

# ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

Nr. 4072-73.

Band 170.

16-17.

## Bahnbestimmung des Kometen 1742 I.

Von Dr. B. Cohn.

Aus der Zeit vor 1750 kennt die astronomische Literatur nur sehr wenige definitive Bahnbestimmungen von Kometen. Der Unterzeichnete hat sich daher vor einigen Jahren gern der von Herrn Prof. Becker für die Sternwarte Straßburg übernommenen Aufgabe unterzogen, die Bahn des Kometen 1742 I von neuem zu berechnen. Die Arbeit hat der Kommission zur Verwaltung der Lindemannschen Stiftung im Jahre 1904 vorgelegen; an dieser Stelle sei ein Auszug derselben publiziert.

Zunächst sei aus der zahlreichen Literatur über den Kometen 1742 in Kürze hier das folgende mitgeteilt: Es existieren eine Menge populärer Abhandlungen, Zeitungsartikel und ähnliche Berichte aus jener Zeit, die eine Beschreibung des neuen Himmelskörpers, aber keine genauen Beobachtungen enthalten. Auch die Arbeit von Euler »determinatio orbitae cometae qui mense Martii huius anni 1742 potissimum fuit observatus«, die im 7. Band der Miscellanea Berolinensia abgedruckt ist, lieferte kein Material zu einer Bahnbestimmung. Dagegen finden sich in dem Bande der Histoire und der Mémoires de l'académie 1742 sehr viele Beobachtungen über den Kometen publiziert, die von Lacaille, Maraldi, Lemonnier und Cassini in und bei Paris angestellt worden sind. Auf der Bibliothek der Pariser Sternwarte sind die Originalbeobachtungen der genannten Astronomen, sowie die von Delisle in Petersburg ausgeführten, vorhanden. Einen Teil derselben hatte Herr Schulhof in Paris, den Rest der Verfasser dieses Artikels kopiert. Aus einer Abhandlung von Zanotti über den Kometen geht hervor, daß derselbe in Bologna beobachtet worden ist; leider waren die Beobachtungen nicht mehr zu beschaffen. Ebensovienig waren vereinzelte Beobachtungen von Heinsius, Bradley u. a. aufzufinden.

Bei Beginn der Arbeit lagen die Sonnenkoordinaten in Intervallen von 2 zu 2 Tagen für die Dauer der Sichtbarkeit des Kometen (März 2 bis Mai 6) nach Leverriers Tafeln von dem damaligen stud. astr. Herrn B. Bruhns fertig gerechnet vor, so daß sie für die Herstellung einer Ephemeride ohne weiteres verwertet werden konnten. Ferner hat Herr Bruhns aus den Lacailleschen Elementen

$$\left. \begin{aligned} T &= 1742 \text{ Febr. } 8 \text{ } 4^{\text{h}} 48^{\text{m}} 0^{\text{s}} \text{ M. Z. Paris} \\ \pi &= 153^{\circ} 41' 45'' \\ \Omega &= 185 \text{ } 38 \text{ } 29 \\ i &= 113 \text{ } 0 \text{ } 46 \\ \log q &= 9.884049 \end{aligned} \right\} 1742.0$$

die Gaußschen Konstanten und die rechtwinkligen Koordinaten in Zwischenräumen von 2.5 zu 2.5 Tagen fertig gestellt. Mit Hilfe dieser Werte habe ich durch Interpolation

von März 4 bis April 3, als die Bewegung des Kometen eine sehr rasche war, die Polarkoordinaten von 12 zu 12 Stunden berechnet, während der letzten Hälfte der Sichtbarkeit von Tag zu Tag. Die zur Reduktion vom mittleren auf den scheinbaren Ort nötigen Hilfsgrößen wurden dem Supplementhefte der V. J. S. für 1869 entnommen. Im Auszug lautet die Ephemeride wie folgt:

Ephemeride für M. Z. Paris.

| 1742      | $\alpha$ 1742.0                                     | $\delta$ 1742.0 | $\log A$ |
|-----------|---|-----------------|----------|
| März 2.0  | 18 <sup>h</sup> 48 <sup>m</sup> 25 <sup>s</sup> .55 | — 2° 8' 14".5   | 9.570996 |
| 4.0       | 52 6.98   | + 8 13 36.1     | 9.540808 |
| 6.0       | 18 56 45.09   | 19 44 56.3      | 9.524968 |
| 8.0       | 19 2 33.20  | 31 37 36.2      | 9.526948 |
| 10.0      | 9 50.22   | 42 53 48.0      | 9.546229 |
| 12.0      | 19 4.32   | 52 50 42.5      | 9.578657 |
| 14.0      | 31 0.08   | 61 11 0.6       | 9.618900 |
| 16.0      | 19 46 50.51   | 67 59 10.7      | 9.662470 |
| 18.0      | 20 8 34.64  | 73 25 20.0      | 9.706459 |
| 20.0      | 20 39 39.75   | 77 41 50.9      | 9.749211 |
| 22.0      | 21 25 52.62   | 80 56 15.4      | 9.789917 |
| 24.0      | 22 34 43.21   | 83 9 4.4        | 9.828272 |
| 26.0      | 0 6 34.57   | 84 15 7.0       | 9.864229 |
| 28.0      | 1 40 26.58  | 84 17 28.3      | 9.897872 |
| 30.0      | 2 52 58.01  | 83 38 1.4       | 9.929343 |
| April 1.0 | 3 42 17.18  | 82 40 34.4      | 9.958812 |
| 3.0       | 4 15 47.81  | 81 38 37.7      | 9.986442 |
| 5.0       | 39 35.03  | 80 37 59.1      | 0.012392 |
| 7.0       | 4 57 21.96  | 79 40 51.5      | 0.036810 |
| 9.0       | 5 11 17.42  | 78 47 55.9      | 0.059829 |
| 11.0      | 22 38.63  | 77 59 14.6      | 0.081567 |
| 13.0      | 32 12.18  | 77 14 33.6      | 0.102125 |
| 15.0      | 40 28.87  | 76 33 34.9      | 0.121611 |
| 17.0      | 44 49.22  | 75 55 58.6      | 0.140099 |
| 19.0      | 5 54 27.25  | 75 21 24.0      | 0.157673 |
| 21.0      | 6 0 32.91   | 74 49 34.0      | 0.174399 |
| 23.0      | 6 13.50   | 74 20 13.2      | 0.190399 |
| 25.0      | 11 34.51  | 73 53 7.3       | 0.205549 |
| 27.0      | 16 40.01  | 73 28 3.2       | 0.220074 |
| 29.0      | 21 32.97  | 73 4 51.0       | 0.233963 |
| Mai 1.0   | 26 15.99  | 72 43 19.0      | 0.247257 |
| 3.0       | 30 50.89  | 72 23 22.2      | 0.259990 |
| 5.0       | 6 35 19.21  | + 72 4 50.0     | 0.272192 |

Eine Zusammenstellung sämtlicher für den Kometen gerechneten Elementensysteme findet sich bei Struyck und Pingré (Cométographie p. 102).

Was die äußere Erscheinung unseres Kometen betrifft, so mögen hier die folgenden Notizen genügen\*): Der neue Himmelskörper wurde am 5. Februar am Kap der guten Hoffnung und unabhängig davon am 2. März in Paris von Grant entdeckt. Derselbe schätzte die Schweiflänge auf ca. 5°, die Helligkeit des Kerns gleich derjenigen des Jupiters. Bis zum 13. März nahm die Schweifentwicklung zu, von diesem Tage an wieder ab, und schon am 27. März war der Schweif für das bloße Auge nicht mehr sichtbar. Die Helligkeit des Kerns hatte am 7. März ihr Maximum erreicht ( $5 \log r \Delta = -2.6$ ). Am 27. März erschien er Lacaille von der 4.3. Größe, und am 3. April war er schon von einem Stern 6. oder 7. Größe nicht zu unterscheiden. Über den Tag der letzten Sichtbarkeit differieren die Angaben der verschiedenen Beobachter. Maraldi sah ihn zum letzten Male am 9. April, Semler am 1. April, Zanotti am 15. April; Lacaille will ihn noch am 6. Mai und Struyck in Amsterdam sogar noch am 10. Mai gesehen haben. Der scheinbare Durchmesser des Kerns wurde am 14. März von Delisle in Petersburg zu 25", von Semler am 6. März zu 50" gemessen. Die Schweifbreite maß Semler am 11. März zu 30 Bogenminuten und am 24. März zu 12'. Das Schweifende endete nach Cassini nicht in einer Spitze sondern »verlor sich allmählich«. Wiedeburg in Jena behauptete, im Kern mehrere weiße Flecke gesehen zu haben; in den Berichten der französischen Astronomen verläutet nichts darüber.

Mit wenigen Zeilen sind die Bemerkungen zur Reduktion der Vergleichsterne erledigt. Da es sich nur um helle Sterne handelte, so waren dieselben fast sämtlich in dem Auwers-Bradleyschen Katalog enthalten. Nur bei Polsternen mit sehr hohen Deklinationen mußte zuweilen zu den Katalogen von Radcliffe und Carrington gegriffen werden. Ganz vereinzelt fand sich die Position eines Vergleichsterns nur in einem Katalog der AG. Die Reduktion der Örter auf 1742.0 erfolgte mit den in dem betr. Katalog angegebenen Präzessionswerten. Soweit die höheren Glieder der Präzession in Betracht kamen, wurden dieselben aus den Tafeln von Becker berechnet. Was die Reduktion auf den scheinbaren Ort betrifft, so wurden für die Bradleyschen Sterne die Besselschen Konstanten aus den Auwersschen Angaben extrapoliert, während die Größen  $A B \dots$  den tabulae quantit. Bessel. entlehnt wurden. Für die Sterne aus anderen Katalogen wurden die betreffenden Größen, wie schon oben erwähnt, aus dem Supplementheft der V. J. S. 1869 für die Zeit der Beobachtung des Kometen interpoliert. Die Eigenbewegung wurde zu dem Betrage angenommen, wie er in den Katalogen angeführt ist, ohne die Richtigkeit durch Vergleichung der verschiedenen Katalogörter zu prüfen. Bei der relativen Ungenauigkeit der Beobachtungen schien es zu genügen, wenn der Ort eines Vergleichsterns bis auf 0.2 resp. 3" genau abgeleitet wurde.

