreistigkeit oder selbst Bosheit hervorgebracht hat, nützliche Folgen für die Heilkunde zu ziehen; und diesen Quellen hat sie, wo nicht das Mehrste, doch gewiss sehr viel zu danken. Sehr oft muss also der Arzt von denen lernen, die keine Aerzte sind; aber mit Recht glaube ich behaupten zu dürfen, der Arzt solle nur über den Arzt und die Mittel, die er anwendet, urtheilen.

Dass also Herr Pastor Nicolai meine freundschaftliche Bitte, nicht voreilig über den Magnetismus zu urtheilen, eine Bitte, die er so mit Unrecht eine Warnung in einem hohen Tone nennt, zu befolgen, nicht für gut gefunden hat, dies kann mir nur um der guten Sache willen, die er zugleich verficht, leid thun. Gute Sache nenne ich nämlich die Sache der gesunden Vernunft gegen abenteuerliche und abgeschmackte Folgerungen aus den an sich wahren Phänomenen des thierischen Magnetismus. Und diese gute Sache leidet doch wohl sehr unter seiner voreiligen Entscheidung über die Phänomene selbst, die er so wenig kannte. Gewiss ist es ein sehr missliches, gefährliches und schädliches Mittel, Aberglauben und Schwärmerei zu bekämpfen, wenn man, um die Freunde derselben zu widerlegen, Dinge leugnet, die sich nun einmal nicht leugnen lassen.

Jene heftigen Angriffe auf den Magnetismus selbst kann ich nicht anders beurtheilen, wie das ehemalige, eben so gut gemeinte Verfahren der Gegner der Inokulation. Die Gründe, die man damals vorbrachte, sind denjenigen, die man gegen den Magnetismus gebraucht hat, nicht blos dem Gewichte, sondern selbst dem Inhalt nach, ganz ähnlich. Auch diese wohlthätige Operation haben wir nicht von Aerzten, sondern von einem rohen, halbwilden Volke gelernt. — Bei der Einimpfung ist es wirklich der Fall, dass man durch sie nicht eine Krankheit zu heilen, sondern hervorzubringen sucht, ein Vorwurf, den man dem Magnetismus ganz mit Unrecht gemacht hat. Auch damals behauptete man, dass bei der Inokulation nicht auf die Ordnung geachtet werde, die Gott in der Natur gelegt hat. Auch damals drohte man mit den schrecklichsten Folgen, die sie künftig haben sollte, und auch schon damals wusste man hundert Erzählungen anzuführen, wodurch man die Einimpfung bald als unnütz, bald als gefährlich vorzustellen suchte.

Ueber die Inokulation hat der Erfolg längst entschieden, und man

rechnet das jetzt zu den Vorurtheilen, was ehemals mit so vieler Hitze von übrigens zum Theil sehr würdigen Männern dagegen behauptet wurde. Eben so scheint sich auch die Sache des Magnetismus ihrer Entscheidung zu nähern. Wenigstens hat sich die Lage derselben, seitdem Herr Pastor Nicolai jenen Brief schrieb, merklich geändert. In *Frankreich, Deutschland,* der *Schweiz, Holland* und *Schweden,* hat man ihn jetzt schon unzählige Mal gebraucht, und je abenteuerlicher die Theorie ist, die man hin und wieder davon zu geben sucht, je wichtiger muss eine Entdeckung scheinen, bei der es den mehrsten so schwer wird, sie mit bekannten Begriffen und Wahrheiten in Verbindung zu bringen. Magnetismus ist nicht mehr ein lukratives Arkanum gewinnsüchtiger Afterärzte, nicht mehr ein vielleicht gefährliches Spielwerk theosophischer Schwärmer, nicht mehr blos das doch immer etwas verdächtige Eigenthum sonst vielleicht sehr verehrungswürdiger, geheimer Gesellschaften. Nein, scharfsinnige Naturforscher und aufgeklärte Aerzte beschäftigen sich damit; und unter den Augen eines Gmelius', Bordemann's, Armand's u. s. w. sieht man im Wesentlichen alle die ausserordentlichen Wirkungen bestätigt, die man ehemals zum Erstaunen des Publikums davon rühmte. Jeder, der selbst, sorgfältig und anhaltend genug, Versuche damit anstellte, ist von seiner Wirksamkeit überzeugt worden. Dies ist gewiss mehr, als was man von den meisten neuen physikalischen Entdeckungen rühmen kann. Keiner von allen, die ihn gehörig untersuchten, hat ihn verworfen. Jenes Palladium der Gegner des Magnetismus, der furchtbare Bericht der *Pariser* Kommissarien, verliert sein imposantes Ansehen, da man auch die andere Partei gehört, da man die männliche Vertheidigung eines Varnier u. s. w. gelesen hat, und nun sieht, wie es bei der Untersuchung zugegangen ist, und warum die Untersucher, die so gern nichts finden wollten, auch keine Wirksamkeit im Magnetismus finden konnten. — Alle übrigen, die so laut und entscheidend gegen den Magnetismus sprechen, haben ihn alle nicht untersucht, und von den mehrsten kann man ohne Ungerechtigkeit sagen, dass sie auch nicht einmal diejenigen sind, die ihn hätten untersuchen können. Der Nimbus verliert sich jetzt allmählig, den der Enthusiasmus, der bei den ersten Erfindern so verzeihlich, und bei den ersten Beobachtern so gewöhnlich ist, um jede neue Erfindung zu verbreiten pflegt, und der oft unbedeutende Kleinigkeiten anfangs so trüglich vergrössert; aber auch noch jetzt, da man den Magnetismus ohne falsches Licht und in seinem ganzen Verhältniss zu übersehen anfängt, bleibt er noch immer eine eben so grosse, so wichtige, so wohlthätige Entdeckung, als man ihn nur je vorgestellt hat, man mag ihn als Menschenfreund, oder Philosoph, als Arzt oder Naturforscher und Physiolog betrachten. Schon fängt man an, in ihm die Wirksamkeit

