ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

Nº 2831.

Definitive Bahnelemente des Cometen 1863 III.)*

Von Dr. *Gustaf Ericsson.*

Dieser Comet wurde am 14. April 1863 von Prof. Respighi in Bologna entdeckt; die Beobachtungen wurden bis 1. Juni desselben Jahres fortgesetzt. Schon kurze Zeit nach der Entdeckung des Cometen wurden von mehreren Astronomen vorläufige parabolische Elemente desselben berechnet. Von diesen habe ich als Grundlage der definitiven Bahnbestimmung das folgende von Prof. Frischauf berechnete Elementensystem gewählt:

$T = 1863 \text{ April } 20.86067 \text{ M. Z. Greenw.}$

$\pi = 305^{\circ} 47' 24''.4$

$\Omega = 250 \ 10 \ 39.1$ } Mittl. Aequ. 1863.0

$i = 85 \ 29 \ 28.9$

$\log q = 9.798528$

Für beinahe sämtliche angewandte Vergleichsterne habe ich neuere Bestimmungen der Positionen anwenden können, was ich zum grössten Theil den Herren Prof. Adams, van de Sande Bakhuyzen, Dunér und Schönfeld verdanke, welche mit grösster Bereitwilligkeit ihre Zonenbeobachtungen mir zur Verfügung gestellt haben. Sämmtliche Sternpositionen habe ich aus den Quellen neu reducirt, und um die älteren Cataloge auf ein gemeinsames System zurückzuführen mich der Auwers'schen Reductionszahlen bedient.

Die für die Berechnung der Ephemeride erforderlichen Sonnenkoordinaten wurden mit Hülfe der Le Verrier'schen Sonnentafeln abgeleitet. Durch Vergleichung der Ephemeride mit den Beobachtungen ergaben sich die in der folgenden Tabelle enthaltenen Differenzen Beob.—Rechn., wobei die Meridian-Beobachtungen durch M bezeichnet sind. Die in der letzten Columnne angegebenen Gewichte sind auf gewöhnliche Weise mittelst zweier Fehlercurven abgeleitet, wobei auch die Gewichte der Vergleichsterne berücksichtigt worden sind.

1863	Ort	B—R		Gewicht	
		$d\alpha \cos \delta$	$d\delta$	α	δ
April 17	Pulkowa	—	+ 5".8	—	0.5
"	"	— 12".1	—	0.5	—
"	Berlin	— 5.2	— 3.6	2.0	2.0
"	Florenz	+ 0.1	+ 2.0	1.0	1.5
18	Pulkowa	—	+ 2.7	—	0.5
"	"	— 2.4	—	0.5	—
"	"	— 10.2	—	0.5	—
"	"	—	— 3.2	—	0.5
"	Hamburg	— 0.6	—	1.0	—
"	"	—	[— 20.5]	—	—
"	Krakau	+ 0.8	—	1.0	—
"	"	—	— 6.0	—	1.5
"	Modena	[+ 27.5]	[— 31.4]	—	—
"	Bologna	+ 1.0	— 8.2	1.0	1.0
19	Pulkowa	—	+ 2.8	—	0.5
"	"	+ 4.1	—	0.5	—
"	Wien	+ 3.9	— 6.2	1.5	1.0
"	"	— 6.8	— 7.8	1.5	1.0
"	Leyton	— 1.9	— 4.5	2.0	1.5
20	Pulkowa M	— 2.0	—	2.5	—
"	" M	— 1.9	—	2.5	—
"	" M	—	— 7.5	—	2.0
"	Helsingfors	— 4.3	+ 1.3	2.0	1.0
"	Pulkowa	—	+ 2.5	—	0.5
"	"	— 1.5	—	0.5	—
"	Krakau	— 2.4	— 1.0	1.0	1.0
"	Hamburg	+ 10.8	[— 16.2]	0.5	—
"	Helsingfors	— 3.1	— 6.3	2.0	1.0
"	Krakau	— 5.7	+ 3.1	1.0	1.0
"	Breslau	— 2.5	+ 2.2	1.5	1.0
"	Berlin	— 4.1	+ 0.1	2.0	2.0
"	Florenz	— 6.1	+ 1.0	1.0	1.5
"	Leyton	— 2.1	— 0.4	2.0	1.5
"	"	— 4.0	— 0.4	2.0	1.5
21	Krakau	— 2.2	+ 3.4	1.0	1.0
22	Kremsmünster	[— 25.9]	— 7.6	—	1.5
"	Padua	+ 3.9	— 11.1	1.0	0.5
"	Modena	+ 0.4	[— 26.8]	0.5	—
"	Leyton	— 5.6	+ 12.0	2.0	1.5
23	Krakau	— 5.6	+ 8.1	1.5	1.5
"	Padua	+ 1.2	— 5.1	1.0	0.5

