ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

N^o 1615.

Bahnbestimmung und Oppositionsephemeride der Clio. Von Herrn *W. Valentiner*.

Mit Zugrundelegung der von mir in *N* 1561 der Astron. Nachrichten veröffentlichten Bahnelemente berechnete ich eine Ephemeride und verglich damit sämtliche mir bekannt gewordenen Beobachtungen. Das Resultat dieser Vergleichung ist im Sinne Beobachtung — Rechnung folgendes:

Beobachtungsort.	Datum.	$d\alpha$	$d\delta$
1. Bilk	1865 Aug. 25	(+2'11)	(-5"5)
2. Bilk	25	(+2,21)	(-5,2)
3. Bilk	26	(+2,06)	(-4,9)
4. Bilk	27	(+1,99)	(-6,4)
5. Berlin	Sept. 4	+0,99	-7,8
6. Leiden	6	+0,97	-4,8
7. Berlin	6	+0,73	-9,0
8. Leiden	7	(+0,34)	(-14,9)
9. Leipzig	7	+0,56	—
10. Wien	7	+0,54	-1,6
11. Wien	7	+0,42	-2,5
12. Berlin	7	+0,20	-4,7
13. Bilk	8	+1,14	-4,9
14. Leiden	8	+0,71	-5,1
15. Wien	8	+0,29	-4,6
16. Berlin	8	+0,42	-5,8
17. Leipzig	8	+0,96	—
18. Bilk	9	(+0,99)	(-11,7)
19. Cracow	9	+0,84	-1,2
20. Wien	9	(-0,57)	(+13,9)
21. Wien	10	+0,71	-2,0
22. Wien	10	+0,58	-1,4
23. Bilk	10	+0,71	+0,7
24. Cracow	10	+0,88	+1,7
25. Leiden	10	+0,49	-3,7
26. Durham	10	+0,49	-5,2
27. Leiden	11	+0,64	-2,7
28. Bilk	12	+0,73	-7,1
29. Leiden	12	+0,41	-2,5
30. Cracow	12	+0,25	-6,4
31. Leipzig	12	+0,30	-1,5
32. Leipzig	12	+0,46	-0,4
33. Leiden	13	+0,49	-3,8
34. Cracow	13	+0,39	+0,8
35. Durham	13	+0,70	-7,0

Beobachtungsort.	Datum.	$d\alpha$	$d\delta$
36. Copenhagen	1865 Sept. 14	+0'62	-2"8
37. Durham	14	+1,11	+2,8
38. Cracow	14	+0,14	-6,7
39. Cracow	14	+0,19	-5,3
40. Bonn	14	+0,61	+1,3
41. Bilk	14	+0,69	-1,8
42. Leiden	14	+0,39	-1,5
43. Berlin	15	(+0,34)	(+19,5)
44. Leiden	15	+0,53	-2,6
45. Wien	15	+0,31	+1,4
46. Wien	15	+0,34	+1,7
47. Durham	15	(+1,78)	(+3,2)
48. Copenhagen	15	(+2,06)	(-1,1)
49. Cracow	15	-0,11	+1,4
50. Bilk	15	+0,81	-0,1
51. Bonn	15	+0,78	+0,6
52. Durham	16	+0,78	-5,9
53. Bilk	16	+0,60	-1,4
54. Leiden	16	+0,39	-3,0
55. Bonn	16	+0,97	+0,9
56. Wien	16	+0,28	-1,1
57. Wien	16	+0,22	-0,6
58. Leiden	17	+0,29	-1,1
59. Durham	17	(+1,16)	(-2,4)
60. Bonn	17	+0,34	-2,3
61. Copenhagen	18	+0,60	+6,1
62. Bonn	18	+0,73	-3,7
63. Leiden	18	+0,43	+0,4
64. Durham	18	(+0,94)	(-9,9)
65. Leipzig	18	+0,32	-1,0
66. Copenhagen	19	+0,61	-2,1
67. Berlin	19	+0,21	-0,9
68. Durham	19	+0,60	+2,0
69. Leiden	19	+0,29	-1,4
70. Bonn	19	+0,62	-0,9
71. Berlin	20	+0,33	-3,0
72. Copenhagen	20	+0,15	-5,7
73. Leiden	20	+0,33	-0,8
74. Bilk	20	+0,27	+1,7
75. Bonn	20	+0,30	-4,3

