©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Bestimmung der Bahn des Kometen 1890 II

von

Friedrich Bidschof.

Der zweite Komet des Jahres 1890 wurde am Morgen des 19. März von Mr. William R. Brooks, dem Astronomen des Smith Observatory zu Geneva im Staate New York, mit dem zehnzölligen Refractor dieser Sternwarte aufgefunden. Der Komet stand im Sternbild des Füllens bei $21^h\ 9^m$ Rectascension und $5°\ 35'$ nördlicher Declination; er war hell und hatte einen sternartigen Kern, sowie einen kurzen Schweif. Die Reihe der genauen Positionsbestimmungen eröffnet eine am 21. März an der Sternwarte zu Cambridge in Massachusetts angestellte Beobachtung, seitdem ist der Komet an fast allen Sternwarten der nördlichen Hemisphäre beobachtet worden. Schon die ersten, vom Verfasser vorliegender Abhandlung aus Beobachtungen vom 21., 24. und 28. März 1890 abgeleiteten Elemente, welche durch das Circular Nr. LXXI der kais. Akademie der Wissenschaften veröffentlicht wurden, gaben ein hinreichend genaues Bild der Bahn des Kometen und liessen, wie dies Prof. Dr. E. Weiss bei der Mittheilung dieser Bahnelemente in der Sitzung vom 7. April 1890 erwähnte (cfr. Anzeiger der k. Akad. der Wissensch., 1890, S. 79) eine lange Dauer der Sichtbarkeit des Gestirnes voraussehen. In Wirklichkeit wurden aber die diesbezüglich gehegten Erwartungen noch übertroffen. Der Komet, der zu Beginn seiner Sichtbarkeit dem Laufe der Zeichen folgte, wurde Anfangs April retrograd und durchlief, stets gegen Norden ziehend und an Helligkeit wachsend, die Sternbilder des Pegasus und des Schwans. Mitte Mai ging er für unsere Breiten nicht mehr unter

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

am 1. Juni erreichte er seine Sonnennähe, einige Tage später kam er in die Erdnähe, wobei seine Helligkeit etwa viermal grösser war als zur Zeit der Entdeckung.

Immer schnelleren Laufes durchzog er dann das Sternbild des Drachen, stand am 13. Juni zum ersten Male in Opposition (in Rectascension) zur Sonne und erreichte am 17. Juni seine nördlichste Declination bei +65° 48′. Zunehmende Entfernung von Sonne und Erde verlangsamten seinen nun nach Süden gerichteten Lauf, er durchzog die Sternbilder des grossen Bären und der Jagdhunde; Mitte August war seine theoretische Helligkeit dieselbe wie zur Zeit seiner Auffindung, doch erschien er nach der Perihelpassage an Lichtstärke gewonnen zu haben. Anfangs September wurde der Komet stationär und hatte am 11. October dieselbe Rectascension wie die Sonne, stand aber 35° nördlicher; im November wurde er zum zweiten Male retrograd und näherte sich wieder der Erde. Mit gleichbleibender Helligkeit, aber beschleunigten Laufes passirte der Komet sodann das Sternbild des grossen Bären und kam am 1. März 1891 im Sternbilde des Löwen zum zweiten Male in Opposition (in Rectascension) zur Sonne. Seitdem entfernt er sich wieder von der Erde, dürfte aber heuer noch durch einige Zeit am Abendhimmel beobachtet werden können.

Der vorstehenden Skizze des bisherigen Verlaufes der Erscheinung dieses Kometen kann man entnehmen, dass bei diesem Himmelskörper mehrere Momente zusammenwirken, welche eine lange Dauer der Sichtbarkeit ermöglichen. Ausser der dazu günstigen Lage der Bahn und der nahen Concordanz der Zeitpunkte der Sonnen- und Erdnähe des Kometen ist hiebei noch besonders der Umstand hervorzuheben, dass der Komet, obwohl er nicht dem freien Auge sichtbar wurde, doch zu den lichtstärkeren Himmelskörpern seiner Art gehört. Er wurde z. B. von Herrn Dr. Holetschek durch mehr als ein Jahr an dem sechszölligen Refractor der k. k. Universitätssternwarte zu Wien beobachtet und erschien noch im März 1891 in grösseren Fernrohren als ein auffälliges und helles Object. Erwägt man diese Umstände, so gelangt man zu der Vermuthung, dass der in Rede stehende Komet jener nicht zahlreichen, aber höchst interessanten Kometengruppe angehört, deren Glieder der in mehr als einer Opposition

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

der Beobachtung zugänglich sind, deren Bahnen aber von der Parabel nicht wesentlich abweichen.

Der Umstand, dass die über mächtige Instrumente verfügenden Beobachter zwei solche Kometen in jüngster Zeit nach deren Conjunction mit der Sonne wieder aufgefunden und durch längere Zeit verfolgt haben, lässt hoffen, dass es vielleicht auch bei dem Kometen 1890 II gelingen werde, ihn nach seiner zweiten Conjunction mit der Sonne wieder zu beobachten. Um diese neuerliche Auffindung zu erleichtern, ist es nothwendig, den künftigen Lauf des Himmelskörpers festzustellen, was durch die im Folgenden dargelegten Rechnungen geschehen soll.

Die vorhin erwähnten Elemente erwiesen sich, ebenso wie ein zweites vom Verfasser dieser Zeilen im April 1890 berechnetes System, bald als unzureichend; erst ein drittes Elementensystem, welches auf Beobachtungen zweier Monate gegründet war, ergab die geocentrischen Orte des Kometen so genau, dass es die gesammte bisherige Erscheinung für Beobachtungszwecke genügend darstellte und als Grundlage für eine schärfere Bestimmung der Bahn dienen konnte. Dieses System ist das folgende ekliptica1e:

$T =$ 1890 Juni 1·5360 mittl. Zeit Berlin.

