

Bahnbestimmung des ersten Kometen 1857.

Von M. Löwy.

(Vorgelegt in der Sitzung vom 17. März 1859.)

Die Entdeckung des ersten Kometen 1857 erfolgte am 22. Februar Morgens in Leipzig. Er erschien dem Herrn Entdecker Professor d'Arrest als ein ziemlich heller Nebel von ungefähr 1'5 Durchmesser, wodurch er auch sogleich in den darauffolgenden Tagen an vielen Sternwarten ohne Schwierigkeit beobachtet werden konnte. Die verhältnissmässig sehr lange kometenlose Zeit, die der Entdeckung vorausging, veranlasste, dass zahlreiche Beobachtungen desselben fast an allen Sternwarten des Continentes, die sich mit Kometenbeobachtungen befassen, angestellt wurden, und da es wünschenswerth war, dass die so reiche allmählich veröffentlichte Beobachtungsreihe auch entsprechend verwendet werde, so bestimmte mich dies, mittelst derselben eine vollständige Untersuchung der Bewegung des Kometen vorzunehmen. Ich habe alle Beobachtungen, 252 an der Zahl, welche zur Bahnbestimmung benützt wurden, den Astronomischen Nachrichten entnommen. Die letzte Beobachtung erfolgte am 3. Mai zu Genf, und der geocentrische Weg von der ersten bis zur letzten Beobachtung beträgt 270°.

Über die physische Beschaffenheit des Kometen habe ich folgende Notizen gesammelt:

Herr Dr. Winneke, damals zu Bonn, bemerkt (Astronomische Nachrichten Nr. 1074): Der Komet ist sehr hell, so dass eine 150fache Vergrösserung mit Vorthail zu gebrauchen war. Der Kern, den er bei schwächerer Vergrösserung zu haben scheint, löst sich bei dieser in verdichtete Nebelmaterie auf. Ein Schweif wurde mit Sicherheit nicht erkannt, es konnte jedoch am 3. März eine schwache Verlängerung der Koma in der Richtung zur Sonne wahrgenommen werden. Durchmesser an diesem Tage 2'5 Bogenminuten.

Herr Dr. Julius Schmidt, damals zu Olmütz (Astronomische Nachrichten Nr. 1087), sieht am 26. März deutlich eine 4—5 Minuten lange Schweifspur, die von ihm noch am 1. April trotz des hellen Mondenlichtes wahrgenommen wurde und noch am 17. April erkennbar blieb. Nach den Messungen desselben variierte die Grösse des jedesmal der Sonne zugerichteten Halbmessers des Lichtnebels von 2 bis 2·64 Bogenminuten.

Herr Dr. G. Rümker (Astronomische Nachrichten Nr. 1089) sagt darüber am 13. März: Der Komet scheint bei 90facher Vergrösserung einen deutlichen Kern zu haben, am 16. März: es ist eine stark condensirte Nebelmasse um den Kometen, und am 18. März: von einem Schweife ist nichts zu sehen, die Koma um den Kometen ist dichter und grösser, doch scheint ein sternartiger Punkt unfern der Mitte zu sein.

Herr Dr. W. Förster (Astronomische Nachrichten Nr. 1113) sieht noch bei 214facher Vergrösserung einen sternartigen Kern. Durchmesser 1'5. Bei dem Kometen wurde keine bestimmte Entwicklung oder Ausströmung bemerkt.

Genäherte Bahnbestimmungen findet man zahlreich in den Astronomischen Nachrichten veröffentlicht. Sie sind von den Herren Pape, Förster, Winneke, Trettenero, Galle, Donati, d'Arrest, Plantamour, Fouque mitgetheilt worden, gründen sich zumeist auf isolirte Beobachtungen aus der ersteren Zeit der Sichtbarkeit, und die zuletzt von Herrn Dr. Rudolf Schulze durchgeführte schätzenswerthe Arbeit, welche eine schöne Übereinstimmung mit den von mir zuletzt gefundenen Resultaten zeigt, beruht auf 48 ihm bis damals bekannten Beobachtungen.

Ich habe zur Berechnung genauerer Elemente, welche als Grundlage für die letzte Ausfeilung dienen sollten, die des Herrn Pape mir damals zuerst bekannten genaueren Elemente II angewendet:

Perihelszeit	1857, März	21·39349	} mittlere Berliner Zeit. mittleres Äquinocetium 0 Jänner 1857.
π		74° 49' 11"·4	
Ω		313 12 58·2	
i		87 57 6·7	
Log. q		9·887693	

Bewegung direct.

Aus diesen Elementen habe ich die erste genaue Ephemeride für jeden zweiten Tag direct abgeleitet und nach gehöriger Befreiung

von Aberration und Parallaxe die 18 nachstehenden Beobachtungen mit ihr verglichen:

Gruppe I.

Hamburg	1857, Feb.	25
"	"	"
Altona	"	"
"	"	"
Berlin	"	26
Königsberg	März	1
Wien	"	3
"	"	"

Gruppe II.

Altona	1857, März	15
"	"	16
Genf	"	17
Altona	"	"
"	"	"

Gruppe III.

Genf	1857, April	1
"	"	2
"	"	3

Gruppe IV.

Wien	1857, April	18
"	"	20

woraus sich die folgenden 4 Normalörter ergeben haben:

Datum	Länge	Breite
1857, März 1	-20° 18' 34" 03	38° 0' 3" 52
" 17	+12 33' 33" 13	40 52 13·31
" April 2	52 49 3·69	27 31 25·80
" 19	78 39 20·41	5 51 13·63

Zur Gewinnung der verbesserten Elemente habe ich die Olberssche Methode angewendet, indem ich die Bahn durch den ersten und letzten Ort legte und sie nach der Theorie der kleinsten Quadrate möglichst genau den beiden anderen anschloss. Ich fand auf diesem Wege die nachstehenden parabolischen Elemente:

Perihelszeit 1857, März	21·400505	mittlere Berliner Zeit.
π	74 ^o 43' 34 ^r 1	} mittleres Äquinoctium
Ω	313 9 20·4	
i	87 56 13·1	1857, 0 Jänner.
Log. q	9·8879071	

Bewegung direct, wobei die folgenden Fehler noch bei directer Vergleichung Statt haben:

Normalort	$d\lambda$	$d\beta$
1	0 ^r 04	0 ^r 00
2	-0·42	-8·14
3	+1·82	+0·97
4	0·00	0·00

Mit den gewonnenen Elementen habe ich eine neue genau siebenstellige Ephemeride entworfen; sie ist aus denselben direct für jeden Tag abgeleitet worden, und ich theile sie hier mit, damit eine genauere Ephemeride des Kometen bekannt werde.