Den Beobachtungen mögen einige allgemeine Bemerkungen vorausgeschickt werden. Nach Delambre kannte man um die Mitte des 18. Jahrhunderts sechs verschiedene Methoden, um den Ort eines Himmelskörpers festzulegen. Die beiden ersten — durch Konfiguration und alignements — kommen für uns nicht weiter in Betracht, da sie keine für

eine Bahnbestimmung erforderliche Genauigkeit in der Position liefern. Nach der dritten Methode wurden Höhe und Azimut beobachtet, und daraus die Polarkoordinaten berechnet. Das vierte Verfahren verlangt die Beobachtung der Höhe und der Zeit beim Meridiandurchgang. Die fünfte Methode ist die der Distanzmessung. Man maß entweder kurz hintereinander die Entfernung des Kometen von zwei bekannten Sternen, indem man die Eigenbewegung desselben für die Zwischenzeit der Beobachtungen vernachlässigte, oder es maßen zwei Beobachter gleichzeitig die Distanz von je einem der beiden Sterne. Sechstens endlich, und diese Art zu beobachten findet man am häufigsten, suchte man den Kometen an bekannte Sterne anzuschließen, indem man die Durchgänge beider durch die Fäden eines Netzes notierte, das eine bestimmte geometrische Form hatte. Meistens war es das Cassinische Netz oder die Bradleysche Raute; zuweilen findet man für die Neigungswinkel der Fäden bestimmte Werte angegeben, die aber kontrolliert werden müssen.

Im folgenden seien die Formeln zusammengestellt, wie sie bei Anwendung der beiden letztgenannten Beobachtungsmodi — die beiden vorhergehenden werden nach den üblichen Methoden reduziert — zur Geltung kommen.

Es mögen bezeichnen:

$I II III b$  die drei Fäden des Netzes sowie dessen Stundenfäden.

$\vartheta \vartheta' \vartheta''$  die drei Zeitmomente des Durchgangs eines Sterns durch die Fäden.

$$\times x = \times (I, III).$$

$\times (IIb) = i$  gleich dem Neigungswinkel des mittleren Fadens zu dem Stundenkreis des Fadennetzes.

$$\vartheta'' - \vartheta = s.$$

$$(\vartheta'' - \vartheta') - (\vartheta' - \vartheta) = m.$$

Für den Fall, daß der mittlere Faden den Winkel an der Spitze halbiert, wird

$$\times (I, b) = \frac{1}{2} x - i \quad \times (III, b) = \frac{1}{2} x + i.$$

Die Zeit  $t$  des Durchgangs des Sterns durch den gedachten Stundenfaden ergibt sich aus den Formeln:

$$\begin{aligned} t &= \vartheta' + \frac{m}{2} \left( 1 - \frac{\cos^2 i}{\sin^2 \frac{1}{2} x} \right) \\ &= \vartheta' \mp s \frac{1g i}{\sin x} (\cos^2 \frac{1}{2} x - \sin^2 i) \end{aligned}$$

und die Deklinationsdifferenz zwischen Stern und Mittelpunkt des Fadennetzes wird

$$\begin{aligned} d &= 15 s \operatorname{cosec} x (\cos^2 \frac{1}{2} x - \sin^2 i) \cos \delta \\ &= \pm \frac{15 m}{2} [\cotg i \cotg^2 \frac{1}{2} x - \frac{1}{2} \sin 2i \operatorname{cosec}^2 \frac{1}{2} x] \cos \delta \end{aligned}$$

wenn  $\delta$  die Deklination des Sterns bedeutet, während zur Bestimmung des Winkels  $i$  die folgende Gleichung dient:

$$\operatorname{tg} i = \pm \frac{m}{s} \cotg \frac{1}{2} x.$$

Sind nur der erste und zweite, oder der zweite und dritte Fadendurchgang beobachtet, dann muß man die folgenden Formeln anwenden:

\*) Vgl. Holetschek, Untersuchungen über die Größe und Helligkeit der Kometen. I.

$$d = 15 (\vartheta' - \vartheta) \frac{\cos i \cos (1/2 x \mp i)}{\sin 1/2 x} \cos \delta$$

oder  $= 15 (\vartheta'' - \vartheta') \frac{\cos i \cos (1/2 x \pm i)}{\sin 1/2 x} \cos \delta$

und  $t = \vartheta + 1/15 d \operatorname{tg} (1/2 x \mp i)$

oder  $= \vartheta'' - 1/15 d \operatorname{tg} (1/2 x \pm i) .$

In all diesen Formeln ist das untere Zeichen anzuwenden, wenn  $m$  sich negativ ergibt.

Fällt der Stundenfaden nahe mit dem Mittelfaden zusammen, was man immer wird einrichten können, und hat man außerdem mehrere ( $n$ ) Durchgänge beobachtet, so wird man setzen können:

$$\operatorname{tg} i = \pm \frac{1}{n} \cotg 1/2 x \sum \frac{m}{s}$$

$$t = \vartheta' - 1/2 m \cotg^2 1/2 x$$

$$d = 15 \cdot 1/2 s \cotg 1/2 x \cos \delta .$$

Für das sogen. Cassinische Netz ( $x = 90^\circ$ ) lauten die vereinfachten Formeln:

$$\operatorname{tg} i = \pm \frac{m}{s}$$

$$t = \vartheta' - 1/2 m = \frac{\vartheta + \vartheta' + \vartheta''}{3} - 5/6 m$$

$$d = 15 \cdot 1/2 s \cos \delta .$$

Für die Bradleysche Raute ( $\operatorname{tg} 1/2 x = 1/2$ ) gestalten sich die Ausdrücke wie folgt:

$$\operatorname{tg} i = \pm \frac{2m}{s}$$

$$t = \vartheta' - 2m = \frac{\vartheta + \vartheta' + \vartheta''}{3} - 7/3 m$$

$$d = 15 s \cos \delta .$$

Für das weiterhin in Betracht kommende Netz von Delisle ( $x = 60^\circ$ ) hat man entsprechend:

$$\operatorname{tg} i = \pm \frac{m}{s} \sqrt{3}$$

$$t = \vartheta' - 3/2 m$$

$$= \frac{\vartheta + \vartheta' + \vartheta''}{3} - 11/6 m$$

$$d = 15 \cdot 1/2 s \sqrt{3} \cos \delta .$$

Bedeutet  $v_\vartheta$  den wahrscheinlichen Fehler eines Fadenantritts, so wird für das Cassinische Netz

$$v_t = 1.58 v_\vartheta$$

$$v_d = 10.61 v_\vartheta \cos \delta$$

für die Bradleysche Raute

$$v_t = 5.00 v_\vartheta$$

$$v_d = 21.21 v_\vartheta \cos \delta$$

für das Delislesche Netz

$$v_t = 3.81 v_\vartheta$$

$$v_d = 18.37 v_\vartheta \cos \delta$$

$$\Delta(\delta_1 - \delta) = -2 \sin \delta_0 [\cos \delta_1 \sin^2 (\vartheta_1' - \vartheta) - \cos \delta \sin^2 (\vartheta' - \vartheta)] .$$

woraus man ersieht, daß die Beobachtungen mit dem Fadenetz, dessen äußere Fäden zueinander senkrecht stehen, bei weitem die genauesten sind.

Aus obigen Formeln ist ersichtlich, daß man die Winkel  $x$  und  $i$  wird bestimmen können, sobald man die Durchgänge zweier bekannter Sterne miteinander verbindet. Zugleich zeigt die Differentialformel, daß die Werte um so genauer sich ergeben werden, als die Sterne in größerem Abstände zu beiden Seiten des Kreuzungspunktes des Fadenetzes das Gesichtsfeld passieren, und je näher sie dem Pole liegen. Sind  $x$  und  $i$  bekannt, so wird man die Koordinaten  $\alpha_1 \delta_1$  eines an einen Stern  $\alpha \delta$  anzuschließenden Objekts finden durch die Ausdrücke

$$\alpha_1 = \alpha + \vartheta_1' - \vartheta' + \frac{m_1 - m}{2} \left( 1 - \frac{\cos^2 i}{\sin^2 x} \right)$$

$$\delta_1 = \delta + (s_1 - s) \left( \frac{1}{2 \operatorname{tg} 1/2 x} - \frac{\sin^2 i}{\sin x} \right) .$$

Hat das Gestirn  $\alpha_1 \delta_1$  eine Eigenbewegung, so wird man rechter Hand in den obigen Gleichungen gewisse Glieder hinzuaddieren müssen, die von dem Zuwachs  $\Delta\alpha_1$  und  $\Delta\delta_1$  in einer Zeitsekunde abhängen. Für das Cassinische und das Delislesche Netz — nur diese beide kommen für uns in Betracht — lauten diese Zusatzglieder

$$\text{für } \alpha_1: \frac{1/2 (\vartheta_1'' - \vartheta_1) \sec \delta_1 \Delta\delta_1}{15}$$

$$\text{» } \delta_1: 15 \frac{\vartheta_1'' - \vartheta_1}{2} \cos \delta_1 \Delta\alpha_1$$

beziehungsweise

$$\text{für } \alpha_1: \frac{(\vartheta_1'' - \vartheta_1) \sec \delta_1 \Delta\delta_1}{10 \sqrt{3}}$$

$$\text{» } \delta_1: 45 \frac{\vartheta_1'' - \vartheta_1}{2 \sqrt{3}} \cos \delta_1 \Delta\alpha_1 .$$