Beobachtungsort.	Datum.	$d\alpha$	$d\delta$
76. Copenhagen	1865 Sept. 21	+0 ^s 59	+3 ^m 9
77. Leiden	21	+0,32	-1,5
78. Leipzig	21	+0,61	—
79. Leipzig	21	+0,65	—
80. Leipzig	21	—	-0,8
81. Leipzig	21	—	+1,2
82. Bonn	21	(+0,76)	(+11,5)
83. Wien	22	+0,19	+0,3
84. Copenhagen	22	+0,38	—
85. Cracow	22	+0,25	-4,4
86. Berlin	23	+0,32	+2,5
87. Copenhagen	23	+0,25	+2,9
88. Wien	23	+0,24	+0,8
89. Cracow	23	(+0,09)	(+10,2)
90. Leiden	23	+0,37	-2,8
91. Bilk	23	+0,38	-3,3
92. Bonn	23	+0,30	+0,4
93. Durham	23	+0,58	—
94. Leipzig	23	+0,09	+1,4
95. Leipzig	23	+0,35	—
96. Leipzig	23	—	-1,5
97. Leipzig	23	+0,60	—
98. Leipzig	23	—	-1,2
99. Berlin	24	+0,37	+1,5
100. Leipzig	24	+0,02	—
101. Leipzig	24	—	-1,9
102. Bonn	24	+0,20	-3,7
103. Cracow	24	-0,22	+1,8
104. Durham	24	+0,46	-3,0
105. Leipzig	24	+0,24	-0,6
106. Berlin	25	+0,21	+0,9
107. Copenhagen	25	+0,46	+5,0
108. Leiden	25	+0,15	-2,9
109. Cracow	25	+0,37	-1,5
110. Wien	25	-0,06	+2,9
111. Durham	25	+0,43	+4,4
112. Leipzig	25	+0,46	—
113. Leipzig	25	—	-3,2
114. Bonn	25	+0,18	+5,0
115. Leipzig	25	+0,28	-0,2
116. Berlin	26	+0,45	-1,2
117. Paris	26	-0,01	+1,0
118. Copenhagen	26	+0,83	+3,8
119. Leiden	26	+0,12	-3,6
120. Durham	26	+0,40	+0,7
121. Cracow	26	+0,16	+2,2
122. Bilk	26	+0,32	-1,1
123. Wien	26	-0,37	+0,2
124. Wien	26	-0,36	-0,1
125. Bonn	26	+0,06	-1,3
126. Leipzig	26	+0,11	+0,5

Beobachtungsort.	Datum.	$d\alpha$	$d\delta$
127. Leipzig	1865 Sept. 26	+0 ^s 20	—
128. Leipzig	26	—	+1 ^m 0
129. Berlin	27	+0,18	-3,5
130. Paris	27	-0,04	+2,3
131. Leiden	27	+0,26	-1,2
132. Copenhagen	27	+0,16	-0,3
133. Königsberg	27	+0,17	-2,8
134. Königsberg	27	-0,03	+2,0
135. Wien	27	-0,10	+0,9
136. Wien	27	-0,29	-2,4
137. Durham	27	+0,75	—
138. Cracow	27	+0,07	-4,6
139. Leipzig	27	-0,25	-1,5
140. Berlin	28	-0,08	-2,4
141. Wien	28	-0,04	+1,0
142. Wien	28	+0,32	+1,4
143. Königsberg	28	+0,17	+2,0
144. Cracow	28	+0,53	-4,4
145. Berlin	29	+0,13	0,0
146. Paris	29	+0,03	+0,8
147. Leiden	29	+0,10	+1,8
148. Leipzig	29	-0,22	-1,4
149. Königsberg	29	+0,27	+5,1
150. Paris	30	-0,23	+0,1
151. Leiden	30	-0,05	+0,3
<hr/>			
152. Leiden	Oct. 2	+0,23	-0,5
153. Berlin	2	+0,40	+0,6
154. Berlin	3	+0,03	-2,3
155. Paris	3	+0,13	-3,7
156. Leiden	5	-0,06	+0,8
157. Berlin	5	-0,03	+3,5
158. Leiden	6	-0,02	+0,1
159. Leiden	7	+0,02	-0,8
160. Leipzig	7	+0,38	+3,0
<hr/>			
161. Berlin	Oct. 8	-0,04	+2,3
162. Cracow	8	+0,05	+4,7
163. Cracow	8	-0,52	—
164. Leipzig	8	+0,19	+3,1
165. Berlin	13	-0,16	0,0
166. Durham	13	+0,55	+2,4
167. Berlin	18	+0,08	+2,2
168. Durham	19	+0,88	+1,9
169. Durham	20	+0,93	+0,9
170. Berlin	20	+0,15	+2,7
171. Leipzig	20	-0,23	+2,3
172. Leipzig	20	-0,74	+4,6
173. Durham	21	+0,68	-0,5
174. Durham	21	+0,21	-1,2
175. Leipzig	21	+0,91	-2,2
176. Leipzig	21	+0,43	-4,7

