ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

N^o 1177.

Neue Berichtigung der Elemente der Metis, von Herrn Professor Wolfers.

In verschiedenen Aufsätzen, welche dieser Zeitschrift einverleibt sind, habe ich nach und nach die Elemente der Metis zu berichtigen versucht. Ich erlaube mir zunächst, folgende kurze Darstellung dieser Untersuchungen voranzuschicken. Ich war ursprünglich von den osculirenden Elementen ausgegangen, welche der Entdecker dieses Planeten, Herr *Graham*, in Proceedings of the Royal astron. Society, Vol. IX. N^o 8 pag. 101 bekannt gemacht hat. Nachdem ich durch Anbringung der Jupiters-Störungen diese bis 1851 fortgeführt und hiernach die Ephemeriden für die Jahre 1848—1851 berechnet hatte, verglich ich diese mit den mir bekannt gewordenen Beobachtungen, und es erfolgte dann die erste Berichtigung der Elemente, welche in den Astronom. Nachrichten N^o 764 mitgetheilt ist. Sie beruhte auf 4 Normal-Oertern für 1848, 1849, 1850 und 1851, von denen der vorletzte aus Beobachtungen ausserhalb der Opposition hergeleitet war.

Die zweite Berichtigung erfolgte, nachdem die Opposition von 1852 hinzugekommen war, und ich vorher noch die Saturns-Störungen ebenfalls angebracht hatte (A. N. N^o 845). Seit dieser, Ende 1852 vorgenommenen, Herleitung der wahrscheinlichsten Elemente sind diese wesentlich nicht geändert worden, nur habe ich später zu den Störungen der beiden bereits erwähnten Planeten die des Mars hinzugefügt und in den Astr. N. N^o 893 gezeigt, wie weit sämmtliche bis 1853 erhaltene Beobachtungen der Metis sich durch die berichtigten Elemente darstellen liessen. Seitdem habe ich, neben der Mittheilung der Ephemeride für die jedesmal bevorstehende Opposition, stets kurz dargestellt, wie weit die in der vorangegangenen Opposition erhaltenen Beobachtungen mit der Rechnung übereinstimmen: so Astr. Nachr. N^o 1042 den Fehler für die Opposition von 1855, für die Opposition von 1856 habe ich den vorläufig gefundenen Unterschied zwischen Rechnung und Beobachtung an der eben erwähnten Stelle mitgetheilt. In den Astr. Nachr. N^o 1125 befinden sich einige vorläufige Vergleichen mit der Opposition von 1857; aus allen mir seitdem bekannt gewordenen Beobachtungen habe ich die folgenden Vergleichen für 1856 und 1857 erhalten:

	R—B			im Mittel	
1856	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$		$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$
Juni 27	—2''2	+0''5	Berlin	—2''5	—0''8
Juli 1	—2,7	—2,1			
Juni 27	—6,8	—5,4	Kremsmünster	—1,6	—3,6
Juli 2	+2,0	—1,7			
11	—2,7	+0,2			
15	—5,4	—6,4			
23	—6,5	—3,3			
29	+8,9	—6,1			
30	+2,1	—4,4			
Aug. 1	—4,7	—2,0			
Juni 28	—3,8	—5,8	Greenwich	—4,2	—5,8
Juli 9	—4,5	(—25,1)			
Juni 28 u. 30			Santiago	—2,0	(—3,0)
			im Mittel	—2''2	—3''3

Die Declination von Juli 9 in Greenwich und beide Declinationen in Santiago sind nicht berücksichtigt worden, die letztern aus einem vom Beobachter angegebenen Grunde.

R—B			im Mittel	
1857	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$
Nov. 25	—13 ^u 5	—0 ^u 3	Ann Arbor	—12 ^u 3 —1 ^u 5
26	10,5	1,4		
28	12,1	0,8		
Dec. 2	11,4	3,4		
14	14,1	1,6	Greenwich	—12,6 —7,3
Dec. 10	—12,9	—5,5		
19	12,3	2,0		
Dec. 12			Berlin	—12,9 +0,2
Nov. 17	—13,2	—5,2	Königsberg	—11,8 —5,4
27	14,6	5,5		
Dec. 8	7,7	5,5		
			im Mittel	—12 ^u 3 —3 ^u 5

Bei der Herleitung der mittleren Werthe ist in beiden Fällen auf die Anzahl der Beobachtungen, welche von den einzelnen Orten herrühren, Rücksicht genommen worden.