Für 0^h mittlere Berliner Zeit:

Datum	Scheinbare			Log. der Entfernung	
	Rectascension	Declination		von der Sonne	von der Erde
1857, Febr. 23	320 ^o 51' 22 ^r 4	22 ^o 16' 40 ^r 8	9·9659907	0·1842354	
24	321 38 35·1	23 2 36·7	9·9611995	0·1779690	
25	322 27 48·4	23 49 33·3	9·9564723	0·1716127	
26	323 19 11·1	24 37 30·6	9·9518173	0·1651708	
27	324 12 53·1	25 26 28·4	9·9472433	0·1586483	
28	325 9 5·1	26 16 26·2	9·9427599	0·1520511	
März 1	326 7 58·2	27 7 23·0	9·9383771	0·1453851	
2	327 9 45·2	27 59 17 0	9·9341043	0·1386586	
3	328 14 39·1	28 52 6·1	9·9299525	0·1318798	
4	329 22 54·5	29 45 47·4	9·9259325	0·1250594	
5	330 34 46·7	30 40 17·0	9·9220545	0·1182078	
6	331 50 32·2	31 35 30·5	9·9183305	0·1113383	
7	333 10 28·9	32 31 21·7	9·9147711	0·1044650	
8	334 34 55·3	33 27 43·6	9·9113875	0·0976036	
9	336 4 10·9	34 24 28·1	9·9081913	0·0907717	
10	337 38 36·4	35 21 24·4	9·9051931	0·0839886	
11	339 18 32·6	36 18 21·1	9·9024037	0·0772753	
12	341 4 21·2	37 15 4·0	9·8998332	0·0706546	
13	342 56 23·2	38 11 17·2	9·8974915	0·0641509	

Datum	Scheinbare			Log. der Entfernung	
	Rectascension	Declination		von der Sonne	von der Erde
1837, März 14	344 ^o 54' 59 ^s ·2	39 ^o 6' 42 ^s ·7	9·8953881	0·0577914	
15	347 0 28·5	40 1 0·6	9·8935311	0·0515993	
16	349 13 9·6	40 53 44·9	9·8919283	0·0456141	
17	351 33 15·0	41 44 33·7	9·8905867	0·0398571	
18	354 0 54·9	42 32 58·2	9·8895119	0·0343628	
19	356 36 12·7	43 18 29·1	9·8887085	0·0291531	
20	359 19 5·2	44 0 35·7	9·8881803	0·0242902	
21	2 9 20·4	44 38 46·5	9·8879295	0·0197756	
22	5 6 36·5	45 12 29·7	9·8879571	0·0156501	
23	8 10 20·6	45 41 15·1	9·8882633	0·0119335	
24	11 19 48·4	46 4 34·2	9·8888467	0·0086830	
25	14 34 5·2	46 22 1·6	9·8897043	0·0058930	
26	17 52 5·8	46 33 16·8	9·8908327	0·0035951	
27	21 12 36·4	46 38 4·4	9·8922267	0·0018073	
28	24 34 17·8	46 36 15·5	9·8938807	0·0005433	
29	27 55 47·7	46 27 48·0	9·8957872	9·9998116	
30	31 15 45·2	46 12 46·8	9·8979389	9·9996169	
31	34 32 54·5	45 51 23·5	9·9003267	9·9999586	
April 1	37 45 59·5	45 23 56·0	9·9029417	0·0008316	
2	40 54 4·4	44 50 47·3	9·9057735	0·0022259	
3	43 56 16·5	44 12 24·8	9·9088119	0·0041282	
4	46 57 56·2	43 29 19·2	9·9120463	0·0065199	
5	49 40 35·2	42 42 2·9	9·9154655	0·0093794	
6	52 21 54·9	41 51 8·9	9·9190587	0·0126834	
7	54 55 46·8	40 57 10·5	9·9228143	0·0164045	
8	57 22 10·5	40 0 39·7	9·9267213	0·0205145	
9	59 41 11·7	39 2 6·9	9·9307685	0·0249840	
10	61 53 1·4	38 2 0·4	9·9349453	0·0297830	
11	63 57 54·6	37 0 46·2	9·9392407	0·0348807	
12	65 56 9·0	35 58 47·8	9·9436445	0·0402474	
13	67 48 4·2	34 56 26·0	9·9481467	0·0458535	
14	69 34 0·4	33 53 59·1	9·9527373	0·0516709	
15	71 14 18·8	32 51 43·1	9·9574077	0·0576726	
16	72 49 20·0	31 49 51·0	9·9621481	0·0638308	
17	74 19 24·5	30 48 34·9	9·9669509	0·0701226	
18	75 44 51·7	29 48 4·1	9·9718075	0·0765245	
19	77 6 0·6	28 48 26·4	9·9767107	0·0830156	
20	78 23 9·4	27 49 47·8	9·9816531	0·0895760	
21	79 36 33·8	26 52 13·3	9·9866283	0·0961881	
22	80 46 30·4	25 55 46·6	9·9916297	0·1028351	

Datum	Scheinbare		Log. der Entfernung	
	Rectascension	Declination	von der Sonne	von der Erde
1857, April 23	81° 53' 13.6	25° 0' 30.3	9.9966517	0.1093022
24	82 56 57.3	24 6 26.2	0.0016887	0.1161759
25	83 57 53.6	23 13 35.4	0.0067355	0.1228442
26	84 56 14.8	22 21 58.1	0.0117875	0.1294963
27	85 52 11.5	21 31 34.7	0.0168407	0.1361212
28	86 45 53.6	20 42 23.9	0.0218905	0.1427140
29	87 37 30.6	19 54 25.3	0.0269337	0.1492639
30	88 27 10.9	19 7 37.6	0.0319667	0.1557657
Mai 1	89 15 2.6	18 21 59.3	0.0369863	0.1622135
2	90 1 12.9	17 37 29.1	0.0419899	0.1686023
3	90 45 48.6	16 54 4.9	0.0469745	0.1749280

Aus der Vergleichung aller mir bekannten Beobachtungen mit der neuen Ephemeride habe ich die in dem nachstehenden Schema übersichtlich zusammengestellten Unterschiede der Äquators-Coordinaten bekommen:

Nummer	Datum	Beobachtungsort	Rechnung — Beobachtung	
			da	$d\delta$
1	Febr. 23.676	Leipzig	-31.31	- 7.50
2	23.704	"	-11.62	- 8.28
3	24.692	"	- 4.32	+21.12
4	25.704	Hamburg	- 0.04	. . . . .
5	25.705	"	+ 4.76	. . . . .
6	25.705	" . . . . .	. . . . .	- 2.37
7	25.708	" . . . . .	. . . . .	+15.99
8	25.709	" . . . . .	. . . . .	- 7.26
9	25.717	" . . . . .	. . . . .	+28.95
10	25.717	Altona	+ 9.41	. . . . .
11	25.724	" . . . . .	. . . . .	-19.36
12	26.696	Leipzig	- 2.58	+1' 4.00
13	26.722	Berlin	- 2.39	+ 5.16
14	28.754	Redhill	+1' 3.77	+ 8.28
15	März 1.685	Königsberg	- 8.65	- 1.70
16	2.685	Bonn	-10.92	- 4.62
17	2.703	"	-13.58	- 2.74
18	2.716	Leiden	-10.12	-26.58