Der Refraktion wird Rechnung getragen durch die Korrektionsglieder

$$\Delta(\alpha_1 - \alpha) = \frac{-2 x \cotg n}{15 \sin (N + \delta_0)} \operatorname{tg} \delta_0 \sec \delta_0 (\delta_1 - \delta)$$

$$\Delta(\delta_1 - \delta) = x \left( \cotg^2 (N + \delta_0) - \frac{\cotg^2 n}{\sin^2 (N + \delta_0)} \right) (\delta_1 - \delta)$$

worin  $N$  und  $n$  durch die Relationen

$$\cos \varphi \cos t = \sin n \sin N$$

$$\sin \varphi = \sin n \cos N$$

$$\cos \varphi \sin t = \cos n$$

miteinander in Verbindung stehen und  $\delta_0 = 1/2 (\delta_1 + \delta)$  ist. Es sind das dieselben Ausdrücke, wie sie Prof. Becker \*) für die Lamelle unter  $45^\circ$  entwickelt hat.

Der Vollständigkeit halber, stelle ich das bekannte Korrektionsglied wegen Krümmung des Parallels her, dem man die Form geben kann

\*) Handwörterbuch der Astronomie, Bd. IIIa S. 95.

In den meisten Fällen wird man von der Berücksichtigung dieses Gliedes absehen können.

Bei der Reduktion der Distanzmessungen habe ich das folgende Verfahren angewandt:

$$\sin^2 \frac{1}{2} \Delta - \sin^2 \frac{1}{2} \Delta_0 = [\sin^2 (d - \delta) + 2 \sin^2 \frac{1}{2} (\alpha - a) \cos d] \Delta_\delta - \sin (\alpha - a) \cos d \cos \delta \Delta_\alpha .$$

Hat man die Distanzen von mehreren Sternen gemessen, und setzt man die Verbesserungen der Ephemeride für kurze Zeitintervalle als gleich voraus, so wird jede einzelne Messung eine Bedingungsgleichung von der obigen Form ergeben, und mit Hilfe der Ausgleichsrechnung wird man die wahrscheinlichsten Werte der Ephemeridenkorrektur ableiten.

Es erübrigt noch anzugeben, auf welche Weise man bei Distanzmessungen den Einfluß der Refraktion berücksichtigt: Man hat an die gemessene Distanz  $\Delta$  eine Korrektur von der Form anzubringen:

$$\partial \Delta = \Delta z \cos v_1 + \Delta \zeta \cos v_2$$

worin  $v_1$  und  $v_2$  durch die Gleichungen bestimmt sind:

$$\operatorname{tg} \frac{v_1}{2} = \sqrt{\frac{\sin (s - \Delta) \sin (s - z)}{\sin s \sin (s - \zeta)}}$$

$$\operatorname{tg} \frac{v_2}{2} = \sqrt{\frac{\sin (s - \Delta) \sin (s - \zeta)}{\sin s \sin (s - z)}}$$

$$s = \frac{1}{2} (z + \zeta + \Delta)$$

und  $z$  und  $\zeta$  die Zenitdistanzen von Stern und Komet,  $\Delta z$  und  $\Delta \zeta$  also die Beträge der Refraktion bedeuten.

Schließlich seien noch die Formeln zusammengestellt, welche den Wert für  $\Delta_0$  liefern.

Man setze

$$m \cos M = \sin d$$

$$m \sin M = \cos d \cos (\alpha - a)$$

dann folgt

$$\operatorname{tg} \Delta_0 = \frac{\operatorname{cotg} (M + \delta)}{\cos w}$$

$$\operatorname{tg} w = \frac{\cos d \sin (\alpha - a)}{m \cos (M + \delta)}$$

Wir übergangen hier die Ausdrücke, durch welche der Einfluß einer fehlerhaft gemessenen Distanz auf die Polarkoordinaten ausgedrückt wird.

Auch sei hier nur erwähnt, daß Delisle zur Reduktion seiner Messungen ein geometrisches Verfahren angewendet, und daß Spörer in seiner Arbeit über den Kometen 1723 eine der oben auseinandergesetzten ähnliche Methode entwickelt hat. Teilweise lehnen sich die Formeln an diejenigen an, welche N. Herz in seiner Bahnbestimmung des Kometen 1811 gibt.

Wir gehen jetzt zu der Diskussion der Beobachtungen über und wollen dieselben getrennt für die einzelnen Beobachter behandeln. Lacaille hat in Paris auf der Sternwarte des Collège Mazarin, des jetzigen Gebäudes der Akademie und des bureau des longitudes beobachtet und zwar an folgenden Tagen: März 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 27, 29, 30, 31, April 1, 4, 5, 6, 7, 9, 13, 14, 26, 27. An den Tagen März 4, 18, April 26,

Seien  $\alpha \delta$  die Koordinaten des Kometen, wie sie aus der Ephemeride entnommen werden,  $a d$  die Koordinaten des Sterns,  $\Delta_0$  die gemessene,  $\Delta$  die dem Ephemeridenort entsprechende Distanz Stern-Komet und  $\Delta_\alpha \Delta_\delta$  die Verbesserung der Ephemeride, dann besteht die Gleichung:

27 beobachtete Lacaille den Durchgang des Kometen und eines Anhaltsterns durch eine vorgesetzte Blende mit kreisförmigem Ausschnitt, die ihm dann ein Kreismikrometer ersetzte (Mémoires p. 321). Da er den Durchmesser dieses Kreises ebenso wie die Entfernung des Objektivs vom Diaphragma und die Größe des Gesichtsfeldes kannte, so war es ihm möglich, die Differenz der Rektaszension und Deklination zwischen Komet und Stern zu bestimmen.

Am 26. und 27. April hat Lacaille außerdem in kurzen Zwischenräumen die Höhen eines Sterns und des Kometen gemessen — die Beobachtung des Sterns geschah wohl nur zum Zweck der Bestimmung des Indexfehlers — und zunächst für die Mitte der Zeiten den Azimut berechnet ( $\sin a = \frac{dz}{dt} \sec \varphi$ ) und sodann mit Hilfe desselben die gewünschten Koordinaten des Kometen.

An den übrigen Tagen erfolgten die Beobachtungen an einem mit einem Cassinischen Netz versehenen Fernrohr von 3, später von 5 Fuß.

Das Netz war aber schlecht orientiert, denn es ergeben sich für den oben mit  $i$  benannten Winkel im Mittel aus den Durchgängen von Stern und Komet die folgenden Werte:

Uhrkorrekturen.

| 1742   | $i$  | Korr.               | 1742    | $i$  | Korr.               |
|--------|------|---------------------|---------|------|---------------------|
| März 5 | 9°0  | — 0 <sup>m</sup> .7 | März 22 | 5°2  | — 1 <sup>m</sup> .3 |
| 6      | 0.8  | — 1.4               | 22      | 14.4 | — 1.3               |
| 7      | 4.8  | — 2.7               | 23      | 2.4  | — 2.0               |
| 7      | 10.5 | — 2.7               | 24      | 2.5  | — 2.7               |
| 8      | 7.0  | — 4.0               | 25      | 9.5  | — 2.3               |
| 8      | 8.5  | — 4.0               | 27      | 1.1  | — 3.5               |
| 8      | 1.0  | — 4.0               | 29      | 1.9  | — 5.1               |
| 10     | 2.1  | — 6.4               | 30      | 6.0  | — 5.8               |
| 11     | 0.8  | — 7.7               | 31      | 5.0  | — 6.5               |
| 12     | 7.0  | — 9.0               | April 1 | 9.1  | — 7.2               |
| 12     | 1.8  | — 9.0               | 4       | 13.1 | — 9.2               |
| 13     | 1.0  | — 10.1              | 5       | 8.2  | — 9.9               |
| 13     | 2.1  | — 10.1              | 6       | 7.4  | — 10.6              |
| 18     | 2.0  | — 15.9              | 7       | 14.5 | — 11.3              |
| 19     | 7.0  | — 19.1              | 9       | 14.0 | — 4.7               |
| 20     | 4.5  | 0                   | 10      | 16.7 | — 6.6               |
| 20     | 6.3  | 0                   | 13      | 2.4  | 0                   |
| 21     | 4.2  | — 0.6               | 14      | 9.7  | 0                   |

Von der Zeit (März 19) ab, als der Komet lichtschwächer und seine Bewegung langsamer wurde, bediente sich Lacaille statt der Silberfäden 1.1 mm dicker Kupferlamellen. Der Winkel an der Spitze der Fäden betrug, wie sich aus zwei Sternbeobachtungen am 13. März ergab, 90° 6'. Leider war für das Lamellennetz eine Nachprüfung des betr. Winkels unmöglich, da an keinem Abend der Komet mit zwei Sternen beim Durchgang durch das Gesichtsfeld ver-

glichen wurde. Die Form der Anordnung der Beobachtung zeigt folgendes Beispiel vom 19. März, das zugleich die häufig angegebene Uhrvergleichung und einige Bemerkungen enthält.

Mars 19 matin.