1863	Ort	B—R		Gewicht	
		$d\alpha \cos \delta$	$d\delta$	α	δ
April 14	Bologna	+ 10".4	— 5".2	0.5	1.0
15	Berlin	— 3.7	— 10.0	2.0	2.0
16	Pulkowa	— 10.2	—	0.5	—
"	"	—	— 0.1	—	0.5
"	"	— 0.1	—	0.5	—
"	"	—	— 3.8	—	0.5
"	Berlin	— 1.3	— 2.0	2.0	2.0
"	Florenz	— 7.7	+ 0.3	1.5	2.0
"	Bologna	— 1.6	— 10.0	1.0	1.0

*) Auszug aus »Upsala Universitets Arsskrift, 1888«.

1863	Ort	B—R		Gewicht	
		$d\alpha \cos \delta$	$d\delta$	α	δ
April 23	Padua	— 0.6	— 5.3	1.0	0.5
„	Berlin	— 1.9	+ 3.2	2.0	2.0
„	Modena	— 10.0	+ 2.4	1.0	0.5
„	Leiden	— 6.2	+ 4.8	2.0	2.0
„	Leyton	— 3.6	+ 0.8	2.0	2.0
24	Padua	+ 0.3	+ 18.7	1.0	0.5
„	Modena	— 9.6	[— 24.9]	0.5	—
„	Leyton	— 4.7	+ 3.0	2.0	1.5
25	„	— 1.9	+ 3.7	2.0	1.5
„	Florenz	+ 3.3	+ 1.9	1.0	1.5
„	Modena	+ 7.7	[— 16.0]	0.5	—
„	Leyton	— 0.8	+ 2.5	2.0	1.5
26	Pulkowa M	— 2.0	—	2.5	—
„	„ M	—	+ 3.2	—	2.0
27	Helsingfors M	— 6.2	+ 3.8	2.0	2.0
29	Berlin	— 2.6	— 0.7	2.0	2.0
„	Modena	+ 5.9	— 6.4	0.5	0.5
30	Helsingfors M	— 4.3	+ 1.7	2.0	2.0
„	Leiden M	— 1.4	+ 0.5	2.0	2.0
„	Berlin	— 4.5	+ 4.7	2.0	2.0
„	Leyton	— 1.9	+ 5.9	2.0	2.0
Mai 1	Helsingfors M	— 2.1	+ 0.9	2.0	2.0
„	Leiden M	—	+ 5.4	—	2.0
„	Berlin	+ 2.7	+ 2.9	2.0	2.0
2	Pulkowa M	— 2.2	+ 3.9	2.5	2.0
„	Leiden M	— 4.3	+ 4.0	2.0	2.0
„	Berlin	+ 1.3	+ 2.3	2.0	2.0
„	Krakau	+ 4.3	+ 2.7	1.5	1.5
3	Berlin	+ 1.2	+ 4.0	2.0	2.0
4	Pulkowa M	— 1.2	+ 2.3	2.5	2.0
„	Krakau	0.0	+ 5.0	1.0	1.0
5	Helsingfors M	— 0.9	+ 7.4	2.0	2.0
„	Krakau	+ 2.8	+ 8.3	1.0	1.0
„	Leiden	+ 0.7	+ 5.4	2.0	2.0
6	Pulkowa M	— 1.9	+ 10.0	2.5	2.0
„	Lübeck	— 1.6	+ 7.5	0.5	1.0
„	Helsingfors M	— 3.5	+ 4.3	2.0	2.0
„	Kremsmünster	— 3.6	+ 4.7	1.0	1.5
„	Upsala	— 0.8	+ 2.4	2.0	2.0
„	Berlin	+ 1.4	[+ 20.0]	2.0	—
„	Leiden	+ 0.3	+ 7.5	2.0	2.0
7	Wien	— 2.0	+ 12.8	2.0	1.5
„	Leiden	+ 3.5	+ 3.6	2.0	2.0
„	Pulkowa M	— 1.4	+ 3.4	2.5	2.0
„	Helsingfors M	— 1.9	+ 1.7	2.0	2.0
„	Leiden M	— 2.7	+ 4.6	2.0	2.0
„	Kremsmünster	— 4.7	+ 1.5	1.0	1.5
„	„	— 2.7	+ 1.4	1.0	1.5
„	Krakau	+ 0.1	+ 1.9	1.5	1.5
„	Leyton	+ 0.4	+ 3.8	2.0	2.0
„	„	+ 0.3	+ 4.6	2.0	2.0
8	Krakau	+ 2.1	+ 3.2	1.5	1.5
„	Lübeck	+ 0.3	+ 2.7	0.5	1.0
„	Pulkowa M	— 0.5	—	2.5	—