Der Zeitraum, seit der Entdeckung dieses Planeten bis zur eben erwähnten Opposition, umfasst nun über 2½ Umläufe und 8 Oppositionen; wie weit die für diesen Zeitraum gebildeten Normal-Örter sich durch die bisherigen Elemente darstellen lassen, geht aus folgender Zusammenstellung hervor:

			Normal-Oerter		R—N	
			α	δ	$\cos \delta \Delta \alpha$	$\Delta \delta$
1848 Mai 4 12 ^h			221° 52' 59" 2	—12° 10' 15" 3	+0" 1	+0" 1
1849 Aug. 24	=		334 33 52,0	—20 45 16,7	—0,8	—0,7
1850 Feb. 13	=		4 38 3,8	—1 28 5,4	—0,7	+2,7
1851 Febr. 9	=		143 53 16,2	+24 16 24,2	+1,1	+0,1
1852 Juni 5	=		252 52 52,7	—23 30 53,8	—2,5	+0,9
1853 Oct. 7	=		17 52 17,1	—1 16 23,2	—3,1	—1,7
1855 März 21	=		185 56 4,7	+6 50 24,1	—7,8	—0,2
1856 Juli 7	=		288 18 8,5	—28 1 34,2	—2,0	—3,3
1857 Dec. 6	=		71 10 58,5	+23 18 31,3	—11,3	—3,5

Hierbei ist zu bemerken, dass 1850 keine Opposition stattgefunden hat. Auch innerhalb des Jahres 1858 fand

1848	{	0 = +0" 1	+1,2437	x	+0,0155	y	+2,8756	z	+1,3454	w	+0,4836	u	+0,2645	t
		0 = +0,1	—0,5014		+0,0549		—1,1325		—0,5741		+1,3512		+0,6293	
1849	{	0 = —0,8	+1,6768		+8,0412		+0,3999		—3,3594		—0,1732		+0,6313	
		0 = —0,7	+0,5669		+2,5371		+0,2917		—1,1426		+0,1994		—1,5837	
1851	{	0 = +1,1	+2,0743		+21,0193		—2,1663		+3,5614		—0,2698		+0,5382	
		0 = +0,1	—0,5951		—5,8388		+0,7671		—0,9419		—0,5131		+1,5959	
1852	{	0 = —2,5	+1,3509		+20,1723		+3,6454		—0,1694		+0,2764		0,0408	
		0 = +0,9	—0,2704		—4,0525		—0,7285		+0,0440		+1,5420		—0,1717	
1853	{	0 = —3,1	+1,9206		+38,1880		—2,8181		—2,8341		+0,3892		+0,6373	
		0 = —1,7	+0,9187		+18,0777		—1,2212		—1,4440		—0,9842		—1,3111	
1855	{	0 = —7,8	+1,4153		+35,6500		+1,0118		+2,7853		+0,2225		+0,6758	
		0 = —0,2	0,6967		—17,4031		—0,3663		—1,3851		+0,6184		+1,3814	
1856	{	0 = —2,0	+1,5263		+45,6159		+3,2141		—2,0220		0,1562		+0,0549	
		0 = —3,3	+0,0617		+1,7573		+0,1770		—0,0413		+1,2550		—0,9964	
1857	{	0 = —11,3	+2,5886		+90,6623		5,9172		+0,7377		+0,3509		—0,0423	
		0 = —3,5	+0,5476		+19,2060		—1,2446		—0,5633		—1,8076		+0,1686	

Es ist hier $x = \Delta L$, $y = \Delta \cdot 100 \mu$, $z = \Delta \cdot \frac{1}{10} \varpi$, $w = \Delta \Phi$, $u = \Delta \cdot \frac{1}{10} \Omega$, $t = \Delta i$, und das Gewicht aller Gleichungen = 1 angenommen worden. Die Auflösung derselben hat ergeben:

$x = -0"8039$	oder	$\Delta L = -0"8$
$y = +0,1415$	=	$\Delta \mu = +0,0014$
$z = +0,0399$	=	$\Delta \varpi = +0,4$
$w = +0,0807$	=	$\Delta \Phi = +0,1$
$u = +0,3372$	=	$\Delta \Omega = +3,4$
$t = +0,0412$	=	$\Delta i = 0,0$

Diese Werthe wurden in die vorstehenden Gleichungen substituirt und ausserdem habe ich mittelst der verbesserten Elemente die angeführten Normal-Oerter direct berechnet.

