

Über die Bahn des ersten Kometen vom Jahre 1870.

Von August Seydler,

Assistent der k. k. Sternwarte zu Prag.

Der erste Komet des Jahres 1870 wurde am 29. Mai gleichzeitig von Winnecke in Karlsruhe und von Tempel in Marseille entdeckt, und blieb bis zum 9. Juli sichtbar. Bald nach seiner Entdeckung wurden seine Elemente abgeleitet, und zwar von Dr. E. Becker, von H. Oppenheim und von A. Winnecke (Astr. Nachr., Nr. 1806 und 1807). Da jedoch alle drei Rechnungen auf Beobachtungen beruhen, die in den Zeitraum einer Woche fallen (29 Mai—6. Juni), so zog ich es vor, eine vorläufige Bestimmung der Elemente selbst vorzunehmen, mit Zugrundelegung von Beobachtungen, die sich über den ganzen Zeitraum der Sichtbarkeit vertheilten. Nachdem ich also alle Beobachtungen, die in den Astr. Nachr. bis jetzt veröffentlicht worden sind — im Ganzen 74 — gesammelt, bildete ich folgende drei Orte:

		AR.	Decl.
Mai	30·56477	12°31'27" 70	+28°52'56" 27
Juni	19·55130	19 48 34·80	+21 10 45·66
Juli	9·58255	38 21 54·14	— 6 16 46·55

Der erste Ort ist das Mittel aus drei Beobachtungen, die an demselben Tage zu Leipzig, Wien und Karlsruhe angestellt wurden, zum zweiten Orte wurden gleichfalls drei Beobachtungen, zwei zu Hamburg und eine zu Athen benützt; der letzte Ort endlich ist das Mittel aus zwei zu Athen angestellten Beobachtungen.

Durch den ersten und letzten Ort wurde nun nach der Olbers'schen Methode eine Parabel hindurchgelegt; die Vergleichung des mittleren Ortes mit der Rechnung ergab jedoch eine bedeutende Abweichung, nämlich +67'04 in Länge und —183"35 in Breite. Es wurde daher eine Verbesserung der

Elemente vorgenommen und dabei die in der Abhandlung von Olbers, §. 76 S. 62 der zweiten (von Encke besorgten) Auflage entwickelte Methode in Anwendung gebracht, welche jetzt von den rechnenden Astronomen fast gänzlich, und wie ich mich überzeugete, mit einigem Recht verlassen worden ist¹. Es ergaben sich auf diesem Wege schliesslich folgende Elemente der (genäherten) Kometenbahn:

Perihelzeit: 1870, Juli 14·11103 mittl. Berliner Zeit.

Länge des Perihels .	339° 57' 50" 40	} Mittlere Äquin. 1870·0
Länge des Knotens	141 45 18·53	
Neigung	121 47 16·09	
Log. der Periheldistanz	0·0037827.	

Der mittlere Ort wich von der Rechnung um +6°35 in Länge und —5°84 in Breite ab.

Nach diesen Elementen wurde die folgende Ephemeride berechnet, welche sich über die ganze Dauer der Sichtbarkeit erstreckte und mit der die sämtlichen Beobachtungen verglichen wurden.

Ephemeride des Kometen.

1870		Scheinbare		Log. der Entfernung von der Erde
		Rectascension	Declination	
Mai	29·5	12° 12' 56" 3	+29° 8' 13" 5	0·22233
"	31·5	12 48 7·1	28 39 1·8	0·20866
Juni	2·5	13 24 15·7	28 7 37·7	0·19424
	4·5	14 1 33·1	27 33 43·4	0·17903
	6·5	14 40 12·2	26 56 58·1	0·16297
	8·5	15 20 28·3	26 16 58·1	0·14601
	10·5	16 2 39·4	25 33 14·9	0·12807
	12·5	16 47 6·8	24 45 15·2	0·10908
	14·5	17 34 15·4	23 52 18·8	0·08897
	16·5	18 24 35·1	22 53 37·5	0·06765
	18·5	19 18 41·1	21 48 12·3	0·04501

¹ In den citirten §. der Olbers'schen Abhandlung hat sich ein Fehler eingeschlichen. Statt $\operatorname{tang} \lambda = \frac{\operatorname{tang} \beta \sin (A-\alpha)}{\sin \varepsilon}$ soll es nämlich heissen:

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

1870		Scheinbare		Log. der Entfernung von der Erde
		Rectascension	Declination	
Juni	20·5	20°17'15"8	20°34'50"8	0·02097
	22·5	21 21 11·1	19 12 3·4	9·99541
	24·5	22 31 30·0	17 37 58·5	9·96823
	26·5	23 49 30·7	15 50 16·1	9·93935
	28·5	25 16 51·5	13 46 1·4	9·90868
„	30·5	26 55 36·3	11 21 34·0	9·87621
Juli	2·5	28 48 23·3	8 32 19·9	9·84201
	4·5	30 58 37·4	5 12 43·6	9·80627
	6·5	33 30 45·4	+1 16 11·8	9·76950
	8·5	36 30 36·8	-3 24 22·5	9·73256
	10·5	40 5 50·8	-8 55 19·9	0·69695

Die folgende Uebersicht enthält nun die Vergleichung der Ephemeride mit den Beobachtungen, wobei jedoch 5 Beobachtungen vorläufig weggelassen wurden, weil die Position des Vergleichsternes entweder gar nicht oder nur sehr ungenau bekannt war: es sind dies 2 Beobachtungen zu Karlsruhe vom 29. Mai, 1 zu Hamburg vom 22. Juni, 1 zu Kremsmünster am 23. Juni und 1 zu Athen am 25. Juni.

Nr.	1870	Beobachtungsort	Beob.-Rechnung	
			$d\alpha$ (Rectasc.)	$d\delta$ (Decl.)
1.	Mai 30.	Leipzig	- 6·57	+ 0·91
2.	30.	Wien	- 4·69	+ 6·45
3.	„ 30.	Karlsruhe	+11·55	- 6·44
4.	Juni 2.	„	- 4·12	+ 0·45
5.	3.	Berlin	- 7·66	+ 2·04
6.	3.	Leiden.	-17·35	- 0·05
7.	3.	„	- 7·07	- 0·46
8.	5.	Berlin	- 0·84	- 8·66
9.	5.	Leiden.	- 9·21	- 0·09
10.	6.	Berlin	-18·07	- 2·28
11.	6.	Leiden.	.	+ 0·36
12.	6.	Hamburg	- 4·37	- 8·65
13.	6.	„	-13·93	
14.	6.	Leiden.	-20·73	

Nr.	1870	Beobachtungsort	Beobachtung — Rechnung	
			$d\alpha$ (Rectasc.)	$d\delta$ (Decl.)
15.	Juni 7.	Berlin	— 9°56	+ 4°77
16.	8.	Hamburg	—10·27	
17.	8.	Leiden.	—18·56	
18.	8			+ 4·51
19.	10.			—23·14
20.	10.	„	—20·92	
21.	12.	Hamburg	—25·25	
22.	12.			— 3·61
23.	12.		— 9·61	
24.	12.	„		+ 4·89
25.	13.	Leiden.		+ 2·10
26.	13.	Kremsmünster	—17·23	— 1·32
27.	13.	Leiden.	—17·62	
28.	14.	Leipzig	+ 5·09	+ 5·54
29.	14.	Leiden		+13·18
30.	14.	„	—20·83	
31.	15.	Leipzig	— 6·76	+ 4·21
32.	15.	Hamburg	—15·66	
33.	15.			+ 1·65
34.	15.		— 8·98	
35.	15.	„		+ 6·69
36.	15.	Leiden.		+ 7·83
37.	15.	Kremsmünster	+16·97	(133·37)
38.	15.	Leiden.	—13·78	
39.	16.	Leipzig	— 4·45	+11·94
40.	16.	Leiden.		+ 6·97
41.	16.	Kremsmünster	— 7·98	+ 1·21
42.	16.	Leiden.	—12·88	
43.	18.	Leipzig	—32·11	— 8·53
44.	19.	Athen	+ 1·55	+29·54
45.	19.	Hamburg	—13·95	+ 5·24
46.	19.	„	—12·73	+ 8·95
47.	20.	Leiden		—30·19
48.	20.	„	—58·74	
49.	21.	Leipzig	— 4·80	+ 7·73
50.	22.	„	— 2·27	+31·33
51.	25.	Athen	+ 0·61	—35·35
52.	28.	Palermo	—10·91	— 9·28
53.	29.	Athen	— 0·98	+28·54
54.	29.	Palermo	— 9·72	+14·36

Nr.	1870	Beobachtungsort	Beobachtung — Rechnung	
			dx (Rect.)	$d\delta$ (Decl.)
55.	Juni 30.	Palermo	-14 ^o 49	+22 ^o 98
56.	Juli 1.	„	-28·21	+ 4·22
57.	2.	Athen	- 2·82	- 3·16
58.	2.	„	-10·29	
59.	2.	Palermo	-18·49	+ 4·34
60.	5.	Kremsmünster	-31·12	+16·48
61.	5.	Palermo	-11·15	+53·68
62.	5.	„	-11·83	+12·37
63.	6.	Athen	- 4·82	+ 7·86
64.	6.	Bologna	-18·60	+ 7·83
65.	7.	Athen	-15·35	-15·06
66.	7.	Bologna	- 2·15	+37·09
67.	8.	„	+17·96	+14·72
68.	9.	Athen	- 0·41	+13·96
69.	9.		- 5·28	+ 0·56

