ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

Nr. 4277.

Band 179.

5.

Der Komet des Jahres 69 vor Chr. und der Komet Donati (1858 VI).

Von H. H. Kraitsinger.

Vor einiger Zeit ließ Herr Professor *Berberich* mir mitteilen, daß er zwischen den Elementen, die für den Kometen des Jahres 69 vor Chr. gerechnet seien, und denen des berühmten Donatischen Kometen eine gewisse Ähnlichkeit (abgesehen von der Neigung) finde, und daß eine Prüfung einer vielleicht bestehenden Identität zwischen den beiden Kometen nicht unwichtig sei. Obwohl die Aussicht, eine solche nachweisen zu können, mir von vornherein nicht sehr groß schien, habe ich die Untersuchung doch ausgeführt und berichte im folgenden über die Resultate dieser Arbeit.

Die soeben erwähnte Bahn, die mir als Ausgangspunkt diente, ist von Peirce gerechnet und zuerst im *American Almanac for 1847* (Boston 1846) publiziert, wo sie sich in dem »Catalogue of the orbits of all the comets... (p. 82) Part I, chronological arrangement« unter Nr. 4 findet. Sie lautet:

$$\left. \begin{array}{l} T = \text{Juli 69 v. Chr.} \\ \Omega \text{ im Zeichen der Jungfrau} \\ \pi \text{ im Zeichen des Wassermanns} \end{array} \right\} 1850.0$$

$$\begin{array}{l} \omega = 125^\circ \\ i = 70^\circ \\ q = 0.8^1) \end{array}$$

Direkt.

In diesen Bahnelementen steckt irgend ein Versehen²⁾, denn $\pi - \Omega$ wird von Peirce zu 125° angegeben, während doch Wassermann — Jungfrau = $300^\circ - 150^\circ = 150^\circ$ ist. Überhaupt macht die Bahn einen sehr unsicheren Eindruck (T auf ganze Monate!). Der Berechner bemerkt selbst l. c. dazu: »This orbit, like many others in this list which are computed solely from Chinese records, is liable to great uncertainty, from the imperfect nature of the methods of astronomical observation adopted in the Celestial Empire.« Zum Vergleich lasse ich nun in abgekürzter Form die Bahnelemente des Donatischen Kometen folgen, wie sie v. Asten in den A. N. 1524 gegeben hat:

$$\left. \begin{array}{l} T = 1858 \text{ Sept. 30} \\ \Omega = 165.3 \\ \pi = 294.4 \\ \omega = 129.1 \\ i = 117.0 \\ q = 0.578 \end{array} \right\} 1858.0$$

$$\begin{array}{l} (A-P) \\ +15^\circ \\ -6^\circ \\ ? \\ +47^\circ (!) \\ -0.22 \end{array}$$

Daneben stehen die im Sinne Asten — Peirce gebildeten Differenzen der beiden Elementensysteme. Die Abweichungen in π , Ω und q sind klein, aber die in i ist sehr groß.

Da ich durch das vorhin erwähnte Versehen mißtrauisch gegen das Resultat von Peirce geworden war, bemühte ich mich sein Material zu prüfen, um danach beurteilen zu können, ob nicht doch vielleicht eine Identität möglich sei. Irgend welche Angaben von ihm über die benutzten Positionen habe ich nirgends finden können. Es bleibt also nur übrig, direkt auf die Quellen zurückzugehen. Unter diesen kommt sicher zunächst die *Cométographie* von Pingré (Paris 1783) in Betracht. Außerdem hat er wohl auch die im Mai 1843 in Paris erschienene *Connaissance des Temps pour l'an 1846* benutzt; allerdings mit einer gewissen Voreingenommenheit, wie ich nachher zeigen werde.

Pingré, der das nach E. Biots Urteil sehr unvollkommen und hastig gearbeitete Manuskript von Gaubil benutzte, schreibt über diesen Kometen, den er in das Jahr 68 vor Chr. versetzt³⁾, wie folgt: En Chine, sous l'empire du Suen-ti... (die Daten folgen später) on vit une comète pendant la nuit. Au jour..., elle alla au sud. Au jour... elle fut la nuit dans le Tien-che.... Der Schluß bezieht sich dann auf einen Kometen im Frühjahr 69 vor Chr.