Auf diese Weise haben sich folgende Reste ergeben:

	aus den Bedingungs- Gleichungen	durch directe Rechnung
1848	—0" 5	—0" 2
	+0,9	+0,8
1849	—1,3	—1,5
	—0,9	—0,6

keine Opposition statt und ich habe kein Bedenken getragen sowohl die Jahres-Ephemeride für 1858, als auch die Jahres- und Oppositions-Ephemeride für 1859, welche respective im *Astronom. Jahrbuche* für 1860 und 1861 abgedruckt sind, nach den bisherigen Elementen zu berechnen. Da es indessen möglich und selbst wahrscheinlich ist, dass die Sorge für diesen Planeten bald in andere Hände übergehen wird, so wünschte ich vorher die Elemente so weit zu berichtigen, dass sie sich allen seit der Entdeckung bis jetzt angestellten Beobachtungen so nahe als möglich anschließen. Um die Rechnung ein wenig abzukürzen, habe ich von den vorher dargestellten Normal-Oertern den von 1850 ausser Acht gelassen und für die übrigen folgende Bedingungs-Gleichungen gebildet:

	aus den Bedingungs- Gleichungen	durch directe Rechnung
1851	+2,5 —0,4	+2,1 —0,4
1852	—0,5 +1,0	—0,6 +1,1
1853	+0,6 —0,4	+0,7 —0,3
1855	—3,5 —2,4	—3,2 —2,3
1856	+3,2 —2,7	+2,8 —2,7
1857	—0,6 —1,9	—1,7 —1,9

Die Summe der Quadrate dieser Reste beträgt bezüglich

51,25 und 47,17

während in den Bedingungs-Gleichungen

$$\Sigma(m) = 237,64$$

war. Der grössere Unterschied zwischen $\Delta \alpha \cos \delta$ in den beiden Columnen rührt zum Theil davon her, dass bei der Bildung der Normal-Oerter $\Delta \alpha$, bei den Bedingungs-Gleichungen $\Delta \alpha \cos \delta$ in Anwendung gekommen ist. Auch der nicht mit in Rechnung gezogene Ort für 1850 wird bis auf $-0''7$ und $+2''5$ dargestellt.

Die zunächst folgende Zusammenstellung osculirender Elemente enthält bereits die oben gefundenen Verbesserungen, die obersten Elemente sind rein osculirende, die folgenden sind durch Anbringung der Störungen erhalten worden, welche Jupiter, Saturn und Mars auf Metis ausüben. Die Längen beziehen sich auf das jedesmalige Aequinoctium der in mittlerer Berliner Zeit zu verstehenden Epoche.

Zusammenstellung osculirender Elemente.

Epoche		L	M	ω	Ω	i	φ	μ
1848 Mai 3	0 ^h	216° 8' 18,9	145° 6' 49,5	71° 1' 29,4	68° 27' 50,1	5° 35' 48,5	7° 3' 28,2	962,7136
1848 Mai 4	12	216 32 23,2	145 30 53,6	71 1 29,6	68 27 50,3	5 35 48,5	7 3 28,2	962,7136
1849 Aug. 24	12	344 4 22,3	273 1 49,1	71 2 33,2	68 28 29,0	5 35 45,2	7 2 17,4	962,3276
1850 Febr. 13	12	30 19 3,2	319 15 34,1	71 3 29,1	68 28 34,6	5 35 45,7	7 1 58,2	962,4155
1851 Febr. 9	12	126 51 44,4	55 44 20,9	71 7 23,5	68 29 13,0	5 35 46,7	7 1 25,6	962,5998
1852 Juni 5	12	255 37 1,6	184 3 10,0	71 33 51,6	68 28 55,5	5 35 54,8	7 3 19,0	962,1937
1853 Octb. 7	12	26 24 52,2	314 43 31,0	71 41 21,2	68 29 57,3	5 35 55,3	7 5 19,3	962,7918
1855 März 21	12	168 7 57,8	96 33 8,5	71 34 49,3	68 30 42,4	5 35 53,8	7 6 4,7	962,4548
1856 Juli 7	12	294 56 55,2	223 27 33,8	71 29 21,4	68 31 27,4	5 35 56,3	7 6 59,8	963,0823
1857 Decb. 6	12	73 10 13,2	2 4 25,5	71 5 47,7	68 31 9,4	5 36 0,3	7 5 47,7	962,4830
1859 April 28	12	209 3 19,0	157 53 38,2	71 9 40,8	68 32 15,6	5 36 0,3	7 4 36,0	962,6166