derselben Kraft zu erkennen, die bei so vielen anderen Erscheinungen thätig ist; schon fängt er an, uns das wichtigste Kapitel unserer Physiologie von der Wirkungsart der Nerven aufzuklären; eine Materie, von der man bisher so viel geschrieben, und so wenig gewusst hat, schon zeigen ihm Theorie und Erfahrung als ein zuverlässiges Mittel gegen Krankheiten, die man bisher selten, oder nie heilen konnte. Selbst solche Phänomene, die mir, der ich doch auch gesehen und beobachtet hatte, noch immer zweifelhaft und ungewiss vorkamen, sehe ich mit Vergnügen durch entscheidende Versuche bestätigt; z. B. die von der Kraft des magnetisirten Wassers u. s. w. — Und was kann er nicht werden, wenn kaltblütige und anhaltende Prüfung aufgeklärter Naturforscher und Aerzte ferner seinen erstaunlichen Wirkungen nachforscht, und erst alle die Spreu des lächerlich-abergläubischen und theosophischen Unsinns durchsucht ist, den man vom Magnetismus behauptete, und der noch gewiss so manches reiche Korn der Wahrheit enthält. In ihm sehe ich mit einem berühmten deutschen Gelehrten, der, ehemals ein warmer Gegner des Magnetismus, durch eigene Beobachtung von seiner Wirksamkeit überzeugt wurde, eins der kräftigsten Mittel, das je zum Untergange des Aberglaubens erfunden worden ist; in ihm einen Hebel, viele Uebel von der leidenden Menschheit zu wälzen, die bisher der Kunst der Aerzte zu schwer waren.

Doch wieder zu dem Aufsatz des Herrn Pastor Nicolai. Wie kann der Verfasser noch immer von Wunder und Wunderkuren sprechen, da wir nie mehr, als bisher nicht hinlänglich bekannte Wirkung der Natur, im Magnetismus fanden und zu finden glaubten, und da wir dies so wiederholt gesagt haben? Wie kann er aus dem gewiss merkwürdigen Faktum, dass ich nicht dieselbe Wirkung auf Kranke hervorbringen konnte, als Herr Dr. Wienholt, ein Faktum, das Herrn Gmelins' Versuche weiter bestätigen und erklären, schliessen, dass es mir an Ueberzeugung von der Wirksamkeit des Magnetismus gefehlt habe? Habe ich denn je gesagt oder behauptet, dass ich festen Glauben an diese Wirksamkeit für nothwendig halte, wenn sie sich äussern soll? Ich gestehe es, mir scheint dies nicht ganz das Verfahren eines edlen, blos auf seine Gründe sich verlassenden Mannes zu sein, dass man seinen Gegnern Behauptungen unterschiebt, woran sie nie gedacht haben. So ist es auch ein unnützer Streit, dass man weitläufig beweisen will, man dürfe seine Meinung öffentlich sagen, ohne sich zu nennen. Niemand hat dies geleugnet, und wenn Jemand stumpfsinnig genug wäre, dies nicht einzusehen, so verdiente er keine Belehrung. Bei Bekanntmachung einer Meinung kommt es nur auf Gründe, nicht auf Namen an; bei persönlichen Angriffen ist es wenigstens unedel, sich nicht zu nennen, weil man sich einen Vortheil über seinen bekannten Gegner heraus-