à  $0^h 58^m 22^s$  la comète entre dans la lunette  
 1 21 2 elle sort  
 1 17 44 étoile de 5<sup>e</sup> grandeur entre  
 1 38 2 elle sort

La queue fort visible malgré la lune.

$0^h 16^m 25^s$  midi au cadran occidental  
 0 17 45 midi au cadran oriental

Mars 19 soir.

|               |                  |                 |        |                  |                 |
|---------------|------------------|-----------------|--------|------------------|-----------------|
| $\chi$ Cephei | I <sub>o</sub>   | $8^h 27^m 48^s$ | Comète | I <sub>o</sub>   | $8^h 40^m 20^s$ |
|               | I <sub>a</sub>   | 8 28 18         |        | I <sub>a</sub>   | 8 40 54         |
|               | II <sub>o</sub>  | 8 32 5          |        | II <sub>o</sub>  | 8 43 30         |
|               | II <sub>a</sub>  | 8 32 30         |        | II <sub>a</sub>  | 8 43 56         |
|               | III <sub>o</sub> | 8 37 9          |        | III <sub>o</sub> | 8 46 6          |
|               | III <sub>a</sub> | 8 37 42         |        | III <sub>a</sub> | 8 46 39         |

La pendule marquant  $8^h 25^m 0^s$  celle de le Roy marquait  $8^h 21^m 0^s$ . La pendule a été arrêtée à  $11^h$ . Le mouvement de la comète étant très lent j'ai substitué à la lunette du Quadrant de C. une lunette de 4 pieds 8 pouces garnie d'un réticule à lames faites toutes d'une pièce. J'ai été aussi obligé de changer le lieu et de transporter la pendule de Fieffé.

Wir übergehen hier das Reduktionsverfahren von Lacaille, wie es in den Mémoires p. 318 publiziert ist und auch dasjenige von Cagnoli (trigonometria p. 436) und Delambre. Dagegen müssen wir über die Zeiten, die den Beobachtungen zugrunde gelegt werden, einige Worte hinzufügen. Lacaille hat mehrere Uhren zur Verfügung gehabt, denn außer den beiden in obigem Beispiel genannten, findet sich noch die Bezeichnung Thioût am 4., 5., 9. und 12. März. Wir sind nach mehreren Versuchen, zwischen den verschiedenen Zeitangaben, die sich bei Lacaille finden, einen Zusammenhang herzustellen, zu folgendem Resultat gekommen: Lacaille hat als Arbeitsuhr diejenige von Fieffé benutzt und dieselbe fast täglich mit derjenigen von Le Roy und diese zuweilen mit der Uhr von Thioût auf der Sternwarte verglichen. Beide Uhren gingen nach wahrer Zeit. Dafür spricht der Umstand, daß die Beobachtungen in wahrer Zeit veröffentlicht sind, und daß Le Roy solche Uhren fabriziert hat (Wolf, Handbuch der Astronomie II, S. 353); März 16 heißt es auch: Le Roy est presque quelques secondes au temps vrai. Wenn man das Mittel aus den Angaben der östlichen und westlichen Sonnenuhren im Hofe des Collège als die wahre Sonnenzeit ansetzt und den täglichen Gang von Fieffé zu  $-1^m 2$  (von März 20 ab zu  $-0^m 7$ ) annimmt, außerdem die verschiedenen Angaben des Arretierens und Verstellens der Uhr berücksichtigt, so lassen sich die oben hingeschriebenen Uhrkorrekturen, die auch von uns angebracht sind, ableiten. Genauere Werte ließen sich nicht ermitteln, haben auch im Verhältnis zur Ungenauigkeit der Zeitangaben keine Bedeutung.

Maraldi beobachtete auf dem Observatorium in Paris an einem parallaktisch montierten Quart-de-Cercle von 8 Fuß,

vom 19. März ab an einem ähnlichen Instrument in Thury ( $+49^\circ 21' 30'' - 6^s$  v. Paris), während ihn Cassini in Paris vertrat. Als Fadenmikrometer diente beiden das Cassinische Netz; Maraldi bediente sich ebenfalls dünner Metalllamellen von 2.3 mm Dicke. Zum Unterschied von Lacaille hat Maraldi den Mittelfaden mit dem Stundenkreis des Netzes zur Deckung gebracht und außerdem jeder Beobachtung eine Zeichnung hinzugefügt, aus der man ersehen kann, ob Stern und Komet an derselben oder an verschiedenen Seiten des Mittelpunktes des Netzes durch das Gesichtsfeld gingen. Die Art der Niederschrift der Beobachtungsdaten erfolgte in der Lacailleschen Form. Für den Winkel der beiden äußeren Lamellen folgt aus einer Beobachtung vom 20. März  $90^\circ 33'$ .

Die Herleitung der richtigen Uhrzeit ist für Maraldi Beobachtungen eine einfache Sache, da er tägliche Sonnen- und sehr oft Siriusdurchgänge im Meridian beobachtete. Am 21. März machte er auch eine Zeitbestimmung aus korrespondierenden Sonnenhöhen. Die Uhrkorrekturen, wie sie aus den Sonnenbeobachtungen folgen, lauten:

|        |               |         |               |
|--------|---------------|---------|---------------|
| März 5 | $-8^m 57^s 0$ | März 23 | $-4^m 52^s 0$ |
| 6      | $-8 47.0$     | 24      | $-4 35.5$     |
| 7      | $-8 36.3$     | 26      | $-4 4.0$      |
| 8      | $-8 24.5$     | 28      | $-3 32.0$     |
| 10     | $-7 59.0$     | 29      | $-3 16.0$     |
| 11     | $-7 48.5$     | 30      | $-2 59.0$     |
| 12     | $-7 35.0$     | April 2 | $-2 14.0$     |
| 17     | $-6 25.0$     | 4       | $-1 46.0$     |
| 19     | $-5 53.0$     | 6       | $-1 17.5$     |
| 20     | $-5 39.5$     | 7       | $-1 4.0$      |
| 21     | $-5 24.0$     | 9       | $-0 36.0$     |

Lemonnier hat auf der Sternwarte des Collège d'Harcourt in der rue des postes (nach Delambre  $\varphi = +48^\circ 52' 10''$ ) beobachtet. Ein Teil der Resultate seiner Beobachtungen ist in seiner théorie des comètes S. 125 abgedruckt; das Manuskript ist sehr unleserlich geschrieben und häufig gar nicht zu entziffern.

Er beobachtete stets an einem Mauerquadranten von  $2\frac{1}{2}$  Fuß Länge: das Gesichtsfeld hatte einen Durchmesser von  $45'$ . Zur Erlangung von Positionen des Kometen schloß er diesen mit Hilfe eines Schraubenmikrometers älterer Konstruktion an einen Stern an. Am 23. März hat er den Sonnendurchmesser zu  $33^s 26^p$  mit diesem Mikrometer gemessen und daraus  $1^s = 40^p = 57''.40$  gefunden. Bei seinen Originalbeobachtungen gibt er an, um wieviel Sekunden der Stern dem Kometen folgt oder vorausgeht, und die Deklinationsdifferenz wird in Schraubenteilen ausgedrückt. Zuweilen werden Distanzmessungen des Kometen von Fixsternen angeführt ohne Angabe des Positionswinkels, so daß die Beobachtungen nicht zu verwerten waren. Auch die zahlreichen rohen Ortsangaben des Kometen, soweit sie auf Konfigurationen beruhten, wurden nicht zur Bahnbestimmung benutzt.

Lemonnier war im Besitze zweier Pendeluhrn, deren eine im Westturm aufgestellt war, während die andere, wie es scheint, ihm als Arbeitsuhr bei seinen Beobachtungen am Quadranten diente. Außerdem erwähnt er eine nach Sternzeit gehende Grahamsche Uhr, welche  $\frac{1}{5}$  Sekunden schlug. Den Stand der letzteren hat er aus Meridiandurchgängen von

hellen Sternen bestimmt und dann die beiden anderen Uhren, welche wahre Sonnenzeit zeigten, mit der Grahamschen verglichen.

Delisle hat in St. Petersburg auf der Sternwarte der Akademie beobachtet. Wie schon bemerkt, sind die Originalbeobachtungen der Bibliothek des Pariser Observatoriums einverleibt. Das Instrument, mit dem Delisle die Kometenbeobachtungen anstellte, war ein mit einem Fadennetz oder einer Schraube versehenes 7-füßiges Fernrohr. Da Delisle fast jeden Tag Meridianbeobachtungen der Sonne ausführte, so war die Herleitung der Uhrkorrekturen mit keinen Schwierigkeiten verbunden. Er schrieb seine Beobachtungsdaten nebst Reduktionsrechnungen ziemlich klar nieder und gab auch zum Schluß eine Zusammenstellung der Kometenörter, sowie der Uhrfehler vom 6. März bis 4. April. Auf Grund seiner Notizen wurde aber eine Neureduktion sämtlicher für die weitere Rechnung nötigen Größen vorgenommen. Als Beispiel seiner Fadennetzbeobachtungen lassen wir diejenigen vom 10. März abends und eine vom 12. März folgen, während wir zur Charakteristik seiner weiterhin zu besprechenden Distanzmessungen die Beobachtung vom 18. März morgens zitieren:

Mars 10. Passage de la comète et d'une étoile.

| Comète            |  | Etoile            |   |
|-------------------|--|-------------------|---|
| Bords du réticule |  | Bords du réticule |   |
| 1                 | 7 <sup>h</sup> 18 <sup>m</sup> 59 <sup>s</sup> | Comète            | 8 <sup>h</sup> 6 <sup>m</sup> 15 <sup>s</sup> |
| 2                 | 7 23 20  |                   | 8 9 24  |
| 3                 | 7 29 4   |                   | 8 13 25                                       |
| 1                 | 7 45 9   | 14 Cygni          | 8 22 52 etc.                                  |
| 2                 | 7 49 6   |                   | 8 27 14                                       |
| 3                 | 7 54 18  |                   | 8 32 36                                       |

Mars 12. Comparaison de l'étoile double de l'aile du Cygne.

|            |  |  |
|------------|--|--|
| inférieure | 4 <sup>h</sup> 16 <sup>m</sup> 34 <sup>s</sup> | 4 <sup>h</sup> 33 <sup>m</sup> 48 <sup>s</sup> |
| supérieure | 4 17 6   | 4 33 54  |
| inférieure | 4 19 16  | 4 36 34  |
| supérieure | 4 21 34  | 4 38 38  |
| inférieure | 4 22 10  | 4 39 27  |
| supérieure | 4 27 11  | 4 43 54  |

De l'étoile double  $\iota$  de l'aile (10 du catalog. brit.) septentrionale la supérieure en apparence est la plus grosse.