Mittelst dieser Elemente habe ich die Oerter des Planeten berechnet, welche oben mit den Normal-Oertern verglichen worden sind; die letzten Elemente haben dazu gedient, die folgende Ephemeride für die Opposition 1859, welche hiernach April 27 21^h 15^m 27^s mittl. Berl. Zt. eintreten wird, zu berechnen. Die Lichtstärke wird um diese Zeit,

nach Bessel's bekannter Weise, = 0,614 sein. Die im Astronomischen Jahrbuch für 1861 gegebene Ephemeride ist, wie bereits erwähnt, noch mit den früheren Elementen berechnet; man wird die dortige AR um etwa +0,42 und die Decl. um -2''1 verändern müssen, um sie mit der hiesigen in Uebereinstimmung zu bringen.

12 ^h m. B. Zt.	Aberr. Zt.	AR	Δ AR	Decl.	Δ Decl.	log Δ
1859 April 6	-13 ^m 41 ^s 0	14 ^h 46 ^m 19 ^s 44	-45,71	-10° 41' 38,3	+2' 52,2	0,221307
7	38,5	45 33,73	46,94	10 38 46,1	2 55,2	0,219983
8	36,1	44 46,79	48,15	10 35 50,9	2 58,0	0,218718
9	33,8	43 58,64	49,30	10 32 52,9	3 0,6	0,217514
10	31,7	43 9,34	50,39	10 29 52,3	3 3,1	0,216372
11	29,7	42 18,95	51,44	10 26 49,2	3 5,3	0,215295
12	27,8	41 27,51	52,42	10 23 43,9	3 7,2	0,214284
13	26,0	40 35,09	53,35	10 20 36,7	3 8,8	0,213339
14	24,4	39 41,74	54,23	10 17 27,9	3 10,4	0,212460
15	22,9	38 47,51	55,05	10 14 17,5	3 11,6	0,211650
16	21,5	37 52,46	55,81	10 11 5,9	3 12,5	0,210909
17	20,3	36 56,65	56,50	10 7 53,4	3 13,3	0,210238
18	19,2	36 0,15	57,15	10 4 40,1	3 13,9	0,209637
19	18,2	35 3,00	57,73	10 1 26,2	3 14,1	0,209108
20	17,4	34 5,27	58,24	9 58 12,1	3 14,1	0,208651
21	16,7	33 7,03	58,70	9 54 58,0	3 13,7	0,208267
22	16,1	32 8,33	59,08	9 51 44,3	3 13,2	0,207957
23	15,7	31 9,25	59,40	9 48 31,1	3 12,3	0,207720
24	15,4	30 9,85	59,66	9 45 18,8	3 11,1	0,207558
25	15,3	29 10,19	59,85	9 42 7,7	3 9,7	0,207471
26	15,2	28 10,34	59,96	9 38 58,0	3 7,9	0,207458
27	15,3	27 10,38	-60,01	9 35 50,1	+3 5,9	0,207521
♂ 28	-13 15,6	14 26 10,37		- 9 32 44,2		0,207660