$\omega = 68^\circ 54' 39''2$
$\Omega = 320\ 20$ [illegible]
$i = 120\ 33\ 5·4$
(mittl. Äqu. 1890·0)

$\log q = 0·280524$

Die daraus sich ergebenden Äquatorcoordinaten sind:

$$x = [9·921909]\,r.\sin(v + 181^\circ 45' 37''7);$$
$$y = [9·960902]\,r.\sin(v + 288\ 44\ 55·0);$$
$$z = [9·834574]\,r.\sin(v + 47\ \ 5\ 10·9);$$

wobei die in eckige Klammern gesetzten Zahlen die Logarithmen der eigentlichen Coëfficienten sind. Hiemit wurden Ephemeriden gerechnet, deren Fehler für sechs Epochen ermittelt wurden, wie dies auf den folgenden Seiten dargelegt ist.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Nummer der Beobachtung	Beobachtungs- Ort	Beobachtungs- Zeit in mittlerer Berliner Zeit	Beobachtung-Rechnung $\cos\delta d\alpha$	Beobachtung-Rechnung $d\delta$	Gewicht der Beobachtung in Æ	Gewicht der Beobachtung in δ
	I. Normalort.					
1	Cambridge Mass...	1890 März 21·9259	—0ˢ26	+0ˢ5	1	1
2	Detroit(Ann Arbor)	22·9382	—0·37	—1·4	1	1
3	Kremsmünster	23·6598	+0·03	+1·2	1	1
4	Wien	23·6670	—0·10	—2·2	1	1
5	Padua	23·6818	+0·42	—5·0	1	1
6	Nizza	23·7073	—0·35	—1·6	1	1
7	Mount Hamilton...	24·0468	—0·03	+1·0	1	1
8	Wien	24·6385	—0·28	—4·0	1	1
9	Cambridge Mass...	24·6259	—0·04	—1·8	1	1
	II. Normalort.					
10	Wien	1890 Mai 21·4162	—0ˢ36	—0ˢ5	1	1
11	Greenwich	21·4363	—0·80	+4·8	1	1
12	Orwell Park	21·4615	—0·76	+8·9	1	1
13	Bordeaux ..	21·4800	—0·99	+6·9	1	1
14	Toulouse. .	21·5571	—0·63	—3·6	1	1
15	Algier	22·4890	—1·69	—1·3	—	—
16	Rom.. ..	22·5067	—0·11	+7·5	1	1
17	Toulouse. .	22·5349	—0·56	—2·5	1	1
18	Algier	22·5459	—0·56	+6·9	1	1
19	Algier	22·5702	—1·70	—0·5	—	—
20	Dresden	23·4423	—0·30	+8·0	2	2
21	Kremsmünster	23·5124	—0·18	+8·0	1	1
22	Hamburg. ...	23·5212	—0·49	+4·0	2	2
	III. Normalort.					
23	Nikolajew... ...	1890 Juli 13·3715	—2ˢ51	—21ˢ5	1	1
24	Kasan . .	13·3736	—2·86	—17·6	1	1
25	Dresden ...	13·4689	—2·90	—24·8	1	1
26	Dresden	14·4507	—2·63	—18·8	1	1
27	Wien	15·4139	—2·19	—20·8	—	1
28	Dresden .	15·4213	—2·52	—21·9	1	1
29	Wien	15·4417	—2·75	—17·5	1	1
30	Kasan .	16·3966	—2·80	—18·6	1	1
31	Wien .	16·4014	—2·44	—17·4	1	1
32	Wien .	16·4342	—2·58	—13·8	1	1

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Nummer der Beobachtung	Beobachtungs- Ort	Beobachtungs- Zeit in mittlerer Berliner Zeit	Beobachtung-Rechnung $\cos\delta d\alpha$	Beobachtung-Rechnung $d\delta$	Gewicht der Beobachtung in Æ	Gewicht der Beobachtung in δ
		IV. Normalort.				
33	Bordeaux ...	1890 Sept. 14·3566	—3ˢ11	—33″5	1	1
34	Greenwich ...	14·3766	—3·06	—43·4	1	1
35	Bordeaux	15·3495	—3·29	—24·5	1	1
36	Greenwich .	15·3863	—3·76	—10·4	1	—
37	Bordeaux .	16·3456	—2·94	—37·5	—	1
38	Wien .	17·3138	—3·06	—34·6	1	1
39	Wien .	18·3228	—3·40	—40·5	1	1
40	Wien .	19·3148	—3·51	—35·9	1	1
41	Wien .	20·3312	—3·76	—39·5	1	1
		V. Normalort.				
42	Bordeaux	1891 Jän. 7·5124	—6ˢ11	—44″4	1	1
43	Bordeaux ...	9·5041	—6·85	—44·4	—	1
44	Bordeaux .	11·4936	—5·97	—52·8	1	1
45	Bordeaux ...	14·5067	—6·05	—54·8	1	1
46	Hamburg..... .	15·4583	—6·11	—56·7	1	1
47	Bordeaux	15·5134	—5·95	—46·2	1	1
48	Hamburg.. ...	16·4965	—5·84	—52·2	1	1
		VI. Normalort.				
49	München .	1891 Febr. 27·3738	—6ˢ62	— 88″5	1	2
50	Dresden	28·3749	—6·48	— 89·1	1	2
51	Bordeaux .	28·3803	—6·39	—101·7	1	—
52	Bordeaux	März 1·3863	—6·47	—104·6	1	—
53	Bordeaux .	3·4525	—6·38	— 95·2	1	1
54	Bordeaux	4·4080	—6·25	— 90·0	1	1
55	Bordeaux ...	5·3930	—6·20	—102·8	1	—
56	Wien	6·3356	—6·56	— 97·1	1	1
57	Bordeaux ...	6·3969	—6·29	—101·3	1	—
58	Wien	6·4818	—6·05	— 81·6	1	2
59	Wien .	7·3230	—6·03	— 95·8	1	1
60	Wien ..	9·4006	—6·48	— 96·1	1	1

Zu den auf den zwei vorhergehenden Seiten befindlichen Verzeichnissen sind einige Bemerkungen zu machen. Zuvörderst

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

ist die Vertheilung der Normalorte über die Bahn und der Umfang jedes Normalortes zu besprechen. Für erstere war der Wunsch maassgebend, der neuen Ermittelung der Bahnelemente einen möglichst grossen Bogen zu Grunde zu legen und die Orte selbst auf der Bahn thunlichst gleichmässig zu vertheilen, wobei aber die Zeit vor dem Perihel etwas bevorzugt werden musste. Die Aufstellung eines Normalortes im Juli erklärt sich daraus, dass sich hier die Beobachtungen häufen, um dann rasch abzubrechen, da die Thätigkeit der Beobachter durch die Auffindung mehrerer anderer Kometen in Anspruch genommen wurde.