Die betreffende Stelle in E. Biots Übersetzung findet sich l. c. p. 61 (*Catalogue des étoiles extraordinaires observées en Chine depuis les temps anciens jusqu'à l'an 1203 de notre ère*.... Extrait du livre 294 de la grande collection de Ma-touan-lin.... Es heißt dort:

»69, 23 juillet (sous Siouen-ti, période Ti-tsie, 1^{re} année, 6^e lune, jour Wou-sou), au commencement de la nuit, une étoile extraordinaire se montra entre les Kio (angles) de droite et de gauche (°); elle était dirigée vers le sud-est; sa longueur pouvait être de 2 degrés; sa couleur était blanche. Le 20 août (jour Ping-yn de cette même lune), il parut encore une étoile extraordinaire; elle fut vue au nord-est du Kouan-so (Couronne boréale); elle alla du nord au sud. On la vit jusqu'à la nuit du jour Kouci-jeou, 7^e lune, (27 août), où elle entra dans le Marché céleste (enceinte d'étoiles d'Ophiuchus et du Serpent, autour de α Hercule et de α Ophiuchus). Sa chevelure brillante était dirigée au sud-est; sa couleur était blanche.

(°) Aucun planisphère chinois ne donne ce nom, qui se trouve dans l'histoire des Han, comme dans Ma-touan-

¹⁾ Im Galleischen Kometenverzeichnis steht $\log q = 9.90$, woraus Littrow, die Genauigkeit der Angabe überschätzend, $q = 0.79$ bildet.

²⁾ Bei Galle steht $\omega = 150^\circ$ und $\Omega = 165^\circ$ (Mitte des Zeichens).

³⁾ Die Jahre vor Chr. entsprechen bei ihm manchmal schon der astronomischen Zählweise, wie ich z. B. bei dem Sonnenfinsterniskometen von -462 durch Vergleichung mit Oppolzers Canon der Finsternisse (April 30) konstatierte.

lin. Kio est un groupe composé de α , ζ Vierge. Ta-kio est Arcturus. Si on lit Tschu au lieu de Kio, les deux étoiles indiquées seraient alors α et ι Dragon.»

Wenn man diese beiden Übersetzungen in dieser Reihenfolge liest, wird man wahrscheinlich annehmen, daß sich die Ortsangaben auf einen und denselben Kometen beziehen. So haben sowohl Pingré als auch Peirce, der wohl durch jenen dazu verleitet wurde, getan. Auch Dr. Holetschek, der in seinen »Untersuchungen über die Größe und Helligkeit der Kometen und ihrer Schweife, I« (Wien, 1896) diese Bahn erwähnt und als bedenklich bezeichnet, ist derselben Meinung, denn er sagt: »Im Jahre 69 vor Chr. (—68) ist nach den chinesischen Annalen (Pingré I, 276; Biot S. 61 und 84) am 23. Juli ein Komet gesehen worden, der am 20. August nordöstlich von der nördlichen Krone stand, hierauf von Nord nach Süd ging und bis zum 27. August gesehen wurde, wobei er in der Nähe von α Herculis und α Ophiuchi war; sein heller Schweif war gegen Südost gerichtet, seine Farbe weiß.«

Daß hier jedoch wahrscheinlich ein Irrtum vorliegt, zeigt deutlich der Satz in Biots Übersetzung: »Es erschien noch ein außergewöhnlicher Stern.« Die erste Beobachtung, die Pingré anstandslos mit zu diesem Kometen rechnet, gehört aber offenbar einem früheren an. Schon das zweimalige: »der Schweif war nach Süd-Ost gerichtet« und »seine Farbe war weiß«, ist sehr auffallend.