12 ^h m. B. Z.	Aberr. Zt.	AR	Δ AR	Decl.	Δ Decl.	log Δ
1859 April 28	—13 ^m 15 ^s 6	14 ^h 26 ^m 10 ^s 37	—59 ^s 98	—9° 32' 44" 2	—3' 3" 5	0,207660
29	16,0	25 10,39	59,88	9 29 40,7	3 0,9	0,207873
30	16,5	24 10,51	59,72	9 26 39,8	2 57,9	0,208162
Mai 1	17,2	23 10,79	59,48	9 23 41,9	2 54,6	0,208525
2	18,0	22 11,31	59,17	9 20 47,3	2 51,1	0,208962
3	18,9	21 12,14	58,79	9 17 56,2	2 47,4	0,209474
4	20,0	20 13,35	58,36	9 15 8,8	2 43,2	0,210059
5	21,2	19 14,99	57,85	9 12 25,6	2 38,9	0,210717
6	22,5	18 17,14	57,27	9 9 46,7	2 34,3	0,211447
7	24,0	17 19,87	56,65	9 7 12,4	2 29,4	0,212248
8	25,6	16 23,22	55,95	9 4 43,0	2 24,3	0,213119
9	27,3	15 27,27	55,19	9 2 18,7	2 19,0	0,214059
10	29,2	14 32,08	54,39	8 59 59,7	2 13,5	0,215067
11	31,2	13 37,69	53,53	8 57 46,2	2 7,7	0,216141
12	33,4	12 44,16	52,61	8 55 38,5	2 1,8	0,217281
13	35,7	11 51,55	51,67	8 53 36,7	1 55,8	0,218485
14	38,1	10 59,88	50,65	8 51 40,9	1 49,4	0,219752
15	40,6	10 9,23	49,61	8 49 51,5	1 42,9	0,221081
16	43,2	9 19,62	48,52	8 48 8,6	1 36,3	0,222471
17	45,9	8 31,10	47,40	8 46 32,3	1 29,7	0,223920
18	48,8	7 43,70	46,24	8 45 2,6	1 23,0	0,225426
19	51,8	6 57,46	—45,05	8 43 39,6	+1 16,1	0,226987
20	—13 54,9	14 6 12,41		8 42 23,6		0,228603

Berlin 1858 Dec. 25.

Wolfers.

Schreiben des Herrn *Ellery*, Superintendenten des astronomischen Observatoriums in Williamstown bei Melbourne, an den Herausgeber.

Astronomical Observatory Williamstown Victoria
1858 October 16th.

I have much pleasure in forwarding to you, through my friend Prof. *Neumayer*, a few observations of a large comet, which became visible here on the 10th or 11th instant. The observations were made with an 18-inch Altitude and Azimuth Instrument and are corrected only for index error and

for errors of the runs of the microscopes. Each observation is made up of sets of observations with the Instrument in reversed positions. The comet is morning eastward and southward and has considerably increased in size since its first appearance. The length of the tail is about 6° and is now directed NE. At its first appearance it was directed North.

Rob. L. J. Ellery,
Supt. of Astronom. Observ. Victoria.

Observations of Comet, 1858, made by Sup^t *Ellery*.

	October	Observed Azimuths	Observed Altitudes	Barom. cor. to 32°	Temp. Air	Local sidereal Time
Comet	12	79 59 37,35	16 5 50,99	Inches	Fahr.	20 14 30,00
"	"	81 53 49,57	14 2 24,72	29,964	53	20 25 3,00
"	"	84 55 50,30	9 42 20,32			20 47 37,75
"	"	86 31 00,82	8 11 32,60			20 55 30,25
Antares	"	97 40 40,20	35 24 7,11			20 37 25,00
"	"	101 35 9,83	29 35 12,66	29,920	59,8	21 7 17,25
Comet	13	85 15 53,50	15 12 59,39			20 41 30,00
"	"	86 52 17,67	13 19 56,44			20 51 42,5
"	"	89 41 59,97	9 48 37,28			21 9 25,35
Antares	"	100 42 17,60	30 52 25,63	29,952	57,6	21 0 37,5
"	"	103 33 46,42	26 39 5,19			21 22 31,0
Comet	14	86 10 58,40	19 39 36,70			20 39 59,9
Antares	"	89 30 4,52	32 39 57,00			21 51 25,4
Comet	"	92 3 43,60	12 19 54,05	29,952	57,6	21 17 57,0
Antares	"	108 2 21,40	20 37 52,66			21 56 53,6

Observatory: Long. 145° E. Lat. 37° 46' 50".