Die grosse Pause zwischen dem IV. und V. Ort wurde durch die Conjunction des Kometen mit der Sonne verursacht, die im October stattfand. Da die Bildung der Normalorte, wie sie hier vorgenommen wurde, keine abschliessende sein sollte, so habe ich mich darauf beschränkt, eine mässige Zahl von Beobachtungen bei jedem zu benützen. Bei diesen Beobachtungen wurden aber die Vergleichsternorte, so weit dies möglich war, nach neueren Meridianbeobachtungen angenommen, wodurch die von den Beobachtern der Kometen angegebenen Positionen oft wesentlich geändert wurden.

In die Tabelle sind mehrere Beobachtungen nicht aufgenommen worden, weil sie entweder entstellt schienen oder es mir nicht möglich war, den Ort des Vergleichsternes so genau zu bestimmen als es wünschenswerth war. Bei dem II. und III. Normalort sind die Vergleichsterne fast ausschliesslich den nördlichen Zonen Argelander's entnommen, was die Genauigkeit der Schlussposition sehr beeinflusst. Die Gewichtsvertheilung innerhalb der Normalorte wurde, wenn es sich um grössere Unterschiede handelte, so getroffen, dass Beobachtungen, die mit einem grösseren Fernrohr erhalten wurden, doppeltes Gewicht bekamen, während stark abweichende Daten ganz ausgeschlossen wurden.

Unter den ausgeschlossenen Beobachtungen sind zwei, Nr. 15 und Nr. 19, bemerkenswerth; sie sind nämlich mit Hilfe der Photographie von dem Director der Sternwarte zu Algier, Herrn Trépied, erhalten worden, zeigen aber eine constante Differenz gegen die anderen Beobachtungen. Auch in Kopenhagen hat man einen derartigen Versuch gemacht, das Ergebniss desselben war

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

aber nicht befriedigend. Die Beobachtungen Nr. 27 und Nr. 29, sowie Nr. 30 und Nr. 32 sind von verschiedenen Beobachtern an verschiedenen Instrumenten angestellt worden. Hinsichtlich der Greenwicher Beobachtungen Nr. 34 und Nr. 36 konnte die im letzten Novemberhefte der „Monthly notices" publicirte Verbesserung nicht mehr benützt werden; doch ist diese Correction gegenüber den Fehlern dieser Beobachtungen völlig verschwindend.

Die Beobachtung Nr. 58 ist am 27-Zöller der Wiener Sternwarte gemacht worden, während ich die übrigen Wiener Beobachtungen dieses Normalortes Herrn Dr. Holetschek verdanke, der sie am Sechszöller der Wiener Sternwarte erhielt. Besonderen Dank schulde ich dem Herrn Director der Sternwarte zu Bordeaux, Mr. Rayet, der im Vereine mit Mr. Picart und Mr. Courty den Kometen beinahe hundertmal beobachtete und mir seine Resultate sofort bekannt gab. Die beiden letzten Normaltage beruhen zum grösseren Theil auf noch nicht publicirten Beobachtungen, zu denen die Herren Dr. Bauschinger in München, Dr. Baron v. Engelhardt in Dresden und Dr. Luther in Hamburg beizutragen die Güte hatten.

Fasst man nun die Beobachtungen in der in den Tabellen angedeuteten Weise zusammen, so gelangt man, wie folgt, zur

Bildung der Normalorte.

Datum		Rectascension	Declination
1890 März 23·5	Ephemeridenort	$21^h\ 9^m 54^s\!\cdot\!07$	$+\ 7°\ 4'\ 19''\!\cdot\!7$
	Correction der Ephemeride	— 0·11	— 1·5
	Reduction auf 1890·0 ..	+ 0·35	— 2·3
	I. Normalort .	21 9 54·31	+ 7 4 15·9
1890 Mai 22·5	Ephemeridenort	20 13 6·43	+49 18 54·2
	Correction der Ephemeride	— 0·77	+ 4·6
	Reduction auf 1890·0 .	— 0·02	+ 0·2
	II. Normalort. .	20 13 5·64	+49 18 59·0

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Datum		Rectascension	Declination
1890 Juli 15·5	Ephemeridenort	$13^h 39^m 29^s 50$	$+53° 53' 15'' 5$
	Correction der Ephemeride	— 4·52	— 19·3
	Reduction auf 1890·0 ..	— 0·58	+ 4·4
	III. Normalort	13 39 24·40	+53 53 0·6
1890 Sept. 16·5	Ephemeridenort	13 1 18·78	+31 48 17·6
	Correction der Ephemeride	— 3·96	— 35·1
	Reduction auf 1890·0 ..	— 1·17	+ 8·0
	IV. Normalort	13 1 13·65	+31 47 50·5
1891 Jänner 12·5	Ephemeridenort	12 36 56·03	+31 0 40·3
	Correction der Ephemeride	— 7·01	— 50·2
	Reduction auf 1890·0 .	— 2·24	+ 14·8
	V. Normalort .	12 36 46·78	+31 0 4·9
1891 März 3·5	Ephemeridenort	10 46 7·55	+36 26 40·6
	Correction der Ephemeride	— 7·89	— 1 30·2
	Reduction auf 1890·0 ..	— 3·11	+ 15·3
	VI. Normalort ...	10 45 56·55	+36 25 25·7

