

BAHNBESTIMMUNG DES PLANETEN ⁽²¹⁰⁾ „ISABELLA“.

VON

STEFAN WOLYNCEWICZ.

VORGELEGT IN DER SITZUNG AM 4. MAI 1883.

Der Planet ⁽²¹⁰⁾ „Isabella“ wurde in Pola am 12. November 1879 durch J. Palisa entdeckt und von ihm siebenmal beobachtet, welche Beobachtungen einen Zeitraum von 34 Tagen umfassen. Dieselben sind in Nr. 2325 der „Astronomischen Nachrichten“ mitgetheilt; die daselbst gegebenen Positionen mit Rücksicht auf eine von Herrn Palisa mitgetheilte Correction sind folgende:

	m. Z. Pola	app. α	app. δ
1879 Nov. 12	11 ^h 40 ^m 26 ^s	2 ^h 19 ^m 37 ^s 18	+15° 35' 14 ^{''} 6
„ 13	7 54 57	18 52 86	33 39 2
„ 21	14 19 56	12 14 52	19 47 4
Dec. 5	6 1 40	4 53 66	8 33 1
„ 6	5 58 57	4 33 78	8 31 1
„ 11	9 52 45	3 19 82	10 7 2
„ 16	6 57	2 55 39	14 27 5.

Um die Verlässlichkeit dieser Beobachtungen zu prüfen, sind diese mit der aus Herrn Lange's Elementen (Berl. Jahrb. 1884) berechneten Ephemeride verglichen, jedoch i nach einer Mittheilung des Prof. Tietjen um 19'3 vermindert. Für dieselbe wurde gefunden:

12 ^h m. Berl. Z.	α	δ	Aberr.	log Δ
1879 Nov. 10	2 ^h 21 ^m 24 ^s 46	+15° 39' 6 ^{''} 8	11 ^m 38 ^s	0 14608
„ 11	20 30 12	37 12 0	11 39	0 14676
„ 12	19 36 51	35 18 4	11 40	0 14751
„ 13	18 43 72	33 26 3	11 42	0 14835
„ 14	17 51 83	31 36 0	11 43	0 14927
„ 15	17 0 90	29 47 8	11 45	0 15027
„ 16	16 11 00	28 2 2	11 47	0 15134
„ 17	15 22 21	26 19 4	11 48	0 15248
„ 18	14 34 58	24 39 8	11 50	0 15370
„ 19	13 48 20	23 3 6	11 53	0 15500
„ 20	13 3 06	21 31 2	11 55	0 15636
„ 21	12 19 28	20 2 8	11 57	0 15780
„ 22	11 36 87	18 38 7	12 0	0 15930
„ 23	10 55 89	17 19 1	12 2	0 16086
„ 24	10 16 38	16 4 3	12 5	0 16249

12 ^b m. Berl. Z.	α	δ	Aberr.	$\log \Delta$
1879 Nov. 25	2 ^h 9 ^m 38 ^s .38	+15° 14' 54".5	12 ^m 8 ^s	0.16119
" 26	9 1.93	13 50.0	12 11	0.16394
" 27	8 27.07	12 51.0	12 14	0.16775
" 28	7 53.82	11 57.6	12 17	0.16962
" 29	7 22.22	11 10.1	12 20	0.17154
" 30	6 52.29	10 28.7	12 24	0.17352
Dec. 1	6 24.06	9 53.6	12 27	0.17555
" 2	5 57.55	9 24.8	12 31	0.17763
" 3	5 32.78	9 2.6	12 34	0.17976
" 4	5 9.77	8 47.1	12 38	0.18192
" 5	4 48.54	8 38.5	12 42	0.18413
" 6	4 29.11	8 36.8	12 46	0.18639
" 7	4 11.49	8 42.2	12 50	0.18868
" 8	3 55.68	8 54.9	12 54	0.19102
" 9	3 41.70	9 15.0	12 58	0.19339
" 10	3 29.57	9 42.4	13 3	0.19580
" 11	3 19.30	10 17.4	13 7	0.19824
" 12	3 10.88	10 59.9	13 12	0.20071
" 13	3 4.32	11 50.1	13 16	0.20322
" 14	2 59.62	12 48.0	13 21	0.20575
" 15	2 56.79	13 53.7	13 26	0.20831
" 16	2 55.82	15 7.1	13 30	0.21089
" 17	2 56.70	16 28.2	13 35	0.21349
" 18	2 59.42	17 57.0	13 40	0.21612
" 19	3 3.93	19 33.6	13 45	0.21877
" 20	2 3 10.36	+15 21 17.9	13 50	0.22143

Die Vergleichung im Sinne Beobachtung—Rechnung stellt sich, wie folgt:

Δx	$\Delta \delta$
-0.49	- 3.31
-0.43	- 3.71
-0.52	- 4.23
-0.41	- 3.77
0.42	- 2.29
-0.33	- 3.60
-0.65	-17.24.

Die Beobachtungen vom 12. und 13. November sind zu einem Normalorte vereinigt, ebenso die Beobachtungen vom 5. und 6. December; es sind daher die der Rechnung zu Grunde gelegten geocentrischen Positionen des Planeten und die dazu gehörigen Sonneneordinaten folgende:

mittl. Berl. Z.	Mittl. Äquinoct. 1880.0					
	α	δ	X	Y	Z	Gew.
1879 Nov. 13.60000	31° 47' 15".5	+15° 34' 14".3	-0.626 0665	-0.702 5364	-0.304 8147	2
" 21.58765	33 3 33.1	+15 19 46.4	-0.502 5777	-0.779 6389	-0.338 2626	1
Dec. 6.50000	31 6 59.0	+15 8 28.4	-0.263 0251	-0.870 7532	-0.377 8002	2
" 11.40127	30 49 46.2	+15 10 4.4	-0.179 4856	-0.887 9259	-0.385 2507	1
" 16.24421	30 43 35.5	+15 14 24.4	-0.095 6040	-0.898 3707	-0.389 7795	1.

Als Ausgangselemente sind Lange's Elemente angenommen, aber die mittlere Anomalie und die Länge in der Bahn um 3.6 vermindert, dieselben sind:

Epoche = 1879 Dec. 11.5 mittl. Berl. Z.

$$\begin{aligned} & \text{mittl. Äq. 1880.0} \\ L &= 52^{\circ} 36' 54.78 \\ M &= 355.54.37.7 \\ \omega &= 23.55.42.2 \\ \zeta_0 &= 32.46.34.9 \\ i &= 5.11.43.1 \\ \varphi &= 7.49.20.8 \\ \mu &= 780^{\circ} 0227 \\ \log a &= 0.4385996, \end{aligned}$$

oder in Bezug auf den Äquator:

Epoche = 1879 Dec. 11.5 mittl. Berl. Z.

$$\begin{aligned} & \text{mittl. Äq. 1880.0} \\ L' &= 53^{\circ} 12' 11.86 \\ M &= 355.54.37.70 \\ \omega' &= 51.17.29.51 \\ \zeta_0' &= 6.0.7.65 \\ i' &= 27.57.24.36 \\ \varphi &= 7.49.20.80 \\ \mu &= 780^{\circ} 0227 \\ \log a &= 0.4385996. \end{aligned}$$

Die Bestimmung der wahrscheinlichsten Elemente und der Grenzwerte derselben ist nach der Methode, die von Prof. v. Oppolzer in seinem Lehrbuche zur Bahnbestimmung der Kometen und Planeten, II. Band, p. 428, ausführlich behandelt wird, ausgeführt worden; auf dieses Werk beziehen sich die im Verlaufe der folgenden Mittheilung gemachten Rückbeziehungen. Die Methode besteht aus der Bestimmung der wahrscheinlichsten Elemente und der Ermittlung der Grenzelemente; die wahrscheinlichsten Elemente wurden doppelt berechnet, nämlich, erstens aus sämtlichen Beobachtungen und zweitens mit Ausnahme der Beobachtung vom 16. December, indem dieselbe in Etwas verfehlt zu sein scheint. Die Vorbereitung der Rechnung ist auch mit Weglassung dieser letzten Beobachtung getroffen und diese zur Ermittlung der Grenzelemente nicht zugezogen.

Zunächst musste die Lage der Fundamentalebene, die für diese Methode in dem vorliegenden Falle zu wählen ist, bestimmt werden. Zur Bestimmung des diese Ebene charakterisirenden grössten Kreises wurde nach 20), 21), 23), 24) und 25) p. 434 und 435 gefunden:

$$\begin{aligned} \Pi &= 321^{\circ} 50' 33'' \\ J &= 16.29.4 \\ \Lambda &= 68.26.26. \end{aligned}$$

Vermittelst dieser Grössen und der Formeln 26), 27) und 28) p. 436 wurden die polaren Coordinaten λ und β des Planeten und die rechtwinkligen Sonnencoordinaten (X), (Y) und (Z) in Bezug auf das neue Coordinatensystem berechnet; die Rechnung ergab:

	Nov. 13	Nov. 21	Dec. 6	Dec. 11	Dec. 16
λ	+0° 16' 13.24	+0° 35' 18.68	-1° 17' 43.25	-1° 34' 2.50	-1° 39' 27.74
β	+ 2.9.10	- 2.6.70	- 0.59.99	+ 2.29.83	+ 7.29.47
X	-0.953.6110	-0.901.8257	-0.764.4278	-0.707.2836	-0.645.6080
Y	-0.261.3918	-0.397.2241	-0.609.9346	-0.671.4262	-0.727.2626
Z	-0.027.0090	-0.061.3725	-0.117.2886	-0.134.0988	-0.149.7242.

Zur Beendigung der Vorbereitungen ist es erforderlich die Elemente auf das gewählte Coordinatensystem zu übertragen, dies geschah nach den Formeln 29), p. 436, und wurde erhalten:

$$\begin{aligned} \zeta_0 &= 5^{\circ} 40' 28.16 \\ \omega &= 15.41.20.27 \\ i &= 18.42.40.44. \end{aligned}$$

Um weiter gehen zu können, bedarf man der Kenntniss der Darstellung der Orte. Es fand sich nach 30) 31) und 32) p. 436:

$$\begin{array}{cccccc} \lambda & +2^{\circ}16'12''.98 & +0^{\circ}35'21''.96 & -1^{\circ}17'43''.57 & -1^{\circ}34'37''.2 & -1^{\circ}39'22''.56 \\ \beta & + 2 9.28 & - 2 6.18 & - 1 0.03 & + 2 30.51 & + 7 43.28. \end{array}$$

Sammelt man daher die für die folgende Rechnung nöthigen Grundlagen und fügt denselben die gefundene Darstellung der Orte hinzu, so hat man:

	mittl. Berl. Z.	λ	β	(X)	(Y)	(Z)
1879 Nov.	13.00000	+2°16'13".24	+2' 9".10	-0.953 6110	-0.261 3911	-0.027 0090
"	21.58765	+0 35 18.68	-2 6.70	-0.901 8257	-0.397 2241	-0.061 3725
Dec.	6.50000	-1 17 43.25	-0 59.99	-0.764 4278	-0.609 9346	-0.117 2886
"	11.40127	-1 34 2.50	+2 29.83	-0.707 2836	-0.674 4262	-0.134 0988
"	16.24421	-1 39 27.74	+7 29.47	-0.645 6080	-0.727 2626	-0.149 7242

Ausgangselemente.