Nr. 37. Kremsmünster, Juni 15. zeigt eine sehr grosse Abweichung in Declination; bei der Bildung der Normal-Orte wurde sie daher nicht berücksichtigt. Noch sei zu bemerken, dass in der Mittheilung der Beobachtung Nr. 62. Palermo, Juli 5. als Beobachtungszeit angegeben war 14^h 22^m 4^s·0, während alle Umstände darauf hinweisen, dass es da heissen soll: 15^h 22^m 4^s·0, welche Zeit daher bei der Vergleichung der Beobachtung mit der Ephemeride ohne weiters angenommen wurde.

Die angeführten Abweichungen wurden nun in sieben Gruppen abgetheilt und aus ihnen, sowie aus den zugehörigen Zeiten, folgende Mittel erhalten:

			$(B-R)$	
			dx	$d\delta$
Nr. 1—9	I. Juni	2·5	- 5 ^o 11	- 0 ^o 65
10—23	II.	8·5	-15·03	- 4·01
24—33	III.	14·5	-12·17	+ 4·32
34—43	IV.	16·5	- 9·03	+ 4·35
„ 44—52	V. „	22·5	-12·65	+ 1·00
53—62	VI. Juli	2·5	-13·91	+17·09
63—69	VII.	8·5	- 4·09	+ 9·57

Eigentlich weichen die Zeitmittel ein wenig von den hier angegebenen ab; dieser Unterschied ist so gering ($0\cdot1-0\cdot2$), dass er füglich vernachlässigt werden kann. Bringt man nun die $d\alpha$ und $d\delta$ an die der Ephemeride entnommenen Rectascensionen und Declinationen an, so erhält man folgende Normalorte, die sich auf das mittlere Äquinoctium 1870·0 beziehen:

	Rectascension	Declination
I.	13° 24' 4' 62	+28° 7' 36" 29
II.	15 20 6·46	+26 15 53·03
III.	17 33 55·60	+23 52 21·88
IV.	18 24 18·18	+22 53 40·48
V.	21 20 49·88	+19 12 2·87
VI.	28 48 0·12	+ 8 32 35·44
VII.	36 30 23·55	— 3 24 14·18

Um auf Grundlage der obigen Abweichungen ($d\alpha$ und $d\delta$) die Elemente zu verbessern, wurden die bekannten Differentialformeln für da und $d\delta$ verwendet, wobei jedoch, da es nicht nöthig schien, die Parabel zu verlassen, alle auf die Excentricität bezüglichen Glieder wegfelen. Auf diesem Wege ergaben sich folgende vierzehn Gleichungen:

$$\begin{aligned}
 &+0\cdot1685 (dT) -1\cdot2749 (dq) -0\cdot3171 d\pi +0\cdot3174 di \\
 &\qquad\qquad\qquad +0\cdot9202 d\Omega +5\cdot11 = 0 \\
 &+0\cdot0161 (dT) -1\cdot3477 (dq) -0\cdot2699 d\pi +0\cdot2674 di \\
 &\qquad\qquad\qquad +0\cdot8797 d\Omega +15\cdot03 = 0 \\
 &-0\cdot2103 (dT) -1\cdot4539 (dq) -0\cdot2058 d\pi +0\cdot2101 di \\
 &\qquad\qquad\qquad +0\cdot8167 d\Omega +12\cdot17 = 0 \\
 &-0\cdot3089 (dT) -1\cdot5004 (dq) -0\cdot1792 d\pi +0\cdot1890 di \\
 &\qquad\qquad\qquad +0\cdot7883 d\Omega +9\cdot03 = 0 \\
 &-0\cdot7068 (dT) -1\cdot6905 (dq) -0\cdot0765 d\pi +0\cdot1179 di \\
 &\qquad\qquad\qquad +0\cdot6685 d\Omega +12\cdot65 = 0 \\
 &-1\cdot9875 (dT) -2\cdot3180 (dq) +0\cdot2366 d\pi -0\cdot0297 di \\
 &\qquad\qquad\qquad +0\cdot2318 d\Omega +13\cdot91 = 0 \\
 &-3\cdot5587 (dT) -3\cdot0799 (dq) +0\cdot6139 d\pi -0\cdot1192 di \\
 &\qquad\qquad\qquad -0\cdot3912 d\Omega -4\cdot09 = 0
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&+2 \cdot 1280 (dT) - 1 \cdot 4468 (dq) - 0 \cdot 6660 d\pi - 0 \cdot 2160 di \\
&\quad + 0 \cdot 7203 d\Omega + 0 \cdot 65 = 0 \\
&+2 \cdot 4285 (dT) - 1 \cdot 5147 (dq) - 0 \cdot 7100 d\pi - 0 \cdot 1893 di \\
&\quad + 0 \cdot 7530 d\Omega + 4 \cdot 01 = 0 \\
&+2 \cdot 8431 (dT) - 1 \cdot 6030 (dq) - 0 \cdot 7751 d\pi - 0 \cdot 1545 di \\
&\quad + 0 \cdot 8140 d\Omega - 4 \cdot 32 = 0 \\
&+3 \cdot 0177 (dT) - 1 \cdot 6380 (dq) - 0 \cdot 8088 d\pi - 0 \cdot 1406 di \\
&\quad + 0 \cdot 8439 d\Omega - 4 \cdot 35 = 0 \\
&+3 \cdot 7057 (dT) - 1 \cdot 7636 (dq) - 0 \cdot 9190 d\pi - 0 \cdot 0902 di \\
&\quad + 0 \cdot 9811 d\Omega - 1 \cdot 00 = 0 \\
&+5 \cdot 8353 (dT) - 2 \cdot 0441 (dq) - 1 \cdot 2941 d\pi + 0 \cdot 0215 di \\
&\quad + 1 \cdot 5456 d\Omega - 17 \cdot 09 = 0 \\
&+8 \cdot 0570 (dT) - 2 \cdot 2050 (dq) - 1 \cdot 6920 d\pi + 0 \cdot 0558 di \\
&\quad + 2 \cdot 3278 d\Omega - 9 \cdot 57 = 0
\end{aligned}$$