Nummer	Datum	Beobachtungsort	Rechnung — Beobachtung	
			dx	$d\delta$
19	März 3·655	Kremsmünster . . .	+13 ^o 95	+10 ^o 05
20	3·657	Wien	+ 2·72	+16·62
21	3·659	Königsberg	— 3·34	— 8·55
22	3·675	Breslau	—23·85	—25·40
23	3·678	Kremsmünster . . .	— 0·26	— 9·78
24	3·679	Wien	— 5·12	+ 6·36
25	3·684	Bonn	—10·61	— 1·63
26	4·638	Wien . . . . .	. . . . .	+ 9·70
27	4·650	„	—12·86	. . . . .
28	4·727	Cambridge	— 9·53	+ 4·17
29	5·718	Florenz	— 6·52	+28·99
30	5·743	Genf	— 6·20	+38·09
31	6·701	Padua	+ 1·89	— 2·35
32	6·716	Florenz	+11·27	+ 3·41
33	6·730	Genf	— 1·12	+ 9·83
34	10·676	Berlin	+ 4·17	+16·65
35	11·714	Florenz	+ 3·16	+ 8·42
36	12·338	Berlin	— 3·27	+ 2·22
37	12·359	Christiania	—14·43	+ 2·36
38	12·696	Genf	—14·21	+ 3·62
39	12·699	„	—16·63	+16·46
40	12·706	Rom	—7' 41·39	—25' 20·43
41	12·706	„	—7 59·09	. . . . .
42	12·708	Padua	— 9·63	—14·58
43	13·327	Genf	— 2·68	+ 5·19
44	13·331	Altona	+ 1·39	+ 3·27
45	13·338	Leiden	— 1·47	+ 5·73
46	13·355	Hamburg	— 6·04	— 6·10
47	13·355	„	—11·29	. . . . .
48	13·356	„	— 6·42	— 4·96
49	13·678	Bonn	— 7·30	+ 1·75
50	14·335	Breslau	+ 7·53	+ 7·07
51	14·346	Christiania	— 7·46	+ 5·71
52	15·323	Altona	—16·84	+ 3·64
53	15·335	Bonn	— 6·11	+ 4·75
54	15·341	Leiden	+ 0·44	+ 6·63
55	15·614	Berlin	+ 4·14	+ 3·21
56	15·656	Leipzig	—10·87	+37·80
57	16·334	Leiden	+ 3·14	+ 5·05
58	16·337	Berlin	+ 5·46	+ 5·79

Nummer	Datum	Beobachtungsort	Rechnung — Beobachtung	
			<i>dz</i>	<i>dδ</i>
59	März 16·338	Leipzig	+21 ² 21	+28 ³ 30
60	16·339	Altona	— 4·33	+ 2·99
61	16·341	Hamburg	+ 7·44	+ 0·65
62	16·351	„	+ 2·23	+ 5·39
63	16·357	Berlin	— 0·29	+ 5·98
64	16·679	Leipzig	+13·81	—24·29
65	17·303	Olmütz	—10·49	+14·80
66	17·303	Rom	—59·39	+43·44
67	17·320	Wien	— 6·54	+16·79
68	17·324	Genf	— 5·83	+ 7·36
69	17·332	„	+26·16	+20·04
70	17·339	Leipzig	— 1·67	+ 4·31
71	17·346	Altona	+13·62	. . . . .
72	17·346	Breslau	+ 4·36	+15·56
73	17·347	Altona . . . . .	. . . . .	+24·36
74	17·353	Leiden	+27·52	+19·58
75	17·366	Bonn	— 1·11	+11·10
76	17·379	Christiania	+ 1·45	+15·06
77	17·386	„	+ 8·13	+17·17
78	17·681	Leipzig	— 5·44	+ 9·81
79	17·683	Kremsmünster	+13·96	+12·78
80	18·292	Olmütz	+ 4·85	+ 6·83
81	18·328	Altona	+ 3·23	. . . . .
82	18·330	Hamburg	+ 8·70	+23·30
83	18·330	Altona . . . . .	. . . . .	+ 0·07
84	18·343	Leipzig	—30·81	. . . . .
85	18·359	Breslau	—18·83	— 5·90
86	18·364	Berlin	—6' 30·25	+2' 2·68
87	18·677	Kremsmünster	+ 6·62	+13·76
88	19·347	Florenz	—19·55	+10·44
89	19·363	Breslau	—16·22	—35·24
90	19·389	Berlin	+ 8·89	+13·11
91	20·286	Olmütz	+34·48	+19·78
92	20·320	„	+14·89	+14·35
93	20·333	„	+29·19	+16·04
94	20·334	Leiden	+ 4·24	+ 9·40
95	20·375	Berlin	+15·03	+ 8·18
96	20·387	Bonn	+ 6·44	+ 8·39
97	21·676	Kremsmünster	—52·59	— 0·98
98	22·480	Leiden	+ 5·56	+13·39

Nummer	Datum	Beobachtungsort	Rechnung — Beobachtung	
			dx	$d\delta$
99	März 23·315	Kremsmünster . .	+19 ⁵ 87	+ 9 ⁵ 63
100	23·423	Redhill	+15·96	+20·48
101	24·338	Genf	+ 6·34	+ 4·94
102	24·346	„	+13·39	+ 6·66
103	24·361	„	+25·93	+10·57
104	24·395	Bonn	+ 7·47	+12·30
105	24·541	Leiden	+17·34	+ 5·14
106	26·308	Olmütz	+10·11	+16·49
107	26·397	Leiden	+1' 18·12	. . . . .
108	26·402	„ . . . . .	. . . . .	+ 3' 8·01
109	28·307	Olmütz	+ 0·26	+ 2 6·89
110	28·320	„	+ 9·94	. . . . .
111	28·327	„	+14·74	+ 2 11·00
112	28·349	Rom	-8 9·64	+18 53·97
113	28·374	Cambridge	+ 8·67	+14·78
114	28·399	Genf	+14·66	+ 5·17
115	28·461	Christiania	- 5·12	+ 9·75
116	29·324	Kremsmünster . .	+ 1·45	+ 6·09
117	29·355	Christiania	+13·94	+ 9·88
118	30·326	Olmütz	+24·41	+21·87
119	30·330	Kremsmünster . .	+17·78	+ 2·78
120	30·339	Christiania	+14·50	+12·46
121	30·349	Florenz	+25·20	+ 1·42
122	30·365	Olmütz	- 2·77	+ 7·90
123	30·377	Wien	+ 7·16	+ 1·56
124	30·378	Berlin	+19·39	+ 6·52
125	30·424	Breslau	+51·54	-46·89
126	31·317	Kremsmünster . .	+28·58	+ 2·66
127	31·354	Olmütz	+18·98	+10·28
128	31·364	„	+14·26	+ 8·17
129	31·379	„	+15·38	+13·67
130	31·395	Altona . . . . .	. . . . .	-19·36
131	31·405	„	+21·57	. . . . .
132	April 1·313	Olmütz	+ 0·71	+ 8·10
133	1·323	Kremsmünster . .	+11·86	+ 6·47
134	1·366	Genf	+ 1·03	-14·28
135	1·376	„	+13·77	+11·26
136	1·378	Florenz	- 3·24	+ 7·64
137	2·366	Christiania	+25·83	+ 6·61
138	2·367	Wien	+ 2·32	+10·30

Nummer	Datum	Beobachtungsort	Rechnung — Beobachtung	
			$\delta\alpha$	$\delta\delta$
139	April 2·405	Cambridge	+24 ⁷ 73	+17 ⁷ 43
140	2·417	Leiden	+23·89	+ 4·49
141	2·435	Kremsmünster	+26·47	+ 4·09
142	3·356	Genf	+ 5·94	+ 8·51
143	3·362	Olmütz	+31·22	— 3·75
144	3·366	Genf	+ 6·20	+ 6·34
145	3·389	Florenz	+12·62	+ 4·43
146	3·430	Wien	— 3·47	+ 1·80
147	4·313	Olmütz	+15·31	+ 3·13
148	4·353	Genf	+19·12	+10·89
149	4·361	Florenz	+23·94	+ 4·90
150	4·361	Genf	+15·86	— 2·58
151	4·361	„	+20·96	+ 4·42
152	4·365	Padua	+22·95	+ 5·24
153	4·388	Kremsmünster	+19·21	+ 4·23
154	5·340	„	+16·76	— 4·57
155	5·342	Olmütz	+13·64	+ 9·44
156	6·351	„	+15·07	+ 2·71
157	7·326	Rom	—6' 5·44	+25' 30·38
158	7·361	Genf	+13·87	+ 5·00
159	7·365	Florenz	+ 3·70	+ 4·92
160	8·342	Rom	+ 6·24	. . . . .
161	8·342	„	+30·62	— 1 3·14
162	8·342	„	+12·06	— 1 1·18
163	8·342	„	+16·05	. . . . .
164	8·356	Padua	+36·60	— 3·97
165	8·357	Kremsmünster	+ 7·44	+ 1·98
166	8·362	Florenz	+ 7·59	+25·33
167	8·365	Olmütz	+18·17	+12·36
168	8·415	Berlin	+22·39	+ 3·81
169	9·337	Rom	+1 40·18	+ 7·94
170	9·337	„	+1 14·86	. . . . .
171	9·337	„	+1 24·76	. . . . .
172	9·337	„	+1 29·20	+ 1·75
173	9·440	Königsberg	+26·92	— 7·00
174	10·359	Kremsmünster	+ 0·53	— 2·82
175	11·371	„	+12·83	+ 8·51
176	11·380	Olmütz	+ 9·57	+ 0·62
177	12·456	Leiden	+1 44·43	+ 2·23
178	13·352	Leipzig	+ 9·32	+ 3·53