1863	Ort	B—R		Gewicht	
		$d\alpha \cos \delta$	$d\delta$	α	δ
Mai 8	Pulkowa M	—	+ 3.3	—	2.0
„	Leyton	+ 2.1	+ 1.5	2.0	1.5
9	Krakau	+ 2.1	+ 2.5	1.0	1.0
„	„	+ 2.3	+ 0.6	1.0	1.0
„	Wien	+ 0.6	+ 7.5	1.5	1.0
„	Josephstadt	— 1.4	+ 5.5	1.5	2.0
„	Kremsmünster	— 6.4	+ 4.8	1.0	1.5
„	Lübeck	+ 14.6	+ 10.4	0.5	1.0
„	Pulkowa M	+ 1.4	+ 1.8	2.5	2.0
„	Kremsmünster M	+ 9.4	+ 6.7	1.0	1.5
„	Leiden M	— 1.0	— 0.3	2.0	2.0
„	Upsala	+ 0.7	+ 1.3	2.0	2.0
10	Krakau	+ 5.7	+ 7.6	1.0	1.0
„	Josephstadt	— 2.1	+ 5.4	1.5	2.0
„	Kremsmünster	+ 7.2	+ 5.9	1.0	1.5
„	Upsala	— 3.6	— 1.7	2.0	2.0
11	Krakau	— 4.2	+ 12.1	1.5	1.5
„	Pulkowa M	+ 0.3	+ 1.5	2.5	2.0
„	Krakau	+ 11.6	— 2.9	1.0	1.5
12	Kremsmünster	+ 5.2	+ 5.6	1.5	1.5
„	„ M	[— 14.3]	+ 3.1	—	1.5
„	Krakau	+ 4.0	+ 8.1	1.5	1.5
„	Florenz	+ 3.3	+ 0.7	1.5	2.0
13	Krakau	+ 6.3	+ 5.2	1.0	1.0
„	„	+ 5.5	+ 8.9	1.0	1.0
„	Wien	— 0.3	— 0.9	1.5	1.0
„	Padua	+ 0.8	— 3.2	1.0	0.5
„	„	+ 4.6	— 10.5	1.0	0.5
„	Leyton	+ 6.0	— 0.8	2.0	2.0
„	„	+ 1.9	+ 1.0	2.0	1.5
„	Leiden M	+ 2.3	— 1.2	2.0	2.0
14	Florenz	— 4.8	— 0.2	1.0	1.5
15	Krakau	— 0.6	+ 2.6	1.0	1.0
„	Wien	0.0	+ 6.0	1.5	1.0
„	Josephstadt	+ 7.4	+ 2.2	1.5	2.0
„	Kremsmünster	— 5.2	— 0.7	1.0	1.5
„	Pulkowa	+ 2.1	— 1.5	1.0	1.0
„	Wien M	— 8.6	+ 2.9	1.5	1.5
„	Pulkowa	+ 7.3	— 2.0	1.0	1.0
16	Josephstadt	+ 4.1	+ 2.8	1.5	2.0
„	Padua	— 0.5	+ 8.4	1.0	0.5
„	Kremsmünster	+ 3.5	+ 3.5	1.0	1.5
„	Wien M	— 6.0	— 3.9	1.5	1.5
„	Kremsmünster M	+ 8.6	+ 4.4	1.0	1.5
„	Berlin	+ 3.4	+ 0.9	2.0	2.0
17	Josephstadt	+ 2.7	+ 2.3	2.0	2.0
„	Krakau	+ 9.4	— 0.5	1.0	1.5
„	„	+ 5.9	+ 9.8	1.0	1.0
„	Wien	+ 1.7	+ 5.2	2.0	1.5
„	„	+ 7.7	— 3.5	1.5	1.5
„	Kremsmünster	+ 10.8	+ 5.7	1.0	1.5
„	Wien	— 3.4	[+ 19.0]	1.5	—
„	„ M	— 0.2	— 4.9	1.5	1.5
„	Leiden M	+ 2.7	— 3.0	2.0	2.0
„	Leyton	+ 2.5	— 6.2	2.0	2.0