Beobachtungsort.	Datum.	$d\alpha$	$d\delta$
177. Berlin	1865 Nov. 10	(+1 ^s 04)	(+0 ^m 1)
178. Berlin	12	+0,11	—0,9
179. Berlin	13	+0,18	—0,3
180. Leipzig	13	—0,52	+1,5
181. Leipzig	14	+0,02	+1,1
182. Berlin	14	+0,04	+2,4
183. Berlin	Nov. 15	(0,00)	(—0,3)
184. Berlin	Dec. 11	+0,02	—8,2
185. Berlin	13	0,00	—9,3
186. Berlin	1866 Jan. 4	+2,29	+6,5
187. Berlin	5	+1,86	+4,6

Anmerkungen.

Die eingeklammerten Beobachtungen wurden bei der Bildung der Normalorte wegen der zu grossen Abweichungen in einer oder beiden Coordinaten ausgeschlossen.

Sämmtliche Beobachtungen sind in den Astron. Nachr. veröffentlicht, mit Ausnahme der Pariser, welche dem Pariser Wetterbulletin entnommen sind.

Zu Folge einer brieflichen Mittheilung des Herrn Dr. *Tietjen* änderte ich die Berliner Beobachtungen vom 25. Sept., 11. und 13. December wie folgt:

$$\text{Sept. 25 } \delta = -11^{\circ} 7' 50''6 \text{ in } -11^{\circ} 7' 20''6$$

$$\text{Dec. 11 } \alpha = 22^{\text{h}}46^{\text{m}}36^{\text{s}}54 \text{ : } 22^{\text{h}}46^{\text{m}}35^{\text{s}}54$$

$$13 \alpha = 22 \ 50 \ 3,12 \text{ : } 22 \ 50 \ 13,12$$

Für die Beobachtung am 15. November ist die Beobachtungszeit um eine Stunde zu früh angegeben, nämlich

$$5^{\text{h}}35^{\text{m}}21^{\text{s}} \text{ anstatt } 6^{\text{h}}35^{\text{m}}21^{\text{s}}.$$

Diese Beobachtung wurde bei der Bildung des Normalorts nicht mitgenommen, weil mir die Correction erst später bekannt wurde.

Die obigen Unterschiede wurden, wie durch die Striche angedeutet, in 8 Gruppen getheilt, und die mittleren Correctionen ergaben sich als

	$d\alpha$	$d\delta$	
I. 1865 Sept. 7,0	+0 ^s 68	—3 ^s 8	aus 19 Beobh.
II. 16,0	+0,46	—1,6	: 44 :
III. 25,0	+0,20	0,0	: 74 :
IV. Oct. 5,0	+0,12	+0,1	: 9 :
V. 15,0	+0,21	+1,2	: 16 :
VI. Nov. 13,0	—0,03	+0,8	: 5 :
VII. Dec. 12,0	+0,02	—8,8	: 2 :
VIII. 1866 Jan. 5,0	+2,08	+5,6	: 2 :

Hierauf wurden die folgenden Normalörter gebildet:

	α app.	δ app.
I. 1865 Sept. 7,0	21 ^h 24 ^m 1 ^s 40	—13° 7' 22 ^s 5
II. 16,0	21 19 41,04	—12 10 7,7
III. 25,0	21 18 32,71	—11 9 26,1
IV. Oct. 5,0	21 21 4,12	—9 57 59,8
V. 15,0	21 17 11,39	—8 42 2,0
VI. Nov. 13,0	22 0 28,63	—4 29 19,5
VII. Dec. 12,0	22 47 58,24	+0 36 49,0
VIII. 1866 Jan. 5,0	23 30 49,80	+5 10 24,1

oder dieselben in Länge und Breite verwandelt und sämmtlich auf das mittlere Aeq. 1865,0 bezogen