Nummer	Datum	Beobachtungsort	Rechnung — Beobachtung	
			da	$d\delta$
179	April 13·436	Padua	+11 ⁵ 77	+ 9 ⁵ 73
180	13·431	Berlin	— 0·48	+11·44
181	14·347	Olmütz	+19·69	+ 0·35
182	14·339	„	+12·68	+ 1·21
183	14·402	Florenz	+18·33	+ 3·68
184	15·341	Rom	+23·47	—1' 4·41
185	15·377	Leiden	+1' 41·68	+11·11
186	15·427	Cambridge	— 9·61	+22·35
187	15·439	Königsberg	+12·00	+10·53
188	16·349	Genf	+ 8·55	+12·79
189	16·389	„	+16·11	+17·40
190	16·400	Cambridge	+ 2·98	+15·56
191	16·406	Königsberg	— 1·43	— 8·39
192	17·364	Altona	+ 3·00	. . . . .
193	17·369	Kremsmünster	— 9·84	+ 4·32
194	17·374	Genf	+25·45	+ 7·00
195	17·374	Altona . . . . .	. . . . .	+ 1·16
196	17·389	Leiden	+19·53	+ 5·69
197	17·417	Florenz	+21·05	+ 9·77
198	17·431	Königsberg	+1 18·22	—17·36
199	17·441	Bonn	— 2·91	+11·34
200	18·343	Palermo	+33·85	— 1·48
201	18·344	Padua	+11·18	+ 0·40
202	18·345	Wien	+ 3·04	— 1·81
203	18·346	Palermo	+38·50	+ 8·29
204	18·346	„	+39·16	+ 8·30
205	18·349	Olmütz	— 1·38	+10·65
206	18·357	Berlin	+20·44	+ 3·10
207	18·370	Kremsmünster	— 3·45	+13·00
208	18·390	Königsberg	+23·59	+ 1·24
209	18·391	Genf	+ 7·40	+ 3·87
210	18·392	Breslau	+44·32	+18·95
211	18·401	Leiden	+24·04	+ 2·24
212	19·337	Olmütz	+17·62	+14·52
213	19·340	Padua	+23·24	+ 2·76
214	19·360	Palermo	+28·09	+10·37
215	19·361	Berlin	+17·80	+15·76
216	19·369	Kremsmünster	+ 5·76	+22·34
217	19·373	Olmütz	+15·02	+12·09
218	19·386	„	+ 6·12	+ 6·49

Nummer	Datum	Beobachtungsort	Rechnung — Beobachtung	
			$\delta\alpha$	$\delta\delta$
219	April 19·393	Leiden	+20°30	+12°56
220	19·393	Genf	+12·22	+ 7·89
221	19·396	Olmütz	+27·24	+ 2·60
222	19·459	Bonn	+14·71	— 2·77
223	20·341	Olmütz	+ 4·35	+ 3·14
224	20·345	Padua	+13·90	+ 1·63
225	20·356	Olmütz	+19·79	+13·01
226	20·369	Leipzig	+16·87	+ 1·20
227	20·370	Kremsmünster . .	— 7·65	+ 3·76
228	20·375	Königsberg	+15·01	—18·06
229	20·380	Berlin	+17·92	+10·00
230	20·380	Wien	+ 3·75	+ 3·58
231	20·388	Breslau	+19·47	+23·57
232	20·393	Genf	+22·21	+13·17
233	20·401	Leiden	+16·99	+11·14
234	21·344	Rom	+45·54	. . . . .
235	21·344	„	+50·79	. . . . .
236	21·344	„	+52·17	—51·82
237	21·344	„	+53·95	—48·66
238	21·383	Florenz	+19·03	+ 5·43
239	22·358	Olmütz	+ 9·14	+11·98
240	22·384	„	+10·29	+ 6·69
241	24·380	Genf	+18·21	+14·09
242	25·388	„	+13·44	+ 3·71
243	25·390	Königsberg	+41·06	+12·58
244	25·397	Genf	+ 5·21	+12·62
245	25·410	Florenz	+24·55	+ 2·24
246	26·407	Genf	+11·74	— 0·42
247	26·370	Florenz	+ 9·40	+ 7·50
248	29·370	Rom	— 1' 56·61	+33' 56·14
249	30·366	Florenz	— 3·83	+ 1·31
250	Mai 1·365	„	+ 1·64	+15·48
251	2·359	„	—15 20·84	— 4 35·63
252	2·382	Genf	9·34	+27·25

B e m e r k u n g e n .

Die Beobachtung aus Leipzig vom 26. Februar wurde in Declination ausgeschlossen. Sie war vom Herrn Beobachter selbst in dieser Coordinate als unsicher angegeben.

Beobachtung aus Redhill vom 28. März in Rectascension ausgeschlossen.

Bei der Beobachtung aus Genf vom 6. März scheint ein Druckfehler stattgefunden zu haben, es soll die Declination statt $33^{\circ}16'0''\ddot{5}$ $32^{\circ}16'0''\ddot{5}$ angegeben sein. Ich habe sie nach dieser Verbesserung mit benützt.

Alle hier verglichenen römischen Beobachtungen, an der Pontificia specula angestellt, habe ich, da die seltene Übereinstimmung einzelner nur zufällig zu sein scheint, weggelassen. Eben desshalb wurden die noch übrigen vorhandenen nicht berücksichtigt.

Die Beobachtung aus Leipzig vom 15. März, wegen des etwas zu grossen Ausschlages, in Declination ausgeschlossen. Obwohl die Beobachtungen aus der ersteren Zeit als minder verlässlich angegeben waren, so zeigten sie doch eine so gute Übereinstimmung, dass ich sie bis auf einige wenige ohne weiters benützen konnte.

Leipzig. März 18. In Rectascension weggelassen.

Berlin. März 18. Der Ort des Vergleichsternes scheint unrichtig, die Beobachtung ist weggelassen worden.

Breslau. März 19. In Declination ausgeschlossen.

Kremsmünster. März 21. Nicht benützt.

Leiden. Der Ort des Vergleichsternes vom Beobachter als unsicher angegeben. Die Beobachtung wurde ausgeschlossen.

Olmütz. Die beiden Declinations-Beobachtungen des 28. März weggelassen.

Kremsmünster. März 29. Es scheint bei der Declinations-Beobachtung ein Schreibfehler vorhanden zu sein. Nach der Weglassung desselben ist die Beobachtung mitgenommen worden.

Breslau. Scheint noch eine kleine Unrichtigkeit im Vergleichsterne Statt zu haben. Die Beobachtung wurde nicht mitgenommen.