1863	Ort	B—R		Gewicht	
		$d\alpha \cos \delta$	$d\delta$	α	δ
Mai 18	Wien	— 0".8	— 6".6	1.5	1.0
"	"	+ 6.8	— 4.5	1.5	1.0
"	" M	— 1.4	— 2.2	1.5	1.5
19	"	— 2.9	+ 0.5	1.5	1.0
"	"	+ 1.1	— 0.9	1.5	1.0
"	Josephstadt	— 2.4	— 5.2	1.5	2.0
"	Wien M	+ 2.2	— 8.9	1.5	1.5
"	Kremsmünster M	— 3.2	— 3.5	1.5	1.5
"	Berlin	+ 6.3	— 5.8	2.0	2.0
21	Florenz	+ 6.6	— 5.8	1.0	1.5
22	Leyton	+ 3.5	— 11.5	2.0	1.5
24	Upsala	+ 1.4	— 7.1	2.0	2.0

1863	Ort	B—R		Gewicht	
		$d\alpha \cos \delta$	$d\delta$	α	δ
Mai 25	Leyton	+ 4".8	— 9".8	2.0	1.5
"	"	+ 3.8	— 8.1	2.0	1.5
Juni 1	"	+ 2.0	— 4.2	2.0	2.0
"	"	+ 2.7	— 4.0	2.0	2.0

Für die Bildung der Normalörter wurden jetzt die Differenzen in 6 Gruppen, wie die horizontalen Linien andeuten, geteilt, wobei die eingeklammerten Differenzen, welche mehr als 15" von den resp. Fehlercurven abweichen, ausgeschlossen sind. Nach Anbringung der Störungen der Planeten Venus, Erde, Mars, Jupiter und Saturn werden die Normaldifferenzen und die damit abgeleiteten Normalörter die folgenden.

Nr.	1863	$d\alpha \cos \delta$	$d\delta$	α	Gew.	δ	Gew.
I	April 17.5	— 2".33	— 3".84	349° 23' 30".22	21	+ 28° 45' 46".43	21
II	" 23.0	— 2.82	+ 1.49	0 33 21.71	49	+ 37 40 18.76	38
III	Mai 3.0	— 1.08	+ 4.04	21 55 19.74	45	+ 46 1 29.29	45
IV	" 9.5	+ 0.76	+ 3.70	34 11 40.12	53	+ 47 31 9.00	57
V	" 16.0	+ 2.67	+ 0.77	44 19 19.22	45	+ 47 23 23.23	44
VI	" 23.0	+ 1.98	— 5.54	53 1 11.77	27	+ 46 22 18.97	25

Um zu untersuchen, inwiefern eine parabolische Bahn den Beobachtungen genügt, wurde zuerst in den mit Hülfe dieser Normalörter berechneten Bedingungsgleichungen $de = 0$ gesetzt, wodurch sich die folgenden Verbesserungen der Elemente ergaben:

$$\begin{aligned}dT &= +0.0035634 \pm 0.0009007 \\d \log q &= -0.0000069 \pm 0.0000067 \\d\pi &= -6".37 \pm 10".00 \\d\Omega &= -16.66 \pm 8.38 \\di &= +14.22 \pm 3.96\end{aligned}$$

und die wahrscheinlichsten parabolischen Elemente werden daher die folgenden:

Osculationsepoche 1863 April 20.5

$T = 1863$ April 20.8642334 M. Z. Greenw.

