DEFINITIVE BAHNBESTIMMUNG

DES

KOMETEN 1826 V

UND

BERECHNUNG SEINES VORÜBERGANGES VOR DER SONNENSCHEIBE

VON

ADOLF HNATEK.

VORGELEGT IN DER SITZUNG AM 3. MÄRZ 1904.

§ 1.

Allgemeine Bemerkungen.

Der Komet 1826 V wurde nahezu gleichzeitig von Pons in Marseille, Inghirami in Florenz und Clausen in Hamburg entdeckt. Pons bemerkte den Kometen, welcher später so lebhaftes Interesse durch die Tatsache erwecken sollte, daß er am Tage seines Periheldurchganges vor der Sonnenscheibe vorübergezogen sein mußte, zuerst am 22. Oktober 1826. Leider gibt er von dieser seiner Entdeckungsbeobachtung keine Position. Er hat den Kometen auch weiterhin nicht mehr Zwecks einer Ortsbestimmung beobachtet. Schon am nächsten Tage, 23. Oktober 1826, entdeckte auch Inghirami in Florenz das Gestirn, und weitere drei Tage später, 26. Oktober, stellte auch Clausen seine Entdeckungsbeobachtung an.

Der Komet war anfangs teleskopisch, nahm aber späterhin ziemlich stark an Licht zu, so daß er auch dem unbewaffneten Auge sichtbar wurde. Die diesbezüglichen Bemerkungen der Beobachter zu ihren Beobachtungen sind recht spärlich, und nur eine Notiz Olber's vom 2. Dezember und eine Bemerkung Inghiramis vom 6. Dezember beanspruchen erhöhtes Interesse dadurch, daß aus ihnen mit Sicherheit hervorgeht, daß der Komet eine Zeit lang auch mit freiem Auge an der Grenze der Sichtbarkeit wahrgenommen werden konnte. Da der Komet vor seinem am 18. November 1826 stattgehabten Periheldurchgange bei nahezu gleichen Verhältnissen zur Sonne der Erde bedeutend näher gestanden hat, so scheint die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, daß das Objekt auch vor dem 18. November mit unbewaffnetem Auge gesehen werden konnte. Wenigstens scheint die weiter unten ihrem Wortlaut nach gegebene Bemerkung Santini's zu seinen Beobachtungen vom 6.—12. November darauf hinzuweisen, da Santini dort ausdrücklich sagt, daß der Komet damals sehr hell gewesen sei. Mit diesen Vermutungen, die ich dem Nachfolgenden vorausgegriffen habe, erscheinen die Helligkeitsangaben der Beobachter so ziemlich erschöpft und ich beschränke mich daher darauf, nachstehend diese Notizen selbst ihrer Zeitfolge nach zusammenzustellen:

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Santini November 6.—12.: »La comète était très-lumineuse avec un noyeau rond et précis; accompagnèe aussi d'une queue sensible.«

Olbers November 20: An diesem Tage fand Olbers den Kometen zum erstenmale nach seinem Periheldurchgange in der Dämmerung wieder auf, nachdem es vom 17. bis 20. November bewölkt gewesen war.

Argelander November 29.: »Nov. 29. glaubte ich auch auf der der Sonne zugekehrten Seite etwas Nebel wie einen kurzen Schweifansatz zu sehen.«

Olbers Dezember 2.: »Der Komet hatte einen kleinen Kopf, einen blassen 6°—8° langen Schweif und war eben mit bloßem Auge zu sehen.«

Inghirami Dezember 6. »La cometa reduce attualmente dal suo perielio è visibile ad occhio nudo ed ha una bellissima coda.«

Olbers Dezember 10.: »Des starken Mondscheins wegen konnte ich nur mit größerer Mühe im Dollond den als ein kleines, blasses, kaum merkbares Wölkchen sich zeigenden Kometen finden. Ein- und Austritt[1] zu beobachten war schlechterdings unmöglich.«

Santini Dezember 25.: »Klarer Himmel, Komet sehr klein, aber ziemlich hell, mit einer kleinen Nebelhülle umgeben.«

Argelander Jänner 5. (1827): »Am letzten Tage war der Komet schon äußerst blaß, obgleich der Schweif noch 15′—20′ zu verfolgen war.«

Argelander's Beobachtung vom 5. Jänner 1827 ist die letzte, so daß Positionen für den Kometen aus der Zeit vom 23. Oktober 1826 bis 5. Jänner 1827, also aus einem Zeitraume von 75 Tagen vorliegen. Die Dauer der Sichtbarkeit beträgt 76 Tage, da der Komet von Pons schon am 22. Oktober gesehen worden war.

Beteiligt haben sich an den Beobachtungen: Argelander zu Abo, Inghirami und Tanzini in Florenz, Olbers und Clausen in Hamburg, Gambart in Marseille, Capocci in Neapel und Santini in Padua. Eine Schätzung der Position von Harding in Augsburg war für die Bahnbestimmung nicht verwendbar.

Während der Zeit der Sichtbarkeit des Kometen sind mehrere Elementarsysteme publiziert worden. Da einige Beobachter die Positionen, welche der Berechnung zugrunde gelegt sind, nicht angeben und es daher unmöglich ist, den Bogen, welchen die Elemente umfassen, mit Sicherheit anzugeben, so ziehe ich es vor, die einzelnen Systeme in der Reihenfolge zu geben, wie sie in den »Astronomischen Nachrichten« Band V veröffentlicht worden sind.

In Nr. 110 der »Astronomischen Nachrichten« gibt Gambart folgendes System, welches aus seinen Beobachtungen vom 29., 30. und 31. Oktober abgeleitet ist:

Gambart, System I:

$T = 1826$ November $18 \cdot 2172$ mittlere Zeit Marseille.

$$\left.\begin{array}{l} \Omega = 237^\circ\ 17'\ 50'' \\ \omega = 283\ \ 14\ \ 53 \\ i = \ \ 89\ \ 39\ \ 43 \end{array}\right\} \text{mittl. Äquinoktium nicht angegeben.}$$

$q = 0 \cdot 0174.$

Bewegung direkt.

[1] Am Kreismikrometer.

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Dieses Elementarsystem, welches natürlich nur eine rohe Annäherung an die Wirklichkeit darstellt, wurde von Olbers mit der Beobachtung Inghiramis vom 23. Oktober verglichen und ergab mit derselben die Differenzen:

$$\Delta\alpha = +3'\ 21''$$
$$\Delta\delta = -3\ \ 7$$

Nichtsdestoweniger zeigt schon dieses System zur Genüge die Eigentümlichkeiten der Bahn, nämlich die nahezu senkrechte Stellung der Bahnebene zur Ekliptik, sowie die ungemein geringe Periheldistanz.

In der nächsten Nummer der genannten Fachschrift (Nr. 111) veröffentlicht Clausen folgendes schon weitaus genaueres System von Elementen:

System **Clausen.**

$T = 1826$ November $18 \cdot 48059$ mittl. Zeit Altona.

$$\left.\begin{array}{l} \Omega = 234^\circ\ 49'\ 18''6 \\ \omega = 278\ \ 58\ \ 48 \cdot 7 \\ i = \ \ 90\ \ 45\ \ 41 \cdot 7 \end{array}\right\} \text{mittl. Äquinoktium 1826 November } 18 \cdot 5.$$

$\log q = 8 \cdot 460\ 3146.$

Aus den Beobachtungen:

Florenz (Tanzini) . . . . . Oktober 23.
» » . . . . . » 30.
» (Santini) . . . . . November 6.

eitete Santini neue Bahnelemente ab. Dieselben sind in Nr. 112 der »Astronomischen Nachrichten« publiziert und lauten:

System **Santini:**

$T = 1826$ November $18 \cdot 4383$ mittl. Zeit Padua.

$$\left.\begin{array}{l} \Omega = 235^\circ\ 14'32 \\ \omega = 279\ \ 42 \cdot 79 \\ i = \ \ 90\ \ 34 \cdot 83 \end{array}\right\} \text{mittl. Äquinoktium 1826 November } 18 \cdot 5.$$

$\log q = 8 \cdot 42518.$

Am gleichen Orte und in derselben Nummer wie Santini gibt auch Gambart ein neues Elementensystem:

Gambart, System II:

$T = 1826$ November $18 \cdot 3085$ mittl. Zeit Marseille.

$$\left.\begin{array}{l} \Omega = 236^\circ\ 9'\ 54'' \\ \omega = 281\ 12\ 26 \\ i = \ \ 90\ \ 0\ \ 36 \end{array}\right\} \text{mittl. Äquinoktien ?}$$

$q = 0 \cdot 02314.$

Da Gambart die Winkelgrößen der Bahnelemente nach der alten Zählweise angibt, also in System II

$$\pi = 314^\circ\ 57'\ 28'',$$

so habe ich, um die Möglichkeit des Vergleiches mit den anderen Systemen zu erleichtern, die Elemente ω und i aus dem angegebenen π und der Bemerkung, daß die Bewegung retrograd sei, in die neue Zählweise transponiert.

Digitized by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

In Nr. 114 der »Astronomischen Nachrichten« teilt Biela zwei Beobachtungen von Capocci in Neapel mit und veröffentlicht gleichzeitig folgende Bahn, welche Capocci aus den Beobachtungen:

Plorenz (Inghirami) . . . . . Oktober 26
Neapel (Capocci) . . . . . November 1
» » . . . . . »

gerechnet hatte:

System **Capocci:**

$T = 1826$ November $18 \cdot 9598$ mittl. Zeit Neapel.

$$\left.\begin{array}{l} \Omega = 234^\circ\ \ 4' \\ \omega = 274\ \ 10 \\ i = \ \ 90\ \ 50 \end{array}\right\} \text{mittt. Äquinoktium 1826 November } 18 \cdot 5.$$

$q = 0 \cdot 044\ 899.$

Den größten Bogen umfassen Clüver's Elemente, welche Olbers am schon öfters genannten Orte in Nr. 120 veröffentlicht hat. Clüver's Bahn zeigt bereits eine derart gute Übereinstimmung mit den Beobachtungen des ganzen Zeitraumes, daß ich sie ohne weiters zur Berechnung der Ephemeride und zur Bildung der Normalörter verwenden durfte. Clüver's Elemente sind die folgenden:

System **Clüver:**

$T = 1826$ November $18 \cdot 43655$ mittl. Zeit Bremen.

$$\left.\begin{array}{l} \Omega = 235^\circ\ \ 7'\ \ 44'' \cdot 3 \\ \omega = 279\ \ 36\ \ 10 \cdot 0 \\ i = \ \ 90\ \ 37\ \ 50 \cdot 5 \end{array}\right\} \text{mittl. Äquinoktium 1826 Oktober 23.}$$

$\log q = 8 \cdot 429\ 6128.$

Capocci hat eine Identität des Kometen 1826 V mit dem Kometen von 1582 vermutet, doch hat schon Clausen eine solche Möglichkeit bestritten. Vergleicht man die beiden Kometenbahnen miteinander, so fällt wohl eine gewisse Ähnlichkeit derselben auf, aber bei dem Umstande, als sich die Bahn von 1826 V entschieden parabolisch, und eher noch hyperbolisch ergeben hat, scheint eine Identität ausgeschlossen zu sein. Überdies konnten auch die Planetenstörungen bei der eigenthümlichen Bahnlage und Bahnform des Kometen 1826 V keine hohen Beträge erreichen, wie sich dies auch in der Rechnung bestätigt hat. (Siehe § 8.) Deshalb scheint mir die Möglichkeit, daß der Komet aus einer früheren elliptischen Bahn durch Störungen in die jetzige parabolische Bahn geworfen worden ist, ausgeschlossen zu sein. Da die spätere definitive Bahn nur geringe Änderungen gegen die Clüver'schen Elemente aufweist, so setze ich zum Vergleich die von Marsh berechneten Elemente des Kometen vom Jahre 1582 hieher:

Komet 1582:

$T = 1582$ Mai $6 \cdot 42$ (alter Stil).
$\Omega = 227^\circ\ 14'$
$\omega = 331\ \ 57$
$i = 118\ \ 34$
$q = 0 \cdot 168.$

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

§ 2.

Sonnenkoordinaten.

Die äquatorealen Koordinaten der Sonne, sowie ihre Länge und der Logarithmus des Radius-Vectors wurden für die ganze Zeit der Sichtbarkeit des Kometen nach den neuen Sonnentafeln von Newcomb von zwei zu zwei Tagen gerechnet und denselben Tafeln auch die »Sternzeit im mittleren Greenwicher Mittag« entnommen. Zur Kontrolle habe ich dieselben Größen von acht zu acht Tagen auch nach Hansens Sonnentafeln berechnet. Die Übereinstimmung war eine fast vollständige und waren die geringfügigen konstanten Abweichungen durch die Differenzen beider Tafelwerke begründet. Die mittlere Schiefe der Ekliptik ergab sich für das mittlere Äquinoktium von 1826·0 zu

$$\varepsilon^{1826\cdot 0} = 23^\circ\ 27'\ 42''92.$$

In der nachfolgenden Tafel sind der Reihe nach angegeben: Die Länge der Sonne (☉) zur jeweiligen Greenwicher mittleren Mitternacht, der Radius-Vector zur selben Zeit, die Sternzeit im Greenwicher mittleren Mittag und die rechtwinkeligen Äquatorkoordinaten der Sonne (X, Y, Z) ebenfalls für Greenwicher Mitternacht.

Sonnenkoordinaten.

Datum		Länge der ☉	Radius-Vector	Sternzeit im mittl. Greenw. Mittag	X	Y	Z
1826 Oktober	22·5	209° 3′ 24″1	9·997 4925	14h 1m 31s4	— 0·869 084	— 0·442 955	— 0·192 251
	24·5	211 3 4·9	9·997 2650	14 9 24·5	— 0·851 320	— 0·470 190	— 0·204 073
	26·5	213 2 55·4	9·997 0386	14 17 17·6	— 0·832 511	— 0·496 865	— 0·215 651
	28·5	215 2 54·9	9·996 8134	14 25 10·7	— 0·812 682	— 0·522 942	— 0·226 969
	30·5	217 3 2·7	9·996 5894	14 33 3·8	— 0·791 860	— 0·548 385	— 0·238 012
November	1·5	219 3 17·9	9·996 3667	14 40 56·9	— 0·770 073	— 0·573 160	— 0·248 765
	3·5	221 3 39·9	9·996 1457	14 48 50·0	— 0·747 348	— 0·597 233	— 0·259 213
	5·5	223 3 8·0	9·995 9275	14 56 43·1	— 0·723 715	— 0·620 574	— 0·269 343
	7·5	225 4 41·9	9·995 7135	15 4 36·2	— 0·699 205	— 0·643 153	— 0·279 142
	9·5	227 5 21·6	9·995 5054	15 12 29·3	— 0·673 847	— 0·664 945	— 0·288 600
	11·5	229 6 7·1	9·995 3039	15 20 22·4	— 0·647 673	— 0·685 926	— 0·297 707
	13·5	231 6 58·6	9·995 1097	15 28 15·5	— 0·620 712	— 0·706 069	— 0·306 450
	15·5	233 7 56·4	9·994 9234	15 36 8·6	— 0·592 997	— 0·725 352	— 0·314 818
	17·5	235 9 0·7	9·994 7451	15 44 1·7	— 0·564 556	— 0·743 750	— 0·322 804
	19·5	237 10 11·6	9·994 5752	15 51 54·8	— 0·535 420	— 0·761 241	— 0·330 396
	21·5	239 11 29·1	9·994 4131	15 59 47·9	— 0·505 624	— 0·777 803	— 0·337 584
	23·5	241 12 53·2	9·994 2578	16 7 41·0	— 0·475 202	— 0·793 410	— 0·344 358
	25·5	243 14 23·7	9·994 1085	16 15 34·1	0·444 189	— 0·808 042	— 0·350 708
	27·5	245 16 0·3	9·993 9644	16 23 27·2	— 0·412 620	— 0·821 676	— 0·356 626
	29·5	247 17 42·3	9·993 8253	16 31 20·3	— 0·380 536	— 0·834 290	— 0·362 101
Dezember	1·5	249 19 28·8	9·993 6913	16 39 13·4	— 0·347 979	— 0·845 868	— 0·367 126
	3·5	251 21 18·8	9·993 5625	16 47 6·5	— 0·314 995	— 0·856 393	— 0·371 695
	5·5	253 23 11·7	9·993 4403	16 54 59·6	— 0·281 627	— 0·865 854	— 0·375 800
	7·5	255 25 7·2	9·993 3259	17 2 52·7	— 0·247 916	— 0·874 239	— 0·379 439
	9·5	257 27 5·3	9·993 2203	17 10 45·8	— 0·213 903	— 0·881 542	— 0·382 609

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Datum		Länge der ☉	Radius-Vector	Sternzeit im mittl. Greenw. Mittag.	X	Y	Z
1826 Dezember	11·5	259° 29′ 5″·9	9·993 1246	17h 18m 3s·89	— 0·179 629	— 0·887 754	— 0·385 305
	13·5	261 31 9·0	9·993 0390	17 26 32·0	— 0·145 134	— 0·892 869	— 0·387 525
	15·5	263 33 14·8	9·992 9642	17 34 25·1	— 0·110 401	— 0·896 878	— 0·389 265
	17·5	265 35 23·4	9·992 9022	17 42 18·2	— 0·075 650	— 0·899 779	— 0·390 524
	19·5	267 37 35·0	9·992 8466	17 50 11·3	— 0·040 740	— 0·901 565	— 0·391 299
	21·5	269 39 49·4	9·992 8026	17 58 4·4	— 0·005 773	— 0·902 232	— 0·391 588
	23·5	271 42 6·3	9·992 7676	18 5 57·5	+ 0·029 207	— 0·901 776	— 0·391 391
	25·5	273 44 25·9	9·992 7406	18 13 50·6	+ 0·064 133	— 0·900 197	— 0·390 705
	27·5	275 46 46·3	9·992 7206	18 21 43·7	+ 0·099 027	— 0·897 492	— 0·389 531
	29·5	277 49 8·0	9·992 7069	18 29 36·9	+ 0·133 777	— 0·893 662	— 0·387 870
	31·5	279 51 29·8	9·992 6997	18 37 29·9	+ 0·168 358	— 0·888 313	— 0·385 723
Jänner	2·5	281 53 51·1	9·992 6994	18 45 23·0	+ 0·202 725	— 0·882 655	— 0·383 092
	4·5	283 56 10·5	9·992 7070	18 53 16·1	+ 0·236 832	— 0·875 496	— 0·379 984
	6·5	285 58 28·5	9·992 7238	19 1 9·2	+ 0·270 638	— 0·867 249	— 0·376 405
	8·5	287 0 44·7	9·992 7504	19 9 2·3	+ 0·304 103	— 0·857 926	— 0·372 359

§ 3.