I. 1865 Sept. 7,0	$\lambda = 319^{\circ}13'24''2$	$\beta = +2^{\circ}2'30''3$
II. 16,0	318 30 29,8	3 16 29,9
III. 25,0	318 33 2,4	4 19 24,1
IV. Oct. 5,0	319 30 30,1	5 16 2,1
V. 15,0	321 20 45,1	6 0 3,9
VI. Nov. 13,0	330 36 3,4	7 13 54,7
VII. Dec. 12,0	343 36 58,7	7 38 5,1
VIII. 1866 Jan. 5,0	355 52 32,5	+7 38 21,6

Da mir die zu den letzten beiden Orten zugezogenen Beobachtungen erst später zugingen, so rechnete ich aus dem I., III., V., VI. Ort neue Elemente, die ich noch durch Variation der curtirten Distanzen verbesserte, so dass die Summe der Fehlerquadrate ein Minimum wurde. Es ergaben sich:

Epoche: 1865 Nov. 13,0 mittl. Zt. Berlin.

$$M_0 = 14^{\circ}36'45''51$$

$$\pi = 339 \ 11 \ 16,4$$

$$\Omega = 327 \ 21 \ 16,7$$

$$i = 9 \ 22 \ 15,6$$

$$\phi = 13 \ 39 \ 34,8$$

$$\mu = 977''5422$$

$$\log a = 0,3732474.$$

Nach diesen Elementen stellen sich die angeführten 8 Normalörter im Sinne Beobachtung—Rechnung folgendermaassen dar:

I.	$d\lambda = -0,4$	$d\beta = 0,0$
II.	+1,5	+0,1
III.	—1,1	+3,0
IV.	—2,1	+3,1
V.	+0,7	+5,3
VI.	—1,4	+11,5
VII.	+1,7	+6,2
VIII.	+0,1	+0,0

Da der letzte Normalort nur aus 2 Beobachtungen gebildet ist, die wegen Schwäche des Planeten noch unsicher sind, so ist vielleicht ein Breitenfehler in demselben die Ursache zu den grossen Abweichungen in Breite. Es schien mir nicht rathsam den bedeutenden Fehler in den anderen bessern Normalörtern zu lassen und habe ich daher i in $9^{\circ}22'25''0$

geändert. Dadurch wirft sich die grösste Abweichung in Breite auf den letzten Ort, während die Längen fast ebenso gut dargestellt werden, so dass sich nun die nachstehenden Differenzen ergeben:

I.	$d\lambda = 0,0$	$d\beta = -2,1$
II.	$+1,9$	$-3,1$
III.	$-0,4$	$-1,3$
IV.	$+0,2$	$-2,0$

V.	$d\lambda = +1,7$	$d\beta = -0,6$
VI.	$-0,2$	$+4,3$
VII.	$+2,9$	$-1,3$
VIII.	$+2,0$	$-9,7$

Mit diesen Elementen rechnete ich hierauf nach der *Encke'schen* Methode die Störungen für Jupiter, Saturn und Mars und gebe zugleich noch für die im Januar stattfindende Opposition folgende Ephemeride, gültig für 12^h mittl. Berl. Zeit.