Epoche = 1879 Nov. 28.0 mittl. Berl. Z

$$\begin{array}{l} M = 352^{\circ}59' 7''.39 \\ (\omega) = 15 41 20.27 \\ (\Omega) = 5 40 28.16 \\ (i) = 18 42 40.44 \\ \varphi = 7 49 20.80 \\ \mu = 780''.0227 \end{array}$$

$$\log a = 0.438 5996$$

mit der folgenden Darstellung der Orte:

$\cos \beta \delta \lambda$	$\delta \beta$
+0.26	- 0.18
-3.28	- 0.52
+0.32	+ 0.04
+1.22	- 0.68
-5.18	-13.81.

Es ist zu bemerken, dass der 28. November als Ausgangsepoche für die weitere Rechnung angenommen ist. Diese Zeitepoche fällt nahe mit der Mitte der Zeiten der vier ersten Orte zusammen. Die für diese Epoche geltenden Coordinaten und Geschwindigkeiten, die als Ausgangselemente betrachtet werden, wurden nach 30), 32) und 33), p. 436 und 437, gefunden wie folgt:

$$\begin{array}{ll} \log x_0 = 9.366 3088 & \log \xi_0 = 9.187 3096 \\ \log y_0 = 9.683 4870 & \log \eta_0 = 9.804 0911 \\ \log z_0 = 8.928 2694 & \log \zeta_0 = 9.312 0782. \end{array}$$

Genau befolgend die Vorschriften p. 430—433, habe ich die zur Ermittlung der Differentialquotienten der heliocentrischen Coordinaten nach den Elementen $x_0, y_0, z_0, \xi_0, \eta_0, \zeta_0$ nöthigen Grössen berechnet und schliesslich bin ich nach 10) p. 431 zu den folgenden Werthen dieser Differentialquotienten gelangt:

$\log (\partial x : \partial x_0)$	0.00204	0.00036	0.00064	0.00159	0.00292
$\log (\partial x : \partial y_0)$	7.11915	6.41126	6.70331	7.11300	7.39450
$\log (\partial x : \partial z_0)$	6.30651	5.63412	5.97269	6.39471	6.68731
$\log (\partial x : \partial \xi_0)$	9.41236	9.04271	9.16521	9.36324	9.49767
$\log (\partial x : \partial \eta_0)$	6.02653	4.96596	5.40395	6.01806	6.43975
$\log (\partial x : \partial \zeta_0)$	5.17614	4.17662	4.68420	5.31509	5.75134
$\log (\partial y : \partial x_0)$	7.11914	6.41126	6.70331	7.11300	7.39450
$\log (\partial y : \partial y_0)$	9.99903	9.99982	9.99970	9.99927	9.99866
$\log (\partial y : \partial z_0)$	5.57727	4.92987	5.31991	5.75959	6.06963
$\log (\partial y : \partial \xi_0)$	6.02653	4.96596	5.40396	6.01805	6.43975
$\log (\partial y : \partial \eta_0)$	9.41131	9.01253	9.16490	9.36248	9.49626
$\log (\partial y : \partial \zeta_0)$	4.35854	3.45332	4.03697	4.68281	5.13120

$\log (\partial z : \partial x_0)$	6.30650	5.63412	5.97268	6.39471	6.68730
$\log (\partial z : \partial y_0)$	5.57727	4.92986	5.31991	5.75958	6.06963
$\log (\partial z : \partial z_0)$	9.99892	9.99980	9.99965	9.99914	9.99841
$\log (\partial z : \partial \xi_0)$	5.17615	4.17663	4.68420	5.31508	5.75133
$\log (\partial z : \partial \tau_0)$	4.35855	3.45332	4.03697	4.68281	5.13120
$\log (\partial z : \partial \zeta_0)$	9.41131	9.04252	9.16488	9.36243	9.49617.

Um jedoch die Richtigkeit dieser Grössen verbürgen zu können, wurde die Berechnung derselben unabhängig zweimal ausgeführt.

Nachdem die gefundenen Werthe der Differentialquotienten und die Fehler in den Orten in die Formeln 19), p. 434, nämlich:

$$\cos \beta \partial \lambda = -\frac{\sin \lambda}{\Delta} \partial x + \frac{\cos \lambda}{\Delta} \partial y$$

$$\partial \beta = -\frac{\cos \lambda \sin \beta}{\Delta} \partial x - \frac{\sin \lambda \sin \beta}{\Delta} \partial y + \cos \lambda \partial z,$$

wo

$$\partial x = \left(\frac{\partial x}{\partial x_0} \right) \partial x_0 + \left(\frac{\partial x}{\partial y_0} \right) \partial y_0 + \left(\frac{\partial x}{\partial z_0} \right) \partial z_0 + \left(\frac{\partial x}{\partial \xi_0} \right) \partial \xi_0 + \left(\frac{\partial x}{\partial \tau_0} \right) \partial \tau_0 + \left(\frac{\partial x}{\partial \zeta_0} \right) \partial \zeta_0$$

und analog ∂y und ∂z , eingesetzt worden waren, ergaben sich die folgenden Differentialgleichungen (logarithmisch):

9.4150 = 9.8507	∂y_0	9.2631	$\partial \tau_0$	5.3252	∂z_0	9.9792	$\partial \zeta_0$	8.1374	∂x_0	+ 7.8578	$\partial \xi_0$	}	(1)
0.5159 = 9.8419		8.8846		4.7187		3.2711		7.8439		6.8928			
9.5051 = 9.8132		8.9784		5.1754		3.8920		8.1781		7.3364			
0.0864 = 9.8011		9.1643		5.6099		4.5328		8.2606		7.6093			
0.7143 = 9.7883		9.2859		5.9084		4.9703		8.2895		7.7617			
9.2553 = 4.9391		4.4728		9.8569		9.2634		6.4813		6.0183			
9.7160 = 5.0174		3.8357		9.8419		8.8846		6.6602		5.6826			
8.6021 = 4.9739		2.9442		9.8133		8.9785		6.3992		5.4891			
9.8325 = 5.6850		4.7714		9.8011		9.1644		6.4838		5.9691			
1.1402 = 6.0324		5.3042		9.7882		9.2859		7.0217		6.5882			

Den aus dem ersten und dritten Orte folgenden Gleichungen wurde Gewicht 2 zugeschrieben; es sind daher die Differentialgleichungen mit Rücksicht auf Gewicht folgende:

9.5655 = 0.0012	∂y_0	9.4136	$\partial \tau_0$	5.4757	∂z_0	4.2297	$\partial \zeta_0$	8.5879	∂x_0	+ 8.0083	$\partial \xi_0$	}	(1)
0.5159 = 9.8419		8.8846		4.7487		3.2711		7.8439		6.8928			
9.6556 = 9.9637		9.1289		5.3259		4.0425		8.3286		7.4869			
0.0864 = 9.8011		9.1643		5.6099		4.5328		8.2606		7.6093			
0.7143 = 9.7883		9.2859		5.9084		4.9703		8.2895		7.7617			
9.4058 = 5.0896		4.6233		0.0015		9.4139		6.6318		6.1688			
9.7160 = 5.0174		3.8357		9.8419		8.8846		6.6602		5.6826			
8.7526 = 5.1214		3.0947		9.9638		9.1290		6.5497		5.6396			
9.8325 = 5.6850		4.7714		9.8011		9.1644		6.4838		5.9691			
1.1402 = 6.0324		5.3042		9.7882		9.2859		7.0217		6.5882.			

Setzt man:

$$x = 0.0012 \partial y_0 \qquad t = 9.4139 \partial \zeta_0$$

$$y = 9.4136 \partial \tau_0 \qquad u = 8.5879 \partial x_0$$

$$z = 0.0015 \partial z_0 \qquad w = 5.0083 \partial \xi_0$$

$$\log \text{ Fehlereinheit} = 0.5159,$$

so werden durch die Einführung dieser Grössen die Differentialgleichungen die folgende Gestalt annehmen:

$9 \cdot 0196 = 0 \cdot 0000$	$x + 0_n 0000$	$y + 5 \cdot 4742$	$z + 4_n 8158$	$t + 0_n 0000$	$u + 0 \cdot 0000$	w
$0_n 0000 = 9 \cdot 8407$	$9_n 1710$	$4 \cdot 7472$	$3_n 8572$	$9_n 2551$	$8 \cdot 8845$	
$9 \cdot 1397 = 9 \cdot 9625$	$9 \cdot 7153$	$5 \cdot 3244$	$4 \cdot 6286$	$9 \cdot 7407$	$9 \cdot 4786$	
$9 \cdot 5705 = 9 \cdot 7999$	$9 \cdot 7507$	$5 \cdot 6084$	$5 \cdot 1189$	$9 \cdot 6727$	$9 \cdot 6010$	
$0_n 1984 = 9 \cdot 7871$	$9 \cdot 8723$	$5 \cdot 9069$	$5 \cdot 5561$	$9 \cdot 7016$	$9 \cdot 7334$	
$8_n 8899 = 5 \cdot 0884$	$5 \cdot 2097$	$0 \cdot 0090$	$0_n 0000$	$8_n 0139$	$8 \cdot 1605$	
$9_n 2001 = 5 \cdot 0162$	$4_n 4221$	$9 \cdot 8404$	$9_n 4707$	$8 \cdot 0723$	$7_n 6743$	
$8 \cdot 2367 = 5 \cdot 1232$	$3 \cdot 6811$	$9 \cdot 9623$	$9 \cdot 7151$	$7 \cdot 9618$	$7 \cdot 6313$	
$9_n 3166 = 5 \cdot 6838$	$5 \cdot 3578$	$9 \cdot 7996$	$9 \cdot 7505$	$7_n 8059$	$7_n 9608$	
$0_n 6243 = 6 \cdot 0312$	$5 \cdot 8906$	$9 \cdot 7867$	$9 \cdot 8720$	$8_n 4338$	$8_n 5799$	