Ephemeride.

Zur Berechnung der Ephemeride wurde das gleich eingangs angeführte Elementensystem von Clüver zugrunde gelegt. das alle Beobachtungen ziemlich befriedigend darstellt. Da dasselbe auf das mittlere Äquinoktium 1826 23·5 bezogen ist, so wurde es zuerst auf das mittlere Äquinoktium 1826·0 rückbezogen. Es lautet nun in dieser neuen Form:

Epheme-

Datum		Wahre AR	I. Differenz	Wahre Deklination	I. Differenz
Oktober	23·5	14h 22m 30s·43	+ 3m 24s·10	+ 43° 18′ 21″·7	— 1° 22′ 1″·1
	24·5	25 54·53	+ 3 22·60	+ 41 56 20·6	— 1 25 46·6
	25·5	29 17·13	+ 3 21·05	+ 40 30 34·0	— 1 29 42·2
	26·5	32 38·18	+ 3 19·45	+ 39 0 51·8	— 1 33 50·0
	27·5	35 57·63	+ 3 17·76	+ 37 27 1·8	— 1 38 12·5
	28·5	39 15·39	+ 3 15·97	+ 35 48 49·3	— 1 42 50·0
	29·5	42 31·36	+ 3 14·08	+ 34 5 59·3	— 1 47 42·1
	30·5	45 45·44	+ 3 12·06	+ 32 18 17·2	— 1 52 48·9
Oktober	31·5	48 57·50	+ 3 9·95	+ 30 25 28·3	— 1 58 10·9
November	1·5	52 7·45	+ 3 7·66	+ 28 27 17·4	— 2 3 47·8
	2·5	55 15·11	+ 3 5·25	+ 26 23 29·6	— 2 9 38·0
	3·5	58 20·36	+ 3 2·59	+ 24 13 51·6	— 2 15 43·0
	4·5	15 1 22·95	+ 2 59·69	+ 21 58 8·6	— 2 21 57·9
November	5·5	4 22·64	+ 2 56·50	+ 19 36 10·7	— 2 28 26·3

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

$T = 1826$ November $18 \cdot 41068$ mittl. Zeit Greenwich.

$$\left.\begin{aligned} \Omega &= 235^\circ \quad 7' \quad 3''73 \\ \omega &= 279 \quad 36 \quad 10 \cdot 00 \\ i &= \ \ 90 \quad 37 \quad 50 \cdot 50 \end{aligned}\right\} \text{mittl. Äquinoktium } 1826 \cdot 0.$$

$\log q = 8 \cdot 429\ 6128.$

Für die heliozentrischen Äquatorkoordinaten des Kometen ergaben sich mit diesen Elementen folgende Gleichungen, in welchen die eingeklammerten Koeffizienten logarithmisch zu verstehen sind:

$$x = [8 \cdot 186\ 964] \sin (188^\circ \ 41' \ 30''7 + v) \sec^2 \frac{v}{2}$$

$$y = [8 \cdot 358\ 337] \sin (162 \quad 4 \quad 9 \cdot 0 + v) \sec^2 \frac{v}{2}$$

$$z = [8 \cdot 419\ 090] \sin (260 \quad 3 \quad 11 \cdot 6 + v) \sec^2 \frac{v}{2}$$

Mit diesen Größen wurden die geozentrischen Kometenörter von zwei zu zwei Tagen direkt gerechnet und dann in die Mitte interpoliert. Die nachfolgende Ephemeride gibt die wahren geozentrischen Orten des Kometen für die mittlere Greenwicher Mitternacht. Bei dem gleichmäßigen Gange der Differenzen war es nirgends nötig, die Ephemeride in halbe Tage zu interpolieren. Die Aberrationszeit ist in der vorletzten Kolonne in Tagesbruchteilen angesetzt. In der letzten Kolonne ist der Helligkeitskoeffizient $\frac{1}{r^2\Delta^2}$ für jeden sechsten Tag numerisch angesetzt. Die Werte von $\log r$, $\log \Delta$ der Aberrationszeit und des Koeffizienten $\frac{1}{r^2\Delta^2}$ beginnen mit dem zweiten Ephemeridenort, weil der erste Ort (23. Oktober) erst im späteren Verlaufe der Arbeit nachgerechnet worden ist.

ride.

$\log r$	$\log \Delta$	Aberrationszeit	$\frac{1}{\Delta^2 r^2}$	Datum	
				23·5	Oktober
9·960 085	9·003 172	$0^d \cdot 00$ 581	1·18	24·5	
				25·5	
9·935 207	9·987 203	0·00 560		26·5	
				27·5	
9·907 963	9·971 474	0·00 541		28·5	
				29·5	
9·877 923	9·956 250	0·00 522	2·15	30·5	
				31·5	Oktober
9·844 451	9·941 865	0·00 505		1·5	November
				2·5	
9·806 661	9·928 750	0·00 490		3·5	
				4·5	
9·763 283	9·917 464	0·00 477	4·35	5·5	November

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Datum		Wahre AR	I. Differenz	Wahre Deklination	I. Differenz
November	6·5	15h 7m 19s·14		+ 17° 7' 44"·7	
	7·5	10 12·15	+ 2m 53s·01	+ 14 32 42·7	— 2° 35' 1"·7
	8·5	13 1·22	+ 2 49·07	+ 11 50 55·4	— 2 41 47·3
	9·5	15 45·80	+ 2 44·58	+ 9 2 18·8	— 2 48 36·6
	10·5	18 25·38	+ 2 39·50	+ 6 6 45·9	— 2 55 32·9
	11·5	20 58·82	+ 2 33·44	+ 3 4 16·6	— 3 2 29·3
	12·5	23 24·96	+ 2 26·14	— 5 11·8	— 3 9 28·4
November	13·5	25 42·79	+ 2 17·83	— 3 21 38·4	— 3 16 26·6
November	25·5	16h 13m 40s·90		3° 21' 49"·1	
	26·5	18 5·45	+ 4m 24s·55	1 49 47·7	+ 1° 32' 1"·4
	27·5	22 21·85	+ 4 16·40	— 0 23 17·5	+ 1 26 30·2
	28·5	26 30·68	+ 4 8·83	+ 0 58 15·7	+ 1 21 33·2
	29·5	30 32·82	+ 4 2·14	+ 2 15 25·5	+ 1 17 9·8
November	30·5	34 29·13	+ 3 56·3[illegible]	+ 3 28 49·9	+ 1 13 24·4
Dezember	1·5	38 19·87	+ 3 50·74	+ 4 38 49·9	+ 1 10 0·0
	2·5	42 5·64	+ 3 46·77	+ 5 45 46·0	+ 1 6 56·1
	3·5	45 46·79	+ 3 41·15	+ 6 49 56·2	+ 1 4 10·2
	4·5	49 23·74	+ 3 36·95	+ 7 51 34·3	+ 1 1 38·1
	5·5	52 56·75	+ 3 33·01	+ 8 50 53·2	+ 0 59 18·9
	6·5	56 26·00	+ 3 29·25	+ 9 48 4·5	+ 0 57 11·3
	7·5	59 51·72	+ 3 25·72	+ 10 43 17·7	+ 0 55 13·2
	8·5	17 3 14·13	+ 3 22·41	+ 11 36 41·1	+ 0 53 23·4
	9·5	6 33·50	+ 3 19·37	+ 12 28 22·1	+ 0 51 41·0
	10·5	9 49·90	+ 3 16·40	+ 13 18 28·0	+ 0 50 5·9
	11·5	13 3·44	+ 3 13·54	+ 14 7 5·5	+ 0 48 37·5
	12·5	16 14·29	+ 3 10·85	+ 14 54 20·5	+ 0 47 15·0
	13·5	19 22·59	+ 3 8·30	+ 15 40 18·4	+ 0 45 57·9
	14·5	22 28·46	+ 3 5·87	+ 16 25 4·1	+ 0 44 45·7
	15·5	25 31·99	+ 3 3·53	+ 17 8 41·9	+ 0 43 37·8
	16·5	28 33·24	+ 3 1·25	+ 17 51 15·3	+ 0 42 33·4
	17·5	31 32·34	+ 2 59·10	+ 18 32 48·3	+ 0 41 33·0
	18·5	34 29·35	+ 2 57·01	+ 19 13 24·4	+ 0 40 36·1
	19·5	37 24·35	+ 2 55·00	+ 19 53 7·2	+ 0 39 42·8
	20·5	40 17·40	+ 2 53·05	+ 20 31 59·7	+ 0 38 52·5
	21·5	43 8·57	+ 2 51·17	+ 21 10 4·4	+ 0 38 4·7
	22·5	45 57·92	+ 2 49·35	+ 21 47 24·2	+ 0 37 19·8
	23·5	48 45·51	+ 2 47·59	+ 22 24 1·6	+ 0 36 37·4
	24·5	51 31·39	+ 2 45·88	+ 22 59 58·8	+ 0 35 57·2
	25·5	54 15·61	+ 2 44·22	+ 23 35 18·0	+ 0 35 19·2
	26·5	56 58·19	+ 2 42·58	+ 24 10 1·2	+ 0 34 42·2
	27·5	59 39·20	+ 2 41·01	+ 24 44 10·1	+ 0 34 8·9
	28·5	18 2 18·66	+ 2 39·46	+ 25 17 46·5	+ 0 33 36·4
	29·5	4 56·59	+ 2 37·93	+ 25 50 51·8	+ 0 33 5·3
	30·5	7 33·05	+ 2 36·46	+ 26 23 28·0	+ 0 32 36·2
Dezember	31·5	10 8·06	+ 2 35·01	+ 26 55 36·3	+ 0 32 8·3
			+ 2 33·59		+ 0 31 41·9

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

log r	log Δ	Aberrationszeit	$\frac{1}{\Delta^2 r^2}$	Datum	
				6·5	November
9·712 391	9·908 730	0^{d}·00 468		7·5	
				8·5	
6·650 847	9·903 447	0·00 462		9·5	
				10·5	
9·573 051	9·902 802	0·00 461	11·17	11·5	
				12·5	
9·467 399	9·908 435	0·00 467		13·5	November
9·580 891	0·070 962	0^{d}·00 680	4·96	25·5	November
				26·5	
9·656 895	0·081 814	0·00 697		27·5	
				28·5	
9·717 311	0·092 299	0·00 714		29·5	
				30·5	November
9·767 427	0·102 511	0·00 731	1·82	1·5	Dezember
				2·5	
9·810 239	0·112 498	0·00 748		3·5	
				4·5	
9·847 599	0·122 277	0·00 765		5·5	
				6·5	
9·880 733	0·131 858	0·00 782	0·94	7·5	
				8·5	
9·910 505	0·141 248	0·00 799		9·5	
				10·5	
9·937 523	0·150 450	0·00 816		11·5	
				12·5	
9·962 255	0·159 467	0·00 833	0·57	13·5	
				14·5	
9·985 060	0·168 304	0·00 850		15·6	
				16·5	
0·006 213	0·176 964	0·00 868		17·5	
				18·5	
0·025 937	0·185 450	0·00 885	0·38	19·5	
				20·5	
0·044 413	0·193 764	0·00 902		21·5	
				22·5	
0·061 791	0·201 911	0·00 919		23·5	
				24·5	
0·078 318	0·209 896	0·00 936	0·27	25·5	
				26·5	
0·093 718	0·217 723	0·00 953		27·5	
				28·5	
0·108 458	0·225 397	0·00 970		29·5	
				30·5	
0·122 493	0·232 924	0·00 987	0·19	31·5	Dezember

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Datum		Wahre AR	I. Differenz	Wahre Deklination	I. Differenz
Jänner	1·5	$17^h\ 12^m\ 41^s65$	$+\ 2^m\ 32^s19$	$+\ 27°\ 27'\ 18''2$	$+\ 0°\ 31'\ 16''4$
	2·5	15 13·84	+ 2 30·82	+ 27 58 34·6	+ 0 30 52·3
	3·5	17 44·66	+ 2 29·51	+ 28 29 26·9	+ 0 30 29·3
	4·5	20 14·17	+ 2 28·18	+ 28 59 56·2	+ 0 30 7·0
	5·5	22 42·35	+ 2 26·90	+ 29 30 3·2	+ 0 29 45·6
	6·5	25 9·25	+ 2 25·66	+ 29 59 48·8	+ 0 29 25·2
	7·5	27 34·91	+ 2 24·38	+ 30 29 14·0	+ 0 29 6·1
Jänner	8·5	18 29 59·29		+ 30 58 20·1	

§ 4.

Vergleichssterne.

Um die Positionen aller Sternörter soweit als möglich auf das System der Zonen der »Astronomischen Gesellschaft« zu beziehen, wurden an alle Katalogörter die von Auwers in den »Astronomischen Nachrichten», Band 134 und 143 gegebenen Korrektionen zur Reduktion der Sternörter auf das System des Fundamentalkataloges der »Astronomischen Gesellschaft« angebracht. Die Sternörter sind fast durchwegs durch Positionen der astronomischen Gesellschaft vollkommen gesichert. Da die Beobachtungen meist mit helleren Sternen angestellt worden sind, so fanden sich auch in zahlreichen anderen Katalogen gute Positionen vor. Ein größerer Teil der Vergleichssterne ist schon von Bradley beobachtet worden. Da Auwers für diese Sterne unter Berücksichtigung einer Anzahl neuerer Positionen Normalörter gerechnet hat, so wurden hier nur die nach Publikation der Auwers'schen Arbeit erschienenen Kataloge benützt, da das Vorhandensein der Bradley'schen Beobachtung bei ihrer großen zeitlichen Entfernung in der Berechnung eventueller Eigenbewegungen eine größere Sicherheit gewähren mußte, wie die Benutzung der älteren Positionen aus der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts. Die Werte der Eigenbewegungen nach Auwers wurden mit den neueren Positionen kontrolliert. Eine geringe Abweichung hat sich zwar in einigen Fällen ergeben, doch wurde eine Korrektion des Auwers'schen Wertes bei den geringfügigen Beträgen der Änderungen in keinem Falle vorgenommen. Im Übrigen geben die Bemerkungen zu der unten folgenden Tabelle der Vergleichssterne alles in dieser Beziehung wünschenswerte.[1]

Für diejenigen Vergleichssterne, welche Bradley nicht beobachtet hat, wurde versucht, durch Bildung von Normalörtern aus den älteren und neueren Katalogen, Werte für die Eigenbewegungen abzuleiten und sei wegen der Einzelheiten auf die »Bemerkungen« zur Vergleichssterntabelle verwiesen.

In der folgenden Tabelle der Vergleichssterne wurde neben der fortlaufenden Tabellennummer auch die Bezeichnung des Sternes in der »Bonner Durchmusterung« aufgenommen, um das Aufsuchen in den Katalogen zu erleichtern. Der mit dem Titel »Angenommene Posision« überschriebene Kolumnenkonplex enthält die zur Reduktion der Beobachtungen verwendeten, bereits für Eigenbewegung korrigierten Sternpositionen für den Jahresanfang von 1826. Die »Reduktionen auf den scheinbaren Ort« wurden durchwegs nach den bekannten Struve'schen Tafeln gerechnet.

[1] Taylor's Sternkatalog ist nach Fertigstellung der gesamten Bahnbestimmung, deren Publikation sich infolge der dienstlichen Eigenschaft des Verfassers als Postbeamter leider stark verzögert hat, in einer Neureduktion erschienen. Da Taylor's Positionen überall mit dem Gewichte 0 eingeführt sind und eine eventuelle minimale Veränderung der Sternpositionen das Endresultat nicht hätte verändern können, so möge die Nichtberücksichtigung der Neureduktion in den möglichen zwei Fällen entschuldigt werden.

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

log r	log Δ	Aberrationszeit	$\frac{1}{\Delta^2 r^2}$	Datum
				1·5 Jänner
0·135 882	0·240 308	d 0·01 004		2·5
				3·5
0·148 679	0·247 553	0·01 021		4·5
				5·5
9·160 942	0·254 666	0·01 038		6·5
				7·5
0·172 707	0·261 658	0·01 055	0·13	8·5 Jänner

Für die Kataloge habe ich folgende Bezeichnungen gewählt:

Albany . . . Zonenkatalog der Astronomischen Gesellschaft, herausgegeben von der Sternwarte zu Albany.