Um nun ein Elementensystem zu finden, welches diesen sechs Normalorten genügt, habe ich vorerst die Methode der Variation des Verhältnisses der Distanzen benützt. Da der zweite und der dritte Normalort wegen der nicht ganz sicheren Vergleichsternorte, die bei diesen Kometenbeobachtungen benützt werden mussten, dem ersten Normalorte an Werth nachzustehen schienen, so wurde letzterer als einer der beiden Fundamentalorte angenommen. Als zweiten Fundamentalort habe ich den fünften Normalort gewählt, da er vor dem sechsten den Vorzug zu verdienen schien. Die unter diesen Voraussetzungen vorgenommene Ausgleichung ergab aber ein unbefriedigendes Resultat, indem die beste Parabel in den vier nicht völlig darzustellenden Normalorten die nachstehenden, im Sinne Beobachtung—Rechnung angesetzten Fehler übrig liess:

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Normalort II	$.\cos\delta d\alpha$: — 4ˢ6;	$d\delta$: —4ˢ2
III	+ 7·7	—1·1
IV	+ 1·6	—0·7
VI.	+12·9	—6·1.

Um eine bessere Darstellung zu gewinnen, habe ich nun den Übergang zur Methode der Variation der Distanzen gemacht, wodurch die Excentricität zu den zu bestimmenden Elementen hinzutritt, und schliesslich das nachstehende auf den Äquator, für welche Fundamentalebene die gesammten Rechnungen durchgeführt wurden, bezogene hyperbolische Elementensystem erhalten:

$$T = 1890 \text{ Juni } 1\cdot578725 \text{ mittl. Berl. Zeit.}$$
$$\left.\begin{aligned} \omega &= 47^\circ\ 6'42''0 \\ \Omega &= 306\ 25\ 55\cdot1 \\ i &= 136\ 54\ 29\cdot2 \end{aligned}\right\} \text{ mittl. Äqu. } 1890\cdot0$$
$$e = 1\cdot00037259$$
$$\log q = 0\cdot280471.$$

Dieses Elementensystem ergibt, wenn man sämmtliche Normalorte damit berechnet, für die übrigbleibenden Fehler die folgenden Grössen:

Normalort I	$.\cos\delta d\alpha$: 0ˢ0;	$d\delta$ = 0ˢ0
II.....	—3·8	—0·3
III.	+3·8	+0·1
IV	+0·4	—1·1
V	—0·1	0·0
VI	—2·2	—5·0.

Wie man, sieht werden die zwei Fundamentalorte innerhalb der Unsicherheit der Rechnung dargestellt. Die anderen Normalorte werden fast alle besser als in der parabolischen Hypothese dargestellt. Es muss aber auf mehrere Umstände aufmerksam gemacht werden, welche die zuletzt gewonnenen Resultate hinsichtlich der Beschaffenheit des Kegelschnittes, in dem sich der Komet bewegt, erheblich beeinflussen können.

Vor allem ist zu bemerken, dass bei dieser Bahnbestimmung der störende Einfluss der grossen Planeten nicht in Rechnung

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

gezogen wurde. Obwohl nun der Komet in Folge der Lage des von ihm beschriebenen Bogens keinem dieser Planeten nahe kam, so ist doch eine merkbare Einflussnahme derselben wahrscheinlich, da sich die hier in Rechnung gezogenen Beobachtungen über ein ganzes Jahr erstrecken. Ein weiteres in Betracht zu nehmendes Moment ist der Umstand, dass bei der zur Ableitung der Elemente verwendeten Methode die zwei Fundamentalorte vollständig dargestellt werden müssen und daher deren Fehler die Darstellung der übrigen Normalorte beeinflussen. Wenn nun auch die zwei Fundamentalorte unstreitig die besten der Normalorte sind, so ist doch nicht daran zu zweifeln, dass sie mit Fehlern behaftet sind; es ist zum Beispiel die Declination des zweiten Fundamentalortes nicht ganz sicher und ein Fehler derselben von $\pm 2''$ leicht möglich. Diese Abweichungen gehen aber, mehr oder weniger vergrössert, in die Darstellung der anderen Normalorte über. So bewirkt ein Fehler von $+1''$ in der Rectascension des ersten Fundamentalortes eine Variation von -6^s1 in der Rectascension des zweiten und $+3^s0$ in jener des dritten Normalortes, welches Grössenverhältniss durch die Reduction auf den Parallel allerdings erheblich vermindert wird. Ein Fehler von $+2''$ in der Declination des zweiten Fundamentalortes erzeugt eine Variation von $+3^s2$ in der Declination des letzten Normalortes, so dass die etwas grösseren Fehler einzelner Coordinaten sich durch die Verhältnisse der Bahnbestimmung erklären lassen. In analoger Weise wirken die betonten Einflüsse auf die Elemente ein, so dass die Gestalt der Bahn erst durch eine geänderte Berechnungsweise, bei der genauere Normalorte sowie der störende Einfluss der grossen Planeten in Rechnung zu ziehen sein werden, abschliessend bestimmt werden kann. Ich habe jedoch, einem Rathe des Herrn Director E. Weiss folgend, es vorgezogen, die Ausführung dieser umfassenden Rechnungen derzeit zu unterlassen, da durch die Aufstellung obiger Elemente das Ziel der vorliegenden Arbeit, die Wiederauffindung des Kometen, ohne Schwierigkeit erreicht werden kann, so weit dies von der Genauigkeit der den Aufsuchungsephemeriden zu Grunde liegenden Elemente abhängt. Die letzteren stellen nun den Lauf des Kometen während eines Jahres genügend dar, wobei der heliocentrische Bogen des Kometen 123° umfasst, während der

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Zuwachs der wahren Anomalie vom Datum des letzten Normalortes bis zum Beginne der am Schlusse dieser Abhandlung befindlichen Aufsuchungsephemeride nur 21° beträgt. Zur näheren Erläuterung des Sachverhaltes diene folgendes Täfelchen, worin Δt die Zahl der Tage zwischen dem Perihel und dem betreffenden Datum, v die wahre Anomalie, r die heliocentrische und ρ die geocentrische Distanz des Kometen und H seine theoretische Helligkeit — jene zur Zeit des ersten Normalortes als Einheit genommen — bedeutet.