Altona. März 31. Die Beobachtung, vom Herrn Beobachter als minder sicher mitgetheilt, habe ich blos in Declination nicht mit benützt.

Genf. April 1-366. Die Bemerkung des Herrn Beobachters hatte ich zuerst übersehen, ich konnte dadurch die Declinations-Beobachtung nicht mehr benützen. Fügt man den dort mitgetheilten Werth einer Mikrometer-Umdrehung dazu, so stimmt die Beobachtung vortrefflich.

Leiden. April 12. In Rectascension ausgeschlossen.

Padua. April 12. Die Declination um 30' zu gross angegeben. Nach der Correction ist die Beobachtung benützt worden.

Leiden. April 15. In Rectascension nicht mitgenommen worden.

Leiden. April 17. Die Beobachtung ist in Rectascension um 10 Zeitminuten zu klein mitgetheilt. Sie ist nach der Vergrösserung weiter verwendet worden.

Königsberg. April 17. Die Beobachtung wurde nicht benützt.

Königsberg. April 25. In Rectascension ausgeschlossen.

Florenz. Mai 2. Die Beobachtung wurde weggelassen.

Es bleiben also noch für die Bahubestimmung 222 Beobachtungen zu benützen. Von den Beobachtungen desselben Tages jedoch, die nicht von verschiedenen Beobachtern angestellt wurden, ist, damit nicht der Einfluss der einzelnen Beobachter zu prävalirend werde, das Mittel genommen worden. Ich vertheilte das jetzt etwas veränderte Fehlertableau in 12 Gruppen, bestehend aus den folgenden Beobachtungen:

Gruppe	in Rectascension				in Declination			
	I. enth. die Beobacht.	vom Febr. 23	bis März 1		vom Febr. 23	bis Febr. 28		
II.	„ „ „	„ März 2	„ März 6	„	„ März 1	„ März 6	„	„ März 6
III.	„ „ „	„ März 10	„ März 14	„	„ März 10	„ März 14	„	„ März 14
IV.	„ „ „	„ März 15	„ März 18	„	„ März 15	„ März 18·4	„	„ März 18·4
V.	„ „ „	„ März 19	„ März 24	„	„ März 18·7	„ März 24	„	„ März 24
VI.	„ „ „	„ März 26	„ März 30	„	„ März 26	„ März 30	„	„ März 30
VII.	„ „ „	„ März 31	„ April 2	„	„ März 31	„ April 3	„	„ April 3
VIII.	„ „ „	„ April 3	„ April 10	„	„ April 4	„ April 8	„	„ April 8
IX.	„ „ „	„ April 11	„ April 16	„	„ April 9	„ April 16	„	„ April 16
X.	„ „ „	„ April 17	„ April 19	„	„ April 17	„ April 19	„	„ April 19
XI.	„ „ „	„ April 20	„ April 25·4	„	„ April 20	„ April 25·4	„	„ April 25·4
XII.	„ „ „	„ April 25·4	„ Mai 2	„	„ April 25·4	„ Mai 2	„	„ Mai 2

Wird das sich ergebende Mittel dieser Gruppen auf den Anfang des angegebenen Tages interpolirt, so erhält man die folgenden Mittelwerthe der Abweichungen :

Gruppe	Datum	Rechnung $d\alpha \cos \delta$	Beobachtung $d\delta$
I. . . .	1857, Febr. 25	- 2 ^h 74	+ 2 ^h 97
II. . . .	„ März 5	- 4·61	+ 0·87
III. . . .	„ März 13	- 3·22	+ 3·71
IV. . . .	„ März 17	+ 1·42	+ 9·11
V. . . .	„ März 21	+ 5·29	+ 11·07
VI. . . .	„ März 29	+ 7·73	+ 8·63
VII. . . .	„ April 2	+ 11·01	+ 6·75
VIII. . . .	„ April 6	+ 11·67	+ 5·38
IX. . . .	„ April 14	+ 6·75	+ 6·09
X. . . .	„ April 18	+ 12·41	+ 7·13
XI. . . .	„ April 22	+ 12·20	+ 7·90
XII. . . .	„ April 30	+ 5·29	+ 9·00

Die Berechnung der Differentialquotienten habe ich nach den vom Herrn Dr. Weyer zusammengestellten Formeln ausgeführt. Ich wich hierbei ein wenig von dem gewöhnlichen Verfahren ab, indem ich, die kleine Mehrarbeit nicht scheuend, sogleich untersuchte, welcher Kegelschnitt im Allgemeinen den Beobachtungen am Besten entspreche. Es wurde auch, damit die Rechnung sich gleichförmiger gestalte, für dT , dq , de respective 10000 dT , 1000000 dq , 10000 de eingeführt. Gibt man ferner den Werthen der n die Gewichte, wie sie ihnen nach der Anzahl der Beobachtungen, aus welchen sie gebildet sind, als Mittelwerthe zukommen, multiplicirt man also :

Gleichung I. mit $\sqrt{6}$	Gleichung XIII. mit $\sqrt{6}$
„ II. „ $\sqrt{16}$	„ XIV. „ $\sqrt{16}$
„ III. „ $\sqrt{13}$	„ XV. „ $\sqrt{6}$
„ IV. „ $\sqrt{25}$	„ XVI. „ $\sqrt{24}$
„ V. „ $\sqrt{14}$	„ XVII. „ $\sqrt{13}$
„ VI. „ $\sqrt{13}$	„ XVIII. „ $\sqrt{12}$
„ VII. „ $\sqrt{12}$	„ XIX. „ $\sqrt{15}$
„ VIII. „ $\sqrt{21}$	„ XX. „ $\sqrt{15}$
„ IX. „ $\sqrt{12}$	„ XXI. „ $\sqrt{16}$
„ X. „ $\sqrt{24}$	„ XXII. „ $\sqrt{24}$
„ XI. „ $\sqrt{15}$	„ XXIII. „ $\sqrt{15}$
„ XII. „ $\sqrt{5}$	„ XXIV. „ $\sqrt{6}$

so werden die 24 Differentialgleichungen, welche die Änderungen der Rectascension und Declination aus den Differentialen der Elemente geben, sich in folgender Weise herausstellen:

Rectascension.