Auwers . . . Neue Reduktion der Bradley'schen Beobachtungen aus den Jahren 1750—1762.

Berl. B . . . Zonenkatalog der Astronomischen Gesellschaft, herausgegeben von der Berliner Sternwarte, Teil B.

Bradley . . . Sternposition nach Bradley, entnommen der Auwers'schen Reduktionsarbeit (Auwers),

Cambr. . . . Zonenkatalog der Astronomischen Gesellschaft, herausgegeben von der Sternwarte zu Cambridge.

Cap_{85} . . . . Kataloge of 1713 stars for the epoch 1885.

Fund. . . . . Fundamentalkatalog der Astronomischen Gesellschaft.

Grant I . . . Catalogue of stars observed at the Glasgow observatory from 1860 to 1881.

Grant II . . . Second Glasgow Catalogue of 2156 stars for the epoch 1890.

Kf. . . . . Katalog von 1238 Sternen auf Grund der in den Bänden I und II der Publikationen der v. Kufner'schen Sternwarte in Wien, Ottakring, enthaltenen Meridianbeobachtungen von Dr. Joh. Palisa und Dr. Friedr. Bidschof.

Kü . . . . . Veröffentlichungen der kgl. Sternwarte in Bonn, Band 4. Beobachtungen von 4070 Sternen zwischen 0° und 18° nördlicher Deklination.

Lal . . . . . Kalalog von Lalande, herausgegeben von Baily.

Leipz. II . . . Zonenkatalog der Astronomischen Gesellschaft, herausgegeben von der Sternwarte zu Leipzig (II. Stück).

Lund . . . . Zonenkatalog der Astronomischen Gesellschaft, herausgegeben von der Sternwarte zu Lund.

M_1 . . . . . Erstes Münchener Sternverzeichnis, enthaltend die mittleren Örter von 13200 Sternen.

Pi. . . . . Piazzi's Sternkatalog.

Ro . . . . . Romberg's Katalog von 5634 Sternen.

Rad_3 . . . . Radcliffe-Katalogue of 6424 stars for the epoch 1890.

Schj. . . . . Schjellerup: Verzeichnis von 10.000 Fixsternen.

Taylor . . . Taylor's Sternkatalog.

10 Y . . . . . Ten year catalogue.

Yarn . . . . Yarnall: Catalogue of Stars observed at the United-States Naval observatory during the Years 1845 to 1877.

Weisse . . . Positiones mediae stellarum fixarum in Zonis Regismontanis a Besselio inter —15° et +15° Declinationis observatarum.

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Nummer	Nummer der BD	Autorität	Mag.	AR (1826·0)	Epoche 1800 +	Zahl der Beobachtungen	Vergleichs-Gewicht
1	+ 38° 2578	Lal 26774	7·0	$14^h\ 33^m\ 1^s77$	—	—	0
		Lund 6184	7·3	1·88	+ 84·30	3	1
2*	+ 38° 2579	Lal 26809	7·0	$14^h\ 34^m\ 2^s35$	—	—	0
		Lund 6189	7·4	1·77	+ 89·30	10	1
3	+ 1° 3263	Lal 30193	7·8	$16^h\ 27^m\ 16^s14$	— 2·70	—	0
		Albany 5496	8·1	15·44	+ 80·90	3	1
4*	+ 4° 3235	Bradley 2117	—	$16^h\ 32^m\ 0^s93$	— 44·50	—	—
		Auwers 2117	—	0·68	+ 55·50	3	1
		Grant I 4111	6·7	0·52	+ 65·50	2	1
		Ro 3663	6·3	0·60	+ 75·00	8	1
		Albany 5517	6·5	0·60	+ 80·10	3	1
		Grant II . . . 1436	6—7	0·57	+ 91·20	2	1
		Kü Zone . . 86, 93	7·8	0·61	+ 95·40	2	1
5*	+ 6° 3314	Weisse . . 16^h 926	9	$16^h\ 47^m\ 20^s27$	—	—	1
		M_1 13241	9·0	20·17	+ 58·19	3	1
		Leipz. II 7550	8·9	20·09	+ 83·90	2	1
6	+ 9° 3298	Fund. 233	3·4	$16^h\ 49^m\ 26^s23$	+ 62·00	—	—
7	+ 8° 3337	Pi . . . . . 16^h 270	7·0	$16^h\ 53^m\ 37^s54$	—	16	0
		Weisse . . . 16^h1044	7·0	37·76	—	2	0
		Lal 30979	6·0	37·81	— 5·50	—	0
		M_1 13409	6·0	37·95	+ 61·10	5	1
		Grant I 4192	7·0	37·85	+ 71·90	4	1
		Ro 3723	6·9	37·93	+ 74·90	4	1
		Leipz. II 7603	6·1	37·98	+ 84·40	2	1
8	+ 9° 3322	Leipz. II 7625	6·8	$16^h\ 57^m\ 54^s04$	+ 78·00	4	1
9*	+ 8° 3418	Pi . . . . . 17^h 108	7	$17^h\ 19^m\ 23^s39$	—	9	0
		Taylor 8083	7·8	24·10	—	3	0
		M_1 14042	7·0	23·67	+ 58·04	4	1
		Schj 6242	7·0	23·61	+ 63·50	—	1
		Leipz. II 7834	7·2	23·72	+ 84·50	2	1
		Kü Zone . . . 68	8·4	23·66	+ 94·50	2	1

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

sterne.

D (1826·0)	Epoche 1800 +	Zahl der Beobachtungen	Gewicht	Angenommene Position: AR (1826·0)	Red. ad l. app.	D (1826·0)	Red. ad l. app.	Nummer
+ 38° 51′ 46″8	—	—	0	14h 33m 1s88	+ 0s72	+ 38° 51′ 43″0	— 7″2	1
43·0	+ 84·0	3	1					
+ 38° 53′ 29″4	—	—	1	14h 34m 2s14	+ 0s72	+ 38° 53′ 32″8	— 7″2	2*
39·8	+ 89·70	11	1					
+ 1° 44′ 59″8	— 2·70	—	0	16h 27m 15s44	+ 2s19	+ 1° 44′ 55″6	— 0″7	3
55·6	+ 80·90	3	1					
+ 4° 33′ 59″8	— 44·80	—	—	16h 32m 0s68	+ 2s13	+ 4° 33′ 58″3	— 0″3	4*
58·8	+ 55·20	3	1					
56·9	+ 78·00	6	1					
57·9	+ 75·00	8	1					
57·7	+ 80·10	3	1					
56·9	+ 91·20	2	1					
58·2	+ 95·40	2	1					
+ 6° 41′ 52″4	—	—	1	16h 47m 20s22	+ 2s07	+ 6° 41′ 51″2	+ 1″1	5*
50·0	+ 58·19	3	1					
48·1	+ 83·90	2	1					
+ 9° 39′ 7″7	+ 66·40	—	—	16h 49m 26s23	+ 2s02	+ 9h 39′ 7″7	+ 1″4	6
+ 8° 42′ 37″9	—	12	0	16h 53m 37s93	+ 2s02	+ 8° 42′ 36″3	+ 1″2	7
35·1	—	2	0					
35·7	— 5·50	—	0					
37·2	+ 61·10	5	1					
35·4	+ 75·90	4	1					
36·0	+ 74·90	4	1					
36·7	+ 84·40	2	1					
+ 9° 58′ 33″8	+ 78·00	4	1	16h 57m 54s04	+ 2s01	+ 9° 58′ 33″8	+ 1″6	8
+ 8° 35′ 55″4	—	8	0	17h 19m 23s67	+ 2s04	+ 8° 35′ 49″6	+ 4″6	9*
47·8	—	3	0					
50·4	+ 58·04	4	1					
50·6	+ 63·50	—	1					
48·5	+ 84·50	2	1					
48·9	+ 94·50	2	1					

versity, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Nummer	Nummer der BD	Autorität	Mag.	AR (1826·0)	Epoche 1800 +	Zahl der Beobachtungen	Gewicht
10*	+ 9° 3423	Lal 32026	9·0	17^h 26^m 20^s64	— 5·60	—	0
		Pi . . . . . 17^h 149	8·0	20·51	—	9	0
		Weisse . . . 17^h 517	8·0	20·49	—	1	0
		Taylor 8132	8·0	20·93	—	3	0
		M_1 14269	9·0	20·52	+ 44·50	1	1
		Ro 3815	8·0	20·67	+ 75·00	4	1
		10 Y 2764	—	20·53	+ 83·40	1	1
		Leipz. II 7908	8·5	20·75	+ 84·50	2	1
11*	+ 9° 3424	Bradley 2215	—	—	—	—	—
		Ro 3817	6·5	17^h 26^m 21^s23	+ 75·00	5	1
		Auwers 2215	—	21·19	+ 76·90	4	1
		Cap_{85} 1229	6—7	21·12	+ 81·60	7	1
		Leipz. II 7909	7·2	21·24	+ 84·50	2	1
12*	α Ophiuchi	Fund 241	1·0	17^h 26^m 51^s70	—	—	—
13*	+ 6° 3498	Lal 32274	6·0	17^h 33^m 3^s46	— 5·5	—	0
		Pi . . . . 17^h 193	7·0	3·32	—	18	0
		Weisse . . 17^h 671	7·0	3·60	—	1	0
		Grant I 4359	6—7	3·21	+ 66·50	2	1
		Cap_{85} 1240	6·5	3·39	+ 82·60	17	1
		Leipz. II 7985	6·3	3·48	+ 84·50	2	1
		Grant II 1542	6·0	3·46	+ 91·40	2	1
14	+ 20° 3570	Berl. B 6137	6·2	17^h 40^m 57^s09	+ 80·60	2	—
15	+ 21° 3239	Berl. B 6176	9·0	17^h 45^m 25^s21	+ 80·60	2	—
16*	+ 21° 3238		9·1	17^h 53^m 9^s70	+ 101·90	—	—
17	+ 23° 3239	Berl. B 6244	8·5	17^h 53^m 31^s39	+ 81·60	2	—
18*	+ 21° 3280	Bradley 2268	—	17^h 54^m 7^s51	—	—	—
		Yarn 7741	5·5	7·20	+ 62·40	7	1
		Auwers 2268	—	7·21	+ 67·10	2	1
		Berl. B 6253	5·2	7·26	+ 80·90	3	1
		Rad_3	5—6	7·24	+ 88·20	3	1

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

D (1826·0)	Epoche 1800 +	Zahl der Beobachtungen	Gewicht	Angenommene Position: AR (1826·0)	Red. ad l. app.	D (1826·0)	Red. ad l. app.	Nummer
+ 9° 42′ 16″8	— 5·60	—	0	17h 26m 20s62	+ 2s01	+ 9° 42′ 0″5	+ 1″2	10*
42 2·0	—	9	0					
42 7·4	—	1	0					
41 59·1	—	3	0					
42 1·5	+ 44·50	1	1					
42 0·9	+ 75·00	4	1					
41 59·4	+ 83·40	1	1					
42 0·2	+ 84·50	2	1					
+ 9° 42′ 40″7	—	—	—	17h 26m 21s19	+ 2s01	+ 9° 4′ 39″9	+ 1″2	11*
39·4	+ 75·00	5	1					
40·5	+ 54·70	4	1					
40·4	+ 81·90	3	1					
39·2	+ 84·50	2	1					
+ 12° 41′ 36″7	—	—	—	17h 26m 21s70	+ 1s83	+ 12° 41′ 36°7	+ 4″9	12*
+ 6° 24′ 36·4	— 5·5	—	0	17 33 3·38	+ 2s02	+ 6° 24′ 30°4	+ 1″3	13*
33·7	—	15	0					
38·8	—	1	0					
31·0	+ 70·4	3	1					
27·0	+ 82·60	17	1					
31·5	+ 84·50	2	1					
32·2	+ 91·40	2						
+ 20° 37′ 46″9	+ 80·60	2	—	17h 40m 57s09	+ 1s72	+ 20° 37′ 46″9	+ 6″0	14
+ 21° 35′ 17″1	+ 80·60	2	—	17h 45m 25s21	+ 1s70	+ 21° 35′ 17″1	+ 4″1	15
+ 23° 10′ 52″5	+ 101·90	—	—	17h 53m 9s70	+ 1s76	+ 23° 10′ 52″5	+ 4″7	16*
					+ 1·78		+ 4·5	
+ 23° 9′ 37″2	+ 81·60	2	—	17h 53m 31s39	+ 1s76	+ 23° 9′ 37″2	+ 4″7	17
					+ 1·78		+ 4·5	
+ 21° 35′ 5″0	—	—	—	17h 54m 7s10	+ 1s70	+ 21° 35′ 9″1	+ 5″3	18*
8·8	+ 57·30	4	1					
8·1	+ 67·10	2	1					
11·4	+ 80·90	3	1					
13·3	+ 83·50	6	1					

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Nummer	Nummer der BD	Autorität	Mag.	AR (1826·0)	Epoche 1800 +	Zahl der Beobachtungen	Gewicht
19	+ 22° 3256	Pi 17h 345	8·9	17h 54m 8s06	—	6	0
		Lal 33090	8·0	6·85	— 0·50	1	0
		Taylor 8352	8·0	8·64	—	4	0
		Ro 3914	7·6	8·41	+ 78·30	4	1
		Berl. B 6252	7·8	8·48	+ 80·50	2	1
		Kf. 728	—	8·51	+ 90·40	2	1
20*	+ 23° 3243		9·3	17h 54m 24s88	+ 101·90	—	—
21	+ 23° 3245	Berl. B 6261	8·3	17h 54m 28s73	+ 81·50	2	—
22*	+ 22° 3260	Bradley 2270	—	17h 55m 14s28	— 44·10	—	—
		Auwers 2270	—	13·90	+ 65·90	3	1
		Grant I 4465	6·0	13·82	+ 68·50	4	1
		Ro 3920	6·6	13·86	+ 77·60	2	1
		Berl. B 6272	5·8	13·84	+ 81·50	2	1
23*	+ 22° 3273	Bradley 2274	—	17h 58m 42s57	— 45·00	12	—
		Auwers 2274	—	42·30	+ 66·30	5	1
		Ro 3938	5·3	42·25	+ 77·80	4	1
		Berl. B 6298	6·0	42·32	+ 81·60	2	1
24	+ 9° 3564	Fund 254	3·3	17h 59m 5s92	—	—	—
25*	+ 24° 3381	Bradley 2300	—	18h 12m 1s24	— 40·40	—	—
		Auwers 2300	—	1·30	+ 64·00	6	1
		Berl. B 6406	5·6	1·23	+ 80·50	2	1
26*	+ 29° 3291	Lal 34465	7·5	18h 27m 35s20	— 6·40	—	1
		Cambr. 9036	6·8	35·88	+ 75·90	4	1

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

D (1826·0)	Epoche 1800 +	Zahl der Beobachtungen	Gewicht	Angenommene Position: AR (182·06)	l. app. / l. app.	D (1826·0)	Red. ad l. app.	Nummer
+ 22° 46′ 57″8	—	6	0	17h 54m 8s47	+ 1s76	+ 22° 46′ 58″4	+ 4s7	19
47 3·7	— 0·50	1	0		+ 1·78		+ 4·5	
46 58·1	—	4	0					
58·2	+ 78·30	4	1					
57·7	+ 80·50	2	1					
59·3	+ 90·40	2	1					
+ 23° 4′ 31″6	+ 101·90	—	—	17h 54m 24s88	+ 1s76	+ 23° 4′ 31″6	+ 4″7	20*
+ 23° 2′ 36″5	+ 81·50	2	—	17h 54m 28s73	+ 1s76	+ 23° 2′ 36″5	+ 4″7	21
					+ 1·78		+ 4·5	
+ 22° 55′ 40″7	— 45·40	—	—	17h 55m 14s92	+ 1s78	+ 22° 55′ 40″9	+ 4·5	22*
41·6	+ 65·90	3	1					
41·3	+ 74·80	5	1					
41·6	+ 77·60	2	1					
41·1	+ 81·50	2	1					
+ 22° 12′ 34″5	— 45·40	6	—	17h 58m 42s40	+ 1s68	+ 22° 12′ 33″0	+ 6″0	23*
34·0	+ 66·30	5	1					
32·6	+ 77·80	4	1					
31·5	+ 81·60	2	1					
+ 9° 32′ 50″3	—	—	—	17h 59m 5s92	+ 2s02	+ 9° 32′ 50″3	+ 1″3	24
+ 24° 22′ 47″1	— 40·70	—	—	18h 12m 1s27	+ 1s78	+ 24° 22′ 47″5	+ 4″4	25*
47·4	+ 63·90	5	1		+ 1·79		+ 4·2	
47·6	+ 80·50	2	1					
+ 29° 37′ 0″8	— 6·40	—	1	18h 27m 35s48	+ 3s80	+ 29° 36′ 56″9	+ 9″3	26*
36 51·1	+ 75·90	4	1					

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Bemerkungen zu den Vergleichssternen.

Stern 2. Aus den angeführten Positionen in Lal. und Lund ergibt sich eine Eigenbewegung zu

$$\Delta\alpha = -0^s0060; \quad \Delta\delta = +0''109.$$

Der Stern war leider in anderen Katalogen nicht vorhanden und erscheint deshalb dieser Betrag nicht ganz sicher. Die abgeleitete Eigenbewegung würde schließlich aber dennoch berücksichtigt, da die Differenz der beiden Katalogörter wohl zu groß ist, um ihre Erklärung durch Beobachtungsfehler allein finden zu können.