$\pi = 305^\circ 47' 18".03$

$\Omega = 250 10 22.44$ } Mittl. Aequ. 1863.0

$i = 85 29 43.12$

$\log q = 9.7985211$

Die in den Normalörtern zurückbleibenden Fehler werden unter dieser Voraussetzung:

Ort	$d\alpha \cos \delta$	$d\delta$
I	+ 3".19	— 0".80
II	+ 0.15	+ 0.31
III	— 1.95	+ 0.89
IV	— 1.12	+ 1.60
V	+ 0.82	+ 0.14
VI	+ 0.81	— 4.71

Weil die zurückbleibenden Fehler der Normalörter im Verhältnisse zu den ursprünglichen Differenzen noch ziemlich

bedeutend sind und überdies einen nicht zu verkennenden Gang zeigen, wurden die Bedingungsgleichungen nochmals aufgelöst, wobei auch de mitgenommen wurde. Dadurch ergaben sich die folgenden Elementenverbesserungen und ihre wahrscheinlichen Fehler:

$$\begin{aligned}dT &= +0.0039999 \pm 0.0003238 \\d \log q &= -0.0000289 \pm 0.0000032 \\d\pi &= -43".26 \pm 5".03 \\d\Omega &= -34.16 \pm 3.43 \\di &= +32.06 \pm 2.23 \\de &= -0.0009244 \pm 0.0000890\end{aligned}$$

Durch Anbringung dieser Verbesserungen an die ursprünglichen Elemente erhält man folgendes elliptische Elementensystem:

Osculationsepoche 1863 April 20.5

$T = 1863$ April 20.8646699 M. Z. Greenw.

$\pi = 305^\circ 46' 41".14$

$\Omega = 250 10 4.94$ } Mittl. Aequ. 1863.0

$i = 85 30 0.96$

$\log q = 9.7984991$

$e = 0.9990756$

Die jetzt in den Normalörtern übrigbleibenden Fehler sind:

Ort	$d\alpha \cos \delta$	$d\delta$
I	— 0".43	+ 0".04
II	+ 0.29	+ 0.11
III	— 0.10	— 0.83
IV	— 0.13	+ 0.43
V	+ 0.58	+ 0.80
VI	— 0.67	— 1.09

Die Summe der Quadrate der ursprünglichen Normaldifferenzen, einzeln mit dem Gewichte des entsprechenden Normalortes multiplicirt, ist 3715⁷. Mit Anwendung der verbesserten parabolischen Elemente wird sie 1253⁴. Durch die elliptischen Elemente wird sie dagegen auf 136³ vermindert.

Da durch Einführung der Excentricität die Summe der

Upsala 1888 Februar.

Fehlerquadrate sehr bedeutend herabgedrückt worden ist, und ausserdem die kleinen übrigbleibenden Fehler keinen merklichen Gang mehr zeigen, so muss die Uebereinstimmung des letzten Elementensystems mit den Beobachtungen als eine befriedigende bezeichnet werden, und ich habe deshalb die oben erhaltenen Werthe als definitive Elemente für den Cometen angenommen.

Gustaf Ericsson, Privatdocent an der Universität.

Beobachtungen der totalen Mondfinsterniss 1888 Jan. 28.

Occultations d'étoiles observées à l'Observatoire de Tachkent.

*	Gr.	T. m. Tachkent		Ph.	Cond.	
		Pom.	Zal.		P	Z
<i>a</i>	8 ^m 0	15 ^h 6 ^m 57 ^s 8	57 ^s 0	D	1	1
56	9.3	15 8 11.2	11.2	D	2	2
52	9.3	15 10 19.2	18.5	D	2	2
63	8.6	15 15 27.2	27.1	D	2	1
<i>a</i>	8.0	15 19 34.2	—	R	4	—
78	10.5	15 32 14.2	—	D	3	—
65	8.8	15 33 33.5	34.0	D	1	1
34	9.5	15 41 41.2	—	R	3	—
80	9.5	15 42 27.9	28.2	D	2	3
32	10	15 45 29.2	—	R	2	—

*	Gr.	T. m. Tachkent		Ph.	Cond.	
		Pom.	Zal.		P	Z
100	9 ^m 5	15 ^h 47 ^m 7 ^s 7	28 ^s 2	D	1	3
56	9.3	15 51 53.3	53.1	R	1	2
52	9.3	16 8 44.2	45.0	R	4	2
108	9.3	16 10 20.9	20.2	D	1	2
106	9.3	16 11 29.6	—	D	1	—
128	9.5	16 14 31.2	—	D	3	—
63	8.6	16 15 24.9	24.1	R	1	1
65	8.8	16 27 27.5	—	R	1	—
80	9.5	16 40 39.2	37.2	R	1	2
100	9.5	16 42 22.2	21.1	R	2	2

Etoile *a* = DM. +18°2037. — D = Disparition, R = Réapparition.