Mars 18 au matin à 3<sup>h</sup> 43<sup>m</sup> de la pendule K distance de la comète à l'étoile:

|                                  |               |       |                    |
|----------------------------------|---------------|-------|--------------------|
| à 3 <sup>h</sup> 43 <sup>m</sup> | $T$           | 49.47 | partes = 3° 21' 2" |
| 3 49                             | $\varepsilon$ | 46.03 | » = 3 7 53         |
| 3 54                             | $\varepsilon$ | 46.55 | » = 3 9 53         |
| 4 3                              | $T$           | 50.52 | » = 3 25 3         |

Ces observations sont les meilleures, parce que la distance de la comète à l'étoile  $\varepsilon$  augmente beaucoup plus que sa distance à l'étoile  $T$  ainsi que cela doit arriver suivant la situation de ces étoiles à l'égard de la route de la comète.

Über sein, dem Cassinischen ähnliches Fadennetz, bemerkt Delisle: Comme il aurait été trop long de disposer un des côtés suivant le parallèle de la comète ou celui des étoiles et que j'avais trouvé le moyen de me passer de cette superposition comme aussi de substituer toutes sortes d'angles demi-droites, ... j'ai mis au foyer d'une lunette de 7 pieds un réticule opaque, dont les bords formaient entre eux des angles égaux qui étaient chacun de 30°.

Es handelt sich nun zunächst darum, die Richtigkeit dieser letzteren Behauptung durch die Beobachtungen zu kontrollieren. Die beiden Sterne von März 12 (Bradley 2476 und 2481) liefern — nachdem die eine Zeitangabe in 21<sup>m</sup> 54<sup>s</sup> korrigiert worden war, weil sonst in den Zeitdifferenzen keine Übereinstimmung zu erzielen ist — die Werte 57° 36' resp. 58° 27' für die zwei Beobachtungen und außerdem den mittleren Faden um  $\pm 0.9$  von der Mitte der beiden äußeren Fäden entfernt. Nimmt man die Richtigkeit der Delisleschen Voraussetzung an, so würden die Abweichungen des Mittelfadens vom Stundenkreise des Netzes für die einzelnen Abende, je nachdem man die Durchgänge des Sterns oder des Kometen zugrunde legt, sich wie folgt ergeben:

|        |         | Komet | Stern        |
|--------|---------|-------|--------------|
| März 7 | Beob. 1 | +10.7 | + 3.9        |
|        | 2       | +10.1 | + 4.7        |
|        | 3       | +10.4 | +15.0        |
|        | 4       | +13.3 | +17.6        |
|        | 5       | + 9.4 | +11.7        |
| » 8    | » 1     | + 7.5 | + 8.4        |
|        | 2       | + 9.0 | + 8.2        |
|        | 3       | +10.0 | + 8.0        |
|        | 4       | +10.3 | + 9.4        |
| » 10   | » 1     | +13.3 | +13.3        |
|        | 2       | +11.8 | +10.8 (12.6) |
|        | 3       | +12.7 | +10.7        |
|        | 4       | +13.6 | +11.9        |
|        | 5       | +14.0 | +11.8        |
|        | 6       | +11.2 | +12.6        |
|        | 7       | + 9.1 | +11.5        |
| » 11   | » 1     | + 4.9 | + 5.4        |
|        | 2       | + 2.7 | +11.2        |
|        | 3       | + 1.9 | + 5.3        |
|        | 4       | + 2.2 | + 1.6        |
|        | 5       | + 2.7 | + 3.5        |
|        | 6       | + 1.9 | + 0.3        |
| » 12   | » 1     | - 7.5 | - 7.0        |
|        | 2       | - 7.7 | - 7.3        |
|        | 3       | -11.3 | -10.6        |
|        | 4       | - 9.1 | - 8.1        |
|        | 5       | - 5.0 | - 7.8        |

Wenn man bedenkt, daß ein Fehler von einer Zeitssekunde in der Auffassung des Durchgangs des Sterns durch einen Faden in der Bestimmung von  $z$  einen Fehler von  $\pm 0.4$  hervorrufen kann, so darf man sich über die Abweichungen zwischen den entsprechenden Werten nicht wundern. Nur die sehr starken Differenzen für sämtliche Beobachtungen des ersten Abends lassen sich, zumal sie auch untereinander sehr schlecht stimmen, nicht erklären. Ihr Einfluß zeigt sich in der starken Divergenz dieser Beobachtungen von der Ephemeride.

An März 13, 14, 15, 17, 26, 27, 28 und April 3 hat Delisle die Entfernung des Kometen von Fixsternen gemessen; das Schema seiner Beobachtung geht aus dem beigefügten Beispiel hervor. Die Methode, Positionswinkel abzulesen, war zur Zeit Delisles noch nicht bekannt; er mußte daher mehrere Distanzen von mehreren Sternen ausmessen. Dies geschah vermittelt einer Schraube, die vermutlich mit einem Aouzont-

schen Schraubenmikrometer oder mit dem Kirchschen Mikrometer (Spörer, de cometa 1723 S. 24) Ähnlichkeit hatte. In dem vorhandenen Manuskriptenmaterial fand sich keine Beschreibung des Hilfsinstruments vor. Ebenso wenig gibt Delisle die Positionen der Sterne an, deren Entfernungen vom Kometen er in Schrauben- und Bogenteilen bestimmt hat; er behauptet nur, daß sie auf der Karte zu finden seien, die Kirch für den Kometen 1748 zeichnete und mit der Bezeichnung versehen, welche ihnen de la Hire gelegentlich des Kometen 1698 gab. Mit Hilfe der zwischen den einzelnen Sternen mitgeteilten Entfernungen konnten dieselben, da es sich nur um hellere Sterne handelt, aus dem Argelanderschen Sternatlas identifiziert werden. Den Wert eines Schraubenteils bestimmte Delisle aus der Entfernung der Sterne  $\alpha$  und  $\delta$  Ursae minoris, welche nach Flamsteed  $3^{\circ} 57' 16''$  betrug, zu  $229''3$ . Ich habe dieselbe Distanz mit Berücksichtigung des Refraktionsunterschiedes zu  $3^{\circ} 58' 0''$  gefunden und damit den Wert eines pars zu  $230''2$ . Mit Hilfe der bereits angeführten Formeln wurden für jede Sterndistanz resp. für jeden Abend, wenn mehrere Sterndistanzen vorlagen, die beiden Gleichungen aufgestellt, welche die Korrekturen der Ephemeridenwerte erforderten, und im Falle mehrerer Bedingungsbedingungen eine Ausgleichung nach der Methode der kleinsten Quadrate vorgenommen. Die erhaltenen Werte weichen aber so stark von den benachbarten, nach anderem Verfahren bestimmten Korrekturen ab, daß irgendwo eine systematische Fehlerquelle vermutet wurde, die zu entdecken bei dem geringen vorhandenen Beobachtungsmaterial, nicht möglich war.

Über die Beobachtungen im Meridian ist nur wenig zu bemerken. Es liegen außer einer Reihe solcher Beobachtungen vom jüngeren Cassini in Paris, noch vereinzelt von Maraldi in Thury, Lemonnier und Delisle vor. Auch unter dem Lacailleschen Manuskript findet sich unter dem 28. März eine Anzahl von im Meridian beobachteten Sternen; wie sich herausstellte, ist es eine Kopie von Maraldischen Beobachtungen. Wie man aus folgendem Beispiel

|                       | Mars 21.       | Hauteur        |
|-----------------------|----------------|----------------|
| Soleil                | $0^h 4^m 18^s$ | —              |
|                       | 0 6 27         | —              |
| Sirius                | 6 35 34        | +24° 50' 0"    |
| $\epsilon$ Canis maj. | 6 50 12.5      | +12 36 40      |
| $\delta$ » »          | 6 59 35        | +15 14 20 (25) |
| $\eta$ » »            | 7 15 33        | +12 26 0       |
| Procyon               | 7 27 23        | +47 3 40       |
| $\alpha$ Cephei       | 8 18 7         | —              |
| Une étoile            | 8 54 20        | +38 18 35      |
| Comète                | 9 11 5         | +38 48 0       |
|                       | 9 11 34        | —              |
| Une étoile            | 10 28 5        | +36 14 0       |
| y Cephei              | 11 29 33       | —              |
| Spica                 | 1 12 20        | +31 24 25      |

sieht, wurde der Durchgang der Sonnenränder und am Abend derjenige des Kometen und einiger heller Sterne durch einen, den Meridian repräsentierenden Faden, sowie die Höhenangaben am Kreise notiert. Dabei bediente sich Maraldi eines beweglichen Kreises, Cassini eines 3-füßigen Mauerquadranten, dessen Aufstellung noch nicht geprüft worden

war. Es geht übrigens aus dem Verlauf der Beobachtungen hervor, daß Cassini an zwei Quadranten beobachtete, die im Norden und Süden des Meridiansaales untergebracht waren.