Stern 4. Für diesen Stern gibt Auwers die Eigenbewegung zu

$$\Delta\alpha = -0^s0025; \quad \Delta\delta = -0''010.$$

Eine Korrektion dieses Wertes schien nicht geboten, da auch die neuesten Beobachtungen dieses Sternes verhältnismäßig gut mit Auwers' Eigenbewegungswert übereinstimmen.

Stern 5. Die angegebenen Kalalogörter ergeben eine Eigenbewegung des Sternes von dem Betrage:

$$\Delta\alpha = -0^s0020, \quad \Delta\delta = -0''049.$$

Mit Rücksicht darauf, daß die Position im Münchener Katalog auf drei Einstellungen beruht, wurde dieser Wert trotz seines geringen Betrages in Rechnung gezogen. Die endgiltige Position dieses Vergleichsternes wurde damit allerdings nur wenig verändert.

Stern 9. Taylor's und Piazzi's Positionen widersprechen der Annahme einer Eigenbewegung dieses Sternes hauptsächlich in der Deklination.

Der Betrag derselben wäre bei der geringen Differenz der anderen Katalogörter auch zu wenig verbürgt und wurde daher auch wegen seiner Geringfügigkeit außer Aeht gelassen.

Stern 10. Lal. und Weisse würden in δ einen namhaften Betrag an Eigenbewegung ergeben, mit dem aber die Taylor's und Piazzi's Sternverzeichnissen entnommenen Positionen nich übereinstimmen würden.

Stern 11. Auwers gibt für die Deklination eine Eigenbewegung in der Deklination von

$$\Delta\delta = -0''0049.$$

Da sich Cap_{85} und Leipzig II fast übereinstimmend mit dem Normalort von Auwers zeigen, so wurde dieser geringe Betrag nicht berücksichtigt.

Stern 12. Die Eigenbewegung ist nach Auwers

$$\Delta\alpha = +0^s0066, \quad \Delta\delta = -0''217.$$

Stern 13. Die angeführten Positionen ergeben für die Deklination den Betrag von

$$\Delta\delta = -0''067$$

als Eigenbewegung. Dieser Wert wurde als zu unsicher nicht berüeksichtigt.

Stern 16. Diese Position verdanke ich der Güte des Adjunkten an der k. k. Universitätssternwarte zu Wien, des Herrn Dr. Johann Palisa, welcher den Ort durch einen Refraktoranschluß am 27-Zöller bestimmte.

Anderweitige Positionen waren in keinem Kataloge zu finden.

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Stern 18. Mit den von Auwers berechneten Werten von

$$\Delta\alpha = -0^s0026, \quad \Delta\delta = +0''026$$

für die Eigenbewegung stimmen die übrigen Katalogörter sehr gut überein. Der Stern ist ein Doppelstern. Die Positionen sind die Örter der vorausgehenden Komponente. Der Sternort in Radcliffe$_3$ scheint sich auf Sequens zu beziehen. Es wurde daher aus den anderen Katalogen die Differenz zwischen Praecedens und Sequens gebildet und mit dem dadurch gewonnenen Wert von

$$\Delta\alpha = -0^s49, \quad \Delta\delta = -0''8$$

der Ort in Radcliffe$_3$ auf die vorangehende Komponente reduziert.

Stern 20. Siehe Stern 16. Refraktoranschluß von Herrn Dr. Johann Palisa.

Stern 22. Die Eigenbewegung beträgt nach Auwers

$$\Delta\alpha = -0^s0034, \quad \Delta\delta = +0''009.$$

Stern 23. Nach Auwers hat dieser Stern eine Eigenbewegung von

$$\Delta\alpha = -0^s0024, \quad \Delta\delta = -0''006.$$

Stern 25. Auwers gibt die Eigenbewegung für diesen Stern zu:

$$\Delta\alpha = +0^s0006, \quad \Delta\delta = +0''003.$$

Dieselbe ist von nur sehr geringem Einfluß auf die endgiltige Position geblieben.

Stern 26. Mit Lal. ergibt sich eine Eigenbewegung von

$$\Delta\alpha = +0^s0082, \quad \Delta\delta = -0''118.$$

Wegen der großen Differenz der beiden Katalogörter in Deklination wurde dieser Betrag berücksichtigt, obwohl der Stern in keinem anderen Katalog vorkommt.

§ 5.

Beobachtungen.

Sämtliche Beobachtungen dieses Kometen sind im fünften Bande der »Astronomischen Nachrichten« publiziert worden. In der folgenden Übersicht wurde, soweit es möglich war, versucht die Beobachtungen in der jetzt in den »Astronomischen Nachrichten« gebräuchlichen Form zusammenzustellen. Leider war dies in einigen Fällen schon deshalb ausgeschlossen, weil keine Vergleichsterne angegeben waren. Diese Beobachtungen mußten so in die Rechnung eingeführt werden, wie sie vom Beobachter publiziert worden sind, wobei noch der Umstand stark ins Gewicht fiel, daß jede Angabe fehlte, ob die gegebene Position eine scheinbare oder mittlere sei. Die Entscheidung gelang mir in zahlreichen Fällen nur dadurch, daß ich mich mit der Publikationsweise des betreffenden Beobachters aus zahlreichen Publikationen ähnlicher Art und ungefähr derselben Zeit, eventuell auch durch Nachrechnen anderer genauer publizierter Beobachtungen vertraut machte. Die Werte für die Parallaxen in α und δ sind mit den Ephemeridenwerten, also nach den Cluver'schen Elementen gerechnet. Die Beobachtungszeit wurde überall auf den Meridian von Greenwich bezogen, welcher überall zugrunde gelegt blieb, da durch seine Anwendung die Benützung der Newcomb'schen Sonnentafeln und die Interpolation der Sonnenkoordinaten vereinfacht wurde.

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Abo: Astron. Nachr.,
Beobachter:

Jahr	Datum	Mittl. Zeit Greenwich der Beobachtung	Δα	Δδ	Vergleiche
1826	November 29	4^h 1^m 18^s	—	+ 4′ 41″7	6
		4 1 20	+ 1^m 53^s12	—	8
	Dezember 6	16 59 54	— 0 48·05	+ 0 43·4	3/3
	20	4 32 35	— 1 37·79	— 18 36·1	4/4
	22	4 28 30	— 0 27·25	+ 0 8·0	8/8
	24	16 16 17	— 2 12·85	+ 19 29·1	1/1
		16 16 17	— 1 35·70	— 3 39·1	1/1
		16 22 45	— 1 13·55	— 5 11·8	1/1
		16 22 45	— 1 34·00	— 4 0·4	1/1
		16 22 45	— 2 27·27	+ 1 50·5	1/1
		16 22 45	— 2 31·77	+ 3 15·1	1/1
	25	4 1 5	—	+ 27 30·0	4
		4 8 15	+ 0 6·50	—	4
		4 8 15	— 0 13·88	—	4
1827	Jänner 5	17 9 34	— 4 28·15	— 1 17·3	4/4

Florenz: Astron. Nachr.,
Beobachter:

1826	Oktober 23	7^h 40^m 8^s	—	—	—
	29	6 33 52	—	—	—
	30	5 56 8	—	—	—

Hamburg: Astron. Nachr.,
Beobachter:

1826	Oktober 26	7^h 7^m 3^s6	— 1^m 8^s91	+ 28′ 15″3	4/4
		7 21 2·7	— 2 6·85	+ 25 52·1	4/4

Hamburg: Neubearbeitung der Olbers'schen
Beobachter: Olbers

1826	Dezember 3	4^h 57^m 1^s	— 2^m 48^s89	— 14′ 5″8	—
	5	5 1 15	— 1 51·75	— 9 29·6	—

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Bd. V, Nr. 117.
Argelander.

AR	par α	D	par δ	Stern	Datum	Jahr
—	—	+ 1° 49′ 36″6	+ 6″2	3	November 29	1826
16h 29m 10s75	+ 0s23	—	—	3	29	
16 57 8·00	— 0·22	+ 9 59 18·8	+ 2·1	8	Dezember 6	
17 39 21·11	+ 0·20	+ 20 19 16·8	+ 4·8	14	20	
17 44 59·66	+ 0·20	+ 21 35 29·2	+ 4·6	15	22	
17 51 57·38	— 0·20	+ 23 6 32·2	+ 4·3	19	24	
17 51 57·45	— 0·20	+ 23 6 2·8	+ 4·3	17		
17 51 57·91	— 0·20	+ 23 5 45·4	+ 4·3	16		
17 51 59·15	— 0·20	+ 23 5 41·5	+ 4·3	17		
17 51 59·37	— 0·20	+ 23 6 26·8	+ 4·3	20		
17 51 58·72	— 0·20	+ 23 5 56·3	+ 4·3	21		
—	—	+ 23 23 15·4	+ 1·6	22	25	
17 53 17·98	+ 0·20	—	—	16		
17 53 19·27	+ 0·20	—	—	17		
18 23 11·13	— 0·18	+ 29 35 48·9	+ 1·3	26	Jänner 5	1827

Bd. V, Nr. 114.
Tanzini.

14h 21m 43s20	+ 0s55	+ 43° 35′ 49″0	+ 6″5	—	Oktober 23	1826
14 41 42·67	+ 0·54	+ 34 29 56·0	+ 6·6	—	29	
14 44 53·80	+ 0·56	+ 32 46 8·0	+ 6·2	—	30	

Bd. V, Nr. 110.
Clausen.

14h 31m 53s69	+ 0s43	+ 39° 19′ 50″5	+ 7″1	1	Oktober 26	1826
14 31 56·01	+ 0·42	+ 39 19 17·7	+ 7·2	2		

Beobachtungen von Dr. A. Stichtenoth.
(Kreismikrometerbeobachtungen).

16h 44m 33s40	+ 0s27	+ 6° 27′ 46″5	+ 5″4	5	Dezember 3	1826
16 51 48·20	+ 0·28	+ 8 33 7·9	+ 5·3	7	5	

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Marseille: Astron. Nachr.,
Beobachter:

Jahr	Datum	Mittl. Zeit Greenwich der Beobachtung	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	Vergleiche
1826	Oktober 29	$6^h\ 58^m\ 59^s$	—	—	—
	30	6 5 0	—	—	—
	31	6 23 8	—	—	—
				Neapel: Astron. Nachr., Beobachter:	
1826	November 1	$5^h\ 36^m\ 1^s$	—	—	—
	5	5 47 59	—	—	—
				Padua: Astron. Nachr., Beobachter:	
1826	November 6	$5^h\ 56^m\ 37^s$	—	—	—
	10	5 7 13	—	—	—
	11	4 57 4	—	—	—
	12	4 48 40	—	—	—
	Dezember 1	5 4 9	+ $5^m\ 9^s30$	— 14' $58''0$	—
	3	4 54 16	— 48 24·65	+ 6 24·0	—
	5	4 45 1	— 1 48·95	— 9 46·0	—
	5	4 49 37	— 1 47·03	— 8 58·0	—
	5	4 57 41	— 1 46·25	— 8 42·0	—
	5	4 57 41	— 27 31·85	— 1 58·0	—
	6	5 19 24	+ 5 58·00	— 6 24·6	—
	9	4 43 18	— 21 18·58	— 28 34·0	—
	22	5 23 20	— 8 59·74	+ 2 4·0	—
	23	5 19 24	— 10 49·17	+ 1 14·0	—
	25	5 8 19	— 18 35·15	— 57 20·6	—
		5 33 34	— 18 32·38	— 56 59·6	—
	26	5 13 48	— 15 57·00	— 20 52·6	—

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Bd. V, Nr. 110.
Gambart.

AR	par α	D	par δ	Stern	Datum	Jahr
$14^h\ 41^m\ 46^s.33$	+ $0^s.54$	+ 34° 28′ 17″.0	+ 6″.5	—	Oktober 29	1826
14 44 54.00	+ 0.56	+ 32 45 46.0	+ 5.9	—	30	
14 48 9.33	+ 0.50	+ 30 53 5.0	+ 6.4		31	

Bd. V, Nr. 114.
Capocci.

$14^h\ 51^m\ 8^s.47$	+ $0^s.51$	+ 28° 59′ 15″	+ $6^s.8$	—	November 1	1826
15 3 44.00	+ 0.52	+ 20 16 0	+ 7.7	—	5	

Bd. V, Nr. 112, 117.
Santini.

$15^h\ 6^m\ 31^s.60$	+ $0^s.52$	+ 17° 46′ 7″.0	+ 7″.7	—	November 6	1826
15 17 37.33	+ 0.52	+ 6 58 26.0	+ 7.8	—	10	
15 20 12.87	+ 0.52	+ 6 59 26.0	+ 7.8	—	11	
15 22 40.20	+ 0.51	+ 0 52 42.0	+ 7.8	—	12	
16 37 12.11	+ 0.33	+ 4 19 0.0	+ 4.9	4	Dezember 1	
16 44 40.75	+ 0.32	+ 6 30 55.7	+ 4.8	13	3	
16 51 51.00	+ 0.31	+ 8 32 51.5	+ 4.7	7	5	
16 51 52.92	+ 0.31	+ 8 33 39.5	+ 4.7	7	5	
16 51 53.70	+ 0.32	+ 8 33 55.5	+ 4.6	7	5	
16 51 53.86	+ 0.32	+ 8 33 56.2	+ 4.6	9	5	
16 55 26.25	+ 0.31	+ 9 32 45.1	+ 4.7	6	6	
17 5 35.05	+ 0.31	+ 12 13 7.6	+ 4.4	12	9	
17 45 9.06	— 0.84	+ 21 37 18.4	+ 5.7	18	22	
17 47 54.91	— 0.82	+ 22 13 53.0	+ 6.1	23	23	
17 53 27.90	— 0.69	+ 23 25 31.3	+ 3.3	25	25	
17 53 30.68	— 0.69	+ 23 16 7.9	+ 3.3	25		
17 56 6.06	— 0.68	+ 24 1 59.1	+ 3.1	25	26	

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Bemerkungen zu den Beobachtungen.

Abo: Für die mit derselben Beobachtungszeit angeführten Beobachtungen Argelander's vom 24. und 25. Dezember gibt derselbe nur das aus allen Vergleichen resultierende Mittel des Kometenortes an. Da Argelander mit jedem Stern nur einen Vergleich genommen hat und jedenfalls alle im Mittel vereinigten Kometenpositionen auch mit gleichem Gewicht bewertet worden sind, so wurden die oben angegebenen Differenzen: Komet—Stern aus der Differenz des Argelander'schen Mittelortes und den von ihm für die Vergleichssterne angegebenen Positionen gebildet. Diese Differenzen wurden schließlich an die verbesserten Sternörter angebracht und auf diese Weise die endgiltigen Kometenpositionen erhalten, wie sie oben angegeben sind.

Florenz: Neben den angegebenen Florenzer Beobachtungen findet sich in Nummer 114 im fünften Bande der »Astronomischen Nachrichten« noch eine Ringmikrometerbeobachtung Inghiramis mit zwei Sternen. Inghirami gibt als Vergleichssterne Piazzi XVII^h 149, 150 und Piazzi XVII^h 374.

Der erstere ist Stern 10 des obigen Verzeichnisses, der zweite ein Fundamentalstern und in der Vergleichssterntabelle unter Nr. 24 angeführt.

Entwickelt man aus den beobachteten Werten die Differenzen Komet—Stern in Rektaszension, so erhält man:

$$\text{Stern 10: } ☿ - ✳ = -31^m\ 40^s58$$
$$\text{Stern 24: } ☿ - ✳ = -63\ \ 50{\cdot}98$$

und damit die Rektaszensionen für den Kometen mit

$$\text{Stern 10: AR} = 16^h\ 54^m\ 40^s03$$
$$\text{Stern 24: } \quad = 16\ \ 55\ \ 14{\cdot}89$$

wenn man zwischen innerem und äußerem Rande jedesmal das Mittel nimmt. Der Durchgang des Kometen durch den das Gesichtsfeld halbierenden Deklinationskreis fand zur mittleren Greenwicher Zeit:

$$t = 1826 \text{ Dezember } 6,\ 5^h\ 1^m\ 34^s$$

statt. Ganz abgesehen davon, daß die Rektaszensionen des Kometen untereinander nicht stimmen, würde die Ephemeride dafür den Wert:

$$\text{AR} = 16^h\ 55^m\ 24^s16$$

fordern. Es erweckt den Anschein, als wäre das Fernrohr während der mehr als eine Stunde dauernden Beobachtung um einen geringen Betrag verstellt worden. Diese Beobachtung konnte natürlich nicht berücksichtigt werden. Der Vollständigkeit halber seien die einzelnen Zeitmomente der Beobachtung, so wie sie Inghirami publiziert hat, auch hier angesetzt:

1826 Dezember 6. Uhrstand: $-2^m\ 15^s3$.

Objekt	Äußerer Kreis		Innerer Kreis		Anmerkung
☿	$5^h\ 48^m\ 43^s5$	$51^m\ 54^s5$	$48^m\ 57^s0$	$51^m\ 39^s5$	Ringteil B
✳ 10	6 19 48·0	24 10·4	19 59·2	23 59·2	
✳ 24	6 52 52·8	55 26·8	53 7·2	55 11·6	

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

§ 6.

Vergleich der Beobachtungen mit der Ephemeride.