Merkwürdig ist es allerdings, daß wir danach im Februar, Juli und August je eine Kometenerscheinung haben, aber trotzdem scheint es mir ausgeschlossen, daß die letzten Positionen, von denen die erste nahezu unübersetzbar ist, denn mit E. Biots Konjekturen kann man nicht viel anfangen, demselben Kometen angehören.

Vielleicht ist der im Juli gesehene außergewöhnliche Stern eine Nova, die wirklich zwischen α und ζ Virginis stand, wie die plausibelste Übersetzung der unsicheren Stelle lautet. Die hohe galaktische Breite ist jedoch dieser Annahme nicht sehr günstig.¹⁾

Damit fällt das Peircesche Elementensystem in sich selbst zusammen, denn aus zwei Beobachtungen kann man keine brauchbare Bahn rechnen.

Es bleiben demnach für die Untersuchung nur noch die beiden letzten Positionen mit 7^d Intervall übrig, die, falls eine Identität vorhanden ist, durch die Elemente des Donatischen Kometen dargestellt werden müssen.

Um möglichst gut den Verlauf der Erscheinung übersehen zu können, wurde ein Modell der Kometenbahn und der Erdbahn aus steifem Papier hergestellt, das die Positionen des Kometen von 4^d zu 4^d sofort abzuschätzen gestattete. Dazu mußten die Elemente von 1858 auf —68 übertragen werden, was der langen Zwischenzeit wegen nach Oppolzers strengen Formeln ausgeführt wurde. Die Elemente von v. Asten lauten:

$$\left. \begin{array}{l} \pi = 267.6 \\ \Omega = 138.6 \\ i = 117.2 \end{array} \right\} -68.0$$

Das Modell ergab nun sofort, daß für die julianischen Tage, welche Biot angibt (die Übertragung der Daten habe ich geprüft), der Donatische Komet unmöglich in jenen Sternbildern gestanden haben kann.

In Williams Werk, *Observations of comets from B. C. 611 to A. D. 1640* (London, 1871), das nicht ganz vollständig ist, findet sich über diesen Kometen keine Bemerkung, so daß von dieser Seite her keine Erklärung zu erwarten war.

In den »Notizen über Kometenerscheinungen in früheren Jahrhunderten« von B. M. Lersch findet sich nur die Bemerkung: »69 Juli, nach chines. Berichten.«

Nach diesem vorläufig negativen Resultat gab ich jedoch keineswegs die Arbeit auf, sondern versuchte, durch eine einfache Konjektur eventuell doch noch die Identifikation zu ermöglichen.

Das Papiermodell deutete darauf hin, daß durch eine Verschiebung der chinesischen Angaben um eine volle sechzig-tägige Periode²⁾, nach der in China ununterbrochen weitergezählt wird, eine Darstellung der beobachteten Längen wahrscheinlich erzielt werden würde. Ich stellte deswegen die Hypothese auf, daß in dem chinesischen Text statt des 6. Monats der 8. gelesen werden müsse; der betreffende Abschreiber hat dann konsequent weitergezählt und statt des 9. den 7. Monat gesetzt. Versehen in den Monatsangaben sind gar nicht selten, wie sich leicht erweisen läßt³⁾. Ich wandte mich in dieser Angelegenheit an Herrn Prof. A. Forke vom Berliner Orientalischen Seminar, der die Güte hatte, mir auf meine Anfrage folgendes zu erwidern:

»Gegen Ihre Hypothese wird vom sinologischen Standpunkt kaum etwas einzuwenden sein. Irrtümer in den Daten kommen in den chinesischen Texten vor. Im Tso-chuan, übersetzt von Legge, sind verschiedentlich von diesem oder seinen chinesischen Gewährsmännern ähnliche Korrekturen vorgenommen. Auch gerade 6 und 8 lassen sich leicht verwechseln, ...«

Berechnet man nach dieser Konjektur die betreffenden julianischen Tage, so kommt man auf den 19. und 26. Oktober.