	Δt		$\log r$	$\log \rho$	H
	d				
I. Normalort . .	— 70·08	— 34°47'8	0·32115	0·42572	1·00
II. . . .	— 10·08	— 5 19·5	0·28141	0·20842	3·27
III. .	+ 43·92	+ 22 38·2	0·29753	0·30833	1·92
IV. .	+106·92	+ 49 30·3	0·36419	0·48549	0·63
V. . . .	+224·92	+ 80 6·2	0·51263	0·43729	0·39
VI. .	+274·92	+ 88 6·7	0·56744	0·44722	0·29
1891 November 1·5 . . .	+517·92	+109 53·8	0·76233	0·78280	0·03
1892 Februar 5·5	+613·92	+114 45·4	0·81735	0·74683	0·02

Die zwei letzten Zeilen dieser Tabelle geben die Verhältnisse zur Zeit des Beginnes der Ephemeriden und zur Zeit der bevorstehenden Opposition des Kometen (in Rectascension).

Schliesslich sind noch die Elemente auf die Ekliptik zu übertragen, wodurch man folgendes System erhält:

Komet 1890 II.

$T =$ 1890 Juni 1·578725 mittl. Berl. Zeit.

$$\left.\begin{aligned} \omega &= 68°56'13''9 \\ \Omega &= 320\ 20\ 43·6 \\ i &= 120\ 33\ 23·3 \end{aligned}\right\} \text{mittl. Äqu. } 1890·0$$

$e = 1·00037259$

$\log q = 0·280471$

Für die Äquatorconstanten ergeben sich nachstehende Werthe, wobei statt der Coëfficienten gleich deren Logarithmen angesetzt wurden:

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

$$x = [9 \cdot 921931] r \sin(v + 181^\circ 47' 14'' 3);$$
$$y = [9 \cdot 960913] r \sin(v + 288\ 46\ 17\ 1);$$
$$z = [9 \cdot 834529] r \sin(v + 47\ \ 6\ 42 \cdot 0).$$

Die mit Hilfe dieser Angaben berechneten Ephemeriden für die Zeit vom 1. November 1891 bis Ende April 1892 finden sich auf den folgenden Seiten. Hiebei sind einige Bemerkungen für jedes Monat angefügt worden, um den Beobachtern ihre Mühe zu erleichtern. Die Gegenden des Himmels, welche der Komet vom Beginn der Ephemeriden bis Anfang Februar 1892 durchzieht, sind in der Sternkarte Nr. 1 von Peters und in den Pariser Karten Nr. 29*a*, Nr. 30 und Nr. 31 zu finden.

Als Einheit der Helligkeit ist jene Helligkeit gewählt worden, welche der Komet am 3. März 1891 besass. Auf dieses Datum fällt der letzte Normalort, der in unmittelbarer Nähe der letzten Opposition des Kometen liegt. Der Komet erschien um diese Zeit in mittleren Fernrohren hell und war leicht zu beobachten; im grossen Refractor der Wiener Sternwarte hatte der Kern des Kometen am 6. März 1891 bei dunstigem Himmel die Helligkeit eines Sternes $9^m 5$; der Schweif des Kometen war gegen Südwesten gerichtet und $30''$ lang. Am 3. April 1891, als die theoretische Helligkeit $0 \cdot 61$ betrug, ist der Komet noch ohne Schwierigkeit am sechszölligen Refractor der Wiener Sternwarte beobachtet worden.

Der Fehler der folgenden Ephemeriden dürfte wenige Zeitsecunden nicht übersteigen und für den ganzen Verlauf der Erscheinung nahezu constant bleiben.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Mittlere Berliner Zeit	Scheinbare Rect-ascension	Differenz	Schein-bare Declina-tion	Differenz	Log. der Entfernung ☿ von ♁	Log. der Entfernung ☿ von ☉	Helligkeit
1891							
Nov. 0·5	10h 10m 26s	— 0s	+12°21′8	—2′9	0·7834	0·7616	0·09
1·5	10 10 26	— 1	+12 18·9	—2·8	0·7828	0·7623	
2·5	10 10 25	— 1	+12 16·1	—2·8	0·7822	0·7630	
3·5	10 10 24	— 2	+12 13·3	—2·8	0·7815	0·7636	
4·5	10 10 22	— 2	+12 10·5	—2·7	0·7809	0·7642	0·09
5·5	10 10 20	— 3	+12 7·8	—2·6	0·7802	0·7648	
6·5	10 10 17	— 4	+12 5·2	+2·6	0·7796	0·7654	
7·5	10 10 13	— 4	+12 2·6	—2·5	0·7790	0·7660	
8·5	10 10 9	— 5	+12 0·1	—2·4	0·7783	0·7666	0·09
9·5	10 10 4	— 6	+11 57·7	—2·4	0·7776	0·7672	
10·5	10 9 58	— 6	+11 55·3	—2·3	0·7770	0·7679	
11·5	10 9 52	— 7	+11 53·0	—2·3	0·7763	0·7685	
12·5	10 9 45	— 7	+11 50·7	—2·3	0·7756	0·7691	0·09
13·5	10 9 38	— 8	+11 48·4	—2·2	0·7749	0·7697	
14·5	10 9 30	— 9	+11 46·2	—2·2	0·7742	0·7703	
15·5	10 9 21	—10	+11 44·0	—2·1	0·7735	0·7709	
16·5	10 9 11	—10	+11 41·9	—2·0	0·7728	0·7715	0·09
17·5	10 9 1	—11	+11 39·9	—2·0	0·7721	0·7721	
18·5	10 8 50	—12	+11 37·9	—1·9	0·7714	0·7727	
19·5	10 8 38	—12	+11 36·0	—1·9	0·7707	0·7733	
20·5	10 8 26	—13	+11 34·1	—1·8	0·7700	0·7739	0·09
21·5	10 8 13	—14	+11 32·3	—1·8	0·7692	0·7745	
22·5	10 7 59	—14	+11 30·5	—1·7	0·7685	0·7751	
23·5	10 7 45	—15	+11 28·8	—1·6	0·7678	0·7757	
24·5	10 7 30	—16	+11 27·2	—1·6	0·7671	0·7763	0·09
25·5	10 7 14	—17	+11 25·6	—1·5	0·7663	0·7769	
26·5	10 6 57	—18	+11 24·1	—1·5	0·7656	0·7775	
27·5	10 6 39	—18	+11 22·6	—1·4	0·7649	0·7781	
28·5	10 6 21	—19	+11 21·2	—1·4	0·7642	0·7787	0·09
29·5	10 6 2	—20	+11 19·8	—1·3	0·7634	0 7793	
30·5	10 5 42	—21	+11 18·5	—1·3	0·7627	0·7799	
31·5	10 5 21	—21	+11 17·2	—1·2	0·7620	0·7805	