Nimmt man alle Beobachtungen, so erhält man die folgenden Eliminationsgleichungen:

$$\begin{aligned}
 0 \cdot 49062 \ x + 8 \cdot 91855 \ y - \infty \ z &= -\infty \ t + 8_n 17026 \ u + 0 \cdot 28511 \ w = 0_n 07460 \\
 0 \cdot 34780 \ y - \infty \ z &= -\infty \ t + 0 \cdot 29653 \ u + 9_n 43265 \ w = 9_n 83283 \\
 0 \cdot 49023 \ z + 8 \cdot 91222 \ t + 8_n 20412 \ u + 8_n 13989 \ w &= 0_n 45920 \\
 0 \cdot 34755 \ t + 8_n 07555 \ u + 8_n 64246 \ w &= 0_n 48325 \\
 8 \cdot 71600 \ u + 9_n 09521 \ w &= 9 \cdot 31660 \\
 8 \cdot 61345 \ w &= 9 \cdot 75868.
 \end{aligned}$$

Um die aus diesen Gleichungen erhaltenen Werthe der Unbekannten zur Bestimmung der Correctionen der Elemente anzuwenden, muss man Rücksicht auf die Übertragungscoefficienten nehmen. Dieselben sind:

$$\left. \begin{aligned}
 \partial x_0 &= 6 \cdot 6136 \ u & \partial \xi_0 &= 7 \cdot 1932 \ w \\
 \partial y_0 &= 5 \cdot 2003 \ r & \partial \eta_0 &= 5 \cdot 7879 \ y \\
 \partial z_0 &= 5 \cdot 2000 \ z & \partial \zeta_0 &= 5 \cdot 7876 \ t.
 \end{aligned} \right\} (2)$$

Die Auflösung dieser Eliminationsgleichungen führt auf die folgenden Correctionen, indem man Rücksicht auf die Übertragungscoefficienten (2) nimmt:

$$\begin{aligned}
 \partial x_0 &= 8 \cdot 16112 & \partial \xi_0 &= 8 \cdot 30843 \\
 \partial y_0 &= 6_n 07724 & \partial \eta_0 &= 7_n 26605 \\
 \partial z_0 &= 5_n 02324 & \partial \zeta_0 &= 5_n 75189.
 \end{aligned}$$

Bringt man diese Correctionen an die Ausgangscoordinaten und Geschwindigkeiten an, und leitet hieraus die Elemente nach (34), p. 437 ab, so erhält man:

$$\begin{aligned}
 \log x_1 &= 0 \cdot 369 \ 0080 \\
 \log y_1 &= 9 \cdot 683 \ 3795 \\
 \log z_1 &= 8 \cdot 928 \ 2154 \\
 \log \xi_1 &= 9_n 125 \ 7462 \\
 \log \eta_1 &= 9 \cdot 802 \ 8311 \\
 \log \zeta_1 &= 9 \cdot 341 \ 9666.
 \end{aligned}$$

Elemente:

Epoche = 1879 Nov. 28.0 mittl. Berl. Z.

$$\begin{aligned}
 M &= 2^\circ 59' 26 \cdot 14 \\
 (w) &= 2 \ 25 \ 34 \cdot 45 \\
 (\Omega) &= 5 \ 40 \ 19 \cdot 51 \\
 (i) &= 18 \ 48 \ 38 \cdot 06 \\
 \varphi &= 7 \ 15 \ 10 \cdot 00 \\
 \mu &= 789 \cdot 1885 \\
 \log a &= 0 \cdot 435 \ 2172,
 \end{aligned}$$

Darstellung der Orte

$\overbrace{\cos \beta \delta}$	$\overbrace{\partial \beta}$
$-0 \cdot 42$	$-0 \cdot 32$
$+2 \cdot 21$	$-1 \cdot 07$
$-1 \cdot 57$	$+1 \cdot 68$
$+0 \cdot 83$	$+3 \cdot 69$
$+1 \cdot 00$	$-5 \cdot 45,$

und die Summe der Fehlerquadrate = $62 \cdot 14$.

Wenn auch die Darstellung der Orte nicht völlig ungenügend erscheint, so wird man doch zugeben müssen, dass die Einführung der letzten Beobachtung auf die Darstellung der übrigen Beobachtungen verhältnissmässig nachtheilig eingewirkt habe. Ich habe desshalb die weitere Rechnung mit Ausschluss dieser Beobachtung durchgeführt, werde aber zum Schlusse auch die aus diesen Elementen folgende Aufsuchungsephemeride mittheilen.

Schliesst man die letzte Beobachtung aus, so erhält man die folgenden Eliminationsgleichungen:

$$\begin{aligned} 0.43419 \ x + 9_n 57229 \ y - \infty \ z - \infty & \quad t + 9_n 50907 \ u + 0.19890 \ w = 9_n 34200 \\ 0.21029 \ y - \infty \ z - \infty & \quad t + 0.19307 \ u + 9_n 62788 \ w = 9.63869 \\ 0.43417 \ z + 9_n 57299 \ t + 6.77815 \ u + 7.97313 \ w & = 9_n 48044 \\ & \quad 0.21010 \ t + 7.90309 \ u + 8_n 16732 \ w = 8_n 39620 \end{aligned}$$

hierbei wurde, um die Rechnung möglichst sicher zu gestalten, die Elimination bei der Unbekannten u abgebrochen, es lassen sich dann die Unbekannten als Functionen von u und w darstellen. Nach der Auflösung dieser Gleichungen wurde erhalten:

$$\begin{aligned} x &= 8_n 1228 \ u + 9_n 7367 \ w + 8_n 6439 \\ y &= 9_n 9828 \ u + 9.4176 \ w + 9.4278 \\ z &= 6_n 9541 \ u + 7_n 3417 \ w + 9_n 0544 \\ t &= 7_n 6930 \ u + 7.9572 \ w + 8_n 1861. \end{aligned}$$

oder mit Rücksicht auf die Übertragungsefficienten (2):

$$\left. \begin{aligned} \partial y_0 &= 6_n 7095 \ \partial x_0 + 7_n 7438 \ \partial \xi_0 + 3_n 8442 \\ \partial r_0 &= 9_n 1571 \ \partial x_0 + 8.0123 \ \partial \xi_0 + 5.2157 \\ \partial z_0 &= 5_n 5405 \ \partial x_0 + 5_n 3516 \ \partial \xi_0 + 4_n 2044 \\ \partial \zeta_0 &= 6_n 8670 \ \partial x_0 + 6.5246 \ \partial \xi_0 + 3_n 9707. \end{aligned} \right\} (3)$$

Zur Bildung der Bedingungsgleichungen, aus welchen die Unbekannten bestimmt werden können, hat man die Ausdrücke (3) in die Differentialformeln (1) einzusetzen, aber es ist zu beachten, dass die Coefficienten in den Ausdrücken (3), ebenso die Coefficienten von ∂x_0 und $\partial \xi_0$ in den Differentialgleichungen (1) selbst durch $\sin 1''$ dividirt werden müssen. Die so erhaltenen Gleichungen sind folgende:

$$\left. \begin{aligned} +0.983 &= -291.22 \ \partial x_0 + 286.96 \ \partial \xi_0 \\ -2.919 &= +760.18 \ \partial r_0 - 796.04 \ \partial \xi_0 \\ +0.092 &= +221.68 \ \partial r_0 - 94.31 \ \partial \xi_0 \\ +0.146 &= -631.53 \ \partial x_0 + 425.35 \ \partial \xi_0 \\ +0.047 &= -39.79 \ \partial x_0 + 4.74 \ \partial \xi_0 \\ -0.278 &= +101.00 \ \partial x_0 - 18.79 \ \partial \xi_0 \\ -0.299 &= +32.60 \ \partial x_0 + 10.33 \ \partial \xi_0 \\ -0.418 &= -89.71 \ \partial x_0 - 11.46 \ \partial \xi_0 \end{aligned} \right\} (4)$$

Setzt man:

$$\begin{aligned} u &= 2.8809 \ \partial x_0 & w &= 2.9009 \ \partial \xi_0 \\ \log \text{ der Fehlereinheit} &= 0.4652. \end{aligned}$$

und damit die Übertragungsefficienten

$$\partial x_0 = 7.5843 \ u \quad \partial \xi_0 = 7.5613 \ w, \quad (5)$$

so nehmen die Bedingungsgleichungen (4) mit Rücksicht auf Gewicht die Gestalt an:

$$\left. \begin{aligned} 9.6779 &= 9_n 7383 \ u + 9.7074 \ w \\ 0_n 0000 &= 0.0000 \ u + 0_n 0000 \ w \\ 8.6491 &= 9.6153 \ u + 9_n 2242 \ w \\ 9.4465 &= 9_n 9195 \ u + 9.7278 \ w \\ 8.3574 &= 8_n 8694 \ u + 7.9254 \ w \\ 8_n 9788 &= 9.1234 \ u + 8_n 3730 \ w \\ 9.1610 &= 8.7828 \ u + 8.2637 \ w \\ 9_n 1560 &= 9_n 0719 \ u + 8_n 1583 \ w \end{aligned} \right\} (6)$$

Aus diesen Gleichungen wurden die folgenden Eliminationsgleichungen nach der Methode der kleinsten Quadrate gefunden:

$$\begin{aligned} 0.34256 u + 0.25358 w &= 0.16533 \\ 9.05601 w &= 9.30038. \end{aligned}$$

Aus der ersteren Gleichung erhält man:

$$u = 9.91102 w + 9.82277 \quad (7)$$

Substituiert man diesen Werth von u in die Gleichungen (6), und führt man:

$$\begin{aligned} w' &= 9.2679_n \\ \log \text{Fehlereinheit} &= 9.5251 \end{aligned}$$

ein, so findet sich nach der Methode der kleinsten Quadrate:

$$0.52014 w' = 0.50622$$

also

$$\begin{aligned} w' &= 9.98608 \\ w &= 0.24328 \\ \partial \xi_0 &= 7.80758 \end{aligned} \quad (8)$$

Die Gleichung (7) ergibt die folgende Relation zwischen ∂x_0 und $\partial \xi_0$, indem man Rücksicht auf die Übertragungsefficienten (5) nimmt:

$$\begin{aligned} \partial x_0 &= 7.40708 + 9.93103 \partial \xi_0, \\ \partial x_0 &= 7.46608. \end{aligned} \quad (9)$$