Beim Vergleiche der Beobachtungen mit der obigen aus Clüver's Elementen gerechneten Ephemeride ist es nirgends nötig geworden, höhere als zweite Differenzen zu berücksichtigen, da schon diese nur mehr geringe Korrektionsbeträge ergaben. Die Aberration wurde bei dem Umstande, als die obige Ephemeride wahre Örter gibt, dadurch in Rechnung gebracht, daß der Betrag der Aberrationszeit von der Beobachtungszeit in Abzug gebracht wurde. Alle Beobachtungen, welche von demselben Beobachter zur selben Zeit mit verschiedenen Vergleichsternen oder überhaupt in einer Nacht angestellt worden sind, wurden zu einem Tagesmittel vereinigt.

In der folgenden Übersicht ist in der Kolumne »Beobachtungszeit — Aberrationszeit« derjenige Betrag in Tagesbruchteilen angesetzt, der zur Interpolation verwendet wurde und in den drei nächsten Kolumnen sind die Differenzen im Sinne Beobachtung—Rechnung, $\Delta\alpha \cos\delta$ und $\Delta\delta$, angegeben.

Beobachtungsort	Beobachtungszeit — Aberrationszeit			$\Delta\alpha$	$\Delta\alpha \cos\delta$	$\Delta\delta$
Florenz [1]	1826	Oktober	23·28234	-2^s07	-1^s51	$-6''3$
Hamburg	1826	Oktober	26·29580	−2·18	−1·71	+ 10·8
Florenz [2]			29·26819	−2·83	−2·35	− 12·6
Marseille			29·28563	−2·65	−2·20	− 9·0
Florenz			30·24207	−1·22	−1·07	− 18·8
Marseille			30·24822	−2·22	−1·89	− 0·7
Marseille			31·26093	−1·97	−1·71	+ 16·3
Neapel		November	1·22830	+2·94	+2·57	− 34·2

[1] Inghirami gibt in Nr. 110 der »Astronomischen Nachrichten«, Bd. V, die Beobachtungszeit zu dieser Beobachtung Tanzini's mit

$$7^h\ 43^m\ 6^s \text{ mittl. Zeit Florenz,}$$

während Santini in der nächsten Nr. 112 dieselbe Beobachtung Tanzinis mit der veränderten Beobachtungszeit

$$7^h\ 40^m\ 8^s \text{ mittl. Zeit Florenz}$$

nochmals publiziert. Mit dem von Inghirami angegebenen Werte für die Beobachtungszeit würde die Differenz Beobachtung-Rechnung

$$\Delta\alpha \cos\delta = -2^s28, \quad \Delta\delta = +2''6.$$

Da der von Santini angeführte Wert in Rektaszension eine bessere Darstellung bewirkt und mit ihm auch die Korrektionen der Normalörter besser verlaufen, so wurde ihm als der späteren Publikation der Vorzug gegeben.

[2] Hier gibt Inghirami für die Rektaszension den Wert:

$$AR = 14^h\ 41^m\ 42^s67$$

an, während Santini am gleichen Orte wie oben dafür den Betrag:

$$AR = 14^h\ 41^m\ 42^s73$$

publiziert. Bei der geringfügigen Diskordanz konnte aus rechnerischen Gründen keine Entscheidung getroffen werden. Akzeptiert wurde Santini's Wert als der später publizierte.

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Beobachtungsort	Beobachtungszeit — Aberrationszeit			$\Delta\alpha$	$\Delta\alpha \cos\delta$	$\Delta\delta$
Neapel [1]	1826	November	5·23689	[+8·68]	[+8·18]	[+112·0]
Padua			6·24291	—1·98	—1·92	— 11·1
Padua			10·20873	—1·69	—1·69	— 3·0
Padua			11·20169	—0·45	—0·45	+ 6·9
Padua			12·19583	—0·67	—0·67	— 20·2
Abo	1826	November	29·16046	—0·32	—0·32	+ 5·1
Padua		Dezember	1·20393	+0·36	+0·36	+ 39·4
Padua			3·19696	+0·89	+0·89	+ 18·8
Hamburg [2]			3·19880	[—4·38]	[—4·35]	[—183·2]
Padua	1826	Dezember	5·19029	+0·83	+0·82	+ 34·2
Hamburg			5·20155	—2·27	—2·24	— 10·8
Padua			6·21410	+0·09	+0·09	+ 54·0
Abo			6·70052	+0·69	+0·69	+ 2·6
Padua [3]			9·19877	[+3·49]	[+3·41]	+ 44·8
Abo	1826	Dezember	20·18036	—0·99	—0·92	— 17·6
Abo			22·17736	—3·81	—3·52	+ 7·6
Padua			22·21544	—0·65	—0·60	+ 27·3
Padua			23·21263	—2·35	—2·16	+ 22·6
Abo			24·67095	—2·08	—1·90	+ 5·9
Abo			25·15876	—	—	— 1·9
Abo			25·16305	—1·66	—1·51	—
Padua			25·41353	+0·84	+0·77	+ 30·8
Padua [4]			26·20849	[—4·62]	[—4·22]	[+125·3]
Abo	1827	Jänner	5·70467	—1·56	—1·36	— 21·4

[1] Wegen allzu großer Nichtübereinstimmung mit den anderen Beobachtungen desselben Zeitraumes wurde diese Beobachtung ausgeschieden, da es unmöglich war, einen Zeitfehler in der Angabe der Beobachtungszeit nachzuweisen.

[2] Die großen Differenzen zwischen Beobachtung und Rechnung sowohl in Rektaszension als auch in Deklination bleiben unerklärlich, wenn nicht die Annahme zugelassen wird, daß der Vergleichsstern falsch ist. Auch die Superposition eines Zeitfehlers ist unzulässig, da eine Zeitkorrektion, welche genügend groß wäre, um die Rektaszension bis zu einem brauchbaren Wert zu verbessern, noch immer nicht ausreichen würde, auch die Deklination annehmbar zu gestalten. Da ein Sternfehler nicht mit Sicherheit nachgewiesen werden konnte, so wurde die Beobachtung weggelassen.

[3] Von dieser Beobachtung wurde die Rektaszension weggelassen, weil sie in zu großer Nichtübereinstimmung mit den anderen Beobachtungen desselben Normalortes steht.

[4] Die Annahme eines Zeitfehlers in der Beobachtungszeit ist unzulässig, da eine Korrektion im Sinne einer Verbesserung der Rektaszension eine Verschlechterung der Deklination zur Folge hätte, und umgekehrt. Die Beobachtung müßte daher weggelassen werden.

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

§ 7.

Bildung der Normalörter.

In der im vorigen Abschnitt gegebenen Zusammenstellung der Differenzen »Beobachtung—Rechnung« ist bereits durch Trennungsstriche kenntlich gemacht worden, welche Beobachtungen zur Bildung eines Normalortes zusammengezogen wurden. Das gesamte Beobachtungsmaterial konnte in zwangloser Weise in sieben Normalörter zusammengefaßt werden. Aus den Beobachtungen der Zeit vom Oktober 23 bis November 1 und von November 29 bis Dezember 9 wurden je zwei Normalörter gebildet, da die Länge der Zwischenzeiten von neun, respektive elf Tagen zu groß erschien und überdies eine Unterteilung durch die Gruppierung der Beobachtungen unschwer gegeben war. Allerdings mußte dann die Florenzer Beobachtung vom 23. Oktober allein einen Normalort bilden, doch konnte dieser Übelstand später leicht durch Einführung dieses Ortes mit nur halbem Gewicht wettgemacht werden.

Es ergaben sich folgende Korrektionen der Ephemeride, wobei $\Delta\alpha \cos\delta$ und $\Delta\alpha$ gleich in Bogensekunden angesetzt wurden:

Normalort	Beobachtungen	Zeitmittel	$\Delta\alpha$	$\Delta\alpha \cos\delta$	$\Delta\delta$
I	1826 Oktober 23	1826 Oktober 23·28234	−31″1	−22″63	− 6″3
II	1826 Oktober 26 — November 1	Oktober 29·43347	−21·6	−17·89	− 6·9
III	November 5 — November 12	November 9·96229	−17·9	−17·68	− 6·8
IV	November 29 — Dezember 3	Dezember 2·20137	+ 4·7	+ 4·68	+21·1
V	Dezember 5 — Dezember 9	Dezember 6·49984	− 2·4	− 2·36	+25·0
IV	Dezember 20 — Dezember 26	Dezember 23·26159	−22·8	−21·08	+10·7
VII	1827 Jänner 5	1827 Jänner 5·70467	−23·4	−20·37	−21·4

Bei der Bildung der Normalörter wurden alle Zeiten zunächst auf Mitternacht abgerundet und dann die Örter selbst mit den Elementen, welche zur Bildung der Ephemeride benützt worden sind, neu gerechnet. Die Übereinstimmung mit den Ephemeridenorten war überall eine vollständige. Die Konstruktion der Positionen der Normalörter gestaltete sich nun folgendermaßen:

I. Normalort:

1826 Oktober 23·5.

Ephemeridenort für 1826·0	215° 36′ 41″5	+43° 18′ 32″1
Korrektion der Ephemeride	−31·1	−6·3
I. Normalort	215° 36′ 10″4	+43° 18′ 25″8.

II. Normalort:

1826 Oktober 29·5.

Ephemeridenort für 1826·0	220° 36′ 54″2	+34° 6′ 11″6
Korrektion der Ephemeride	−21·6	−6·9
II. Normalort	220° 36′ 32″6	+34° 6′ 4″7.

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

III. Normalort:
1826 November 9·5.

Ephemeridenort für 1826·0	228° 55' 25"9	+9° 2' 31"4
Korrektion der Ephemeride	—17·9	—6·8
III. Normalort	228° 55' 8"0	+9° 2' 24"6.

IV. Normalort:
1826 Dezember 2·5.

Ephemeridenort für 1826·0	250° 30' 27"5	+5° 45' 51"0
Korrektion der Ephemeride	+4·7	+21·1
IV. Normalort	250° 30' 32"2	+5° 46' 12"1.

V. Normalort:
1826 Dezember 6·5.

Ephemeridenort für 1826·0	254° 5' 33"6	+9° 48' 6"6
Korrektion der Ephemeride	—2·4	+25·0
V. Normalort	254° 5' 31"2	+9° 48' 31"6.

VI. Normalort:
1826 Dezember 23·5.

Ephemeridenort für 1826·0	267° 10' 29"1	+22° 24' 0"3
Korrektion der Ephemeride	—22·8	+10·7
VI. Normalort	267° 10' 6"3	+22° 24' 11"0.

VII. Normalort:
1827 Jänner 5·5.

Ephemeridenort für 1826·0	275° 39' 42"5	+29° 29' 57"4
Korrektion der Ephemeride	—23·4	—21·4
VII. Normalort	275° 39' 19"1	+29° 29' 36"0.

Auch der VII. Normalort ist auf das mittlere Äquinoktium von 1826·0 bezogen. Derselbe enthält nur die eine Beobachtung Argelanders' vom 5. Jänner 1827 und erscheint deshalb, sowie in Anbetracht des Umstandes, daß der Komet zu dieser Zeit nur mehr äußerst schwer sichtbar war, mit ziemlicher Unsicherheit behaftet.

§ 8.

Bahnverbesserung.

Wie schon im vorhergehenden Abschnitt begründet worden ist, erscheinen der I. und VII. Normalort mit besonderer Unsicherheit behaftet und wurden dieselben daher bei der Ausgleichungsrechnung nur mit halbem Gewichte eingeführt. Was die Störungen betrifft, so war bei der fast senkrecht zur Ekliptik gestellten Bahnlage einerseits sowie anderseits auch bei dem Umstande, als das Perihel nahezu 90° von beiden Knoten absteht und die Periheldistanz eine äußerst geringe ist, schon im voraus klar, daß der Einfluß selbst der drei in erster Linie in Betracht kommenden großen Planeten Merkur, Venus und Erde auf die Bahn des Kometen ein verschwindend geringer sein mußte. Dies hat sich denn auch durch eine für die Zeit vom Durchgange durch den absteigenden Knoten bis zum Periheldurchgang ausgeführte Störungsrechnung, in welcher nur die ersten Potenzen der Störungswerte berücksichtigt wurden, vollinhaltlich bestätigt. Es ergab sich aus dieser Rechnung, von welcher ihres geringfügigen Ergebnisses

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

wegen hier nur das Endresultat mitgeteilt werden möge, daß die Summe der Störungen für alle oben angegebenen drei Planeten in Rektaszension den Betrag von 0"6, in Deklination den Betrag von 0"5 nicht erreicht. Von einer Berücksichtigung der Störungswerte konnte daher Abstand genommen werden, da diese Arbeit bei der Ungenauigkeit des Beobachtungsmateriates und der Geringfügigkeit des Betrages der Störungen kaum wünschenswert erschienen wäre.

Die nach der strengen Methode der kleinsten Quadrate vorgenommene definitive Bahnbestimmung wurde mit Hilfe der von Schönfeld in Band 112 der »Astronomischen Nachrichten« Nr. 2693—2695 in seiner Abhandlung: »Über die Berechnung der Differentialformeln zur Bestimmung der wahrscheinlichsten Bahnelemente für Planeten und Kometen« aufgestellten Formeln durchgeführt. Diese Formeln geben statt der Korrektionen di, $d\Omega$ und $d\omega$ die Hilfskorrektionen dk, $d\lambda$ und dr, welche mit den ersteren durch die Gleichungen:

$$di = \cos\omega\, dr + \sin\omega\, d\lambda$$

$$\sin i\, d\Omega = \sin\omega\, dr - \cos\omega\, d\lambda$$

$$d(\Omega+\omega) = dk + \operatorname{tg}\frac{i}{2}\sin i\, d\Omega$$

$$d(\Omega-\omega) = -dk + \operatorname{cotg}\frac{i}{2}\sin i\, d\Omega$$

zusammenhängen. Die ganze Rechnung wurde sechsstellig durchgeführt. Entwickelt man aus den $\Delta\alpha\cos\Delta\delta$ und $\Delta\delta$ Größen für die Normalörter, wie sie in der Tabelle im vorigen Abschnitt angegeben sind, die Fehlerquadratsumme, so erhält man:

$$[vv] = 3807{\cdot}8$$

als Kriterium für die Genauigkeit der Darstellung der Normalörter durch Clüver's Elementensystem. Diese Elemente selbst sind, auf den Äquator bezogen, die folgenden:

$$\begin{aligned} T &= 1826 \text{ November } 18{\cdot}41068 \text{ mittlere Zeit Greenwich} \\ \Omega_1 &= 237^\circ\ 11'\ 1''92 \\ \omega_1 &= 260\ \ 3\ \ 11{\cdot}64 \quad \text{mittleres Äquinoktium } 1826{\cdot}0 \\ i_1 &= 77\ \ 26\ \ 15{\cdot}57 \\ \log q &= 8{\cdot}429\,6128. \end{aligned}$$

Mit diesen Korrektionswerten und Elementen wurden folgende 14 Normalgleichungen gerechnet, in welchen alle Koeffizienten logarithmisch zu verstehen sind und jeder Logarithmus in der Charakteristik um 10 zu vermindern ist. Die Gleichungen (1)—(7) entsprechen den Rektaszensionen, die Gleichungen (8) bis (14) den Deklinationen der sieben Normalörter:

1)	$11{\cdot}354\,671_n$	$=9{\cdot}558\,548_n\,\Delta k$	$+13{\cdot}011\,983\ \Delta T$	$+10{\cdot}398\,377_n\,\Delta q$	$+9{\cdot}892\,899\,\Delta\lambda$	$+9{\cdot}442\,161\,\Delta r$	$+\ 9{\cdot}551\,645_n\,\Delta e$
2)	$11{\cdot}252\,508_n$	$=9{\cdot}435\,811_n$	$+13{\cdot}101\,351$	$+10{\cdot}327\,340_n$	$+9{\cdot}869\,662$	$+9{\cdot}462\,175$	$+\ 9{\cdot}231\,258_n$
3)	$11{\cdot}247\,425_n$	$=9{\cdot}057\,853_n$	$+13{\cdot}281\,233$	$+10{\cdot}115\,756_n$	$+9{\cdot}676\,744$	$+9{\cdot}409\,302$	$+\ 7{\cdot}677\,803_n$
4)	$10{\cdot}669\,892$	$=9{\cdot}172\,742$	$+12{\cdot}738\,990_n$	$+10{\cdot}101\,262_n$	$+9{\cdot}620\,027$	$+9{\cdot}271\,039_n$	$+\ 9{\cdot}328\,674_n$
5)	$10{\cdot}373\,816_n$	$=9{\cdot}290\,164$	$+12{\cdot}595\,672_n$	$+10{\cdot}170\,198_n$	$+9{\cdot}674\,691$	$+9{\cdot}283\,217_n$	$+\ 9{\cdot}547\,040_n$
6)	$11{\cdot}323\,856_n$	$=9{\cdot}584\,398$	$+11{\cdot}720\,675_n$	$+10{\cdot}345\,951_n$	$+9{\cdot}766\,196$	$+9{\cdot}266\,760_n$	$+10{\cdot}073\,220$
7)	$11{\cdot}308\,942_n$	$=9{\cdot}706\,127$	$+11{\cdot}825\,719$	$+10{\cdot}415\,428_n$	$+9{\cdot}770\,259$	$+9{\cdot}221\,198_n$	$+10{\cdot}292\,631$
8)	$10{\cdot}799\,341_n$	$=9{\cdot}661\,325$	$+13{\cdot}585\,883$	$+10{\cdot}346\,206$	$+8{\cdot}879\,105$	$+8{\cdot}428\,367$	$+10{\cdot}596\,052$
9)	$10{\cdot}838\,849_n$	$=9{\cdot}485\,593$	$+13{\cdot}719\,407$	$+10{\cdot}104\,155$	$+8{\cdot}279\,268_n$	$+7{\cdot}871\,781_n$	$+10{\cdot}491\,871$
10)	$10{\cdot}832\,509_n$	$=8{\cdot}948\,182_n$	$+13{\cdot}961\,854$	$+10{\cdot}288\,393_n$	$+8{\cdot}976\,806_n$	$+8{\cdot}709\,364_n$	$+\ 9{\cdot}946\,632$
11)	$11{\cdot}324\,282$	$=9{\cdot}475\,941$	$+12{\cdot}632\,221_n$	$+10{\cdot}477\,537_n$	$+9{\cdot}020\,794_n$	$+8{\cdot}671\,806$	$+\ 9{\cdot}552\,916$
12)	$11{\cdot}397\,940$	$=9{\cdot}545\,517$	$+13{\cdot}559\,952_n$	$+10{\cdot}496\,142_n$	$+9{\cdot}123\,798_n$	$+8{\cdot}732\,324$	$+\ 9{\cdot}658\,417$
13)	$11{\cdot}029\,384$	$=9{\cdot}699\,043$	$+13{\cdot}318\,604_n$	$+10{\cdot}519\,007_n$	$+9{\cdot}426\,828_n$	$+8{\cdot}927\,392$	$+\ 9{\cdot}856\,276$
14)	$11{\cdot}330\,414_n$	$=9{\cdot}740\,822$	$+13{\cdot}169\,319_n$	$+10{\cdot}502\,116_n$	$+9{\cdot}575\,751_n$	$+9{\cdot}026\,690$	$+\ 9{\cdot}909\,232.$