Die zahlreichen Sterndurchgänge vom 28. März lieferten ein Mittel, das als konstant angenommene Azimut des Instruments, sowie die Uhrkorrektur, die mit der aus den Sonnendurchgängen folgenden stimmen mußte, zu bestimmen. Es wurde für diesen Tag gefunden  $K = +8^{\circ}53$  und  $\Delta U = -3^m 28^s 6$  mit einem täglichen Gang von  $+18^s$ .

Für die Beobachtungen in Thury reichte die Anzahl der beobachteten Sterne an einem Abend nicht aus, um einen genauen Wert des azimutalen Instrumentalfehlers zu ermitteln; der letztere war vermutlich sehr bedeutend, denn Maraldi bemerkte, daß das Instrument nicht genau in der Meridianebene stand. Die Beobachtungen wurden deshalb differentiell behandelt.

Die Deklinationen ergaben sich aus den Ablesungen am Kreis, nachdem dessen Nordpunkt aus den Sternhöhen abgeleitet worden war. Die folgende Übersicht gibt die Werte für die Beobachtungstage in Paris.

|         | Nordpunkt |
|---------|-----------|
| März 13 | +6' 54.8  |
| 19      | +7 23.0   |
| 20      | +6 33.8   |
| 21      | +6 50.0   |
| 22      | +7 38.2   |
| 28      | +6 55.4   |
| 29      | +6 44.1   |
| 30      | +6 49.2   |
| 31      | +6 45.2   |

Der vom Mittel stark abweichende Betrag für März 19 beruht auf der Ablesung nur eines Sterns (Br. 2786).

Die Beobachtungen in Thury lieferten keine so zufriedenstellenden Resultate; es wurde gefunden für

|         |         |
|---------|---------|
| März 21 | —0' 2.9 |
| 23      | —0 15.0 |
| 24      | —1 3.6  |
| 25      | —1 7.1  |
| 26      | —1 59.0 |
| 29      | —0 4.1  |

Man wandte daher bei der Reduktion der Kreisablesungen für den Nordpunkt nicht das Mittel aller Werte, sondern den Einzelwert an, wie er an dem betreffenden Abend dem Stand des Instruments entsprach.

Zu den wenigen anderen Meridianbeobachtungen ist nichts zu bemerken; diejenigen von Delisle sind nur Deklinationsbestimmungen und gar nicht zu verwerten, weil sie keine Zeitangabe enthielten und diejenigen von Lemonnier an März 13, 21, 22 erlaubten auch nur die Berechnung der Deklination des Kometen.

Die Vergleichen der Beobachtungen mit der Ephemeride sind in dem folgenden Verzeichnisse chronologisch geordnet. Hierzu ist zu bemerken, daß mehrere Beobachtungen eines Abends von demselben Beobachter zu einem Mittel vereinigt worden sind, und jede einzelne Beobachtung dasselbe Gewicht erhielt. Nur die Delisleschen und die Kreis-  
mikrometerbeobachtungen von Lacaille wurden mit dem

halben Gewicht versehen, weil die Konstanten ihrer Mikrometer nicht kontrolliert werden konnten. Die Abkürzungen bedeuten die Namen der Beobachter, also Cass = Cassini, Del = Delisle, Lac = Lacaille, Lem = Lemonnier, Mar = Maraldi, Zan = Zanotti. Die eine Beobachtung dieses Astronomen findet sich in der eingangs erwähnten Abhandlung über den Kometen. Eine im journal of the royal society mitgeteilte Beobachtung von Bradley, vom 24. Februar ( $\alpha = 284^\circ 44' 4''$ ,  $\delta = +23^\circ 56' 40''$ ) ist ohne Zeitangabe und daher leider nicht zu benutzen. Ferner wurden sechs Beobachtungen von März 28, 29, 30, April 2, 5, 6, da sie aus den Originaldaten nicht mehr von neuem reduziert werden konnten, den Mémoires de l'académie S. 314 und 328 entnommen.

Zusammenstellung  
der Differenzen Beobachtung — Ephemeride.

| Datum       | $\Delta\alpha \cos \delta$ | Anz. | $\Delta\delta$ | Anz. | Beob. |
|-------------|----------------------------|------|----------------|------|-------|
| März 4.6629 | + 1.7                      | 2    | +2' 3"         | 2    | Mar   |
| 4.6840      | + 5.1                      | 1/2  | -2 31          | 1/2  | Lac   |
| 4.6933      | + 2.0                      | 1    | +1 51          | 1    | Mar   |
| 4.7370      | - 1.5                      | 1    | +3 57          | 1    | Lem   |
| 5.6480      | -26.9                      | 1    | +2 18          | 1    | Lac   |
| 5.6773      | + 3.4                      | 2    | +2 43          | 2    | Mar   |
| 5.7411      | + 2.9                      | 1    | +2 6           | 2    | Lem   |
| 6.5908      | - 5.0                      | 5/2  | +1 36          | 5/2  | Del   |
| 6.7081      | + 1.9                      | 8    | +2 48          | 8    | Mar   |
| 6.7376      | - 1.3                      | 2    | +2 17          | 2    | Lac   |
| 6.7466      | + 1.2                      | 1    | +1 44          | 1    | Lem   |
| 7.6704      | + 2.0                      | 7    | +2 8           | 7    | Mar   |
| 7.7389      | + 4.8                      | 2    | +3 17          | 2    | Lac   |
| 7.7512      | - 0.4                      | 1    | +3 3           | 1    | Lem   |
| 8.4396      | - 4.9                      | 4/2  | +6 49          | 5/2  | Del   |
| 8.5840      | + 4.3                      | 3    | +4 21          | 3    | Lac   |
| 8.7131      | + 4.0                      | 6    | +2 45          | 6    | Mar   |
| 10.4011     | + 8.3                      | 8/2  | -0 15          | 8/2  | Del   |
| 10.5605     | + 5.3                      | 2    | +3 1           | 2    | Lac   |
| 11.2698     | -                          | -    | +2 29          | 1/2  | Del   |
| 11.4763     | + 2.2                      | 2    | +3 28          | 2    | Lac   |
| 11.5553     | + 3.1                      | 7    | +2 15          | 7    | Mar   |
| 11.7016     | + 4.9                      | 8/2  | +2 10          | 8/2  | Del   |
| 12.2760     | -                          | -    | +0 47          | 1/2  | >     |
| 12.3662     | + 4.5                      | 1    | +2 2           | 1    | Mar   |
| 12.4176     | +12.9                      | 5/2  | +1 31          | 5/2  | Del   |
| 12.5210     | + 7.8                      | 2    | +3 4           | 2    | Lac   |
| 13.3426     | - 0.2                      | 1    | +2 46          | 1    | Cass  |
| 13.3545     | + 6.5                      | 1    | +0 43          | 1    | Mar   |
| 13.3622     | + 3.4                      | 1    | +2 25          | 2    | Lem   |
| 13.4791     | + 5.8                      | 3    | +3 22          | 2    | Lac   |
| 15.5562     | + 2.4                      | 2    | -0 46          | 2    | Lem   |
| 16.3055     | -                          | -    | -1 37          | 1/2  | Del   |
| 17.3158     | -                          | -    | -6 24          | 1/2  | >     |
| 18.3796     | - 0.4                      | 3    | +3 9           | 3    | Lem   |
| 18.5506     | + 5.8                      | 1/2  | +10 44         | 1/2  | Lac   |
| 18.6100     | + 3.5                      | 1    | +1 5           | 1    | >     |
| 19.3691     | + 8.7                      | 1    | +1 17          | 1    | Cass  |
| 19.3775     | + 4.8                      | 1    | +1 5           | 1    | Lac   |
| 19.4387     | + 5.5                      | 2    | +0 22          | 2    | Mar   |
| 19.4527     | + 4.3                      | 4    | -              | -    | Zan   |
| 20.3698     | -                          | -    | +2 33          | 1    | Lem   |