Es sind nun die gefundenen Werthe von ∂x_0 und $\partial \xi_0$ in die Gleichungen (3) einzusetzen, in welchen Gleichungen die Unbekannten als Functionen der zwei Variablen ∂x_0 und $\partial \xi_0$ betrachtet werden können. Stellt man alles zusammen, so gestalten sich die wahrscheinlichsten Correctionen der Ausgangscoordinaten und Geschwindigkeiten, wie folgt:

$$\begin{aligned} \log \partial x_0 &= 7.46608 \\ \log \partial y_0 &= 5.5775 \\ \log \partial z_0 &= 4.3101 \\ \log \partial \xi_0 &= 7.80758 \\ \log \partial \eta_0 &= 6.5282 \\ \log \partial \zeta_0 &= 3.9074 \end{aligned}$$

Bringt man diese Correctionen an die Ausgangswerthe an, so findet sich:

$$\begin{aligned} \log x_1 &= 0.366 8549 & \log \xi_1 &= 9.168 8052 \\ \log y_1 &= 9.683 4530 & \log \eta_1 &= 9.803 8610 \\ \log z_1 &= 8.928 2589 & \log \zeta_1 &= 9.342 0766, \end{aligned}$$

somit die wahrscheinlichsten Elemente:

$$\text{Epoche} = 1879 \text{ Nov. } 28.0 \text{ mittl. Berl. Z.}$$

$$\begin{aligned} (L) &= 13^\circ 18' 23.66 \\ M &= 355.57 47.06 \\ (\omega) &= 11.40 3.90 \\ (\Omega) &= 5.40 32.70 \\ (i) &= 18.44 13.90 \\ \varphi &= 7.31 19.47 \\ \mu &= 784.3793 \\ \log. a &= 0.436 9870, \end{aligned}$$

mit der folgenden Darstellung der Orte:

Differentialgleichungen			directe Rechnung	
$\cos \beta \partial \lambda$	$\partial \beta$		$\cos \beta \partial \lambda$	$\partial \beta$
+0 ^o 02	+0 ^o 13	} (10)	-0 ^o 02	+0 ^o 13
-0 ^o 03	-0 ^o 46		-0 ^o 04	-0 ^o 46
+0 ^o 05	+0 ^o 14		+0 ^o 09	+0 ^o 15
-0 ^o 07	-0 ^o 09		-0 ^o 05	-0 ^o 08

Die Übereinstimmung der aus den Elementen abgeleiteten Werthe mit der aus den Differentialgleichungen zeigt, dass kein merklicher Fehler in der Rechnung vorgefallen, auch die Darstellung der Orte ist im höchsten Grade befriedigend; ferner stimmt die Probe, nämlich:

$$\begin{aligned} \text{Summe der Fehlerquadrate aus der Elimination} &= 0^{\circ}306 \\ \text{„ „ „ „ „ Substitution} &= 0^{\circ}302, \end{aligned}$$

so dass auch hier eine scharfe Controlle der Gesamtrechnung erhalten wird.

Überträgt man die gefundenen Elemente auf die Fundamentelebene des Äquators, so erhält man:

Epoche = 1879 Nov. 28^o0 mittl Berl. Z.

$$\begin{aligned} &\text{mittl. Äq. 1880^o0} \\ M &= 355^{\circ}57'47^{\circ}06 \\ \omega' &= 47\ 14\ 32^{\circ}77 \\ \Omega' &= 6\ 2\ 6^{\circ}47 \\ i' &= 27\ 58\ 39^{\circ}51 \\ \varphi &= 7\ 31\ 19^{\circ}47 \\ \mu &= 784^{\circ}3793 \\ \log a &= 0\ 436\ 9870, \end{aligned}$$

und in Bezug auf die Ekliptik:

Epoche = 1879 Nov. 28^o0 mittl. Berl. Z.

$$\begin{aligned} &\text{mittl. Äq. 1880^o0} \\ L &= 48^{\circ}38'52^{\circ}75 \\ M &= 355\ 57\ 47^{\circ}06 \\ \omega &= 19\ 51\ 47^{\circ}73 \\ \Omega &= 32\ 49\ 17^{\circ}96 \\ i &= 5\ 13\ 15^{\circ}39 \\ \varphi &= 7\ 31\ 19^{\circ}47 \\ \mu &= 784^{\circ}3793 \\ \log a &= 0\ 436\ 9870. \end{aligned}$$

Die wahrscheinlichsten Elemente sind für die meisten Fälle genügend. Um aber für die Aufsuchung des Planeten alles, was von Seite des Rechners geleistet werden kann, herbeizuschaffen, habe ich mich der nicht unbedeutlichen Arbeit unterzogen, die Grenzelemente zu bestimmen.

Ist $\partial \xi$ die Variation des wahrscheinlichsten Werthes ξ_1 , so lassen sich die Variationen ($\partial x, \partial y, \partial z, \partial \tau, \partial \zeta$) der wahrscheinlichsten Elemente und die übrigbleibenden Fehler ($f_1, f_2, f_3, f_4, f_5, f_6, f_7, f_8$) in den Orten die Functionen der einzigen Variablen $\partial \xi$ darstellen. Mit Hilfe der Gleichungen (3) und (9) erhält man für die Variationen der Elemente:

$$\begin{aligned} \partial x &= 9\ 9310\ \partial \xi \\ \partial y &= 7_n 7768\ \partial \xi \\ \partial z &= 5_n 7167\ \partial \xi \\ \partial \tau &= 9_n 0500\ \partial \xi \\ \partial \zeta &= 6_n 4345\ \partial \xi, \end{aligned}$$

und mit Hilfe derselben Gleichungen (3) und (9) für die Fehler in den Orten, indem man Rücksicht auf die in (10) angesetzten Fehler nimmt:

$$\begin{aligned}
 f_1 &= +0.02 - 35.94 \partial \xi \\
 f_2 &= -0.03 + 147.47 \partial \xi \\
 f_3 &= +0.05 - 94.82 \partial \xi \\
 f_4 &= -0.07 + 113.44 \partial \xi \\
 f_5 &= +0.13 + 29.21 \partial \xi \\
 f_6 &= -0.46 - 67.38 \partial \xi \\
 f_7 &= +0.14 - 38.14 \partial \xi \\
 f_8 &= -0.09 + 87.99 \partial \xi.
 \end{aligned}$$

Betrachtet man die Variationen der wahrscheinlichsten Elemente und die Fehler in den Orten als Functionen der zwei unabhängig Variablen ∂x und $\partial \xi$, so hat man für die Variationen der Elemente:

$$\begin{aligned}
 \partial x &= 9.9310 \partial \xi \\
 \partial y &= 6.7095 \partial x + 7.7768 \partial \xi \\
 \partial z &= 5.5405 \partial x + 5.7167 \partial \xi \\
 \partial \eta &= 9.1571 \partial x + 9.9500 \partial \xi \\
 \partial \zeta &= 6.8670 \partial x + 6.4345 \partial \xi,
 \end{aligned} \tag{11}$$

für die Fehler in den Orten:

$$\begin{aligned}
 f_1 &= +0.02 + 294.22 \partial x - 35.94 \partial \xi & f_5 &= +0.13 + 39.79 \partial x + 29.21 \partial \xi \\
 f_2 &= -0.03 - 760.18 \partial x + 147.47 \partial \xi & f_6 &= -0.46 - 101.00 \partial x - 67.38 \partial \xi \\
 f_3 &= +0.05 - 221.68 \partial x - 94.82 \partial \xi & f_7 &= +0.14 - 32.60 \partial x - 38.14 \partial \xi \\
 f_4 &= -0.07 + 631.53 \partial x + 113.44 \partial \xi & f_8 &= -0.09 + 89.71 \partial x + 87.99 \partial \xi,
 \end{aligned} \tag{12}$$

und die Summe der Fehlerquadrate:

$$[f] = 0.3 + 6.1044 \partial x^2 + 4.8578 \partial \xi^2.$$

Setzt man:

$$\begin{aligned}
 \partial x &= 8.2482 n \sin N \\
 \partial \xi &= 8.8715 n \cos N
 \end{aligned} \tag{13}$$

so ist:

$$[f] = 0.3 + 398.88 n^2. \tag{14}$$

Für $n = \frac{1}{2}$ wird die Summe der Fehlerquadrate 100^2 , für $n=1$ wird dieselbe 399^2 . Durch die Einführung der Relationen (13) in (12) ergibt sich:

$$\begin{aligned}
 f_1 &= +0.02 + 5.21 n \sin N - 2.67 n \cos N & f_5 &= +0.13 + 0.70 n \sin N + 2.17 n \cos N \\
 f_2 &= -0.03 - 13.46 n \sin N + 10.97 n \cos N & f_6 &= -0.46 - 1.79 n \sin N - 5.01 n \cos N \\
 f_3 &= +0.05 - 3.93 n \sin N - 7.05 n \cos N & f_7 &= +0.14 - 0.58 n \sin N - 2.84 n \cos N \\
 f_4 &= -0.07 + 11.18 n \sin N + 8.44 n \cos N & f_8 &= -0.09 + 1.59 n \sin N + 6.54 n \cos N.
 \end{aligned} \tag{15}$$

Diese Ausdrücke zeigen, dass man für $n = \frac{1}{2}$ schon auf Fehler hingeführt wird, die wenig Wahrscheinlichkeit für sich haben, für $n=1$ werden dieselben unerträglich gross, so dass man die Sicherheit hat, dass für die wahren Elemente $n < 1$ sein muss.

Die aus den Relationen (13) folgenden Werthe von ∂x und $\partial \xi$ sind in (11) einzuführen, es ist aber zu beachten, dass der aus den Relationen (13) resultirende Werth von ∂x in dem Ausdrucke $\partial x = 9.9310 \partial \xi$, in welchem ∂x als Function der zwei Variablen betrachtet wird, hinzugefügt werden soll.