Es wurden nun wieder unter Annahme verschiedener Perihelzeiten — man konnte von vornherein abschätzen, daß die Beobachtungen keinesfalls über ca. $\pm 10^d$ vom Perihel entfernt liegen konnten — eine Reihe von Positionen gerechnet. Es ergab sich auch in diesem Falle die Unmöglichkeit einer Identität, da es auf keine Weise gelingt, den Kometen in eine Breite von über $+50^\circ$ heraufzubringen, wie es die Beobachtung Okt. 19 verlangt.

Offenbar ist nun aber die Angabe über die Schweifrichtung irrig, denn unter den angegebenen Bedingungen müßte der Schweif dem verlängerten Radiusvektor des Kometen vorangehen, was bisher noch bei keinem großen Kometen beobachtet wurde, und was auch nach der Theorie von Bredichin⁴⁾ ausgeschlossen sein dürfte, da ja die anomalen Schweife nie als Hauptschweif auftreten. Ich nahm nun zunächst an, daß im Text vielleicht die beiden Himmels-

¹⁾ Nach Ansicht von Herrn Professor Berberich ist es auch möglich, daß es sich um ein Meteor handelt.

²⁾ Cfr. Handbuch der math. u. techn. Chronologie von F. K. Ginzel, Bd. I p. 457 sqq.

³⁾ Als Beispiel führe ich an: Komet vom Jahre +895, bei dem schon Gaubil bemerkte, daß statt des vierten der fünfte Monat gelesen werden muß. Bei dem Kometen 1337 ($T =$ Juni 15 nach Laugier) stimmt es auch mit dem sechsten Monat nicht.

⁴⁾ R. Jaegermann. Bredichins Mechan. Untersuch. über Kometenformen. (Petersburg 1903). p. 11 u. a. a. O.

richtungen zufällig vertauscht seien, wodurch dann die Richtung des Kometenschweifes durchaus wahrscheinlich wird; die Position zur nördlichen Krone wird dann südöstlich.

Unter diesen immerhin etwas erzwungenen Veränderungen des Textes stellen die Bahnelemente des Donatischen Kometen, wenn man das Perihel auf — 68 Okt. 27 verlegt, beide Beobachtungen erträglich dar.

Trotzdem ist eine Identität ausgeschlossen, da die zweite Beobachtung den Kometen nicht, wie bisher angenommen wurde, in die Nähe von α Herculis und α Ophiuchi versetzt, sondern in eine bedeutend nördlichere Gegend, wie ich sofort zeigen werde.

Zur Identifikation der chinesischen Sternbilder diene mir Sing-Chin-Khao-Yuen (Uranographie chinoise) par Gustave Schlegel (La Haye und Leyde 1875). Auch Williams hat seinem Buche eine Uranographie beigegeben, deren Benutzung jedoch dadurch sehr erschwert wird, daß die autolithographierten Himmelskarten in rohen Handzeichnungen bestehen, die mit Notizen überladen sind. Für den vorliegenden Fall kommt Pl. III des Atlas Céleste von Schlegel in Betracht (Carte du Fuseau Tien-chi-Houan). Daraus ersieht man, daß Koan-só richtig mit der nördlichen Krone identifiziert ist. Dagegen ist die sehr unbestimmte Angabe von E. Biot über den »Himmelsmarkt« (enceinte d'étoiles d'Ophiuchus et du Serpent, autour de α Hercule et de α Ophiuchus) durchaus irreführend. Wenn er sagt: »elle entrait dans le Marché céleste«, so heißt das offenbar, wenn man bedenkt, daß der Himmelsmarkt zu beiden Seiten (östlich und westlich) durch Hecken¹⁾ abgeschlossen wird, daß der Komet entweder den zwischen beiden Hecken im Norden befindlichen Eingang oder eine der Hecken passierte. Dann war er aber ziemlich weit von α Herculis und α Ophiuchi entfernt, die man einigermaßen als die Mitte des Himmelsmarktes ansehen kann.

Unter diesen Voraussetzungen war es völlig unmöglich, eine Identität mit dem Kometen Donati herzustellen. Ich glaube hiernach eine solche als überhaupt ausgeschlossen bezeichnen zu dürfen.