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Berücksichtigt man, daß der I. und VII. Normalort mit nur halbem Gewicht eingeführt werden sollen, also die Gleichungen (1), (7), (8) und (14) eine Multiplikation mit $\frac{1}{\sqrt{2}}$ erfordern, und macht man dann die Gleichungen durch Einführung der Größen:

$$\begin{aligned} N &= 11\cdot397\ 940\,\Delta \\ A &= 9\cdot699\ 043\,\Delta k \\ B &= 13\cdot961\ 854\,\Delta T \\ C &= 10\cdot519\ 007\,\Delta q \\ D &= 9\cdot869\ 662\,\Delta\lambda \\ E &= 9\cdot462\ 175\,\Delta r \\ F &= 10\cdot491\ 871\,\Delta e \end{aligned}$$

homogen, so erhält man folgendes homogene Gleichungssystem:

1)	$9\cdot806\,216_n =$	$9\cdot708\,990_n A +$	$8\cdot899\,614\ B +$	$9\cdot728\,855_n C +$	$9\cdot872\,722\ D +$	$9\cdot829\,471\ E +$	$8\cdot909\,259_n F$
2)	$9\cdot854\,568_n =$	$9\cdot736\,768_n +$	$9\cdot139\,497 +$	$9\cdot808\,333_n +$	$10\cdot000\,000 +$	$10\cdot000\,000 +$	$8\cdot739\,387_n$
3)	$9\cdot849\,485_n =$	$9\cdot358\,810_n +$	$9\cdot319\,379 +$	$9\cdot596\,749_n +$	$9\cdot807\,082 +$	$9\cdot947\,127 +$	$7\cdot185\,932_n$
4)	$9\cdot271\,952 =$	$9\cdot473\,699 +$	$8\cdot777\,136_n +$	$9\cdot582\,255_n +$	$9\cdot750\,365 +$	$9\cdot808\,864_n +$	$8\cdot836\,803_n$
5)	$8\cdot975\,876_n =$	$9\cdot591\,121 +$	$8\cdot633\,818_n +$	$9\cdot651\,191_n +$	$9\cdot805\,029 +$	$9\cdot821\,042_n +$	$9\cdot055\,169_n$
6)	$9\cdot925\,916_n =$	$9\cdot885\,355 +$	$7\cdot758\,821_n +$	$9\cdot826\,944_n +$	$9\cdot896\,534 +$	$9\cdot804\,585_n +$	$9\cdot581\,349_n$
7)	$9\cdot760\,487_n =$	$9\cdot856\,559 +$	$7\cdot713\,350 +$	$9\cdot745\,906_n +$	$9\cdot750\,082 +$	$9\cdot608\,508_n +$	$9\cdot650\,245_n$
8)	$9\cdot250\,886_n =$	$9\cdot811\,767 +$	$9\cdot473\,514 +$	$9\cdot676\,684 +$	$8\cdot858\,928 +$	$8\cdot815\,677 +$	$9\cdot953\,666$
9)	$9\cdot440\,909_n =$	$9\cdot786\,550 +$	$9\cdot757\,553 +$	$9\cdot585\,148 +$	$8\cdot409\,606_n +$	$8\cdot409\,606_n +$	$10\cdot000\,000$
10)	$9\cdot434\,569_n =$	$9\cdot249\,139_n +$	$10\cdot000\,000 +$	$9\cdot769\,386_n +$	$9\cdot107\,144_n +$	$9\cdot247\,189_n +$	$9\cdot454\,761$
11)	$9\cdot926\,342 =$	$9\cdot776\,898 +$	$8\cdot670\,367_n +$	$9\cdot958\,530_n +$	$9\cdot151\,132_n +$	$9\cdot209\,631 +$	$9\cdot061\,045$
12)	$10\cdot000\,000 =$	$9\cdot846\,474 +$	$9\cdot598\,098_n +$	$9\cdot977\,135_n +$	$9\cdot254\,136_n +$	$9\cdot270\,149 +$	$9\cdot166\,546$
13)	$9\cdot631\,444 =$	$10\cdot000\,000 +$	$9\cdot356\,750_n +$	$10\cdot000\,000_n +$	$9\cdot557\,166_n +$	$9\cdot465\,217 +$	$9\cdot364\,405$
14)	$9\cdot781\,959_n =$	$9\cdot891\,264 +$	$9\cdot056\,950_n +$	$9\cdot832\,594_n +$	$9\cdot555\,574_n +$	$8\cdot414\,000 +$	$9\cdot266\,846.$

Entwickelt man aus diesen Gleichungen die $[nn_5]$- und $[nn_6]$-Größen, so erhält man als nach der Ausgleichung übrigbleibende Fehlerquadratsumme für eine Bahn, welche das letzte Glied F der Gleichungen, also eine Korrektion der Exzentrizität berücksichtigt:

$$[nn_6] = 678''1$$

und für eine unter Vernachlässigung einer Änderung der Exzentrizität durchgeführte Lösung, also für die Annahme parabolischer Schlußelemente:

$$[nn_5] = 1938''6.$$

Mit diesen Werten wird der mittlere übrigbleibende Fehler einer Bedingungsgleichung

$$\text{aus } [nn_5]: \ldots\ldots \varepsilon = \pm\, 14''68$$
$$\text{aus } [nn_6]: \ldots\ldots \varepsilon' = \pm\, 9\cdot21.$$

Die übrig bleibenden Fehlerquadratsummen und mittleren Fehler erscheinen viel zu groß, als daß die auf diese Weise erreichbaren Bahnelemente als definitive hätten angesehen werden können. Die Ursache davon konnte nur in dem bloß auf einer unter ungünstigen Verhältnissen angestellten Beobachtung aufgebauten VII. Normalort zu suchen sein, und schien speziell die Deklination dieser

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Position dem sonst befriedigenden Verlauf der Normalörter-Korrektionen nicht recht zu entsprechen. Die Berechnung der Korrektionen der Ausgangselemente unter Berücksichtigung sämtlicher 14 Normalgleichungen wurde daher zunächst fallen gelassen und durch Bildung der $[nn_5]$- und $[nn_6]$-Werte aus den Gleichungen (1)—(13) untersucht, inwieweit durch Außerachtlassung des Deklinationswertes des VII. Normalortes eines eine Verbesserung der schließlichen Darstellung der Normalörter durch die Elemente erreicht werden könne.

Aus den Gleichungen (1) bis (13) ergaben sich nun folgende Werte für die Fehlerquadratsummen und mittleren Fehler der Bedingungsgleichungen, welche von den aus ihnen verbesserten Elementen übrig gelassen werden:

$$[nn_6] = 243''1\,; \qquad \varepsilon' = \pm 5''91\,;$$
$$[nn_5] = 632\cdot 6\,; \qquad \varepsilon = \pm 8\cdot 89.$$

Durch Weglassung auch der siebenten Rektaszension hätten sich diese Werte noch weiter vermindern lassen. Es bleibt hier noch fraglich, ob diese Verringerung mehr auf eine Verbesserung der Darstellung überhaupt, oder nur auf den Wegfall eines ausgiebigen Gliedes aus der Fehlerquadratsumme zurückzuführen gewesen wäre. Diese Untersuchung sei dem folgenden Abschnitt vorbehalten. Vorläufig wurde die restierende Fehlerquadratsumme mit Rücksicht auf die Ungenauigkeit der Beobachtungen für hinreichend klein gehalten, um die Weiterrechnung der definitiven Korrektionen der Ausgangselemente mit Erfolg zu gestalten.

Im Verlaufe dieser Rechnung ergaben sich folgende Eliminationsgleichungen, in welchen ebenfalls alle Koeffizienten logarithmisch zu verstehen sind:

$$\begin{array}{rrrrrl}
10{\cdot}666\,110A + & 9{\cdot}564\,737_n B + & 10{\cdot}312\,097_n C + & 9{\cdot}218\,614_n D + & 10{\cdot}242\,303_n E + & 9{\cdot}973\,183\,F = 10{\cdot}091\,861 \\
10{\cdot}223\,289 & + 8{\cdot}936\,805 & + 9{\cdot}467\,832 & + 8{\cdot}121\,691_n & + 10{\cdot}032\,361 & = 10{\cdot}086\,551_n \\
 & 10{\cdot}652\,973 & + 10{\cdot}294\,121_n & + 10{\cdot}152\,614_n & + 10{\cdot}075\,802 & = 9{\cdot}574\,552 \\
 & & 10{\cdot}464\,633 & + 9{\cdot}415\,160_n & + 9{\cdot}730\,183_n & = 10{\cdot}413\,571_n \\
 & & & 10{\cdot}433\,960 & + 10{\cdot}086\,516 & = 9{\cdot}352\,461_n \\
 & & & & 9{\cdot}701\,026 & = 9{\cdot}746\,908.
\end{array}$$

Löst man diese sechs Gleichungen nach den sechs Unbekannten A, B, C, D, E *und* F auf und verwandelt man die Resultate unter Berücksichtigung der oben angesetzten Homogenitätsfaktoren sofort in die Größen $\Delta\varkappa$, ΔT, Δq, $\Delta\lambda$, Δr und Δe, so erhält man:

$$\Delta\varkappa = -31''173$$
$$\Delta\lambda = -24\cdot 847$$
$$\Delta r = -50\cdot 220$$
$$\Delta T = -0\cdot 003\,5053$$
$$\Delta q = -0\cdot 000\,0263$$
$$\Delta e = +0\cdot 000\,0434.$$

Die mittleren Fehler dieser Verbesserungen erreichen die Werte:

mittlerer Fehler von $\Delta\varkappa = \pm 6''620$
» » » $\Delta\lambda = \pm 2\cdot 819$
» » » $\Delta r = \pm 9\cdot 018$
» » » $\Delta T = \pm 0\cdot 000\,4944\,7$
» » » $\Delta q = \pm 0\cdot 000\,0030\,5$
» » » $\Delta e = \pm 0\cdot 000\,0183\,7.$

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Transponiert man die Hilfsgrößen $\Delta\varkappa$, $\Delta\lambda$, Δr mit Hilfe der am Eingange dieses Abschnittes gegebenen Gleichungen in die Werte für $\Delta\Omega$, $\Delta\omega$ und Δi, so erhält man schließlich folgende Bahnverbesserungen:

$$\begin{aligned}
\Delta T &= -0\cdot003\,5053 \pm 0\cdot000\,4944\,7\\
\Delta\Omega_1 &= +55''078 \quad \pm 9''599\\
\Delta\omega_1 &= -43\cdot152 \quad \pm 8\cdot707\\
\Delta i_1 &= +33\cdot148 \quad \pm 4\cdot334\\
\Delta q &= -0\cdot000\,0263 \pm 0\cdot000\,0030\,5\\
\Delta e &= -0\cdot000\,0434 \pm 0\cdot000\,0183\,7.
\end{aligned}$$

Mit Rücksicht auf die oben angesetzten Clüver'schen Elemente ergibt sich mit diesen Korrektionen als wahrscheinlichste Bahnform folgende auf den Äquator 1826·0 als Fundamentalebene bezogene Hyperbel:

$$\begin{aligned}
T &= 1826 \text{ November } 18\cdot407\,175 \pm 0\cdot000\,4945 \text{ mittlere Zeit Greenwich}\\
\Omega_1 &= 237^\circ\ 11'\ 57''00 \quad \pm 9''599 \quad \Big\}\\
\omega_1 &= 260\ \ \ 2\ \ 28\cdot49 \quad \pm 8\cdot707 \quad \Big\}\ \text{mittl. Äquinoktium } 1826\cdot0\\
i_1 &= \ \ 77\ \ 26\ \ 48\cdot72 \quad \pm 4\cdot334 \quad \Big\}\\
\log q &= 8\cdot429\,1884 \quad \pm 0\cdot000\,0049\\
e &= 1\cdot000\,0434 \quad \pm 0\cdot000\,0184,
\end{aligned}$$

wobei der mittlere Fehler von q mit Hilfe der Differentialformel

$$d \log q = \frac{\text{Mod}}{q}\, dq$$

in den entsprechenden Fehler von $\log q$ umgesetzt worden ist.

Führt man die Werte für die Korrektionen der Bahnelemente in die Normalgleichungen ein, so bleiben in den letzteren folgende Fehler im Sinne Beobachtung—Rechnung übrig:

I. Ort:	$\Delta\alpha\cos\delta = -7''36$;	$\Delta\delta = +1''46$
II. »	$+0\cdot98$;	$-0\cdot74$
III. »	$+3\cdot11$;	$-0\cdot85$
IV. »	$+3\cdot47$;	$+9\cdot20$
V. »	$-0\cdot43$;	$+1\cdot56$
VI. »	$-5\cdot51$;	$-7\cdot72$
VII. »	$+5\cdot41$;	$[-38\cdot00]$.

Bedenkt man, daß der I. und VII. nur mit halbem Gewicht in die Rechnung eingeführt worden sind, so ergibt sich aus dieser Darstellung folgende Fehlerquadratsumme:

$$[vv] = 243''1,$$

welche in ihrer schönen Übereinstimmung mit dem oben gefundenen Wert:

$$[nn_6] = 244''1$$

die Richtigkeit der Ausgleichsrechnung verbürgt.

Bezieht man die obigen wahrscheinlichsten Elemente noch auf die Ekliptik als Fundamentalebene, so erhält man schließlich folgendes ekliptikale System:

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Komet 1826 V [Hyperbel].

$$
\begin{aligned}
T &= 1826 \text{ November } 18\cdot407\,175 \text{ mittlere Zeit Greenwich} \\
\Omega &= 235^\circ\ \ 8'\ 11''\!\cdot\!3 \\
\omega &= 279\ \ 35\ \ 39\cdot4 \quad \text{mittl. Äquinoktium } 1826\cdot0 \\
i &= \ \ 90\ \ 38\ \ 19\cdot4 \\
\log q &= 8\cdot429\,1884 \\
e &= 1\cdot000\,0434.
\end{aligned}
$$

Da diese hyperbolische Bahn bei dem geringfügigen Überschuß ihrer Exzentrizität über die Einheit und in Berücksichtigung des Umstandes, als dieser Überschuß, wie aus dem großen Werte des mittleren Fehlers ersichtlich ist, noch zu 0·4 seines Betrages nicht einmal rechnerisch verbürgt ist, wurde der Übergang auf eine parabolische Bahn ausgeführt, zumal nach dem schon oben entwickelten Werte von

$$[nn_5] = 631''\!\cdot\!3$$

dadurch eine allzugroße Verschlechterung der Darstellung nicht zu befürchten war. Zunächst wurden also die obigen Eliminationsgleichungen in der Weise aufgelöst, daß sich alle Korrektionen der Elemente als Funktionen der entsprechenden Verbesserung der Exzentrizität ergaben. Auf diese Weise entstanden die folgenden Gleichungen, in denen die Zahlenwerte logarithmisch zu verstehen sind:

$$
\begin{aligned}
\Delta r &= 8\cdot918\,501_n + 9\cdot652\,356_n \Delta e \\
\Delta\lambda &= 9\cdot952\,537_n + 9\cdot159\,013\ \Delta e \\
\Delta q &= 9\cdot525\,137_n + 9\cdot536\,049_n \Delta e \\
\Delta T &= 9\cdot744\,921_n + 9\cdot816\,501_n \Delta e \\
\Delta\varkappa &= 8\cdot041\,314 + 9\cdot756\,600_n \Delta e.
\end{aligned}
$$

Setzt man $\Delta e = 0$, so ergeben die ersten Glieder rechts vom Gleichheitszeichen die parabolischen Korrektionen und man erhält unter Berücksichtigung der Homogenitätsfaktoren:

$$
\begin{aligned}
\Delta\varkappa &= +\ 0''\!\cdot\!550 \\
\Delta\lambda &= -30\cdot256 \\
\Delta r &= -\ 7\cdot149 \\
\Delta T &= -\ 0\cdot001\ 5171 \\
\Delta q &= -\ 0\cdot000\ 0123
\end{aligned}
$$

und nach Umrechnung der Werte von $\Delta\varkappa$, $\Delta\lambda$ und Δr in die $\Delta\Omega$-, $\Delta\omega$- und Δi-Größen:

$$
\begin{aligned}
\Delta T &= -0\cdot001\ 5171 \\
\Delta\Omega_1 &= +12''\!\cdot\!569 \\
\Delta\omega_1 &= -\ 2\cdot184 \\
\Delta i_1 &= +31\cdot037 \\
\Delta q &= -0\cdot000\ 0123.
\end{aligned}
$$

Werden die Clüver'schen Elemente mit diesen Korrektionen verbessert, so entsteht folgende, auf den Äquator als Fundamentalebene bezogene wahrscheinlichste Parabel:

$$
\begin{aligned}
T &= 1826 \text{ November } 18\cdot409\,163 \text{ mittlere Zeit Greenwich} \\
\Omega_1 &= 237^\circ\ 11'\ 14''\!\cdot\!49 \\
\omega_1 &= 260\ \ \ 3\ \ \ 9\cdot46 \quad \text{mittl. Äquinoktium } 1826\cdot0 \\
i_1 &= \ \ 77\ \ 26\ \ 46\cdot61 \\
\log q &= 8\cdot429\,4147.
\end{aligned}
$$

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Führt man die parabolischen Verbesserungen der Elemente in die Normalgleichungen ein, so lassen dieselben folgende Fehler übrig:

I. Ort:	$\Delta\alpha \cos\delta = -1''59$;	$\Delta\delta = +7''41$
II. »	$+3\cdot27$	$+3\cdot47$
III. »	$-1\cdot82$	$-1\cdot03$
IV. »	$+11\cdot85$	$+9\cdot85$
V. »	$+6\cdot11$	$+7\cdot72$
VI. »	$-10\cdot65$	$-8\cdot95$
VII. »	$-10\cdot51$	$[-42\cdot64]$.