Die Rechnung ergab, indem die Peripherie in 8 Theile getheilt wurde:

	für $n = \frac{1}{2}$							
	$N = 0^\circ$	$N = 45^\circ$	$N = 90^\circ$	$N = 135^\circ$	$N = 180^\circ$	$N = 225^\circ$	$N = 270^\circ$	$N = 315^\circ$
$\log x$	0.372 7364	0.372 1780	0.368 5042	0.363 8256	0.360 8927	0.361 4657	0.365 1993	0.369 8632
$\log y$	9.683 2527	9.683 3085	9.683 4489	9.683 5917	9.683 6532	9.683 5975	9.683 4571	9.683 3143
$\log z$	8.928 2490	8.928 2508	8.928 2573	8.928 2648	8.928 2688	8.928 2670	8.928 2605	8.928 2530
$\log \xi$	9.942 6076	9.942 083 5091	9.942 8052	9.942 0676	9.942 4687	9.942 0676	9.942 8052	9.942 083 5091
$\log \eta$	9.801 0041	9.801 2263	9.802 9927	9.805 2587	9.806 6986	9.806 4798	9.804 7276	9.802 4587
$\log \zeta$	9.342 0566	9.342 0534	9.342 0637	9.342 0816	9.342 0966	9.342 0998	9.342 0895	9.342 0716
	für $n = 1$							
$\log x$	0.378 5384	0.377 4359	0.370 1471	0.360 7754	0.354 8484	0.356 0096	0.363 5376	0.372 8504
$\log y$	9.683 0524	9.683 1639	9.683 4418	9.683 7303	9.683 8534	9.683 7418	9.683 4612	9.683 1755
$\log z$	8.928 2391	8.928 2126	8.928 2557	8.928 2707	8.928 2788	8.928 2751	8.928 2620	8.928 2471
$\log \xi$	8.964 0182	8.977 2788	9.168 8052	9.301 2605	9.316 1410	9.301 2605	9.168 8052	8.977 2788
$\log \eta$	9.798 1293	9.798 5758	9.802 1228	9.806 6518	9.809 5181	9.809 0827	9.805 5923	9.801 0522
$\log \zeta$	9.342 0366	9.342 0301	9.342 0508	9.342 0867	9.342 1166	9.342 1230	9.342 1024	9.342 0665;

dann ergeben sich die folgenden auf die hier gewählte Fundamentalebene bezogenen Elemente, indem man statt (π) und φ die Elemente:

$$(\Upsilon) = \frac{\sin \varphi}{\sin 1''} \sin(\pi)$$

$$(\Psi) = \frac{\sin \varphi}{\sin 1''} \cos(\pi)$$

einführt:

	$N=0^\circ$	$N=45^\circ$	$N=90^\circ$	$N=135^\circ$	$N=180^\circ$	$N=225^\circ$	$N=270^\circ$	$N=315^\circ$
(Ω)	5°40' 3"20	5°39' 47"75	5°39' 58"49	5°40' 29"43	5°41' 2"65	5°41' 18"37	5°41' 7"17	5°40' 35"97
(i)	18 56 58·22	18 54 40·16	18 46 16·09	18 36 48·06	18 31 44·96	18 33 57·56	18 42 12·10	18 51 45·55
(π)	350 7 48·25	359 5 20·97	17 51 24·94	31 41 28·09	35 55 14·85	31 6 4·02	16 49 34·57	358 18 45·16
φ	6 39 27·73	6 44 21·16	7 32 31·88	8 57 34·78	9 38 28·69	8 54 5·10	7 30 4·86	6 44 41·76
(Υ)	— 4099·12	— 384·78	+ 8301·86	+16875·75	+20266·46	+16186·39	+ 7794·81	— 713·39
(Ψ)	+23559·89	+24202·19	+25769·27	+27333·64	+27975·63	+27328·60	+25774·92	+24215·21
(L)	7°20' 9"63	9° 9' 33"64	13°23' 53"90	17°30' 7"55	19° 6' 52"54	17°21' 38"60	13°12' 52"72	9° 2' 28"83
μ	797°4960	791°3209	779°7732	766°9161	763°2747	773°6596	789°0540	797°6976

	$n = 1$							
(Ω)	5°39' 34"14	5°39' 3"52	5°39' 24"54	5°40' 26"14	5°41' 33"01	5°42' 4"74	5°41' 41"89	5°40' 39"20
(i)	19 9 58·34	19 5 16·58	18 18 18·71	18 29 28·06	18 19 31·03	18 23 51·05	18 40 10·78	18 59 23·08
(π)	322 50 13·87	338 42 45·35	18 22 0·23	41 43 24·05	47 10 30·58	40 48 26·17	16 18 18·51	3 7 26 44·26
φ	7 27 26·00	6 45 25 90	7 33 42·09	10 49 2·91	12 25 23·28	10 39 16·18	7 28 48·31	6 49 51·68
(Υ)	—16171·43	— 8810·97	+ 8552·75	+25764·14	+32545·21	+24922·19	+ 7538·74	— 9410·06
(Ψ)	+21333·82	+22613·66	+25760·43	+28893·34	+30163·42	+28865·22	+25771·90	+22657·05
(L)	1°13' 19"10	4°55' 32"02	13°29' 23"18	21°37' 14"29	24°44' 31"37	21°18' 56"62	13° 7' 21"22	1°42' 49"82
μ	802°4567	794°4268	775°2348	745°4133	734°4459	759°2409	793°7976	806°7948

Zur Prüfung der Richtigkeit der Rechnung wurden aus jedem Systeme der Elemente die Coordinaten und Geschwindigkeiten zurückgerechnet und durchaus eine befriedigende Übereinstimmung erhalten.

Stellt man die Elemente als periodische Functionen dar, so erhält man:

$$\begin{aligned}
 (L) &= 13^\circ 18' 23'' 66 - 146'' 48 - 21204'' 44 \cos N - 146'' 11 \cos 2N + 2'' 99 \cos 3N + 0'' 02 \cos 4N + 330'' 36 \sin N - 21'' 03 \sin 2N - 0'' 23 \sin 3N \\
 (\Upsilon) &= + 8049 \cdot 21 + 16 \cdot 79 - 12183 \cdot 17 \cos N + 47 \cdot 67 \cos 2N + 0 \cdot 38 \cos 3N + 0 \cdot 00 \cos 4N + 253 \cdot 68 \sin N - 15 \cdot 19 \sin 2N + 0 \cdot 16 \sin 3N \\
 (\Psi) &= + 25774 \cdot 10 - 4 \cdot 18 - 2207 \cdot 88 \cos N - 2 \cdot 17 \cos 2N + 0 \cdot 00 \cos 3N + 0 \cdot 01 \cos 4N - 2 \cdot 82 \sin N - 4 \cdot 51 \sin 2N + 0 \cdot 00 \sin 3N \\
 100\mu &= 78437 \cdot 93 - 198 \cdot 03 + 1711 \cdot 89 \cos N - 201 \cdot 41 \cos 2N - 0 \cdot 82 \cos 3N + 0 \cdot 05 \cos 4N - 463 \cdot 95 \sin N + 9 \cdot 17 \sin 2N + 0 \cdot 08 \sin 3N \\
 (\Omega) &= 5^\circ 40' 32'' 70 + 0 \cdot 18 - 29 \cdot 72 \cos N + 0 \cdot 04 \cos 2N + 0 \cdot 00 \cos 3N + 0 \cdot 00 \cos 4N - 31 \cdot 34 \sin N + 0 \cdot 18 \sin 2N - 0 \cdot 00 \sin 3N \\
 (i) &= 18 44 13 \cdot 90 + 3 \cdot 94 + 756 \cdot 63 \cos N + 3 \cdot 75 \cos 2N + 0 \cdot 00 \cos 3N + 0 \cdot 00 \cos 4N + 122 \cdot 00 \sin N + 1 \cdot 03 \sin 2N + 0 \cdot 01 \sin 3N,
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (L) &= 13^\circ 18' 23'' 66 - 585'' 17 - 42358'' 12 \cos N - 583'' 56 \cos 2N + 21'' 99 \cos 3N + 0'' 30 \cos 4N + 659'' 35 \sin N - 83'' 87 \sin 2N - 1'' 78 \sin 3N \\
 (\Upsilon) &= + 8049 \cdot 21 + 67 \cdot 11 - 24360 \cdot 38 \cos N + 70 \cdot 58 \cos 2N + 2 \cdot 06 \cos 3N + 0 \cdot 00 \cos 4N + 508 \cdot 24 \sin N - 60 \cdot 72 \sin 2N + 1 \cdot 24 \sin 3N \\
 (\Psi) &= + 25774 \cdot 10 - 16 \cdot 74 - 414 \cdot 96 \cos N - 8 \cdot 77 \cos 2N + 0 \cdot 16 \cos 3N + 0 \cdot 04 \cos 4N - 5 \cdot 57 \sin N - 17 \cdot 88 \sin 2N + 0 \cdot 17 \sin 3N \\
 100\mu &= 78437 \cdot 93 - 790 \cdot 29 + 4407 \cdot 35 \cos N - 803 \cdot 25 \cos 2N - 6 \cdot 81 \cos 3N + 0 \cdot 73 \cos 4N - 927 \cdot 14 \sin N + 36 \cdot 48 \sin 2N + 1 \cdot 01 \sin 3N \\
 (\Omega) &= 5^\circ 40' 32'' 70 + 0 \cdot 70 - 59 \cdot 45 \cos N + 0 \cdot 19 \cos 2N + 0 \cdot 00 \cos 3N + 0 \cdot 00 \cos 4N - 68 \cdot 68 \sin N + 0 \cdot 73 \sin 2N - 0 \cdot 01 \sin 3N \\
 (i) &= 18 44 13 \cdot 90 + 15 \cdot 80 + 1513 \cdot 53 \cos N + 14 \cdot 97 \cos 2N + 0 \cdot 13 \cos 3N + 0 \cdot 01 \cos 4N + 244 \cdot 05 \sin N + 4 \cdot 12 \sin 2N + 0 \cdot 08 \sin 3N,
 \end{aligned}$$

darans folgt:

$$\begin{aligned}
 (L) &= 13^\circ 18' 23'' 66 + (-586'' 17 n^2 + 1'' 00 n^4) + \\
 &\quad + (-42425'' 80 n + 67'' 68 n^3) \cos N + (-584'' 73 n^2 + 1'' 17 n^4) \cos 2N + 21'' 99 \cos 3N + 0'' 30 \cos 4N \\
 &\quad + (+ 661 \cdot 18 n - 1 \cdot 83 n^3) \sin N + (- 84 \cdot 20 n^2 + 0 \cdot 33 n^4) \sin 2N - 1 \cdot 78 \sin 3N \\
 (\Upsilon) &= + 8049 \cdot 21 + (+ 67 \cdot 18 n^2 - 0'' 07 n^4) + \\
 &\quad + (-24368 \cdot 33 n + 7 \cdot 95 n^3) \cos N + (+ 70 \cdot 71 n^2 - 0 \cdot 13 n^4) \cos 2N + 2 \cdot 06 \cos 3N + 0 \cdot 00 \cos 4N \\
 &\quad + (+ 507 \cdot 07 n + 1 \cdot 17 n^3) \sin N + (- 60 \cdot 77 n^2 + 0 \cdot 05 n^4) \sin 2N + 1 \cdot 24 \sin 3N
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (\Psi) &= +25774^{\circ}10 + (-16^{\circ}71n^2 - 0^{\circ}03n^4) + \\
 &\quad + (-4416 \cdot 03n + 1 \cdot 07n^3) \cos N + (-8 \cdot 65n^2 - 0 \cdot 12n^4) \cos 2N + 0 \cdot 16 \cos 3N + 0 \cdot 04 \cos 4N \\
 &\quad + (-5 \cdot 66n + 0 \cdot 09n^3) \sin N + (-18 \cdot 09n^2 + 0 \cdot 21n^4) \sin 2N + 0 \cdot 17 \sin 3N \\
 100\mu &= 78437 \cdot 93 + (+792 \cdot 73n^2 + 2 \cdot 44n^4) + \\
 &\quad + (-3429 \cdot 26n + 21 \cdot 91n^3) \cos N + (-806 \cdot 44n^2 + 3 \cdot 19n^4) \cos 2N - 6 \cdot 81 \cos 3N + 0 \cdot 73 \cos 4N \\
 &\quad + (-928 \cdot 15n + 1 \cdot 01n^3) \sin N + (+36 \cdot 75n^2 - 0 \cdot 27n^4) \sin 2N + 1 \cdot 01 \sin 3N \\
 (\Omega) &= 5^{\circ}40'32 \cdot 70 + (+0 \cdot 73n^2 - 0 \cdot 03n^4) + \\
 &\quad + (-59 \cdot 44n - 0 \cdot 01n^3) \cos N + (+0 \cdot 15n^2 + 0 \cdot 04n^4) \cos 2N + 0 \cdot 00 \cos 3N + 0 \cdot 00 \cos 4N \\
 &\quad + (-68 \cdot 68n - 0 \cdot 00n^3) \sin N + (+0 \cdot 72n^2 + 0 \cdot 01n^4) \sin 2N - 0 \cdot 01 \sin 3N \\
 (\delta) &= 18 \cdot 44 \cdot 13 \cdot 90 + (+15 \cdot 75n^2 + 0 \cdot 05n^4) + \\
 &\quad + (+1513 \cdot 17n + 0 \cdot 36n^3) \cos N + (+15 \cdot 01n^2 - 0 \cdot 04n^4) \cos 2N + 0 \cdot 13 \cos 3N + 0 \cdot 01 \cos 4N \\
 &\quad + (+243 \cdot 98n + 0 \cdot 07n^3) \sin N + (+4 \cdot 12n^2 + 0 \cdot 09n^4) \sin 2N + 0 \cdot 08 \sin 3N
 \end{aligned}$$

Die Summe der Fehlerquadrate ist:

$$[\rho^2] = 0^{\circ}3 + 398^{\circ}8_n^2,$$

die Darstellung der Orte:

		$\cos \beta \delta \lambda$	
1879	Nov. 13	+0 ^o 02	+ 5 ^o 21 n sin N - 2 ^o 67 n cos N
	" 21	-0 ^o 03	-13 ^o 46 n sin N + 10 ^o 97 n cos N
	Dec. 6	+0 ^o 05	+ 3 ^o 93 n sin N - 7 ^o 05 n cos N
	" 11	-0 ^o 07	+11 ^o 18 n sin N + 8 ^o 44 n cos N
		$\partial \beta$	
1879	Nov. 13	+0 ^o 13	+ 0 ^o 79 n sin N + 2 ^o 17 n cos N
	" 21	-0 ^o 46	- 1 ^o 79 n sin N - 5 ^o 01 n cos N
	Dec. 6	+0 ^o 14	+ 0 ^o 58 n sin N - 2 ^o 84 n cos N
	" 11	-0 ^o 09	- 1 ^o 59 n sin N + 6 ^o 54 n cos N

Bei der grossen Änderung der Elemente wird wohl der Befürchtung Raum gegeben werden können, dass die Differentialformeln, die das erste Glied der Taylor'schen Reihe darstellen, als nicht ausreichend für die Darstellung der Beobachtungen betrachtet werden können und dass die Berücksichtigung der zweiten Potenzen der Änderungen nöthig werde. Die directe Rechnung zeigt jedoch, dass selbst für die äussersten Elemente durch die hier eingeführten eminent linearen Functionen, die Darstellung durch die Differentialformeln völlig genügend erscheint, so erhält man, z. B.:

		für $n = 1/2$							
		$N = 0^{\circ}$		$N = 90^{\circ}$					
		directe Rechnung		Differentialgleichung		directe Rechnung		Differentialgleichung	
		$\cos \beta \delta \lambda$		$\partial \beta$		$\cos \beta \delta \lambda$		$\partial \beta$	
Nov.	13	- 1 ^o 21	+ 1 ^o 23	- 1 ^o 31	+ 1 ^o 21	+ 2 ^o 62	+ 0 ^o 50	+ 2 ^o 62	+ 0 ^o 48
"	21	+ 5 ^o 16	- 2 ^o 99	+ 5 ^o 45	- 2 ^o 96	- 6 ^o 82	- 1 ^o 37	- 6 ^o 76	- 1 ^o 35
Dec.	6	- 3 ^o 31	+ 1 ^o 23	- 3 ^o 47	- 1 ^o 28	- 1 ^o 86	- 0 ^o 14	- 1 ^o 91	- 0 ^o 15
"	11	+ 4 ^o 25	+ 3 ^o 14	+ 4 ^o 15	+ 3 ^o 18	+ 5 ^o 54	+ 0 ^o 72	+ 5 ^o 52	+ 0 ^o 70
		für $n = 1$							
		directe Rechnung		Differentialgleichung		directe Rechnung		Differentialgleichung	
		$\cos \beta \delta \lambda$		$\partial \beta$		$\cos \beta \delta \lambda$		$\partial \beta$	
Nov.	13	- 2 ^o 06	+ 2 ^o 35	- 2 ^o 65	+ 2 ^o 30	+ 5 ^o 13	+ 0 ^o 82	+ 5 ^o 23	+ 0 ^o 83
"	21	+ 10 ^o 73	- 5 ^o 22	+ 10 ^o 94	- 5 ^o 47	- 13 ^o 37	- 2 ^o 22	- 13 ^o 49	- 2 ^o 25
Dec.	6	- 6 ^o 35	- 2 ^o 51	- 7 ^o 00	- 2 ^o 70	- 3 ^o 87	- 0 ^o 44	- 3 ^o 88	- 0 ^o 44
"	11	+ 8 ^o 70	+ 6 ^o 27	+ 8 ^o 37	+ 6 ^o 45	+ 10 ^o 98	+ 1 ^o 56	+ 11 ^o 11	+ 1 ^o 50

Daraus ersieht man, dass für $n = 1/2$ die Darstellungen fast innerhalb der Grenzen der Fehler einer 7-stelligen Rechnung liegen, für $n = 1$ übersteigen zwar die auftretenden Fehler diese Grenzen, doch

sind die Unterschiede immerhin mässig und kleiner, als diese durch eine 6-stellige Rechnung verbürgt werden könnten.

Zur Aufsuchung des Planeten habe ich unter den Annahmen:

$$n = 1/2, N = 0^\circ, 90^\circ, 180^\circ, 270^\circ$$

$$n = 1, N = 0, 90, 180, 270$$

die folgenden Ephemeriden berechnet, ohne Rücksicht auf Störungen, da dieselben bei der grossen Unsicherheit der Elemente nicht wesentlich in Betracht kommen; auffallend ist, dass für die Zeit der Opposition die wahrscheinlichsten Elemente die grösste Rectascension ergeben. Die angesetzte Grösse wurde nach der Formel:

$$g + 5 \log r \Delta$$

gerechnet, dabei wurde $g = 9.2$ angenommen.

$$n = 0.$$

12 ^h mittl. Berl. Z.	α	δ	$\log r$	$\log \Delta$	Gr.
1883 Juni 21	23 ^h 5 ^m 1 ^s	-12° 26'	0.4309	0.3445	13.1
" 25	23 7 2	-12 29.9			
" 29	23 8 45	-12 14.2	0.4291	0.3230	12.9
Juli 3	23 10 8	-12 15.6			
" 7	23 11 9	-12 16.1	0.4273	0.3016	12.8
" 11	23 11 45	-12 18.8			
" 15	23 12 4	-12 23.6	0.4255	0.2808	12.7
" 19	23 11 56	-12 30.5			
" 23	23 11 25	-12 39.4	0.4238	0.2610	12.6
" 27	23 10 30	-12 50.3			
" 31	23 9 10	-13 3.1	0.4220	0.2429	12.5
Aug. 4	23 7 27	-13 17.5			
" 8	23 5 41	-13 33.2	0.4202	0.2273	12.4
" 12	23 2 54	-13 50.0			
" 16	23 9 9	-14 7.5	0.4184	0.2151	12.4
" 20	22 57 7	-14 25.3			
" 24	22 53 52	-14 43.1	0.4166	0.2067	12.3
" 28	22 50 26	-15 0.4			
Sept. 1	22 46 54	-15 16.8	0.4148	0.2029	12.3
" 5	22 43 20	-15 31.8			
" 9	22 39 49	-15 45.1	0.4131	0.2037	12.3
" 13	22 36 24	-15 56.4			
" 17	22 33 10	-16 5.5	0.4113	0.2090	12.3
" 21	22 30 10	-16 12.1			
" 25	22 27 28	-16 16.1	0.4096	0.2184	12.3
" 29	22 25 5	-16 17.5			
Octob. 3	22 23 5	-16 16.2	0.4078	0.2312	12.4
" 7	22 21 30	-16 12.1			
" 11	22 20 20	-16 5.5	0.4061	0.2467	12.5
" 15	22 19 37	-15 56.3			
" 19	22 19 20	-15 44.7	0.4044	0.2641	12.5
" 23	22 19 29	-15 30.7			
" 27	22 20 4	-15 14.6	0.4029	0.2826	12.6
" 31	22 21 4	-14 56.2			
Nov. 4	22 22 28	-14 35.8	0.4011	0.3018	12.7
" 8	22 24 16	-14 13.5			
" 12	22 26 26	-13 49.4	0.3995	0.3211	12.9