Reduction auf 1855·0 für 1891 November 15·5:

$$d\alpha = -1^m\,57^s;$$
$$d\delta = +10'8.$$

Als Einheit der Helligkeit ist jene des 3. März 1891 angenommen worden.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Mittlere Berliner Zeit	Scheinbare Rect-ascension	Differenz	Schein-bare Declina-tion	Differenz	Log. der Entfernung ♃ von ♁	Log. der Entfernung ♃ von ☉	Helligkeit
1891							
Dec. 0·5	10h 5m 42s	—21s	+11°18′5	—1′3	0·7627	0·7799	0·09
1·5	10 5 21	—21	+11 17·2	—1·2	0·7620	0·7805	
2·5	10 5 0	—22	+11 16·0	—1·1	0·7613	0·7811	
3·5	10 4 38	—23	+11 14·9	—1·1	0·7605	0·7816	
4·5	10 4 15	—24	+11 13·8	—1·0	0·7598	0·7822	0·09
5·5	10 3 51	—24	+11 12·8	—1·0	0·7591	0·7828	
6·5	10 3 27	—25	+11 11·8	—0·9	0·7584	0·7834	
7·5	10 3 2	—26	+11 10·9	—0·8	0·7577	0·7870	
8·5	10 2 36	—26	+11 10·1	—0·8	0·7570	0·7846	0·09
9·5	10 2 10	—27	+11 9·3	—0·7	0·7563	0·7852	
10·5	10 1 43	—28	+11 8·6	—0·7	0·7556	0·7858	
11·5	10 1 15	—29	+11 7·9	—0·6	0·7550	0·7863	
12·5	10 0 46	—29	+11 7·3	—0·6	0·7543	0·7869	0·09
13·5	10 0 17	—30	+11 6·7	—0·5	0·7537	0·7875	
14·5	9 59 47	—31	+11 6·2	—0·5	0·7531	0·7881	
15·5	9 59 16	—32	+11 5·7	—0·4	0·7525	0·7886	
16·5	9 58 44	—32	+11 5·3	—0·4	0·7519	0·7892	0·09
17·5	9 58 12	—33	+11 4·9	—0·3	0·7513	0·7898	
18·5	9 57 39	—34	+11 4·6	—0·3	0·7507	0·7904	
19·5	9 57 5	—35	+11 4·3	—0·2	0·7501	0·7909	
20·5	9 56 30	—35	+11 4·1	—0·1	0·7495	0·7915	0·09
21·5	9 55 55	—36	+11 4·0	—0·1	0·7489	0·7921	
22·5	9 55 19	—36	+11 3·9	—0·1	0·7484	0·7927	
23·5	9 54 43	—37	+11 3·8	0·0	0·7479	0·7932	
24·5	9 54 6	—38	+11 3·8	0·0	0·7474	0·7938	0·09
25·5	9 53 28	—38	+11 3·8	+0·1	0·7469	0·7944	
26·5	9 52 50	—39	+11 3·9	+0·2	0·7464	0·7950	
27·5	9 52 11	—40	+11 4·1	+0·2	0·7460	0·7955	
28·5	9 51 31	—40	+11 4·3	+0·3	0·7456	0·7961	0·09
29·5	9 50 51	—41	+11 4·6	+0·3	0·7454	0·7967	
30·5	9 50 10	—41	+11 4·9	+0·3	0·7448	0·7973	
31·5	9 49 29	—42	+11 5·2	+0·4	0·7444	0·7978	

Reduction auf 1855·0 für 1891 December 16·5:

$$d\alpha = -1^m\,58^s;$$
$$d\delta = +10'5.$$

Als Einheit der Helligkeit ist jene des 3. März 1891 angenommen worden.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Mittlere Berliner Zeit	Scheinbare Rectascension	Differenz	Scheinbare Declination	Differenz	Log. der Entfernung ♂ von ♁	Log. der Entfernung ♂ von ☉	Helligkeit
1892							
Jänn. 0·5	9h 49m 29s	—42s	+11° 5′2	+0′4	0·7444	0·7978	0·09
1·5	9 48 47	—43	+11 5·6	+0·4	0·7440	0·7984	
2·5	9 48 4	—43	+11 6·0	+0·4	0·7437	0·7989	
3·5	9 47 21	—44	+11 6·4	+0·5	0·7434	0·7995	
4·5	9 46 37	—44	+11 6·9	+0·5	0·7431	0·8000	0·09
5·5	9 45 53	—45	+11 7·4	+0·6	0·7428	0·8006	
6·5	9 45 8	—45	+11 8·0	+0·6	0·7425	0·8011	
7·5	9 44 23	—46	+11 8·6	+0·7	0·7423	0·8017	
8·5	9 43 37	—46	+11 9·3	+0·7	0·7421	0·8022	0·09
9·5	9 42 51	—47	+11 10·0	+0·7	0·7419	0·8028	
10·5	9 42 4	—47	+11 10·7	+0·8	0·7417	0·8033	
11·5	9 41 17	—48	+11 11·5	+0·8	0·7416	0·8039	
12·5	9 40 29	—48	+11 12·3	+0·8	0·7415	0·8044	0·09
13·5	9 39 41	—48	+11 13·1	+0·9	0·7414	0·8050	
14·5	9 38 53	—49	+11 14·0	+0·9	0·7414	0·8055	
15·5	9 38 4	—49	+11 14·9	+0·9	0·7413	0·8061	
16·5	9 37 15	—49	+11 15·8	+0·9	0 7413	0 8066	0·09
17·5	9 36 26	—50	+11 16·7	+1·0	0·7414	0·8072	
18·5	9 35 36	—50	+11 17·7	+1·0	0·7414	0·8077	
19·5	9 34 46	—50	+11 18·7	+1·1	0·7415	0·8083	
20·5	9 33 56	—50	+11 19·8	+1·0	0·7415	0·8088	0·09
21·5	9 33 6	—51	+11 20·8	+1·1	0·7416	0·8094	
22·5	9 32 15	—51	+11 21·9	+1·1	0·7418	0·8099	
23·5	9 31 24	—51	+11 23·0	+1·1	0·7420	0·8105	
24·5	9 30 33	—51	+11 24·1	+1·1	0·7422	0·8110	0·08
25·5	9 29 42	—51	+11 25·2	+1·1	0·7424	0·8116	
26·5	9 28 51	—52	+11 26·3	+1·2	0·7427	0·8121	
27·5	9 27 59	—52	+11 27·4	+1·2	0·7430	0·8126	
28·5	9 27 7	—52	+11 28 6	+1·1	0·7433	0·8131	0·08
29·5	9 26 15	—52	+11 29·7	+1·2	0·7436	0·8137	
30·5	9 25 23	—52	+11 30·9	+1·2	0·7440	0·8142	
31·5	9 24 31	—52	+11 32·1	+1·2	0·7444	0·8148	

Reduction auf 1855·0 für 1892 Jänner 16·5:

$$d\alpha = -1^m\,59^s;$$
$$d\delta = +9'9.$$

Als Einheit der Helligkeit ist jene des 3. März 1891 angenommen worden.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Mittlere Berliner Zeit	Scheinbare Rect-ascension	Differenz	Schein-bare Declina-tion	Differenz	Log. der Entfernung ♂ von ♁	Log. der Entfernung ♂ von ☉	Helligkeit
1892							
Febr. 0·5	9h 24m 31s	−52s	+11°32′·1	+1′·2	0·7444	0·8148	0·08
1·5	9 23 39	−52	+11 33·3	+1·2	0·7448	0·8153	
2·5	9 22 47	−52	+11 34·5	+1·2	0·7453	0·8159	
3·5	9 21 55	−52	+11 35·7	+1·2	0·7458	0·8164	
4·5	9 21 3	−51	+11 36·9	+1·2	0·7463	0·8169	0·08
5·5	9 20 12	−51	+11 38·1	+1·3	0·7468	0·8174	
6·5	9 19 21	−51	+11 39·4	+1·3	0·7474	0·8180	
7·5	9 18 30	−51	+11 40·7	+1·2	0·7480	0·8185	
8·5	9 17 39	−51	+11 41·9	+1·2	0·7486	0·8190	0·08
9·5	9 16 48	−51	+11 43·1	+1·2	0·7493	0·8195	
10·5	9 15 57	−50	+11 44·3	+1·2	0·7500	0·8201	
11·5	9 15 7	−50	+11 45·5	+1·2	0·7507	0·8206	
12·5	9 14 17	−50	+11 46·7	+1·1	0·7515	0·8211	0·08
13·5	9 13 27	−50	+11 47·8	+1·2	0·7523	0·8216	
14·5	9 12 37	−49	+11 49·0	+1·1	0·7531	0·8222	
15·5	9 11 48	−49	+11 50·1	+1·2	0·7539	0·8227	
16·5	9 10 59	−49	+11 51·3	+1·1	0·7548	0·8232	0·07
17·5	9 10 10	−48	+11 52·4	+1·1	0·7557	0·8237	
18·5	9 9 22	−48	+11 53·5	+1·1	0·7566	0·8242	
19·5	9 8 34	−47	+11 54·6	+1·1	0·7575	0·8247	
20·5	9 7 47	−47	+11 55·7	+1·1	0·7584	0·8252	0·07
21·5	9 7 0	−47	+11 56·8	+1·1	0·7594	0·8257	
22·5	9 6 13	−46	+11 57·9	+1·0	0·7604	0·8263	
23·5	9 5 27	−46	+11 58·9	+1·1	0·7614	0·8268	
24·5	9 4 41	−45	+12 0·0	+1·0	0·7624	0·8273	0·07
25·5	9 3 56	−45	+12 1·0	+1·0	0·7635	0·8278	
26·5	9 3 11	−44	+12 2 0	+1·0	0·7646	0·8283	
27·5	9 2 27	−44	+12 3·0	+1·0	0·7657	0·8288	
28·5	9 1 43	−43	+12 4·0	+0·9	0·7668	0·8293	0·07
29·5	9 1 0	−43	+12 4·9	+0·9	0·7679	0·8298	

Opposition in Rectascension zur Sonne: 1892 Februar 6.
Reduction auf 1855·0 für 1892 Februar 15·5:

$$d\alpha = -2^m\,0^s;$$
$$d\delta = +9'1.$$

Als Einheit der Helligkeit ist jene des 3. März 1891 angenommen worden.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Mittlere Berliner Zeit	Scheinbare Rect-ascension	Differenz	Schein-bare Declina-tion	Differenz	Log. der Entfernung ☿ von ♂	Log. der Entfernung ☿ von ☉	Helligkeit
1892							
März 0·5	$9^h\ 1^m\ 0^s$	-43^s	$+12°\ 7'9$	$+4'9$	0·7679	0·8298	0·07
1·5	9 0 17	−42	+12 5·8	+0·9	0·7691	0·8304	
2·5	8 59 35	−42	+12 6·7	+0·9	0·7703	0·8309	
3·5	8 58 53	−41	+12 7·6	+0·9	0·7715	0·8314	
4·5	8 58 12	−40	+12 8·5	+0·9	0·7727	0·8319	0·07
5·5	8 57 32	−40	+12 9·4	+0·8	0·7739	0·8324	
6·5	8 56 52	−39	+12 10·2	+0·8	0·7752	0·8329	
7·5	8 56 13	−39	+12 11·0	+0·7	0·7765	0·8334	
8·5	8 55 34	−38	+12 11·7	+0·7	0·7778	0·8339	0·06
9·5	8 54 56	−37	+12 12·4	+0·7	0·7791	0·8344	
10·5	8 54 19	−37	+12 13·1	+0·7	0·7804	0·8349	
11·5	8 53 42	−36	+12 13·8	+0·6	0·7818	0·8354	
12·5	8 53 6	−35	+12 14·4	+0·6	0·7832	0·8359	0·06
13·5	8 52 31	−35	+12 15·0	+0·6	0·7846	0·8364	
14·5	8 51 56	−34	+12 15·6	+0·5	0·7860	0·8369	
15·5	8 51 22	−33	+12 16·1	+0·5	0·7874	0·8374	
16·5	8 50 49	−32	+12 16·6	+0·5	0·7888	0·8379	0·06
17·5	8 50 17	−32	+12 17·1	+0·5	0·7902	0·8384	
18·5	8 49 45	−31	+12 17·6	+0·4	0·7916	0·8389	
19·5	8 49 14	−31	+12 18·0	+0·4	0·7931	0·8394	
20·5	8 48 43	−30	+12 18·4	+0·4	0·7946	0·8399	0·06
21·5	8 48 13	−29	+12 18·8	+0·4	0·7960	0·8404	
22·5	8 47 44	−28	+12 19·2	+0·3	0·7975	0·8409	
23·5	8 47 16	−28	+12 19·5	+0·3	0·7990	0·8414	
24·5	8 46 48	−27	+12 19·8	+0·3	0·8005	0·8418	0·06
25·5	8 46 21	−26	+12 20·1	+0·2	0·8020	0·8423	
26·5	8 45 55	−26	+12 20·3	+0·2	0·8035	0·8428	
27·5	8 45 29	−25	+12 20·5	+0·2	0·8050	0·8433	
28·5	8 45 4	−24	+12 20·7	+0·1	0·8065	0·8438	0·05
29·5	8 44 40	−23	+12 20·8	+0·1	0·8080	0·8443	
30·5	8 44 17	−22	+12 20·9	+0·1	0·8095	0·8448	
31·5	8 43 55	−22	+12 21·0	+0·1	0·8111	0·8453	

Reduction auf 1855·0 für 1892 März 16·5:

$$d\alpha = -2^m\,1^s;$$
$$d\delta = +8'3.$$

Als Einheit der Helligkeit ist jene des 3. März 1891 angenommen worden.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Mittlere Berliner Zeit	Scheinbare Rect-ascension	Differenz	Schein-bare Declina-tion	Differenz	Log. der Entfernung ☄ von ♁	Log. der Entfernung ☄ von ☉	Helligkeit
1892							
April 0·5	8h 43m 55s	—22s	+12°21'0	0'0	0·8111	0·8453	0·05
1·5	8 43 33	—21	+12 21 0	0·0	0·8127	0·8457	
2·5	8 43 12	—20	+12 21·0	0·0	0·8142	0·8462	
3·5	8 42 52	—20	+12 21·0	0·1	0·8157	0·8167	
4·5	8 42 32	—19	+12 20·9	—0 1	0·8173	0·8472	0·05
5·5	8 42 13	—19	+12 20·8	—0·1	0·8189	0·8477	
6·5	8 41 54	—18	+12 20·7	—0·1	0·8204	0·8482	
7·5	8 41 36	—17	+12 20·6	—0·2	0·8220	0·8487	
8·5	8 41 19	—16	+12 20·4	—0·2	0·8236	0·8492	0·05
9·5	8 41 3	—16	+12 20·2	—0·2	0·8252	0·8496	
10·5	8 40 47	—15	+12 20·0	—0·3	0·8268	0·8501	
11·5	8 40 32	—14	+12 19·7	—0·3	0·8284	0·8506	
12·5	8 40 18	—14	+12 19·4	—0·4	0·8300	0·8511	0·05
13·5	8 40 4	—13	+12 19·0	—0·4	0·8315	0·8515	
14·5	8 39 51	—12	+12 18·6	—0·4	0·8331	0·8520	
15·5	8 39 39	—11	+12 18·2	—0·4	0·8347	0·8525	
16·5	8 39 28	—10	+12 17·8	—0·5	0 8363	0·8530	0·04
17·5	8 39 18	—10	+12 17·3	—0·5	0·8378	0·8534	
18·5	8 39 8	—10	+12 16·8	—0·6	0·8394	0·8539	
19·5	8 38 58	— 9	+12 16·2	—0·5	0·8410	0·8544	
20·5	8 38 49	— 8	+12 15·7	—0·6	0·8425	0 8549	0·04
21·5	8 38 41	— 8	+12 15·1	—0·6	0·8440	0·8553	
22·5	8 38 33	— 7	+12 14·5	—0·6	0·8456	0·8558	
23·5	8 38 26	— 7	+12 13·9	—0·6	0·8472	0·8563	
24 5	8 38 19	— 6	+12 13·3	—0·6	0·8487	0·8568	0·04
25·5	8 38 13	— 5	+12 12·7	—0·6	0·8502	0·8572	
26·5	8 38 8	— 5	+12 12·1	—0·7	0·8518	0·8577	
27·5	8 38 3	— 4	+12 11·4	—0·7	0·8533	0·8582	

Reduction auf 1855·0 für 1892 April 14·5:

$$d\alpha = -2^m\,2^s;$$
$$d\delta = +7'9.$$

Als Einheit der Helligkeit ist jene des 3. März 1891 gewählt worden.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse

Jahr/Year: 1891

Band/Volume: 100_2a

Autor(en)/Author(s): Bidschof Friedrich

Artikel/Article: Bestimmung der Bahn des Kometen 1890 II. 515-532