$$\begin{aligned}
 &0_{n}82750 + 8_{n}83436 d\pi + 9_{n}41938 d\Omega + 0_{n}14099 di + 9_{n}13807 dT' \\
 &\quad + 8_{n}73961 dq' + 0_{n}15406 de' = 0 \\
 &1 \cdot 26577 + 9 \cdot 79504 d\pi + 9 \cdot 76864 d\Omega + 0 \cdot 36815 di + 9 \cdot 73140 dT' \\
 &\quad + 8 \cdot 63166 dq' + 0 \cdot 42191 de' = 0 \\
 &1 \cdot 06516 + 0 \cdot 10067 d\pi + 0 \cdot 23716 d\Omega + 0 \cdot 29363 di + 9 \cdot 97793 dT' \\
 &\quad + 7 \cdot 68230 dq' + 0 \cdot 31529 de' = 0 \\
 &0 \cdot 85055 + 0 \cdot 36887 d\pi + 0 \cdot 51356 d\Omega + 0 \cdot 38518 di + 0 \cdot 23871 dT' \\
 &\quad + 8 \cdot 49096 dq' + 0 \cdot 28291 de' = 0 \\
 &1 \cdot 29679 + 0 \cdot 33827 d\pi + 0 \cdot 47223 d\Omega + 0 \cdot 16322 di + 0 \cdot 20701 dT' \\
 &\quad + 8 \cdot 55727 dq' + 9 \cdot 20764 de' = 0 \\
 &1 \cdot 44508 + 0 \cdot 39412 d\pi + 0 \cdot 45573 d\Omega + 9 \cdot 63951 di + 0 \cdot 27452 dT' \\
 &\quad + 8 \cdot 69132 dq' + 0 \cdot 57106 de' = 0 \\
 &1 \cdot 58143 + 0 \cdot 34418 d\pi + 0 \cdot 33168 d\Omega + 8 \cdot 07992 di + 0 \cdot 23980 dT' \\
 &\quad + 8 \cdot 75384 dq' + 0 \cdot 73876 de' = 0 \\
 &1 \cdot 72828 + 0 \cdot 39085 d\pi + 0 \cdot 24684 d\Omega + 9 \cdot 50664 di + 0 \cdot 30979 dT' \\
 &\quad + 8 \cdot 97580 dq' + 0 \cdot 96383 de' = 0 \\
 &1 \cdot 36878 + 0 \cdot 01182 d\pi + 9 \cdot 36889 d\Omega + 9 \cdot 50718 di + 0 \cdot 02222 dT' \\
 &\quad + 9 \cdot 04748 dq' + 0 \cdot 93034 de' = 0 \\
 &1 \cdot 78385 + 9 \cdot 97290 d\pi + 0 \cdot 07176 d\Omega + 9 \cdot 51279 di + 0 \cdot 07346 dT' \\
 &\quad + 9 \cdot 27098 dq' + 1 \cdot 09679 de' = 0 \\
 &1 \cdot 67456 + 9 \cdot 60459 d\pi + 0 \cdot 16331 d\Omega + 9 \cdot 05699 di + 9 \cdot 86815 dT' \\
 &\quad + 9 \cdot 22553 dq' + 1 \cdot 00278 de' = 0 \\
 &1 \cdot 07301 + 8 \cdot 75992 d\pi + 0 \cdot 09510 d\Omega + 9 \cdot 07937 di + 9 \cdot 41442 dT' \\
 &\quad + 9 \cdot 06192 dq' + 0 \cdot 76979 de' = 0
 \end{aligned}$$

Declination.

$$\begin{aligned}
 &0_{n}86183 + 0_{n}07946 d\pi + 0_{n}04462 d\Omega + 9_{n}31747 di + 9_{n}65726 dT' \\
 &\quad + 9 \cdot 64881 dq' + 9 \cdot 77722 de' = 0 \\
 &0 \cdot 54158 + 0 \cdot 26661 d\pi + 0 \cdot 25053 d\Omega + 9 \cdot 03326 di + 9 \cdot 92933 dT' \\
 &\quad + 9 \cdot 86801 dq' + 0 \cdot 21074 de' = 0 \\
 &0 \cdot 95844 + 9 \cdot 97623 d\pi + 9 \cdot 93424 d\Omega + 9 \cdot 31174 di + 9 \cdot 72095 dT' \\
 &\quad + 9 \cdot 65163 dq' + 9 \cdot 88046 de' = 0 \\
 &1 \cdot 64962 + 0 \cdot 17606 d\pi + 0 \cdot 05208 d\Omega + 9 \cdot 88456 di + 9 \cdot 96405 dT' \\
 &\quad + 9 \cdot 94719 dq' + 9 \cdot 90979 de' = 0 \\
 &1 \cdot 60112 + 9 \cdot 80986 d\pi + 9 \cdot 12786 d\Omega + 9 \cdot 91414 di + 9 \cdot 66589 dT' \\
 &\quad + 9 \cdot 80899 dq' + 8 \cdot 65673 de' = 0 \\
 &1 \cdot 47560 + 9 \cdot 86239 d\pi + 0 \cdot 24006 d\Omega + 9 \cdot 98548 di + 9 \cdot 48445 dT' \\
 &\quad + 9 \cdot 80325 dq' + 9 \cdot 17108 de' = 0 \\
 &1 \cdot 41735 + 0 \cdot 20376 d\pi + 0 \cdot 45408 d\Omega + 9 \cdot 96503 di + 9 \cdot 89855 dT' \\
 &\quad + 9 \cdot 87242 dq' + 0 \cdot 09616 de' = 0
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 1;31883 + 0;34528 d\pi + 0;53108 d\Omega + 9;82539 di + 0;04985 dT' \\
 + 9;89640 dq' + 0;42545 de' = 0 \\
 1;38668 + 0;46805 d\pi + 0;56706 d\Omega + 9;33280 di + 0;15328 dT' \\
 + 9;94434 dq' + 0;70818 de' = 0 \\
 1;54319 + 0;57115 d\pi + 0;63507 d\Omega + 9;05371 di + 0;23651 dT' \\
 + 0;03858 dq' + 0;84155 de' = 0 \\
 1;48568 + 0;47259 d\pi + 0;50510 d\Omega + 8;31883 di + 0;11440 dT' \\
 + 9;93678 dq' + 0;75313 de' = 0 \\
 1;34331 + 0;26491 d\pi + 0;24477 d\Omega + 7;24033 di + 9;88579 dT' \\
 + 9;72653 dq' + 0;52245 de' = 0
 \end{aligned}$$

Alle hier angeführten Zahlen sind die Logarithmen der Differential-Quotienten und der ihnen entsprechenden n . Zu ihrer Controlirung habe ich die hier zu Grunde gelegten Elemente um die folgenden Grössen verändert:

$T =$	März 21	400505	mittl. Berl. Zeit,	vermehrt um	$- 0.00702$	
$\pi =$	"	74° 43' 34".1	} mittl. Äquin.	"	"	$+ 85".3$
$\Omega =$	"	313 9 20.4		1857, 0 Jän.	"	"	$+ 78.7$
$i =$	"	87 56 13.1		"	"	$- 65.9$
$q =$	"	0.7725154		"	"	$- 0.0003809$
$e =$	"	1		"	"	$- 0.0001$

Aus directer Rechnung stellen sich dadurch die geocentrischen Differenzen der beiden Elementsysteme folgendermassen heraus:

Normalort	Datum	$d\alpha \cos \delta$	$d\delta$
I. . . .	Febr. 25	$-60^{\circ}99$	$+ 44^{\circ}12$
II. . . .	März 5	-54.38	$+ 48.68$
III. . . .	März 13	-46.67	$+ 54.49$
IV. . . .	März 17	-42.87	$+ 57.78$
V. . . .	März 21	-39.53	$+ 61.71$
VI. . . .	März 29	-34.78	$+ 72.95$
VII. . . .	April 2	-33.30	$+ 80.57$
VIII. . . .	April 6	-32.27	$+ 88.33$
IX. . . .	April 14	-31.11	$+ 101.27$
X. . . .	April 18	-30.72	$+ 105.35$
XI. . . .	April 22	-30.72	$+ 107.99$
XII. . . .	April 30	-30.88	$+ 109.83$

Führt man ferner dieselben Änderungen der Elemente in die aufgestellten Differentialgleichungen ein, so bekommt man für die geocentrischen Abweichungen die Werthe:

Da die Quadrate der einzelnen Fehler multiplicirt mit den respectiven Gewichten die Totalsumme nicht genügend sicher ergeben, so kann ihre Übereinstimmung mit der Summe der Fehlerquadrate, wie sie aus den Bedingungsgleichungen folgt, keine hinlänglich scharfe Controle gewähren. Es sind daher diese Werthe aus einer zweiten Elimination, bei der später ohnedies nothwendigen Umkehrung der Anordnung der Unbekannten, wiederholt bestimmt worden.