1867	α (84)	Diff.	d (84)	Diff.	$\log \Delta$	$\log r$	Aberr. Zt.
Jan. 14	9 ^h 11 ^m 32 ^s 83	-61 ^s 11	+21° 24' 29" 9	+2' 21" 2	0,265273	0,445023	15 ^m 15 ^s 8
15	9 10 31,72	62,10	21 26 51,1	2 20,7	0,264506	0,445249	15 14,2
16	9 9 29,62	63,03	21 29 11,8	2 19,9	0,263805	0,445475	15 12,7
17	9 8 26,59	63,89	21 31 31,7	2 18,8	0,263170	0,445699	15 11,4
18	9 7 22,70	64,69	21 33 50,5	2 17,4	0,262604	0,445922	15 10,2
19	9 6 18,01	65,43	21 36 7,9	2 15,8	0,262106	0,446144	15 9,1
20	9 5 12,58	66,10	21 38 23,7	2 13,8	0,261676	0,446366	15 8,2
21	9 4 6,48	66,71	21 40 37,5	2 11,5	0,261316	0,446586	15 7,4
22	9 2 59,77	67,25	21 42 49,0	2 9,0	0,261027	0,446805	15 6,8
23	9 1 52,52	67,73	21 44 58,0	2 6,4	0,260809	0,447021	15 6,4
24	9 0 44,79	68,13	21 47 4,4	2 3,4	0,260663	0,447236	15 6,1
25	8 59 36,66	68,45	21 49 7,8	1 59,9	0,260589	0,447450	15 6,0
26	8 58 28,21	68,70	21 51 7,7	1 56,4	0,260588	0,447663	15 6,0
27	8 57 19,51	68,89	21 53 4,1	1 52,8	0,260659	0,447875	15 6,1
28	8 56 10,62	68,99	21 54 56,9	1 48,7	0,260801	0,448084	15 6,4
29	8 55 1,63	69,01	21 56 45,6	1 44,4	0,261017	0,448293	15 6,8
30	8 53 52,62	68,96	21 58 30,0	1 39,9	0,261306	0,448501	15 7,4
31	8 52 43,66	68,83	22 0 9,9	1 35,3	0,261669	0,448708	15 8,2
Febr. 1	8 51 34,83	68,62	22 1 45,2	1 30,4	0,262104	0,448913	15 9,1
2	8 50 26,21	68,34	22 3 15,6	1 25,3	0,262612	0,449117	15 10,2
3	8 49 17,87	67,98	22 4 40,9	1 20,1	0,263192	0,449319	15 11,4
4	8 48 9,89	67,54	22 6 1,0	1 14,8	0,263843	0,449520	15 12,8
5	8 47 2,35	67,03	22 7 15,8	1 9,3	0,264564	0,449720	15 14,3
6	8 45 55,32	66,44	22 8 25,1	1 3,7	0,265355	0,449919	15 16,0
7	8 44 48,88	65,78	22 9 28,8	0 58,0	0,266216	0,450116	15 17,8
8	8 43 43,10	65,04	22 10 26,8	0 52,1	0,267145	0,450312	15 19,7
9	8 42 38,06	64,24	22 11 18,9	0 46,2	0,268141	0,450507	15 21,8
10	8 41 33,82	63,40	22 12 5,1	0 40,4	0,269204	0,450701	15 24,0
11	8 40 30,42	62,50	22 12 45,5	0 34,5	0,270332	0,450893	15 26,4
12	8 39 27,92	61,47	22 13 20,0	0 28,3	0,271524	0,451085	15 29,0
13	8 38 26,45	60,45	22 13 48,3	0 22,3	0,272777	0,451275	15 31,7
14	8 37 26,00	59,37	22 14 10,6	0 16,4	0,274092	0,451464	15 34,5
15	8 36 26,63	58,23	22 14 27,0	0 10,4	0,275467	0,451651	15 37,5
16	8 35 28,40	57,01	22 14 37,4	+0 4,3	0,276900	0,451837	15 40,6
17	8 34 31,39	55,78	22 14 41,7	-0 1,7	0,278391	0,452022	15 43,9
18	8 33 35,61	54,50	22 14 40,0	0 7,6	0,279937	0,452206	15 47,3
19	8 32 41,11	53,18	22 14 32,4	0 13,5	0,281537	0,452388	15 50,8
20	8 31 47,93	51,82	22 14 18,9	0 19,6	0,283190	0,452569	15 54,4
21	8 30 56,11	50,43	22 13 59,3	0 25,4	0,284895	0,452748	15 58,1
22	8 30 5,68	48,99	22 13 33,9	0 31,1	0,286650	0,452926	16 1,9
23	8 29 16,69	47,52	22 13 2,8	0 36,8	0,288453	0,453104	16 5,9
24	8 28 29,17	-46,03	22 12 26,0	-0 43,7	0,290302	0,453280	16 10,0
25	8 27 43,14		+22 11 43,3		0,292198	0,453455	16 14,3

♂ Jan. 29, 19^h 24^m 46^s, Lichtstärke = 0,39, Grösse = 12,4.

Aus den bei einigen Beobachtungen gemachten Grössenangaben berechnete ich die Grösse für die mittlere Entfernung nach der von *Bruhns* in seiner Abhandlung „de planetis minoribus“ gegebenen Tafel und finde sie 11,44. Grösse. In dieser Erscheinung ist die mittlere Lichtstärke nur 0,39, während sie bei den letzten Beobachtungen im Januar 0,72 war. Es wird daher in der nächsten Erscheinung schwer sein die *Clio* aufzufinden.

Leipzig, 1866 October 27.

Wilh. Valentiner.