In analoger Weise wie oben für die Darstellung durch die hyperbolische Bahn ergibt sich auch hier die Fehlerquadratsumme:

$$[vv] = 632''6$$

in schöner Übereinstimmung mit dem Werte:

$$[nn_5] = 631''3.$$

so daß die Richtigkeit der Rechnung auch für den Übergang auf die parabolische Bahn gewährleistet ist.

Die Darstellung ist durch die Annahme einer parabolischen Bahnform zwar etwas schlechter geworden, wie für die Hyperbel, erscheint aber noch immer nicht unbefriedigend, wenn man sich die Ungenauigkeit der Beobachtungen vorhält und an der Hand der im § 6 gegebenen Tabelle für den Vergleich der Beobachtungen mit der Ephemeride die Größe der mittleren Fehler eines jeden Normalortes abgeschätzt. Die Untersuchung, ob diese Darstellung als befriedigend genommen werden darf und inwieweit eine bessere Darstellung hätte erzielt werden können, sei dem folgenden Abschnitt vorbehalten.

Rechnet man die Darstellung der Normalörter direkt aus den Elementen nach, so ergeben sich in guter Übereinstimmung mit den aus den Normalgleichungen resultierenden Werten folgende übrigbleibende Fehler:

I. Ort:	$\Delta\alpha \cos\delta = -1''3$;	$\Delta\delta = +7''4$
II. »	$+3\cdot6$;	$+3\cdot4$
III. »	$-1\cdot2$;	$-1\cdot2$
IV. »	$+11\cdot5$;	$+8\cdot9$
V. »	$+6\cdot0$;	$+7\cdot0$
VI. »	$-11\cdot1$;	$-8\cdot2$
VII. »	$-11\cdot2$;	$[-41\cdot5]$,

so daß die Richtigkeit der ganzen Rechnung innerhalb der Tafelfehler sichergestellt ist.

Es erübrigt nun noch die Untersuchung, inwieweit eine Veränderung der Exzentrizität der oben als wahrscheinlichste Bahnform berechneten Hyperbel eine Änderung der übrigbleibenden Fehlerquadratsumme bewirken würde. Zu diesem Zwecke wurde die Darstellung von $\Delta\alpha \cos\delta$ und $\Delta\delta$ nach Funktionen der Verbesserung des Exzentrizitätswertes entwickelt. Es entstanden so folgende Gleichungen, in welchen die Korrektionen der parabolischen Exzentrizität: $e = 1$ in Einheiten der vierten Dezimale anzusetzen sind:

I. Ort:	$\Delta\alpha \cos\delta = -1''59 - 13''29\Delta e$;	$\Delta\delta = +7''1 - 12''35\Delta e$
II. »	$+3\cdot27 - 5\cdot28\Delta e$;	$+3\cdot47 - 8\cdot73\Delta e$
III. »	$-1\cdot82 + 11\cdot36\Delta e$;	$-1\cdot03 + 0\cdot37\Delta e$
IV. »	$+11\cdot85 - 17\cdot40\Delta e$;	$+9\cdot85 - 1\cdot36\Delta e$
V. »	$+6\cdot11 - 13\cdot57\Delta e$;	$+7\cdot72 - 12\cdot79\Delta e$
VI. »	$-10\cdot65 + 10\cdot67\Delta e$;	$-8\cdot59 + 1\cdot80\Delta e$
VII. »	$-10\cdot51 + 33\cdot73\Delta e$.	

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Für Δe wurden nun zwischen den Grenzen $-0 \cdot 000\,0100$ und $+0 \cdot 000\,0600$ acht je um $0 \cdot 1$ der vierten Dezimale veränderte Werte angenommen und daraus folgende Fehlerquadratsummen erhalten

$\Delta e = -0 \cdot 100$	$[vv] = 806'8$		
$0 \cdot 000$	$632 \cdot 6$ ..... Parabel		
$+0 \cdot 100$	$489 \cdot 2$		
$+0 \cdot 200$	$378 \cdot 0$		
$+0 \cdot 300$	$302 \cdot 0$		
$+0 \cdot 400$	$261 \cdot 0$	$\Delta e = +0 \cdot 434$ $[vv] = 243 \cdot 1 \ldots$	wahrscheinlichste Hyperbel
$+0 \cdot 500$	$255 \cdot 5$		
$+0 \cdot 600$	$284 \cdot 9$.		

Die zuerst gerechnete hyperbolische Bahn ergibt also tatsächlich die geringste Fehlerquadratsumme und eine Änderung der Exzentrizität verschlechtert sofort die Darstellung. Auch ein Übergang auf eine elliptische Bahn könnte die Darstellung nicht verbessern. Aus dem Schema ergibt sich übrigens auch die Unsicherheit der Korrektion der Exzentrizität, da sich die Werte der Fehlerquadratsummen in der Nähe des für die wahrscheinlichste Hyperbel geltenden Betrages von:

$$\Delta e = +0 \cdot 000\,0434$$

nur wenig verändern. Da die Größe $[vv]$ erst beim Übergang auf negative Werte für Δe rapider ansteigt, so ist auch klar, daß man für die Exzentrizität nur bis zur Einheit herabgehen darf, wenn man die Darstellung der Örter durch die Bahn nicht allzusehr verschlimmern will.

Mit Außerachtachtlassung der in ihrer Exzentrizität unsicheren Hyperbel, sei die obige Parabel als endgültige Bahnform angenommen, so daß die definitive Bahn, wenn man sie auf die Ekliptik als Fundamentalebene überträgt, nunmehr lautet:

Komet 1826 V.

$T = 1826$ November $18 \cdot 409\,163$ mittl. Zeit Greenwich

$\Omega = 235°\ 7'\ 31 \cdot 6$
$\omega = 279\ \ 36\ \ 10 \cdot 8$ mittl. Äquinoktium $1826 \cdot 0$
$i = \ \ 90\ \ 38\ \ 32 \cdot 0$

$\log q = 8 \cdot 429\,4147$.

§ 9.

Untersuchung, inwieweit durch eine andere Wahl der Normalörter eine bessere Darstellung hätte erzielt werden können.

Schon im vorhergehenden Abschnitt ist darauf hingewiesen worden, daß die Weglassung des vollständigen VII. Normalortes, welcher nur auf einer einzigen, noch dazu unter sehr ungünstigen Verhältnissen erhaltenen Beobachtung beruht, wahrscheinlich eine noch kleinere Fehlerquadratsumme ergeben hätte, als nach den dortigen Rechnungen bei Berücksichtigung der VII. Rektaszension erreicht werden konnte. Dort war es jedoch unentschieden geblieben, ob diese Verringerung der Summe der Fehlerquadrate tatsächlich auch eine Verbesserung der definitiven Bahn und eine schönere Darstellung bewirkt hätte. Die Entscheidung darüber sei in folgender Weise versucht.

Rechnet man aus den Normalgleichungen (1) bis (6) und (8) bis (13) des vorigen Kapitels, als unter Vernachlässigung beider, den VII. Normalort betreffenden Gleichungen, die resultierenden

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Fehlerquadratsummen aus den $[nn]$-Größen, so ergeben sich für die hyperbolische und parabolische Bahnform:

$$[nn_6] = 212''0$$
$$[nn_5] = 561 \cdot 9.$$

Berechnet man nun aus den Tabellen für die Darstellung der Normalörter im vorigen Abschnitt dieselben Summen der Fehlerquadrate für die ersten sechs Normalörter, so erhält man:

für die Hyperbel: $[vv] = 229''0$
» » Parabel: $[vv] = 577 \cdot 4.$

Werden nun diese auf empirischem Wege erhaltenen Werte mit den obigen aus den Normalgleichungen gefundenen Beträgen für $[nn_6]$ und $[nn_5]$ verglichen, so ergibt sich zwar, daß die berechneten Werte um ein Geringes kleiner sind und daher eine Rechnung, welche auch die VII. Rektaszension nicht berücksichtigt, eine etwas schönere Darstellung der übrigbleibenden sechs Normalörter ergeben hätte; aber bei der Geringfügigkeit der Differenzen zwischen den berechneten und den geschätzten Fehlerquadratsummen wäre offenbar die Verbesserung der oben angesetzten definitiven Elemente nur minimal geblieben und die Veränderung der Darstellung pro Normalort und Koordinate schwerlich über Bruchteile einer Bogensekunde hinausgegangen.

Es schien nicht wünschenswert, eine solche erhöhte Genauigkeit anzustreben, da dieselbe mit Rücksicht auf die Ungenauigkeit der Beobachtungen und die Unsicherheit der zur Verfügung stehenden Grundlagen zur Reduktion und Nachrechnung derselben gänzlich wertlos gewesen wäre. Um die Unsicherheit der Rechnungsgrundlagen durch Zahlenwerte zu erhärten, seien in folgender Tabelle die an der Hand des im § 6 gegebenen Vergleiches der Beobachtungen mit der Ephemeride berechneten wahrscheinlichen Fehler einer Differenz »Beobachtung—Rechnung« und des Normalortmittels für die Beobachtungen des II.—VI. Normalortes zusammengestellt.

Normalort	Wahrscheinlicher Fehler				Zahl der Beobachtungen in α und δ
	einer Differenz »Beobachtung—Rechnung«		des Normalmittels		
	in $\Delta\alpha \cos\delta$	in $\Delta\delta$	in $\Delta\alpha \cos\delta$	in $\Delta\delta$	
II	$\pm$ 15''24	$\pm$ 12''27	$\pm$ 5''70	$\pm$ 4''64	$^7/_7$
III	$\pm$ 9·12	$\pm$ 8·59	$\pm$ 4·56	$\pm$ 4·29	$^4/_4$
IV	$\pm$ 6·52	$\pm$ 12·63	$\pm$ 3·06	$\pm$ 7·29	$^5/_8$
V	$\pm$ 15·22	$\pm$ 21·96	$\pm$ 7·00	$\pm$ 9·82	$^4/_5$
VI	$\pm$ 13·56	$\pm$ 12·70	$\pm$ 5·11	$\pm$ 4·80	$^7/_7$

Allzugroßes Vertrauen können diese Beträge bei der geringen Anzahl der in ihnen vereinigten Beobachtungen zwar nicht beanspruchen, immerhin aber scheinen die hohen Fehlerwerte geeignet zu sein, die Ungenauigkeit der Rechnungsgrundlagen darzutun.

Nicht unberechtigten Zweifel erregt weiters der erste Normalort, welcher nur auf einer Beobachtung beruht, die schon aus dem Grunde nicht recht vertrauenswürdig erscheint, weil, wie schon oben erwähnt worden ist, zwei aufeinanderfolgende Publikationen verschiedene Werte für die Beobachtungszeit angeben. Es wurden daher die übrigbleibenden Fehlerquadratsummen und mittleren Fehler einer Bedingungsgleichung sowohl für die hyperbolische als auch für die parabolische Bahnform unter der Bedingung gerechnet, daß der ganze erste Normalort weggelassen und dafür der vollständige VII. Normalort, welcher

Digitized by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

aus einer Beobachtung des bekannten Beobachters Argelander besteht, mit halbem Gewichte beibehalten wird. Die Resultate sind:

$$[nn_5] = 935''3; \qquad \text{mittl. Fehler: } \varepsilon = \pm 11''56;$$
$$[nn_6] = 649 \cdot 4; \qquad \text{»} \quad \text{»} \quad \varepsilon' = \pm 10 \cdot 40.$$

Hier werden sowohl die Fehlerquadratsummen als auch die mittleren Fehler bedeutend größer wie für die oben als definitiv angenommene Bahn, so daß also auch auf diese Weise eine Verbesserung nicht möglich gewesen wäre. Interessant ist, daß sowohl die hyperbolische, wie die parabolische Bahn hier nahezu denselben mittleren Fehler, also fast die gleiche Genauigkeit ergeben.

Bei der Durchsicht der Schemata für die endgiltige Darstellung durch die definitive Bahn drängt sich zuletzt noch die Frage auf, ob nicht eine Vereinigung der Beobachtungen des IV. und V. Normalortes in einen Ort vielleicht ein genaueres Resultat ergeben hätte. Da die Darstellung beider Orte nahezu die gleiche ist, so ist wahrscheinlich, daß die obige definitive Bahn den Mittelort auch nach dem Mittel der $\Delta\alpha \cos\delta$- und $\Delta\delta$-Werte beider Normalörter befriedigt hätte. Es wäre also die Darstellung

$$\Delta\alpha \cos\delta = +8''98; \qquad \Delta\delta = +8''78$$

geworden und damit hätte sich die Fehlerquadratsumme auf den Betrag

$$[vv] = 456''$$

reduziert. Dieser empirische Rechnungsvorgang gewinnt noch an Wahrscheinlichkeit, wenn man erwägt, daß auch die in § 7 gegebenen Mittel der Korrektionen der Ephemeride für beide Normalörter nahezu gleich sind. Die definitive Bahn hätte sich bei einer solchen Rechnung auf jeden Fall zu Ungunsten des Mittelortes verändert, oder wäre bei Erteilung doppelten Gewichtes an diesen Ort mit obiger Darstellung dieselbe geblieben. Bei der Hyperbel hätte diese Zusammenziehung der beiden Örter in einen Ort nur für die Deklination Wert gehabt, aber mit gleichem zweifelhaftem Erfolge wie bei der Parabel.

Da nach diesen Ausführungen eine weitere Verbesserung der oben als definitiv gegebenen Bahnelemente nur schwer möglich war und die äußerst geringen Veränderungen des Elementensystems und der Darstellung der Normalörter zur Unsicherheit des zugrunde liegenden Materiales in keinem Verhältnis gestanden hätten, erschien es zulässig, die am Schlusse des vorgen Abschnittes angesetzten Elemente als endgültige anzunehmen.

§ 10.

Der Vorübergang des Kometen vor der Sonnenscheibe.

Der Komet 1826 V hat später nachhaltiges Interesse dadurch erweckt, daß er in seinem niedersteigenden Knoten nahezu in einer Geraden mit Sonne und Erde stand, also kurze Zeit vor seinem Periheldurchgange vor der Sonnenscheibe vorüberging. Der erste, welcher auf diese bis dahin noch niemals beobachtete Merkwürdigkeit hinwies, war wohl Gambart, der schon aus seinem ersten am Eingange dieser Abhandlung publizierten Elementensystem die genaueren Daten für die Zeiten des Ein- und Austrittes des Kometen am Sonnenrande voraus berechnet hat. Die Gambart'schen Werte sind im V. Bande der »Astronomischen Nachrichten« in Nr. 110 veröffentlicht und lauten, wenn man seine in mittlerer Marseiller Zeit gegebenen Zeitangaben auf den Meridian von Greenwich transponiert:

Vorübergang: 1826 November 18 (I. Rechnung).
Eintritt: $6^h\ 56^m5$ morgens mittl. Zeit Greenwich
Austritt: 9 50·5 » » » »

Kürzeste Distanz des Kometen vom Mittelpunkt der Sonnenscheibe $\Delta = 5'$.

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Diese Elemente für den Durchgang des Kometen vor der Sonnenscheibe bilden natürlich nur eine rohe Annäherung an die Wirklichkeit und Gambart hat sie denn auch mit seinen zweiten in Nr. 112 der »Astronomischen Nachrichten« (vide § 1) publizierten Bahnelementen sofort verbessert. Diese neuen Daten nähern sich den wahren Werten bereits in schöner Weise und lauten:

Durchgang: 1826 November 18 (II. Rechnung).