nimmt, den dieser sich nicht verschaffen kann. Aber wenn diese Angriffe sich auf selbst erzählte Thatsachen gründen, wenn man blos aus diesen angeblichen Thatsachen argumentirt, so muss sich der Erzähler nennen, oder sie verdienen weder Glauben noch Widerlegung. Nur unter dieser ausdrücklichen, auch von Herrn Pastor Nicolai anerkannten Bestimmung hat Herr Dr. Wienholt darauf gedrungen, dass sich sein Gegner nennen müsse.[1]) Und jene anonymen Aufsätze waren doch persönliche Angriffe und Anklagen, auch vorgebliche Thatsachen zugleich. Oder sind das etwa keine Fakta, die ich in meiner im Oktoberheft des *Deutschen Museums* abgedruckten Erklärung widerlegt habe? Heisst das blos seine Meinung sagen, um bei mir stehen zu bleiben, wenn in einem folgenden Briefe gesagt wird: Dr. Olbers nimmt an, die Augenlider der Kranken würden beim Magnetisiren durchsichtig? Soll ich vielleicht auch hier glauben, es werde zu meinem Lobe eine so abgeschmackte und kindische Behauptung von mir erzählt? — Doch ich halte mich nicht damit auf; alle jene anonymen Briefe sind ja grösstentheils Erzählungen von dem, was vorgegangen sein soll, und zu diesen Erzählungen verlangten wir den Urheber zu wissen, ehe wir die Widerlegung der Mühe werth halten konnten.

Man hört indessen auf, sich über solche sonderbare Behauptungen und uns gar nicht betreffende, und doch als hier ganz entscheidend vorgetragene Räsonnements zu wundern, da der Herr Pastor Nicolai sogar das diskrete Betragen der Gegner des Magnetismus rühmt. Nun ja, wenn dies zu rühmen ist, so mag der Herr Pastor Nicolai überhaupt Recht haben! Gern will ich zugeben, dass er selbst manche niedrige und pöbelhafte Angriffe auf uns als gar nicht geschehen betrachtet; denn in der That, sie sind unter aller Notiz, und ich hoffe, er wird sie mit eben dem Unwillen angesehen haben, als ich manche unwürdige Angriffe auf ihn. — Es wäre sehr zu wünschen, dass sich keine unberufenen Vertheidiger in einen Streit mischten, den sie doch nicht entscheiden werden, weil sie die Hauptsache zu wenig kennen; sie schaden nur der Partei, für die sie zu fechten glauben. Allein es wäre unrecht, die Partei selbst für das ungezogene Betragen, oder das seichte Geschwätz derjenigen haften zu lassen, die sich ungebeten unter sie mischen. Aber wie indiskret ist man nicht auch sonst allenthalben mit dem Magnetismus umgegangen? Ich wünschte, dass ich hier dem Herrn Pastor Nicolai selbst nicht sein nie zu entschuldigendes Betragen gegen ein edles, junges Frauenzimmer vorzuwerfen hätte. — Und was für ein Verfahren hat man sich nicht gegen uns erlaubt, ein Verfahren, das selbst Männer indignirt hat, die bisher dem Magnetismus nicht gewogen

---

[1]) Wienholt's *Erfahrungen, p. 52.*

waren? Besonders haben wir uns hierin über die *Berliner Monatsschrift*, und namentlich über Herrn Biester, und wenn beides nicht eine Person sein sollte, über Herrn Thomas Akatholikus zu beklagen. Wie unwürdig hat man Herrn Dr. Bicker begegnet, einem Mann, dessen Kenntnissen schon vor zehn Jahren, wahrscheinlich Berliner Aerzte, in der *Allgemeinen deutschen Bibliothek* so viele Gerechtigkeit widerfahren liessen. Sein Brief enthält doch nichts als Wahrheit, wie man nun aus der Vergleichung mit Herrn Dr. Wienholt's Beitrag sehen kann, den einzigen Umstand, mit der absichtlich gereizten Einbildungskraft der ersten Patientin ausgenommen, den er gleich nachher, besser belehrt, selbst widerrief. All das Ungereimte und Lächerliche, was man darin finden wollte, hat man hineinkommentirt, und ihn aus einem Gesichtspunkte beurtheilt, aus dem er nun einmal nicht geschrieben war. Wenn man einen vorläufigen Brief als eine vollständige Abhandlung ansieht, so kann man sie freilich leicht unvollständig finden. — Und nun, da Herr Biester auf seinen Reisen selbst Gelegenheit gehabt hat, den Magnetismus zu untersuchen, der nach der Vorstellung, die uns die *Berliner Monatsschrift* davon gemacht hatte, doch so grober Betrug und so blöder Aberglaube war, dass ein Mann von seinem Scharfsinn leicht die ganze Sache hätte durchschauen müssen, — nun begnügt man sich, Herrn Dr. Bicker's Brief elend zu nennen, und zu sagen, nur gegen diesen habe man geschrieben. Herrn Dr. Bicker's gedruckte Erklärung über seine beiden Briefe, die doch wohl in Berlin nicht ganz unbekannt geblieben ist, erwähnt man gar nicht. Und dann jene (ich muss sie so nennen) unartige Vergleichung des Herrn Dr. Bicker's mit mir. — Verdienter Tadel kann mich bessern, unverdienten weiss ich zu verachten, aber ich wüsste nichts, was mir weher hätte thun können, als ein Lob in dieser Verbindung, ein Lob auf Kosten eines Freundes, dessen Charakter und Kenntnisse ich gleich hoch schätze. Ich habe zu viel Achtung für Herrn Biester, und ich weiss, dass warmer Eifer für Aufklärung leicht zu Ungerechtigkeiten bei einer Sache verleiten kann, die man dieser als gefährlich ansieht, als dass ich glauben sollte, Herr Biester werde fortfahren, ein vielleicht etwas übereiltes Urtheil über den Magnetismus jetzt mit Herrn Dr. Bicker's Briefe entschuldigen zu wollen, der wahrlich keinen Anlass dazu hätte geben sollen. Ich weiss wohl, dass Herr Biester noch nicht von der Wirksamkeit des Magnetismus überzeugt ist; ich würde es selbst schwerlich sein, wenn mich nicht eigene anhaltende Beobachtung überzeugt hätte; aber demungeachtet zweifle ich, dass er noch ferner das ungerechte und verachtende Betragen gegen Leute billigen werde, die sich nichts anderes haben zu Schulden kommen lassen, als dass sie den Magnetismus mit dem glücklichsten Erfolge versucht, und so viel sie konnten, untersucht haben,