Ich habe nun sämtliche helleren Kometen, die in Betracht kommen können, auf eine Identität mit dem Kometen des Jahres — 68 untersucht, aber keinen passenden finden können. Die von Biot l. c. p. 84 ausgesprochene Vermutung einer Identität mit dem Kometen Halley ist völlig unhaltbar. Am wahrscheinlichsten schien mir noch eine solche für den Kometen 1874 III, aber auch hier ist eine Identität wegen der hohen Breite der ersten Beobachtung ausgeschlossen.

Da ich nun gerade das ganze Material über Kometenbeobachtungen im Altertum bei der Hand hatte, habe ich die Gelegenheit zu einem Versuch benutzt, einen anderen Kometen aus jener Zeit herauszusuchen, dessen Lauf durch die Elemente des Donatischen Kometen dargestellt werden kann. Ich muß hier gleich bemerken, daß es nicht ausgeschlossen ist, daß eine Perihelpassage, die zwischen Januar und Anfang Mai statthatte, unbeobachtet vorübergegangen

Berlin, August 1908.

¹⁾ l. c. Bd. I p. 537.

²⁾ Der Radius der sphère d'activité ist nach Tisserand für die Venus 0.004.

sein kann. Ich untersuchte den Zeitraum von — 610 bis + 102 nach dem von Williams zusammengetragenen Material. Unter allen diesen kommen nur sehr wenige überhaupt in Frage, und von diesen scheint mir eine Identität mit dem zweiten Kometen des Jahres 147 v. Chr. (Nr. 24 bei Williams) am wahrscheinlichsten zu sein. Von diesem ist allerdings nur bekannt, daß er im Oktober im Nordwesten stand. Die Umlaufzeit wäre danach 2004 Jahre, ein Wert, der mit den anderen Bestimmungen der Umlaufzeit

Hill	1950 Jahre
v. Asten	1879 „
Loewy	2040 „

durchaus harmoniert. Diese Erscheinung würde dann im Verlauf der berühmten von 1858 entsprechen, wo sein Lauf nach Hills Ephemeride (M. Z. Washington) war:

Sept. 29.0	$\alpha = 194.6$	$\delta = +31.3$
Okt. 3.0	205.7	+ 24.7
7.0	218.1	+ 14.0
11.0	230.4	+ 0.2

Es ist sehr wahrscheinlich, daß er mit dem berühmten Kometen identisch ist, der unter dem Konsulat von P. Africanus und Laelius 32^d gesehen wurde. Wir haben darüber einen phantastischen Bericht von Seneca. Danach war er »so groß wie die Sonne ... rot und wie von Feuer ... nahm allmählich an Glanz ab und verschwand endlich ganz.«

Da sich der Komet nahe seinem absteigenden Knoten, 20^d nach der Perihelpassage, der Venusbahn bis auf 0.006 astronomische Einheiten²⁾ nähern kann, so muß eine vielleicht stattgehabte Annäherung an diesen Planeten noch untersucht werden. Aus den abgekürzten Tafeln der Sonne und der großen Planeten von Dr. P. V. Neugebauer folgt als heliozentrische Position der Venus für — 146 Nov. 1.0

Länge	189.4
Breite	+ 2.5

während der Schnittpunkt beider Bahnen eine heliozentrische Länge von 319.5 hat.

Auch durch Jupiter ist er nicht besonders gestört worden, da dieser, als der Komet seiner Bahn am nächsten war, sich gerade auf einem jenem ungefähr diametral gegenüberliegenden Teil seiner Bahn befand.

Als Resultat dieser Untersuchung glaube ich folgendes ansehen zu dürfen:

1) Der im Jahre — 68 in China im August beobachtete Komet läßt sich mit keinem der späteren hellen Kometen identifizieren.

2) Von allen Kometen aus der fraglichen Zeit, deren Vergleichung möglich war und ausgeführt ist, kann höchstens der im Oktober — 146 in China gesehene sich mit dem Donatischen identifizieren lassen, ohne daß jedoch eine Entscheidung zu treffen wäre.

H. H. Kritzinger.