| Datum        | $\Delta\alpha \cos \delta$ | Anz. | $\Delta\delta$ | Anz. | Beob. |
|--------------|----------------------------|------|----------------|------|-------|
| März 20.3728 | + 6.1                      | 2    | +0' 29"        | 2    | Lac   |
| 20.3791      | + 9.6                      | 1    | +0 41          | 1    | Cass  |
| 20.5502      | + 7.7                      | 2    | +0 38          | 1    | Mar   |
| 21.3746      | + 9.0                      | 1    | -1 59          | 1    | >     |
| 21.3802      | -                          | -    | +1 25          | 1    | Lem   |
| 21.3920      | + 9.9                      | 1    | -0 10          | 1    | Cass  |
| 21.3901      | + 1.3                      | 1    | +0 3           | 1    | Mar   |
| 21.4308      | + 5.6                      | 1    | +1 3           | 1    | Lac   |
| 22.3901      | -                          | -    | -1 27          | 1    | Lem   |
| 22.4080      | + 2.1                      | 1    | +1 39          | 1    | Mar   |
| 22.4085      | + 8.9                      | 1    | +1 12          | 1    | Cass  |
| 22.4205      | + 7.8                      | 1    | +0 35          | 1    | Lac   |
| 23.4295      | + 8.7                      | 1    | +0 47          | 1    | Mar   |
| 23.4468      | + 5.9                      | 1    | +0 40          | 1    | Lac   |
| 23.5303      | + 9.7                      | 1    | -0 13          | 1    | Cass  |
| 24.3800      | + 2.6                      | 1    | -1 57          | 1    | Lac   |
| 24.4558      | +10                        | 1    | +0 24          | 1    | Cass  |
| 24.4574      | + 4.9                      | 1    | -1 7           | 1    | Mar   |
| 25.4114      | - 4.1                      | 1    | +2 1           | 1    | Lac   |
| 25.4859      | + 9.9                      | 1    | -8 55          | 1    | Cass  |
| 25.5903      | -                          | -    | +1 49          | 1    | Mar   |
| 26.6211      | - 3.3                      | -    | -1 44          | 1    | >     |
| 27.5336      | - 4.1                      | 1    | -4 12          | 1    | Lac   |
| 27.5485      | + 3.0                      | 1    | -0 1           | 1    | Cass  |
| 28.5753      | + 0.2                      | 1    | +0 36          | 1    | Mar   |
| 28.5754      | + 5.7                      | 1    | -0 23          | 1    | Cass  |
| 29.4116      | + 1.1                      | 1    | -0 14          | 1    | Lac   |
| 29.5975      | + 1.6                      | 1    | -0 4           | 1    | Mar   |
| 29.5978      | + 5.6                      | 1    | -0 59          | 1    | Cass  |
| 30.3946      | + 3.1                      | 1    | +2 36          | 1    | Lac   |
| 30.6154      | + 5.4                      | 1    | -0 31          | 1    | Cass  |
| 31.3760      | - 0.3                      | 2    | -1 48          | 2    | Lac   |
| 31.6293      | + 5.5                      | 1    | -0 29          | 1    | Cass  |
| 31.6377      | -                          | -    | +1 30          | 1    | Mar   |
| April 1.3652 | + 1.4                      | 1    | -0 10          | 1    | Lac   |
| 1.6401       | + 3.9                      | 1    | -0 46          | 1    | Cass  |
| 1.6940       | -                          | -    | +0 54          | 1    | Mar   |
| 2.6419       | -                          | -    | +0 36          | 1    | >     |
| 2.6486       | - 0.5                      | -    | -0 33          | 1    | Cass  |
| 4.3943       | - 5.3                      | 1    | -1 13          | 1    | Lac   |
| 5.4925       | + 0.5                      | 1    | +0 15          | 1    | >     |
| 5.6643       | + 1.6                      | 1    | +0 51          | 1    | Cass  |
| 5.6675       | + 2.4                      | 1    | +0 49          | 1    | >     |
| 7.3946       | - 4.0                      | 1    | -0 28          | 1    | Lac   |
| 7.6698       | + 1.1                      | 1    | +0 59          | 1    | Cass  |
| 8.6717       | + 2.6                      | 1    | -0 28          | 1    | >     |
| 9.4644       | 0                          | 1    | -1 39          | 1    | Lac   |
| 10.3854      | + 1.7                      | 1    | -2 8           | 1    | >     |
| 13.3900      | - 6.2                      | 1    | +1 3           | 1    | >     |
| 15.3918      | - 2.7                      | 2    | +0 47          | 2    | >     |
| 24.4017      | - 1.6                      | 1    | -              | -    | >     |
| 27.4136      | - 5.2                      | 1/2  | +3 43          | 1/2  | >     |
| 28.3881      | 0                          | -    | +4.2           | 1    | Mar   |
| 29.4233      | -19.3                      | 1    | +0.3           | 1    | >     |
| 30.4400      | -16.8                      | 1    | +0.6           | 1    | >     |
| Mai 2.4292   | -19.2                      | 1    | -1.0           | 1    | >     |
| 5.4606       | + 4.9                      | 1    | +0.7           | 1    | >     |
| 6.3819       | + 4.6                      | 1    | +2.1           | 1    | >     |



Bei der Bildung der Normalörter wurde darauf geachtet, daß ungefähr die gleiche Anzahl Tage zu je einem Ort zusammengezogen wurde; die Teilung wurde mit März 13, März 24, April 2, April 15, Mai 6 vorgenommen. Es ergaben sich dann folgende Differenzen in B - R:

| Datum        | $\Delta\alpha \cos \delta$ | $\Delta\delta$ | Anz. d. Beob. in<br>$\alpha$ | $\delta$ | Zahl<br>d. Tage | $\Delta\lambda \cos \beta$ | $\Delta\beta$ |
|--------------|----------------------------|----------------|------------------------------|----------|-----------------|----------------------------|---------------|
| März 7.9477  | +3 <sup>s</sup> 13         | +2' 27"        | 75                           | 78       | 9               | + 72.8                     | +135"         |
| 22.7477      | +4.96                      | +0 36          | 33.5                         | 32.5     | 10              | + 16.8                     | - 81          |
| 31.2346      | +1.69                      | -0 12          | 20                           | 22       | 9               | + 15.8                     | - 23          |
| April 9.1648 | -0.92                      | -0 2           | 12                           | 12       | 9               | - 13.9                     | 0             |
| 30.5422      | -7.51                      | +1 36          | 7                            | 7        | 8               | +118.6                     | - 68          |

Lassen wir diese Ephemeridenkorrekturen für die auf Vielfache von 0.25 abgerundeten Bruchteile des Tages gelten, so lauten die der Bahnverbesserung zugrunde liegenden Beobachtungen:

| Datum      | $\alpha$  | $\delta$      |
|------------|---|---------------|
| März 8.00  | 19 <sup>h</sup> 2 <sup>m</sup> 36 <sup>s</sup> 88 | +31° 40' 3".2 |
| 22.75      | 21 49 10.28                                       | +81 54 5.0    |
| 31.25      | 3 26 17.65  | +83 2 55.9    |
| April 9.00 | 5 11 12.70  | +78 47 53.6   |
| 30.50      | 6 24 40.62  | +72 50 8.9    |

Von den Methoden der Bahnverbesserung würde diejenige der Berechnung der Differentialquotienten in unserem Falle kaum anzuwenden sein, da man bei der Größe der  $\Delta\alpha \cos \delta$  und  $\Delta\delta$  die Entwicklungen der zweiten Ableitungen der Koordinaten nach den Elementen der Bahn durchführen müßte. Man wird daher mit Vorteil lieber die Methode der Variation der Distanzen anwenden, und zwar in der Form, wie sie jüngst Bauschinger im 23. Heft der Veröffentlichungen des Kgl. Astron. Recheninstituts veröffentlicht hat. Während bisher die geozentrischen Distanzen willkürlich geändert wurden und dies so lange, bis die aus ihnen abgeleiteten geozentrischen Örter den Beobachtungen genügten, zieht es Bauschinger vor, nach analytisch entwickelten Ausdrücken zu rechnen, welche zu möglichst einfachen Schlußformeln führen. Wenn das der Ephemeride zugrunde liegende Elementensystem für irgend zwei Beobachtungen 1 und 2 die geozentrischen Distanzen  $\varrho_1$  und  $\varrho_2$  liefert, so wird jede weitere Beobachtung  $n$  zwei Gleichungen abgeben von der Form:

$$\begin{aligned} \varrho_n \cos \delta_n d\alpha_n &= a_1 d\varrho_1 + b_1 \varrho_1 \cos \delta_1 d\alpha_1 + c_1 \varrho_1 d\delta_1 \\ &+ a_2 d\varrho_2 + b_2 \varrho_2 \cos \delta_2 d\alpha_2 + c_2 \varrho_2 d\delta_2 \\ \varrho_n d\delta_n &= A_1 d\varrho_1 + B_1 \varrho_1 \cos \delta_1 d\alpha_1 + C_1 \varrho_1 d\delta_1 \\ &+ A_2 d\varrho_2 + B_2 \varrho_2 \cos \delta_2 d\alpha_2 + C_2 \varrho_2 d\delta_2 \end{aligned}$$

worin  $\cos \delta_n d\alpha_n$  und  $d\delta_n$  die Differenzen B - R, und die  $a, b, c, A, B, C$  aus den beobachteten Werten  $\alpha_n, \delta_n$  leicht zu berechnende Größen sind. Jeder Normalort wird derartige Gleichungen liefern, und aus allen wird man die wahrscheinlichsten Werte für  $d\varrho_1$  und  $d\varrho_2$  zu ermitteln suchen, welche ihrerseits zur Herleitung eines neuen, sämtliche Normalörter möglichst gut darstellenden Elementensystems dienen. Das Rechnungsverfahren wird sehr vereinfacht, wenn man aus zweien der Normalörter eine provisorische Bahn berechnet, welche die Werte  $\cos \delta_1 d\alpha_1$  und  $d\delta_1$ , sowie  $\cos \delta_2 d\alpha_2$  und  $d\delta_2$  zum Verschwinden bringt und dadurch den Bedingungsgleichungen für  $d\varrho_1, d\varrho_2$  eine einfachere Gestalt verleiht. Die Zusammenstellung der Formeln findet sich bei Bauschinger l. c. p. 32.