Hier ist $(dT) = 1000 dT$, $(dq) = 100000 dq$ und $dT, dq, d\pi, di, d\Omega$ bedeuten die Verbesserungen der Elemente. Die Methode der kleinsten Quadrate führt zu folgenden fünf Gleichungen:

$$\begin{aligned}
&+157 \cdot 594 (dT) - 35 \cdot 191 (dq) - 34 \cdot 935 d\pi - 1 \cdot 187 di \\
&\quad + 39 \cdot 845 d\Omega - 250 \cdot 212 = 0 \\
&- 35 \cdot 191 (dT) + 47 \cdot 314 (dq) + 11 \cdot 629 d\pi - 0 \cdot 048 di \\
&\quad - 20 \cdot 083 d\Omega - 59 \cdot 402 = 0 \\
&- 34 \cdot 935 (dT) + 11 \cdot 629 (dq) + 8 \cdot 271 d\pi + 0 \cdot 133 di \\
&\quad - 10 \cdot 243 d\Omega + 37 \cdot 848 = 0 \\
&- 1 \cdot 187 (dT) - 0 \cdot 048 (dq) + 0 \cdot 133 d\pi + 0 \cdot 419 di \\
&\quad + 0 \cdot 499 d\Omega + 10 \cdot 064 = 0 \\
&+ 39 \cdot 845 (dT) - 20 \cdot 083 (dq) - 10 \cdot 243 d\pi + 0 \cdot 499 di \\
&\quad + 14 \cdot 793 d\Omega - 8 \cdot 309 = 0
\end{aligned}$$

Aus der Auflösung dieser Gleichungen ergeben sich folgende Correctionen der Elemente:

$$\begin{aligned}
dT &= 0 \cdot 008368 \\
dq &= -0 \cdot 0000557 \\
d\pi &= -0^s 59 \\
di &= +36 \cdot 33 \\
d\Omega &= -31 \cdot 17
\end{aligned}$$

Die übrigbleibenden Fehler in den Normalorten sind:

		(R-B)	
		$d\alpha$	$d\delta$
Nr.	I	-3 ^r 34	-3 ^r 39
	II	+5 ^r 12	+2 ^r 84
	III	+0 ^r 80	-2 ^r 13
	IV	-2 ^r 80	-0 ^r 91
	V	-0 ^r 36	+6 ^r 52
	VI	+1 ^r 74	-3 ^r 51
	VII	-1 ^r 03	+0 ^r 60

Es ergibt sich also als die wahrscheinlichste Bahn die folgende Parabel:

Perihelzeit: 1870, Juli 14^d 11^h 40^m, mittl. Berliner Zeit:

Länge des Perihels	339° 57' 49 ^r 81)	} Ekliptik und mittl. Aeq. 1870 ^r 0
Länge des Knotens	141 44 47 ^r 36	
Neigung	121 47 52 ^r 42)	
Log. der Periheldistanz	0 ^r 0037585.	

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: 1871

Band/Volume: [64_2](#)

Autor(en)/Author(s): Seydler August

Artikel/Article: [Über die Bahn des ersten Kometen vom Jahre 1870. 147-154](#)