12 ^h mittl. Berl. Z.	$n = \frac{1}{2}, N = 0^\circ$					$n = \frac{1}{2}, N = 90^\circ$				
	α	δ	$\log r$	$\log \Delta$	Gr.	α	δ	$\log r$	$\log \Delta$	Gr.
1883 Juni 21	23 ^h 2 ^m 44 ^s	-13° 11' 8"	0.4064	0.3097	12.8	22 ^h 38 ^m 49 ^s	-15° 31' 8"	0.4388	0.3355	13.1
" 25	23 5 1	-13 5.5				22 40 6	-15 35.2			
" 29	23 6 58	-13 1.4	0.4049	0.2877	12.7	22 41 2	-15 37.7	0.4370	0.3142	13.0
Juli 3	23 8 34	-12 59.4				22 41 36	-15 42.3			
" 7	23 9 47	-12 59.6	0.4034	0.2659	12.5	22 41 46	-15 48.9	0.4353	0.2937	12.9
" 11	23 10 37	-13 2.1				22 41 33	-15 57.0			
" 15	23 11 3	-13 6.7	0.4020	0.2446	12.4	22 40 56	-16 8.8	0.4335	0.2744	12.7
" 19	23 11 4	-13 13.5				22 39 55	-16 20.6			
" 23	23 10 40	-13 22.4	0.4005	0.2245	12.3	22 38 30	-16 34.7	0.4318	0.2569	12.6
" 27	23 9 50	-13 33.4				22 56 42	-16 50.2			
" 31	23 8 34	-13 46.1	0.3991	0.2063	12.2	22 34 32	-17 6.9	0.4300	0.2419	12.6
Aug. 4	23 6 54	-14 0.6				22 32 1	-17 24.5			
" 8	23 4 50	-14 16.3	0.3977	0.1909	12.1	22 29 12	-17 42.6	0.4282	0.2301	12.5
" 12	23 2 23	-14 33.0				22 26 6	-18 0.8			
" 16	22 59 37	-14 50.4	0.3964	0.1789	12.1	22 22 47	-18 18.8	0.4264	0.2222	12.4
" 20	22 56 34	-15 7.9				22 19 18	-18 36.0			
" 24	22 53 17	-15 25.0	0.3950	0.1712	12.0	22 15 43	-18 52.2	0.4247	0.2186	12.3
" 28	22 49 59	-15 41.4				22 12 0	-19 7.0			
Sept. 1	22 46 16	-15 56.9	0.3937	0.1682	12.0	22 8 35	-19 19.9	0.4229	0.2195	12.3
" 5	22 42 40	-16 10.7				22 5 9	-19 30.8			
" 9	22 39 9	-16 22.6	0.3925	0.1701	12.0	22 1 53	-19 39.4	0.4211	0.2248	12.4
" 13	22 35 45	-16 32.1				21 58 51	-19 45.5			
" 17	22 32 33	-16 39.2	0.3913	0.1768	12.1	21 56 7	-19 49.0	0.4193	0.2340	12.5
" 21	22 29 37	-16 43.7				21 53 44	-19 50.3			
" 25	22 27 0	-16 45.3	0.3901	0.1877	12.1	21 51 43	-19 48.5	0.4175	0.2465	12.5
" 29	22 24 44	-16 44.1				21 50 6	-19 44.4			
Octob 3	22 22 53	-16 40.2	0.3890	0.2021	12.2	21 48 55	-19 37.8	0.4158	0.2616	12.6
" 7	22 21 28	-16 33.4				21 48 10	-19 28.8			
" 11	22 20 29	-16 24.0	0.3879	0.2191	12.2	21 47 52	-19 17.5	0.4140	0.2785	12.6
" 15	22 19 58	-16 11.9				21 48 0	-19 4.1			
" 19	22 19 51	-15 57.4	0.3869	0.2380	12.3	21 48 34	-18 48.6	0.4123	0.2966	12.7
" 23	22 20 17	-15 40.5				21 49 33	-18 31.2			
" 27	22 21 6	-15 21.5	0.3859	0.2581	12.4	21 50 56	-18 11.9	0.4105	0.3152	12.8
" 31	22 22 21	-15 0.3				21 52 42	-17 50.8			
Nov. 4	22 24 1	-14 37.1	0.3850	0.2787	12.5	21 54 51	-17 28.0	0.4088	0.3340	12.9
" 8	22 26 4	-14 12.0				21 57 21	-17 3.6			
" 12	22 28 29	-13 45.1	0.3841	0.2993	12.6	22 0 11	-16 37.6	0.4071	0.3525	13.0

(210) ♂ AR. September 2.

(210) ♂ AR. August 24.

12 ^h mittl. Berl. Z.	$n = \frac{1}{2}, N = 180^\circ$					$n = \frac{1}{2}, N = 270^\circ$				
	α	δ	$\log r$	$\log \Delta$	Gr.	α	δ	$\log r$	$\log \Delta$	Gr.
1883 Juni 21	22 ^h 18 ^m 3 ^s	-17° 51' 8"	0.4689	0.3623	13.3	22 ^h 54 ^m 38 ^s	-13° 40' 1"	0.4311	0.3367	13.0
" 25	22 18 31	-17 25.7				22 26 25	-13 36.8			
" 29	22 18 38	-17 32.5	0.4671	0.3427	13.2	22 57 51	-13 35.4	0.4293	0.3152	12.9
Juli 3	22 18 22	-17 41.2				22 58 55	-13 36.2			
" 7	22 17 44	-17 51.7	0.4653	0.3240	13.1	22 59 37	-13 39.1	0.4276	0.2940	12.8
" 11	22 16 43	-18 3.9				22 59 57	-13 44.1			
" 15	22 15 19	-18 17.6	0.4634	0.3069	13.0	22 59 53	-13 51.3	0.4258	0.2736	12.7
" 19	22 13 33	-18 32.7				22 59 25	-14 0.5			
" 23	22 11 27	-18 49.0	0.4614	0.2919	13.0	22 58 33	-14 11.6	0.4240	0.2544	12.6
" 27	22 9 1	-19 6.2				22 57 17	-14 24.6			
" 31	22 7 15	-19 24.0	0.4595	0.2799	12.9	22 55 37	-14 39.2	0.4222	0.2374	12.5
Aug. 4	22 5 13	-19 42.0				22 53 34	-14 55.1			
" 8	21 59 58	-19 59.9	0.4575	0.2712	12.8	22 51 9	-15 12.2	0.4204	0.2231	12.4
" 12	21 56 33	-20 17.4				22 48 25	-15 29.9			
" 16	21 53 1	-20 34.0	0.4555	0.2665	12.8	22 45 25	-15 48.0	0.4186	0.2124	12.3
" 20	21 49 26	-20 49.5				22 42 11	-16 6.0			
" 24	21 45 50	-21 3.5	0.4534	0.2659	12.8	22 38 44	-16 23.5	0.4168	0.2059	12.3
" 28	21 42 19	-21 15.7				22 35 11	-16 40.1			
Sept. 1	21 38 56	-21 26.0	0.4514	0.2694	12.8	22 31 36	-16 55.5	0.4150	0.2040	12.3
" 5	21 35 45	-21 34.2				22 28 3	-17 9.1			

12 ^h mittl. Berl. Z.	α	δ	$\log r$	$\log \Delta$	Gr.	α	δ	$\log r$	$\log \Delta$	Gr.
1883 Sept. 9	22 ^h 32 ^m 48 ^s	-21° 40' 1"	0.4493	0.2767	12.8	22 ^h 24 ^m 35 ^s	-17° 20' 7"	0.4132	0.2067	12.3
" 13	22 30 10	-21 43.8				22 21 18	-17 30.1			
" 17	22 27 52	-21 45.1	0.4472	0.2872	12.9	22 18 13	-17 37.0	0.4115	0.2137	12.3
" 21	22 25 56	-21 44.1				22 15 26	-17 41.4			
" 25	22 24 23	-21 40.9	0.4450	0.3003	12.9	22 12 59	-17 43.1	0.4097	0.2246	12.4
" 29	22 23 15	-21 35.5				22 10 54	-17 42.2			
Octob. 3	22 22 33	-21 28.1	0.4429	0.3154	13.0	22 9 13	-17 38.5	0.4080	0.2385	12.4
" 7	22 22 16	-21 18.5				22 7 58	-17 32.3			
" 11	22 22 23	-21 7.1	0.4407	0.3317	13.1	22 7 10	-17 23.6	0.4062	0.2548	12.5
" 15	22 22 56	-20 53.9				22 6 48	-17 12.4			
" 19	22 23 53	-20 39.0	0.4385	0.3487	13.1	22 6 53	-16 55.9	0.4045	0.2727	12.6
" 23	22 25 13	-20 22.4				22 7 24	-16 43.3			
" 27	22 26 56	-20 4.3	0.4363	0.3660	13.2	22 8 20	-16 25.5	0.4028	0.2915	12.7
" 31	22 29 0	-19 41.6				22 9 40	-16 5.7			
Nov. 4	22 31 25	-19 23.5	0.4340	0.3831	13.3	22 11 24	-15 44.0	0.4011	0.3106	12.8
" 8	22 31 9	-19 0.9				22 13 31	-15 20.5			
" 12	22 37 11	-18 37.1	0.4318	0.3998	13.4	22 16 0	-14 55.2	0.3995	0.3298	12.8

(210) ♀ AR. August 18.

(210) ♀ AR. August 18.