Zur Herstellung einer provisorischen Bahn wurde der erste und vierte Normalort benutzt, und für das Verhältnis der Distanzen der bekannte Oppolzersche Ausdruck gesetzt:

$$M = \frac{m}{\varrho_1} + \left( \frac{r_3 r_2}{r_1 r_2} \right) \frac{Z}{N}$$

Auf diese Art wurde ein von den Lacailleschen Elementen I wenig verschiedenes Elementensystem II gefunden, sowie

$$\log \varrho_1 = 9.526601, \quad \log \varrho_3 = 0.059850.$$

Die übrigen Normalörter wurden damit wie folgt dargestellt:

|     | $\Delta\lambda \cos \beta$ | $\Delta\beta$ |
|-----|----------------------------|---------------|
| II  | +22".0                     | + 2"          |
| III | +48.9                      | + 2           |
| V   | -82.6                      | +63           |

Die überaus schlechte Darstellung des letzten Normalortes mag daher rühren, daß er nur solche Positionen des Kometen enthält, die ohne jede Änderung dem Drucke entnommen worden sind und daher wenig Zutrauen verdienen. Es wurde daher für richtiger angesehen, ihn nicht zur Korrektur der übrigen Örter beitragen zu lassen. Die beiden Örter II u. III allein lieferten folgende Bedingungsgleichungen:

$$\begin{aligned} [9.774] d\varrho_1 + [9.250_n] d\varrho_3 - [4.9875] &= 0 \\ [9.544_n] d\varrho_1 + [8.954] d\varrho_3 - [6.0280] &= 0 \\ [9.424] d\varrho_1 + [9.049] d\varrho_3 - [4.9875] &= 0 \\ [9.008] d\varrho_1 + [7.877] d\varrho_3 - [6.3749] &= 0. \end{aligned}$$

Hieraus folgt  $d(\log \varrho_1) = -0.000019$   
 $d(\log \varrho_3) = -0.000074.$

Die beiden geozentrischen Entfernungen

$$\log \varrho_1 = 9.526582 \quad \log \varrho_3 = 0.059776$$

führten schließlich zu dem Elementensystem

III

$$\begin{aligned} T &= 1742 \text{ Febr. } 8.20320 \text{ M. Z. Paris} \\ \omega &= 328^\circ 3' 5".3 \\ \Omega &= 185 36 10.2 \\ i &= 112 58 50.0 \\ \log q &= 9.884089 \end{aligned} \quad \left. \vphantom{\begin{aligned} T \\ \omega \\ \Omega \\ i \\ \log q \end{aligned}} \right\} 1742.0$$

und zur Darstellung der Normalörter

|     | $\Delta\lambda \cos \beta$ | $\Delta\beta$ | $\Delta\alpha \cos \delta$ | $\Delta\delta$ |
|-----|----------------------------|---------------|----------------------------|----------------|
| I   | -29".7                     | +10"          | -27".3                     | + 4".4         |
| II  | +12.8                      | - 8           | + 4.6                      | +10.4          |
| III | +43.6                      | - 6           | +40.6                      | +16.9          |
| IV  | +10.2                      | -10           | +11.4                      | - 8.4          |
| V   | -83.3                      | +54           | +33.0                      | -60.3          |

Wie man sieht, ist der in dem obigen Differenzensystem ausgesprochene deutliche Gang in beiden Koordinaten verschwunden. Auffallend ist nur der starke Wert für  $\Delta\lambda \cos\beta$  für den dritten und der Betrag von  $\Delta\lambda \cos\beta$  und  $\Delta\beta$  für den fünften Normalort. Auf den letzten Umstand ist bereits hingewiesen worden. Schließt man die beiden Beobachtungen vom 5. und 6. Mai aus, so würde sich die Differenz B - R im letzten Ort auf  $\Delta\lambda \cos\beta = -37''.7$ ,  $\Delta\beta = +59''$  vermindern. Es wäre wohl möglich, auch die Fehler für den dritten Ort etwas herabzudrücken, wenn man einigen Beobachtungen, die eine sehr starke Abweichung gegen die ihnen benachbarten Örter zeigen, ein geringeres Gewicht gegeben hätte. Darin hätte aber doch eine gewisse Willkür gelegen, die wir als unbegründet nicht haben anwenden wollen.

Wir haben den Fall nicht weiter untersucht, ob ein elliptisches Elementensystem einen oder mehrere Normalörter besser dargestellt hätte als es die Parabel tut. Der Endzweck der Bahnberechnung eines älteren Kometen muß in letzter

Straßburg, 1905 September.

Hinsicht in der Entscheidung der Frage gipfeln, ob seine Elemente mit denen der seither oder bis dahin gesehenen Himmelskörper Ähnlichkeit haben, und ob es möglich ist, eine innerhalb gewisser Grenzen allen Beobachtungen Genüge leistende Bahn zu finden. Für den Kometen 1742 I läßt sich die erstere Frage verneinen; die von Zanotti ausgesprochene Ansicht, daß eine Identität mit dem Kometen 1702 vorliege, kann als ganz haltlos verworfen werden.

Berücksichtigt man ferner, daß fast sämtliche Beobachtungen nur in ganzen Sekunden gegeben sind, die Einheit also 15" beträgt, so sind die übrig bleibenden Fehler, wie sie das dritte Elementensystem in den Normalörtern bietet, für die gegebenen Verhältnisse gering. Allerdings wäre es von Wichtigkeit, wenn die Beobachtungen von Zanotti zugänglich gemacht und diejenigen von Delisle vermöge genauerer Angaben über seine Instrumente sicherer reduziert werden könnten; es ist aber wenig Hoffnung vorhanden, daß dies jemals gelingen wird.

Berthold Cohn.

## Über einen zweiten Kometen des Jahres 1742.

Von Dr. B. Cohn.

Die Frage, ob im Jahre 1742 außer dem von Grant in Paris am 2. März entdeckten noch ein zweiter Komet gesehen worden ist, läßt sich nicht leicht entscheiden.

In einem Anhang (S. 173) zu seiner Abhandlung über den Kometen 1742 I berichtet Semler, daß er am 6. und 7. April abends zwischen 8 und 11 Uhr ein kometenartiges Objekt, dessen Helligkeit der eines Sterns 6. Größe glich, dem Horizont sich nähern sah, und zwar »im Zeichen der Zwillinge, zwischen den Beinen des Fuhrmanns«. Es ist das Verdienst von Winnecke, auf diese in Vergessenheit geratene Beobachtung im Jahre 1877 in V. J. S. 12 p. 94 von neuem aufmerksam gemacht zu haben. Ferner erwähnt Pingré in seiner Cométographie II S. 49, daß Struyck auf Grund dreier Mitteilungen von holländischen Seefahrern die Existenz eines Kometen 1742 b annahm. Demnach hätte man am 11. und 14. April an einem Orte 33°6 resp. 35°6 südlicher Breite und 53°5 resp. 42°1 östlicher Länge am frühen Morgen gegen SE einen Kometen wahrgenommen, dessen Schweiflänge 30° betrug.

Wir kommen auf diesen Gegenstand hier nochmals zurück, weil wir eine Notiz entdeckt haben, die geeignet schien, Aufklärung über das Vorhandensein des fraglichen Gestirns zu bringen. In dem Tagebuch von Maraldi, das sich unter den Manuskripten der Pariser Sternwarte befindet, ist auf der dem 24. März 1742 zugehörigen Seite folgendes zu lesen: »M. Grant a découvert une comète dans la constellation d'Orion en conjonction avec l'étoile  $\theta$  de l'épée, sa queue était d'environ 1°, à 9<sup>h</sup> elle était déjà éloignée de l'étoile vers l'orient et on voyait seulement une blancheur«.

Es wird zunächst von Wichtigkeit sein, festzustellen, ob die genannten Beobachtungen sich nicht auf den ersten Kometen des Jahres 1742 beziehen können. Verwandeln wir die Semlerschen Angaben in Rektaszension und Deklination, so finden wir für 8<sup>1/2</sup><sup>h</sup> M. Z. P.  $\alpha = 4^h 53^m$   $\delta = +38^\circ 3'$ . Die Grantsche Mitteilung liefert  $\alpha = 5^h 23^m$   $\delta = -5^\circ 35'$ ,

und die Pingréschen Notizen würden — da es sich nur um ganz rohe Reduktion handeln kann — den Kometen in das Sternbild des Skorpions oder Bogenschützen versetzen.

Eine Vergleichung der Ephemeride des Kometen 1742 I

| M. Z. Paris | $\alpha$                        | $\delta$ |
|-------------|---------------------------------|----------|
| März 2.0    | 18 <sup>h</sup> 48 <sup>m</sup> | - 2° 8'  |
| 12.0        | 19 19                           | +52 50   |
| 22.0        | 21 26                           | +80 56   |
| April 1.0   | 3 42                            | +82 41   |
| 11.0        | 5 23                            | +77 59   |
| 21.0        | 6 1                             | +74 50   |

mit den obigen Positionen zeigt sofort das negative Ergebnis unserer Vermutung.

Etwas schwieriger ist die Beantwortung der anderen Frage, wie weit die Beobachtungen von Grant und Semler untereinander und mit denen der holländischen Seefahrer übereinstimmen, um daraus sichere Schlüsse für die Existenz eines Himmelskörpers abzuleiten. Vorausgesetzt, daß die Semlersche Angabe volles Vertrauen verdient, könnte man sie wohl mit der Maraldischen Notiz in Einklang bringen. Es wäre nur nötig, eine scheinbare Bewegung des Kometen nach Nordwesten anzunehmen, um den Zuwachs von +43° in Deklination und 1/2 Stunde in Rektaszension in 14 Tagen zu erklären. Auch die Schweiflänge von 1/2°, wie sie Semler erwähnt, würde zu der Grantschen Angabe sehr gut passen, und die vielfach in Zweifel gezogene Behauptung von Semler fände somit durch die Bemerkung von Maraldi eine starke Stütze.

Man könnte wohl auch die Hypothese aufstellen, daß die Semlersche Beobachtung zu verwerfen sei, und daß die Grantschen und Pingréschen Nachrichten denselben Kometen betreffen. In diesem Falle müßte der letztere sich sehr rasch nach Südosten bewegt haben und zwar in 20 Tagen um