Die Bestimmung der Gewichte erfolgte dadurch, dass die betreffende Unbekannte bei der deshalb wiederholten Auflösung zuletzt gestellt war. Das Glied mit *an* wurde immer zur Controle mitgenommen. Man erhält so:

das Gewicht von π gleich dem Gewichte von 1·195 Beobachtungen,

„	„	„	Ω	„	„	„	„	1·071	„
„	„	„	i	„	„	„	„	3·671	„
„	„	„	T	„	„	„	„	0·346	„
„	„	„	q	„	„	„	„	0·391	„
„	„	„	e	„	„	„	„	13·10	„

Die Summe der Fehlerquadrate, wie sie aus den Gleichungen sich herausstellt, wird = 843·4, wodurch der mittlere Fehler einer Beobachtung $\varepsilon = \sqrt{\frac{843\cdot4}{172\cdot6}} = +2^r254$ und der wahrscheinliche Fehler = +1^r520 wird.

Es ergibt sich daraus nach der Division mit der Quadratwurzel des entsprechenden gefundenen Gewichtes:

für π	der mittlere	=	$\pm 2^r062$	und der wahrscheinl. Fehler	$\pm 1^r391$
„ Ω	„	=	$\pm 2\cdot179$	„	$\pm 1\cdot469$
„ i	„	=	$\pm 1\cdot176$	„	$\pm 0\cdot793$
„ T	„	=	$\pm 0\cdot0003831$	„	$\pm 0\cdot0002583$
„ q	„	=	$\pm 0\cdot0000036$	„	$\pm 0\cdot0000024$
„ e	„	=	$\pm 0\cdot0000580$	„	$\pm 0\cdot0000391$

Bringt man die Incremente mit dem gehörigen Zeichen an die zu Grunde gelegten Elemente an, so bekommt man als den wahrscheinlichsten Kegelschnitt die folgende Ellipse:

Perihelszeit	1857, März	21·406192	mittlere Berliner Zeit.
π	”	74 ⁰ 44' 1 ⁸⁸	} mittl. Äquin. 1857, 0 Jänner.
Ω	”	313 9 19·86	
i	”	87 56 1·49	
q	”	0·7724921	
e	”	0·9999812	
Log. a	”	4·61383	
Umlaufszeit	”	8,332.000 Jahre,	

Bewegung direct,

wobei noch diese Fehler der Normalörter statthaben:

Normalort	Datum	$d\alpha \cos \delta$	$d\delta$
I.	Febr. 25	+2 ⁷ 02	+3 ⁷ 10
II.	März 5	-0·65	-2·02
III.	März 13	-1·78	-2·74
IV.	März 17	+0·54	+1·07
V.	März 21	+1·75	+1·95
VI.	März 29	-1·50	0·00
VII.	April 2	-0·08	-0·69
VIII.	April 6	-0·19	-1·11
IX.	April 14	-4·59	-0·12
X.	April 18	+1·72	+0·34
XI.	April 22	+2·22	+0·27
XII.	April 30	-3·36	-0·42

Die vorliegende Umlaufszeit lässt sogleich durch ihre Grösse erkennen, dass sie bloß als ein reines Rechnungsergebnis aufzufassen sei, dem der Natur nach nicht die mindeste Sicherheit zukommt, es wird also zunächst die Parabel vermöge des Charakters der vorhandenen Beobachtungen als der wahrscheinlichste Kegelschnitt anzunehmen sein. In der That differirt die Summe der Fehlerquadrate der beiden Elementensysteme bloß um einige Secunden und die einzelnen Fehler selbst erscheinen um kaum bemerkbare Grössen unterschieden. Es zeigt sich also die Umlaufszeit durch kleine weit ausser den Grenzen der zu verbürgenden Beobachtungsgenauigkeit liegende Zahlen bestimmt, also bloß als Resultat der noch vorhandenen kleinen Unsicherheiten der Normalörter. Schreitet man nun sofort nach der Ausschliessung der Differentialquotienten von de zur Bestimmung der wahrscheinlichsten Parabel, so gelangt man nach allmählicher Elimination zu den folgenden Endgleichungen:

$$\begin{aligned}
 82.491 d\pi - 91.115 d\Omega - 15.8926 di - 49.152 dT - 8.57832 dq' + 91.127 &= 0 \\
 + 17.842 d\Omega + 7.5079 di - 3.998 dT + 4.8144 dq' + 449.41 &= 0 \\
 + 17.2083 di + 2.8024 dT - 0.2319 dq' + 39.476 &= 0 \\
 + 1.4648 dT - 0.8249 dq' - 103.034 &= 0 \\
 + 4.1746 dq' + 92.429 &= 0
 \end{aligned}$$

Es werden daraus die Verbesserungswerthe der Elemente sich folgendermassen ergeben:

$d\pi = 27^{\text{r}}44$	mit dem Gewichte von	1.552	Beobachtungen
$d\Omega = -1.19$	„ „ „ „	7.833	„
$di = -12.02$	„ „ „ „	12.880	„
$dT = 0.0057869$	„ „ „ „	1.318	„
$dq = -0.0000221$	„ „ „ „	4.175	„

Die Summe der Fehlerquadrate wird hier $= 846.0$, somit der mittlere Fehler einer Beobachtung $= \sqrt{\frac{846}{172-5}} = \pm 2^{\text{r}}251$ und der wahrscheinliche $= \pm 1^{\text{r}}518$, woraus nach der Division mit der Quadratwurzel der entsprechenden Gewichte:

der mittlere Fehler von $\pi = \pm 1^{\text{r}}807$	und der wahrsch. $= \pm 1.128$
„ „ „ „ $\Omega = \pm 0.804$	„ „ „ $= \pm 0.543$
„ „ „ „ $i = \pm 0.627$	„ „ „ $= \pm 0.423$
„ „ „ „ $T = \pm 0.0001960$	„ „ „ $= \pm 0.0001322$
„ „ „ „ $q = \pm 0.0000010$	„ „ „ $= \pm 0.0000007$

Bringt man wieder die Correction zu den zu Grunde gelegten Elementen, so wird das neue parabolische Elementensystem:

Perihelszeit . . . 1837, März 21.40629	mittlere Berliner Zeit.
Ω „ „ 74 ^o 44' 1 ^r 51	} mittleres Äquinoctium
π „ „ 313 9 19.19		1837, 0 Jänner.
i „ „ 87 56 1.17	
q „ „ 0.7724933	

Bewegung direct,

wo noch folgende übrig bleibende Fehler, aus den Bedingungsgleichungen erhalten, vorkommen:

Normalort	Datum	$d\alpha \cos \delta$	$d\delta$
I.	Febr. 25	+1 ^r 95	+3.22
II.	März 5	-0.70	-1.98
III.	März 13	-1.78	-2.75
IV.	März 17	+0.64	+1.03
V.	März 21	+1.77	+1.90

Normalort	Datum	$dx \cos \delta$	$d\delta$
VI. . . .	März 29	-1·51	-0·06
VII. . . .	April 2	-0·09	-0·76
VIII. . . .	April 6	-0·21	-1·18
IX. . . .	April 14	-4·60	-0·12
X. . . .	April 18	+1·75	+0·35
XI. . . .	April 22	+2·26	+0·31
XII. . . .	April 30	-3·29	-0·35

Aus directer Rechnung resultiren sie folgendermassen:

Normalort	Datum	$dx \cos \delta$	$d\delta$
I. . . .	1857, Febr. 25	+1 ⁷ 91	+3 ⁷ 21
II. . . .	„ März 5	-0·73	-1·91
III. . . .	„ März 13	-1·79	-2·70
IV. . . .	„ März 17	+0·64	+1·13
V. . . .	„ März 21	+1·75	+1·91
VI. . . .	„ März 29	-1·53	+0·03
VII. . . .	„ April 2	-0·08	-0·67
VIII. . . .	„ April 6	-0·21	-1·05
IX. . . .	„ April 14	-4·57	0·00
X. . . .	„ April 18	+1·71	+0·45
XI. . . .	„ April 22	+2·26	+0·37
XII. . . .	„ April 30	-3·36	-0·30

Durch die gute Übereinstimmung beider Fehlerreihen, verbunden mit allen früher angewendeten Vorsichten, erscheint alles vollständig controlirt. Die Summe der Fehlerquadrate vor der Verbesserung war = 21651·3 und das jetzt vorhandene Minimum, nach der Multiplication in die entsprechenden Gewichte aus der letzten Fehlerreihe ist = 872·13. Es wäre somit der Hauptzweck der gestellten Aufgabe „die Bestimmung der wahrscheinlichsten Bahn des Kometen“ erreicht. Um jedoch die vorliegende Arbeit nach allen Richtungen hin erschöpfend zu beenden, so folgt hier noch die kurze Untersuchung, bis zu welchen Grenzen durch die jedenfalls noch vorhandene Unsicherheit der Normalörter eine Abweichung von der Parabel im hyperbolischen oder elliptischen Sinne allenfalls noch zulässig wäre. Lässt man zu diesem Zwecke das Glied mit *de* unbestimmt und werden die übrigen wahrscheinlichsten Verbesserungswerthe der Elemente als Functionen dieses Incrementes dargestellt, so führe dies zu den folgenden Gleichungen:

$$\begin{aligned} d\pi &= 1.43848 + 0.23130 \text{ de}' \\ d\Omega &= 0.07559 + 0.54238 \text{ de}' \\ di &= 1.07978 + 2.03324 \text{ de}' \\ dT' &= 1.76246 + 0.75361 \text{ de}' \\ dq' &= 1.34519 + 0.77202 \text{ de}' \end{aligned}$$

und geschieht dies ebenso mit den übrig bleibenden Fehlern der Normalörter, so bekömmt man sie in der folgenden Weise als Functionen von *de* dargestellt:

Normalort	Datum	$d\alpha \cos \delta$	$d\delta$
I.	Febr. 25	+1.95 - 0.486 <i>de'</i>	+3.22 + 0.067 <i>de'</i>
II.	März 5	-0.70 - 0.244 <i>de'</i>	-1.98 - 0.492 <i>de'</i>
III.	März 13	-1.78 - 0.055 <i>de'</i>	-2.75 - 0.023 <i>de'</i>
IV.	März 17	+0.64 - 0.033 <i>de'</i>	+1.03 - 0.149 <i>de'</i>
V.	März 21	+1.77 - 0.011 <i>de'</i>	+1.90 - 0.249 <i>de'</i>
VI.	März 29	-1.51 - 0.049 <i>de'</i>	-0.06 - 0.327 <i>de'</i>
VII.	April 2	-0.09 - 0.083 <i>de'</i>	-0.76 - 0.290 <i>de'</i>
VIII.	April 6	-0.21 - 0.086 <i>de'</i>	-1.18 - 0.222 <i>de'</i>
IX.	April 14	-4.60 + 0.027 <i>de'</i>	-0.12 - 0.020 <i>de'</i>
X.	April 18	+1.75 + 0.124 <i>de'</i>	+0.35 + 0.082 <i>de'</i>
XI.	April 22	+2.26 + 0.237 <i>de'</i>	+0.31 + 0.179 <i>de'</i>
XII.	April 30	-3.29 + 0.474 <i>de'</i>	-0.35 + 0.267 <i>de'</i>

Für verschiedene Annahmen von $de' = 10000 \text{ de}$ gibt nun das unten aufgestellte Schema die dann noch vorhanden bleibenden Fehler mit den entsprechenden Umlaufzeiten.

10000 <i>de</i> Umlaufzeit in Jahren	-15	-10	-5	9.192	0	5	10	15
	11685	21468	60724	8,332000	∞	∞	∞	∞
$d\lambda \cos \beta$								
Normalort I.	+ 9.2	+6.8	+4.4	+2.0	+2.0	-0.5	-2.9	-5.3
" II.	+ 3.0	+1.7	+0.5	-0.6	-0.7	-1.9	-3.1	-4.4
" III.	- 1.0	-1.2	-1.5	-1.8	-1.8	-2.1	-2.3	-2.6
" IV.	+ 0.7	+0.7	+0.7	+0.5	+0.6	+0.6	+0.6	+0.6
" V.	+ 1.6	+1.7	+1.7	+1.7	+1.8	+1.8	+1.9	+1.9
" VI.	- 0.8	-1.0	-1.3	-1.5	-1.5	-1.8	-2.0	-2.2
" VII.	+ 1.2	+0.7	+0.3	-0.1	-0.1	-0.5	-0.9	-1.3
" VIII.	+ 1.2	+0.6	+0.2	-0.2	-0.2	-0.6	-1.1	-1.5
" IX.	- 5.0	-4.9	-4.7	-4.6	-4.6	-4.5	-4.3	-4.2
" X.	- 0.1	+0.5	+1.1	+1.7	+1.7	+2.4	+3.0	+3.6
" XI.	- 1.3	-0.1	+1.1	+2.2	+2.3	+3.4	+4.6	+5.8
" XII.	-10.4	-8.0	-5.5	-3.4	-3.3	-0.9	+1.4	+3.8
Summe der Fehler- quadrate	235.8	144.1	83.8	53.5	53.8	54.1	84.0	145.7

10000 <i>de</i> Umlaufszeit in Jahren	-15	-10	-5	9.192	0	5	10	15
	11685	21468	60724	8,332000	∞	∞	∞	∞
	dδ							
Normalort I.....	-6.8	-3.4	-0.1	+3.1	+3.2	+6.6	+9.9	+13.2
” II.	-9.4	-6.9	-4.4	-2.0	-2.0	+0.5	+2.9	+ 5.4
” III.....	-2.4	-2.5	-2.6	-2.7	-2.7	-2.8	-3.0	+ 3.1
” IV.....	+3.2	+2.5	+1.8	+1.1	+1.0	+0.3	-0.5	- 1.2
” V.....	+5.6	+4.4	+3.0	+1.9	+1.9	+0.6	-0.6	- 1.8
” VI.....	+4.8	+3.2	+1.6	0.0	-0.1	-1.7	-3.3	- 5.0
” VII.....	+3.6	+2.1	+0.7	-0.7	-0.8	-2.2	-3.7	- 5.1
” VIII.....	+2.1	+1.0	-0.1	-1.2	-1.2	-2.3	-3.4	- 4.5
” IX.....	+0.2	+0.1	0.0	-0.1	-0.1	-0.2	-0.3	- 0.4
” X.....	-0.9	-0.5	-0.1	+0.3	+0.3	+0.8	+1.2	+ 1.6
” XI.....	-2.4	-1.5	-0.6	+0.3	+0.3	+1.2	+2.1	+ 3.0
” XII.....	-4.3	-3.0	-1.7	-0.4	-0.4	+1.0	+2.3	+ 3.7
Summe der Fehler- quadrate	247.5	118.2	44.7	28.0	28.6	68.2	193.4	314.4

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: 1859

Band/Volume: [35](#)

Autor(en)/Author(s): Löwy Moritz (Maurice)

Artikel/Article: [Bahnbestimmung des ersten Kometen 1857. 389-412](#)