die übrigens der Aufklärung ebenso Freund, der Schwärmerei, mystischem und theosophischem Unsinn ebenso Feind sind, als Herr Biester, wenn sie gleich für die eine und gegen die andere nicht so thätig sein können, vielleicht auch nicht immer auf die Art thätig sein möchten, als er.

Herr Biester nennt meine Klagen über die anonymen Briefe seltsam; wenn Falsa darin wären, sagt er, dürften diese ja nur widerlegt werden. Mich dünkt, auf ähnliche Art liesse sich auch jedes Pasquill entschuldigen; der Beleidigte kann ja nur seine Widerlegung dabei heften! Es wäre traurig, wenn jeder namenlose Briefsteller das Recht hätte, mich über Dinge, die ich gesagt oder gethan haben soll, öffentlich anzuklagen, und ich mich immer vertheidigen müsste. Er nenne sich, wenn seine Beschuldigungen Glauben verdienen sollen, und seine gerechte Beschämung, wenn er Unwahrheiten vorgebracht hat, schütze mich gegen alle muthwillige und unnöthige Plackereien.

Ich hoffe nicht, Herrn Biester durch diese freimüthige Aeusserung missfallen zu haben; und ebenso leid sollte es mir thun, wenn ich Herrn Pastor Nicolai durch eine Erklärung beleidigt haben sollte, die er selbst mir abgenöthigt hat. Gewiss war dies meine Absicht nicht. Die Freundschaft, mit der er mich bisher beehrte, war mir immer schätzbar; und ich kann Personen und Sachen zu gut unterscheiden, als dass es meine Hochachtung gegen ihn im geringsten schwächen sollte, dass er über den Magnetismus anders denkt als ich.

Ich bin eben nicht gesonnen, mir auf die Zukunft ein beständiges Stillschweigen in Ansehung des Magnetismus aufzulegen, vielmehr werde ich es für meine Schuldigkeit halten, wo ich glaube, etwas zur Aufklärung und Bestätigung einer so nützlichen Wahrheit beitragen zu können, laut und öffentlich zu sprechen. Aber schwerlich werde ich wieder über unsere drei bekannt gemachten Beobachtungen schreiben. Sie haben ein zu kleines Verhältniss zu der grossen Zahl wichtiger, lehrreicher und entscheidender Versuche, die über die Wirksamkeit des Magnetismus angestellt sind, als dass es für das Publikum interessant sein könnte, über jeden kleinen, geringfügigen Umstand weitläufige Dissertationen zu lesen, und alle kleinen Schikanen, die sich die Gegner etwa dabei erlauben möchten, umständlich widerlegt zu sehen. Mit unnützen Dingen verderbe ich meine Zeit so ungern, als irgend Jemand; und sie scheint mir zu einer Fehde, die blos den Lesegesellschaften einige Augenblicke Unterhaltung gewähren kann, ohne etwas Wesentliches über die Sache selbst auszumachen, zu schlecht angewandt. Es könnte also leicht sein, dass ich demjenigen, dem eine solche Fehde für sich anständiger scheinen mag, als mir, gern das letzte Wort behalten liesse.

Namen-Register.

(Die Kometen sind in der von J. G. Galle in seinem Verzeichniss der Kometenbahnen gewählten Bezeichnung angegeben.)

Sach-Register.