Eintritt: 5^h 3^m5 morgens mittl. Zeit Greenwich

Durchgang durch ☿: 6 39·5 » » » »

Austritt: 8 16·5 » » » »

Kürzeste Distanz des Kometen vom Mittelpunkt der Sonnenscheibe $\Delta = 2' 40''$.

Nach diesen historischen Bemerkungen sei die Berechnung der Daten des Durchganges mit den oben für die Bahn des Kometen gerechneten definitiven Bahnelementen vorgenommen. Für den Durch-

Zeit		Heliozentrische Äquator-Koordinaten		
bürgerlich	astronomisch	X	Y	Z
1826 Nov. 18 4^h 30^m morgens	1826 Nov. 17·68751	— 0·554 619	— 0·749 869	— 0·325 461
5 0	17·70834	— 0·554 316	— 0·750 052	— 0·325 541
5 30	17·72917	— 0·554 013	— 0·750 235	— 0·325 620
6 0	17·75000	— 0·553 710	— 0·750 418	— 0·325 699
6 30	17·77084	— 0·553 407	— 0·750 601	— 0·325 778
7 0	17·79167	— 0·553 104	— 0·750 784	— 0·325 857
7 30	17·81250	— 0·552 801	— 0·750 967	— 0·325 936
8 0	17·83334	— 0·552 498	— 0·751 150	— 0·326 015
8 30	17·85417	— 0·552 195	— 0·751 332	— 0·326 095

Bezieht man alle Kometenörter auf den Mittelpunkt der Sonnenscheibe, so erhält man die in der folgenden Tabelle zusammengestellten relativen Kometenörter. In derselben ist auch eine Kolumne beigefügt, welche die Differenzen Komet—Sonne in Rektaszension bereits mit $\cos\delta$ multipliziert enthält. Am Ende

Zeit	Relativer Ort des Kometen gegen den Mittelpunkt der Sonnenscheibe		
1826 Nov. 18	$\alpha_{☿} - \alpha_{\odot}$	$(\alpha_{☿} - \alpha_{\odot})\cos\delta$	I Differen δ AR
4^h 30^m	+ 8' 32''7	+ 8' 5''1	— 1' 4''3
5 0	+ 7 25·0	+ 7 0·8	— 1 4·5
5 30	+ 6 17·0	+ 5 56·3	— 1 4·5
6 0	+ 5 8·9	+ 4 51·8	— 1 4·6
6 30	+ 4 0·6	+ 3 47·2	— 1 4·6
7 0	+ 2 52·3	+ 2 42·6	— 1 4·6
7 30	+ 1 43·9	+ 1 38·0	— 1 4·6
8 0	+ 0 35·4	+ 0 33·4	— 1 4·6
8 30	— 0 33·1	— 0 31·2	

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

gang des Kometen durch den absteigenden Knoten seiner Bahn resultiert aus der endgültigen parabolischen Bahn die Zeit

$$T = 1826 \text{ November } 17 \cdot 780\,290 \text{ mittl. Zeit Greenwich}$$

oder nach der bürgerlichen Zeiteinteilung und auf denselben Meridian bezogen:

$$T = 1826 \text{ November } 18.\,.\ 6^h\ 43^m\ 37^s{\cdot}0 \text{ morgens.}$$

Da der Komet zu dieser Zeit auf jeden Fall vor der Sonnenscheibe gestanden haben mußte, wenn ein Vorübergang mit dem definitiven Elementensystem überhaupt möglich war, so wurden zuerst die geozentrischen Koordinaten der Sonne und des Kometen für November 18.. $6^h\ 30^m$ und $7^h\ 0^m$ gerechnet und als sich dabei herausstellte, daß die Entfernung des Kometen vom Mittelpunkte der Sonnenscheibe tatsächlich geringer als der scheinbare Radius der Sonne blieb, auch die Rechnung derselben Größen für den Zeitraum von $4^h\ 30^m$ bis $8^h\ 30^m$ mit Intervallen von je einer halben Stunde durchgeführt. Die Sonnenörter wurden aus der im zweiten Abschnitte gegebenen Tabelle interpoliert und sind in der folgenden Zusammenstellung, welche auch die geozentrischen Kometenörter enthält, wiedergegeben:

Geozentrische Örter der Sonne		Geozentrische Örter des Kometen	
AR	D	AR	D
233° 30′ 45″0	− 19° 14′ 9″8	233° 39′ 17″7	− 18° 54′ 4″6
32 3·0	14 28·0	39 28·1	59 5·9
33 21·1	14 46·1	39 38·2	− 19 4 6·2
34 39·2	15 4·2	39 48·1	9 5·6
35 57·2	15 22·3	39 57·8	14 3·9
37 15·2	15 40·3	40 7·5	19 1·3
38 33·2	15 58·3	40 17·1	23 57·8
39 51·2	66 16·2	40 26·6	28 53·4
41 9·1	16 34·1	40 36·0	33 48·2

der Tabelle sind noch die jeweiligen Entfernungen Δ des Kometen vom Mittelpunkt der Sonnenscheibe also die Werte $\sqrt{(\alpha_{☿}-\alpha_{\odot})^2 \cos^2\delta + (\delta_{☿}-\delta_{\odot})^2}$ beigefügt.

Relativer Ort des Kometen gegen den Mittelpunkt der Sonnenscheibe			
$\delta_{☿}-\delta_{\odot}$	I. Differenz δD	Δ	I. Differenz $\delta\Delta$
+ 20′ 5″2		21′ 39″7	
	− 4′ 43″1		− 4′ 46″1
+ 15 22·1		16 53·6	
	− 4 42·2		− 4 41·1
+ 10 39·9		12 12·5	
	− 4 41·3		− 4 30·3
+ 5 58·6		7 42·2	
	− 4 40·2		− 3 41·9
+ 1 18·4		4 0·3	
	− 4 39·4		+ 0 18·3
− 3 21·0		4 18·6	
	− 4 38·5		+ 3 50·8
− 7 59·5		8 9·4	
	− 4 37·7		+ 4 28·5
− 12 37·2		12 37·9	
	− 4 36·9		+ 4 36·5
− 17 14·1		17 14·4	

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Mit den Zahlenwerten dieser Tabelle sind zur Berechnung der Kontaktmomente des Vorüberganges vor der Sonnenscheibe zwei Wege möglich. Die einfachste Art der Lösung wäre wohl die, daß man aus der Kolumne für die Distanzen des Kometen vom Mittelpunkte der Sonnenscheibe diejenigen Zeiten sucht, welche diese Distanzen dem scheinbaren Radius der Sonnenscheibe für die Zeit des Durchganges, also dem Werte von:

$$R_{\odot} = 16' \; 11''50 = 971''50$$

gleich machen. Der starke Gang der Δ-Werte und ihrer ersten Differenzen würde hier, wenn eine erhöhte Genauigkeit erreicht werden sollte, die Berücksichtigung auch der zweiten Differenzen bedingen und die Aufgabe wäre auf die Lösung je einer quadratischen Gleichung für den Ein- und Austritt zurückgeführt.

Die Ermittlung der Zeit der kürzesten Distanz des Kometen vom Mittelpunkt der Sonnenscheibe und des Wertes dieser geringsten Entfernung selbst würde aber, wie aus dem Differenzengange ersichtlich ist, auch noch bei Mitnahme der dritten Differenzen keine allzugroße Genauigkeit zulassen, also das Problem durch die Notwendigkeit der Auflösung einer Gleichung höheren Grades bedeutend komplizieren.

Aus diesem Grunde wurde zur Berechnung der Elemente des Vorüberganges ein anderer Weg eingeschlagen, welcher nur die fast proportional der Zeit verlaufenden Werte von $(\alpha_{♂}-\alpha_{\odot}) \cos\delta$ und $(\delta_{♂}-\delta_{\odot})$ mit deren ersten Differenzen verwendet und bei nur sehr geringem Mehraufwande an numerischen Rechnungen eine bedeutend höhere Genauigkeit der Resultate verbürgt. Zur Berechnung der Kontaktmomente sind aus obiger Tabelle nur die ungefähr für die Zeiten des Ein- und Austrittes geltenden Werte in die quadratische Gleichung:

$$[(\alpha_{♂}-\alpha_{\odot}) \cos\delta + x.\delta AR]^2 + [(\delta_{♂}-\delta_{\odot}) + x.\delta D]^2 = R_{\odot}^2 \tag{1}$$

einzusetzen, so daß sich die Unbekannte x oder die genaue Zeit des Ein- und Austrittes durch Auflösung der Gleichung in Einheiten des Tabellenintervalles ergeben wird.

Differentiiert man diese Gleichung nach der Zeit und setzt man den Differentialquotienten $= 0$, so erhält aus der daraus entstehenden Formel:

$$t_{\Delta} = \frac{(\alpha_{♂}-\alpha_{\odot}) \cos\delta . \delta AR + (\delta_{♂}-\delta_{\odot}) . \delta D}{(\delta AR)^2 + (\delta D)^2} \tag{2}$$

auch die Zeit der kürzesten Distanz des Kometen vom Mittelpunkte der Sonnenscheibe und mit ihr auch den Wert dieser kürzesten Distanz selbst. Die Winkel am Sonnenrande, welche vom Nordpunkte der Sonnenscheibe über Westen gezählt werden, können aus:

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{\alpha_{♂}-\alpha_{\odot}}{\delta_{♂}-\delta_{\odot}} \tag{3}$$

leicht gefunden werden.

Werden diese Rechnungen unter Berücksichtigung des Umstandes, daß der Eintritt nach obiger Tabelle kurz nach 5^h morgens, der Austritt zwischen 8^h und $8^h\ 30^m$ morgens stattgefunden haben mußte, durchgeführt, so erhält man schließlich folgende zwei quadratischen Gleichungen:

Eintritt: $x_1^2 - 6 \cdot 8584 x_1 = -1 \cdot 2355 \ldots . x_1 = +3 \cdot 4292 \pm \sqrt{10 \cdot 5242} = +3 \cdot 4292 \pm 3 \cdot 2441$

Zeit des Eintrittes $= 5^h\ 0^m + x_1$

Austritt: $x_2^2 + 5 \cdot 1334 x_2 = +4 \cdot 3211 \ldots . x_2 = -2 \cdot 5667 \pm \sqrt{10 \cdot 9091} = -2 \cdot 5667 \pm 3 \cdot 3029$

Zeit des Austrittes $= 8^h\ 0^m + x_2$.

Aus jeder Gleichung ergeben sich zwei x-Werte, je für den Ein- und Austritt. Da aber infolge des der Zeit nicht vollkommen proportional verlaufenden Ganges der Tabellenwerte immer nur einer dieser Werte für die Unbekannte genau ist, so ergeben sich die Zeiten des Ein- und Austrittes bei Vernachlässigung der ungenauen Lösungen in mittlerer Greenwicher Zeit zu:

Eintritt: $x_1 = +0 \cdot 1851 \ldots .$ 1826 Nov. 18 morgens $5^h\ 5^m\ 33^s$ mittl. Zeit Greenwich

Austritt: $x_2 = +0 \cdot 7362 \ldots .$ 1826 » 18 » 8 22 5 » » »

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Für die Zeit der kürzesten Distanz des Kometen vom Sonnenzentrum ergibt sich aus Gleichung (2) der Wert:

$$t = 6^h\ 30^m + x \ldots x = +0 \cdot 5869,$$

also:

$$t = 1826 \text{ November } 18 \text{ morgens } 6^h\ 47^m\ 36^s \text{ mittl. Zeit Greenwich.}$$

Damit erhält man durch Interpolation der Tabellenwerte den Betrag der kürzesten Distanz selbst zu:

$$\Delta = 3'\ 27''7.$$

Führt man noch die für die Momente des Ein- und Austrittes geltenden Werte in Gleichung (3) ein so erhält man für die Winkel der Kontaktpunkte am Sonnenrande:

$$\varphi_1 = 334^\circ\ 49'\ \ 8''$$
$$\varphi_2 = 179\ \ 43\ \ 11\ .$$

Stellt man die Resultate zusammen, so sind also die geozentrischen Elemente des Vorüberganges des Kometen 1826 V vor der Sonnenscheibe, wie sie sich aus der definitiven parabolischen Bahn ergeben, die folgenden:

Vorübergang: 1826 November 18 morgens.

Eintritt	5^h	5^m	33^s	mittl.	Zeit	Greenwich	oder	5^h	27^m	8^s	mittl.	Zeit	Marseille
Durchgang durch den ♈	6	43	37	»	»	»	»	7	5	12	»	»	»
Zeit der kürzesten Distanz des Kometen vom Mittelpunkt der Sonnenscheibe	6	47	36	»	»	»	»	7	9	11	»	»	»
Austritt	8	22	5	»	»	»	»	8	43	40	»	»	»

Kürzeste Distanz $\Delta =$ 3' 27''7

$\varphi_1 = 334^\circ\ 49\ \ 8$

$\varphi_2 = 179\ \ 43\ \ 11.$

Die Beobachtung dieses interessanten Phänomens ist leider fast überall durch die Ungunst des Wetters vereitelt worden. Nur Gambart in Marseille war insofern einigermaßen vom Glück begünstigt, als der Wolkenschleier kurze Zeit vor dem Austritt zerriss und auf die Weise eine kurze Beobachtung der Sonnenscheibe möglich war. Gambart schreibt im V. Bande der »Astronomischen Nachrichten« in Nr. 112 über das negative Ergebnis seiner Beobachtung wörtlich folgendes:

»A Marseille, je n'ai point été favorisé. Le soleil n'a commencé à se dégager des nuages, qu'à $8^h\ 35^m$. Je n'ai apperçu sur son disque que les tâches, que j'avais remarquées la veille.«

Gambart hat also den Kometen zu einer Zeit, wo derselbe noch vor der Sonnenscheibe und nahe dem südlichen Rande derselben stand, nicht auffinden können, so daß man anzunehmen geneigt ist, daß es überhaupt unmöglich war, den Kometen in der Lichtfülle der Sonnenscheibe wahrzunehmen. Es mag hier noch erwähnt werden, daß die Differenz der Parallaxen von Sonne und Komet bei der äußerst geringen Periheldistanz des letzteren zur Zeit des Vorüberganges eine derart geringe war, daß sie eine Änderung in den oben angegebenen geozentrischen Zeiten für den Ein- und Austritt am Sonnenrande höchstens im Betrage von einigen Zeitsekunden bewirkt haben konnte. Zur Zeit, da Gambart die Sonnenscheibe absuchen konnte, also um $8^h\ 13^m5$ mittlere Zeit Greenwich, mußte der Komet unbedingt auf der Sonnenseite gestanden haben und zirka 10 Minuten vom Austritt am südlichen Sonnenrande entfernt gewesen sein.

Der Fall, daß ein Komet vor der Sonnenscheibe vorüberging, hat sich nur noch einmal ereignet. Dieser Komet 1882 II hatte eine derart starke Lichtfülle entwickelt, daß er zur Zeit der Perihelpassage

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

von Ellacott sogar am hellen Tage ohne Fernrohr gesehen werden konnte.[1] Trotzdem zahlreiche Beobachter, wie Gould in Cordoba, Tebutt in Windsor, Finlay und Elkin am Kap der guten Hoffnung und Common in Ealing, die Sonnenscheibe zur Zeit des Vorüberganges am 17. September ständig überwachen konnten, war von dem Kopf des Kometen während des Durchganges nicht die Spur wahrzunehmen. Gould, Tebutt und Common sahen den Kometen sogar noch gleichzeitig mit der Sonne im Gesichtsfelde des Fernrohres, Finlay und Elkin konnten ihn überhaupt bis zu seinem Verschwinden am Sonnenrande beobachten, auf der Sonnenscheibe selbst jedoch ist er von Niemand wahrgenommen worden. Finlay und Elkin betonen, daß ihre Beobachtung ganz der einer Sternbedeckung glich, da der Komet wie ein Fixstern aussah und daß sie auch mit derselben Präzision angestellt worden sei. Der Komet muß sich übrigens, da seine Periheldistanz nur 0·008 Teile des Erdbahnradius beträgt, damals im Zustande äußerster Glühhitze befunden haben, so daß seine Unsichtbarkeit vor der Sonnenscheibe infolge der starken Ausstrahlung eigenen Lichtes erklärlicher wird. Hält man sich aber die Ergebnisse der Sternschnuppenastronomie vor, welcher es in überzeugender Weise gelungen ist, die Auflösung von Kometen in Sternschnuppenschwärme nachzuweisen und erwägt man schließlich die am Leonidenstrome und Leonidenkometen in jüngster Zeit gemachten Erfahrungen, so erscheint es nur zu wahrscheinlich, daß die Materie eines Kometenkopfes viel zu wenig konsistent ist, um jemals vor der leuchtenden Sonnenscheibe wahrgenommen werden zu können.

---

[1] 18. September 1882.

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Denkschriften der Akademie der Wissenschaften.Math.Natw.Kl. Frueher: Denkschr.der Kaiserlichen Akad. der Wissenschaften. Fortgesetzt: Denkschr.oest.Akad.Wiss.Mathem.Naturw.Klasse.

Jahr/Year: 1905

Band/Volume: 77

Autor(en)/Author(s): Hnatek Adolf

Artikel/Article: Definitive Bahnbestimmung des Kometen 1826 V. 213-254