12 ^h mittl. Berl. Z.	$n = 1, N = 0^\circ$					$n = 1, N = 90^\circ$				
	α	δ	$\log r$	$\log \Delta$	Gr.	α	δ	$\log r$	$\log \Delta$	Gr.
1883 Juni 21	23 ^h 2 ^m 36 ^s	-13° 43' 1"	0.3821	0.2756	12.5	22 ^h 31 ^m 0 ^s	-16° 29' 4"	0.4425	0.3347	13.1
" 25	23 5 14	-13 36.1				22 32 3	-16 31.6			
" 29	23 7 32	-13 30.9	0.3809	0.2533	12.4	22 32 44	-16 35.8	0.4408	0.3140	13.0
Juli 3	23 9 27	-13 27.8				22 33 3	-16 42.1			
" 7	23 10 59	-13 27.0	0.3797	0.2309	12.2	22 32 58	-16 50.4	0.4391	0.2940	12.9
" 11	23 12 6	-13 28.5				22 32 29	-17 0.6			
" 15	23 12 48	-13 32.3	0.3785	0.2093	12.1	22 31 36	-17 12.7	0.4374	0.2751	12.8
" 19	23 13 4	-13 38.4				22 30 20	-17 26.4			
" 23	23 12 53	-13 46.6	0.3775	0.1889	12.0	22 28 11	-17 41.6	0.4356	0.2587	12.7
" 27	23 12 17	-13 56.9				22 26 39	-17 58.0			
" 31	23 11 14	-14 9.1	0.3763	0.1704	11.9	22 21 15	-18 15.4	0.4338	0.2447	12.6
Aug. 4	23 9 41	-14 22.9				22 21 31	-18 33.4			
" 8	23 7 43	-14 38.1	0.3755	0.1548	11.8	22 18 31	-18 51.6	0.4321	0.2342	12.5
" 12	23 5 23	-14 54.2				22 15 17	-19 9.7			
" 16	23 2 42	-15 10.9	0.3746	0.1429	11.8	22 11 51	-19 27.2	0.4303	0.2276	12.5
" 20	22 59 42	-15 27.7				22 8 19	-19 43.7			
" 24	22 56 27	-15 44.1	0.3738	0.1354	11.7	22 4 43	-19 59.0	0.4285	0.2254	12.5
" 28	22 53 0	-15 59.7				22 1 8	-20 12.5			
Sept. 1	22 49 27	-16 14.1	0.3731	0.1330	11.7	21 57 37	-20 24.1	0.4268	0.2216	12.5
" 5	22 45 53	-16 26.6				21 54 16	-20 33.5			
" 9	22 42 21	-16 37.0	0.3724	0.1357	11.7	21 51 7	-20 40.6	0.4250	0.2340	12.5
" 13	22 38 58	-16 44.9				21 48 15	-20 45.1			
" 17	22 35 47	-16 50.2	0.3718	0.1434	11.8	21 45 42	-20 47.1	0.4232	0.2441	12.5
" 21	22 32 53	-16 52.7				21 43 31	-20 46.5			
" 25	22 30 19	-16 52.2	0.3713	0.1556	11.8	21 41 43	-20 43.5	0.4214	0.2573	12.6
" 29	22 28 5	-16 48.7				21 40 20	-20 38.0			
Octob. 3	22 26 21	-16 42.3	0.3709	0.1714	11.9	21 39 23	-20 30.2	0.4197	0.2728	12.7
" 7	22 25	-16 33.0				21 38 52	-20 20.1			
" 11	22 24 40	-16 21.0	0.3706	0.1899	12.0	21 38 48	-20 7.8	0.4179	0.2900	12.7
" 15	22 23 47	-16 6.3				21 39 10	-19 53.5			
" 19	22 23 51	-15 49.2	0.3703	0.2103	12.1	21 39 57	-19 37.3	0.4161	0.3080	12.8
" 23	22 24 22	-15 29.7				21 41 9	-19 19.2			
" 27	22 25 21	-15 7.9	0.3701	0.2319	12.2	21 42 45	-18 59.3	0.4144	0.3266	12.9
" 31	22 26 46	-14 44.1				21 44 43	-18 37.8			
Nov. 4	22 28 36	-14 18.3	0.3700	0.2540	12.3	21 47 3	-18 11.6	0.4127	0.3451	13.0
" 8	22 30 49	-13 50.6				21 49 43	-17 50.0			
" 12	22 33 24	-13 21.3	0.3700	0.2762	12.4	21 52 43	-17 23.9	0.4109	0.3633	13.1

(210) ♀ AR. September 3.

(210) ♀ AR. August 22.

12 ^h mittl. Berl. Z.	$n = 1, N = 180^\circ$					$n = 1, N = 270^\circ$				
	α	δ	$\log r$	$\log \Delta$	Gr.	α	δ	$\log r$	$\log \Delta$	Gr.
1883 Juni 21	21 ^h 40 ^m 11 ^s	-20° 33' 5	0.5087	0.3952	13.7	23 ^h 2 ^m 39 ^s	-12° 40' 3	0.4272	0.3378	13.0
" 25	21 39 29	-20 43.7				23 4 40	-12 34.9			
" 29	21 38 25	-20 55.3	0.5070	0.3785	13.6	23 6 21	-12 31.5	0.4254	0.3162	12.9
Juli 3	21 37 1	-21 8.2				23 7 41	-12 30.2			
" 7	21 35 15	-21 22.3	0.5052	0.3634	13.5	23 8 40	-12 31.1	0.4236	0.2947	12.8
" 11	21 33 9	-21 37.4				23 9 17	-12 34.4			
" 15	21 30 46	-21 53.2	0.5034	0.3505	13.5	23 9 30	-12 36.2	0.4218	0.2737	12.7
" 19	21 28 5	-22 9.5				23 9 19	-12 36.5			
" 23	21 25 8	-22 26.1	0.5016	0.3404	13.4	23 8 45	-12 55.9	0.4200	0.2539	12.6
" 27	21 21 58	-22 42.6				23 7 46	-13 7.2			
" 31	21 18 37	-22 58.8	0.4997	0.3335	13.4	23 6 23	-13 20.3	0.4182	0.2358	12.5
Aug. 4	21 15 9	-23 14.3				23 4 36	-13 35.0			
" 8	21 11 36	-23 28.9	0.4978	0.3301	13.3	23 2 26	-13 51.1	0.4164	0.2201	12.4
" 12	21 8 2	-23 42.3				22 59 55	-14 8.1			
" 16	21 4 30	-23 54.3	0.4959	0.3305	13.3	22 57 5	-14 25.8	0.4146	0.2083	12.3
" 20	21 1 4	-24 4.7				22 54 3	-14 13.8			
" 24	20 57 46	-24 13.4	0.4939	0.3344	13.3	22 50 41	-15 1.6	0.4128	0.2002	12.3
" 28	20 54 40	-24 20.3				22 47 13	-15 18.9			
Sept. 1	20 51 50	-24 25.2	0.4918	0.3415	13.4	22 43 39	-15 35.1	0.4111	0.1968	12.2
" 5	20 49 17	-24 28.3				22 40 4	-15 49.9			
" 9	20 47 3	-24 29.5	0.4897	0.3515	13.4	22 36 32	-16 3.0	0.4093	0.1980	12.2
" 13	20 45 10	-24 28.9				22 33 8	-16 13.9			
" 17	20 43 39	-24 26.4	0.4876	0.3637	13.4	22 29 55	-16 22.5	0.4075	0.2037	12.3
" 21	20 42 31	-24 22.3				22 26 57	-16 28.7			
" 25	20 41 47	-24 16.6	0.4854	0.3775	13	22 24 17	-16 32.2	0.4058	0.2136	12.3
" 29	20 41 27	-24 9.2				22 21 59	-16 33.0			
Octob. 3	20 41 30	-24 0.5	0.4832	0.3925	13.6	22 20 3	-16 31.1	0.4040	0.2268	12.4
" 7	20 41 57	-23 50.2				22 18 32	-16 26.5			
" 11	20 42 46	-23 38.6	0.4809	0.4080	13.6	22 17 28	-16 19.3	0.4023	0.2426	12.4
" 15	20 43 57	-23 25.8				22 16 50	-16 9.5			
" 19	20 45 30	-23 11.7	0.4786	0.4277	13.7	22 16 39	-15 57.3	0.4006	0.2602	12.5
" 23	20 47 23	-22 56.5				22 16 54	-15 42.8			
" 27	20 49 35	-22 40.1	0.4763	0.4392	13.8	22 17 35	-15 26.1	0.3990	0.2790	12.6
" 31	20 52 6	-22 22.6				22 18 41	-15 7.2			
Nov. 4	20 54 54	-22 4.0	0.4739	0.4544	13.8	22 20 12	-14 46.3	0.3973	0.2984	12.7
" 8	20 57 59	-21 44.3				22 22 6	-14 23.5			
" 12	21 1 19	-21 23.5	0.4715	0.4689	13.9	22 24 23	-13 58.9	0.3957	0.3178	12.8

(210) ♂ AR. August 8.

(210) ♂ AR. September 1.

Schliesslich theile ich hier noch die Ephemeride mit, welche sich aus den Elementen, abgeleitet aus sämmtlichen Beobachtungen, also mit Rücksicht auf die etwas verfehlte Beobachtung vom 16. December, ergibt. Die Ephemeride, die innerhalb der Grenzen der obigen hypothetischen Ephemeriden liegt, lautet:

12 ^h mittl. Berl. Z.	α	δ	$\log r$	$\log \Delta$	Gr.
1883 Juni 21	22 ^h 50 ^m 29 ^s	-14° 48' 3	0.4244	0.3241	12.9
" 25	22 52 14	-14 35.8			
" 29	22 53 38	-14 35.4	0.4227	0.3025	12.8
Juli 3	22 54 40	-14 37.1			
" 7	22 55 19	-14 41.0	0.4210	0.2812	12.7
" 11	22 55 31	-14 47.0			
" 15	22 55 26	-14 55.1	0.4192	0.2608	12.6
" 19	22 54 53	-15 5.2			
" 23	22 53 56	-15 17.2	0.4175	0.2419	12.5
" 27	22 52 34	-15 30.8			
" 31	22 50 47	-15 46.0	0.4157	0.2251	12.4
Aug. 4	22 48 37	-16 2.4			
" 8	22 46 7	-16 19.7	0.4140	0.2114	12.3
" 12	22 43 17	-16 37.5			
" 16	22 40 10	-16 55.1	0.4123	0.2014	12.3
" 20	22 36 50	-17 12.9			

12 ^h mittl. Berl. Z.	α	δ	$\log r$	$\log \Delta$	Gr.
Aug. 24	22 ^h 33 ^m 21 ^s	-17° 29' 7"	0·4106	0·1957	12·2
" $\textcircled{210}$ 28	22 29 46	-17 45·3			
Sept. 1	22 26 9	-17 59·4	0·4088	0·1947	12·2
" 5	22 22 36	-18 11·5			
" 9	22 19 10	-18 21·4	0·4072	0·1983	12·2
" 13	22 15 55	-18 28·9			
" 17	22 12 56	-18 33·8	0·4055	0·2063	12·2
" 21	22 10 16	-18 36·0			
" 25	22 7 56	-18 35·5	0·4038	0·2179	12·3
" 29	22 6 0	-18 32·3			
Octob. 3	22 4 28	-18 26·4	0·4022	0·2327	12·4
" 7	22 3 23	-18 17·9			
" 11	22 2 46	-18 6 9	0·1006	0·2496	12·4
" 15	22 2 36	-17 53·6			
" 19	22 2 52	-07 38·0	0·3991	0·2679	12·5
" 23	22 3 34	-17 20·3			
" 27	22 4 42	-17 0·5	0·3975	0·2871	12·6
" 31	22 6 14	-16 38·8			
Nov. 4	22 8 10	-16 15·3	0·3960	0·3067	12·7
" 8	22 10 28	-15 50·0			
" 12	22 13 8	-15 23·2	0·3945	0·3261	12·8

$\textcircled{210}$ $\textcircled{210}$ AR. August 28

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Denkschriften der Akademie der Wissenschaften.Math.Natw.Kl.](#)
[Frueher: Denkschr.der Kaiserlichen Akad. der Wissenschaften. Fortgesetzt:](#)
[Denkschr.oest.Akad.Wiss.Mathem.Naturw.Klasse.](#)

Jahr/Year: 1883

Band/Volume: [47_2](#)

Autor(en)/Author(s): Wolynczewicz Stefan

Artikel/Article: [Bahnbestimmung des Planeten 210 "Isabella". 57-73](#)