Les conditions de l'observation (Cond.): 1 = très bonnes, 2 = bonnes, 3 = passables, 4 = incertaines.

Pomerantzeff: Chercheur de comètes de Reinfelder & Hertel. Ouverture de l'obj. 131^{mm}, Dist. foc. 1^m35, Gross. 48.

Zalessky: Réfracteur de Merz. Ouv. de l'obj. 161^{mm}, Dist. foc. 1^m83, Gross. 84.

Observatoire de Tachkent le 4 Février 1888.

H. Pomerantzeff.

Auf der Sternwarte des Hamilton College in Clinton.

Die Pulkowaer Aufforderung zur Beobachtung mit Sternverzeichniss, welche Herr O. Struve zu senden die Güte hatte, nebst den für Clinton vorausberechneten scheinbaren Mondörtern und Sternbedeckungen, traf zeitig ein, so dass eine Karte in grösserem Maassstab angefertigt wurde, welche mit beweglicher Mondscheibe auf die jedesmal zu erwartenden Ein- oder Austritte aufmerksam machen konnte. Am Morgen und Nachmittag gelang eine gute Zeitbestimmung bei klarem Himmel. Der Mond sollte um nahe 5 Uhr mittl. Zt. aufgehen, halb verfinstert. Die Dämmerung jedoch war noch zu stark, und was schlimmer war, es setzte sich eine dickere Nebelschicht an dem östlichen Horizont fest. Diese verursachte, dass ich des Mondes erst um 6 Uhr, also eine halbe Stunde nach Beginn der totalen Verfinsternung, ansichtig wurde. Einige der Sterne kamen nach und nach zum Vorschein; die der 11. Grösse wurden niemals sichtbar, die der 10. nur, wenn zeitweilig der Nebel etwas verscheucht wurde. Die Ausbeute an Sternbedeckungen ist daher äusserst gering.

Zur Beobachtung diente der 13zöllige Refractor mit der kleinsten Vergrösserung von ungefähr 90, und ein, halbe Sternzeitsecunden schlagendes Chronometer, das vorher und nachher mit der Pendeluhr verglichen wurde. Den Chronographen anzuwenden, schien mir bei der geringen Anzahl sichtbarer Sterne nicht nöthig; auch ist bei einer

Kälte von —8° F, wie sie statthatte, der Schreibapparat nicht immer verlässlich. Die folgenden Zeiten sind für die Eintritte auf den Chronometerschlag genau, und auch den Austritt glaube ich scharf aufgefasst zu haben. Die Nummern der Sterne sind die der Pulkowaer Liste.

Nr.	Ph.	Sternzeit	M.Z. Clinton	M.Z. Greenw.
210	A	2 ^h 49 ^m 21 ^s 3	6 ^h 18 ^m 43 ^s 0	11 ^h 20 ^m 20 ^s 4
269	E	2 54 42.3	6 24 3.1	11 25 40.6
264	E	2 59 18.3	6 28 38.4	11 30 15.8

Kleine Wolken begannen jetzt über den Mond zu ziehen. Dazwischen wurde noch um 3^h 34^m 30^s Stzt. der Stern Nr. 264 dicht am Mondrande gesehen, eben ausgetreten. Die Wolken vermehren sich, selbst Sirius wird bedeckt, und der Mond verschwindet bis nach dem Ende der Totalität.

Ich möchte noch bemerken, dass während der ganzen totalen Verfinsternung die östliche Seite der Mondscheibe immer viel weniger verdunkelt erschien als die westliche. Die Flecken konnte man fast immer erkennen; aber besonders hübsch zeigte sich das Detail derselben in der blasshellen Kupferfarbe, die sie überzog, als ungefähr 2 Zoll von der Scheibe wieder im Lichten waren.

Hamilton College 1888 Febr. 15.

C. H. F. Peters