

LVH.

Fortgesetzte Nachrichten

über den

längst vermutheten neuen Haupt-Planeten
unseres Sonnen-Systems.

(Zum November-Heft S. 582.)

Da die jetzt allgemein herrschende schlechte Witterung bis zum eintretenden Froste, und bis zur Herannahung anhaltend schöner Winternächte allerwegens, insonderheit in unserm nördlichen Theile von Deutschland, die Auffuchung des neuen *Piazzischen* Gestirns sehr erschweren wird; so muß uns jede Erleichterung derselben, und jede neue Hoffnung doppelt willkommen seyn. Was die Auffindung dieses Gestirns in gegenwärtiger Jahreszeit so schwierig macht, ist, daß man weniger auf eine anhaltende Folge von Beobachtungen rechnen kann, welche jedoch erfordert wird, um den neuen Wanderer aus seiner eigenen Bewegung zu erkennen, da er sich durch nichts eigenthümliches vor andern teleskopischen Sternen auszeichnet. Die Beobachtungen können in unsern Gegenden in den Wintermonaten oft 8, 14 und mehrere Tage lang, wegen des bedeckten Himmels, unterbrochen werden, welches nichts ungewöhnliches ist. Jede Auffuchung ist daher bey einer langen Unterbrechung gleichsam von vorn wieder anzufangen.

Eine große Hoffnung der Hülfe und Erleichterung gewähren uns die uns jüngst mitgetheilten Untersuchungen und Berechnungen des Dr. *Gaußs* in Braunschweig. Sie geben uns zugleich einen neuen und hohen Grad der Wahrscheinlichkeit, daß das von *Piazzi* entdeckte neue Gestirn ein wirklich planetarischer Weltkörper sey, welcher sich nach *Kepler'schen* Gesetzen zwischen der Mars- und Jupiters Bahn fortbewegt.

Wir eilen mit der Mittheilung seiner Berechnungen um so mehr, da seine neue elliptische Bahn von der elliptischen des Dr. *Burckhardt*, und von den zwey Kreis - Bahnen des Dr. *Olbers* und *P. Piazzi*, welche wir in unsern vorigen Heften, mit hieraus im voraus berechneten Orten des Planeten, mitgetheilt haben, beträchtlich verschieden ist, und ihre Abweichung, in gegenwärtigem Monat, von den *Gauß'schen* Positionen sich auf 6 bis 7 Grade in geocentrischer Länge erstrecken kann. Es ist daher von Wichtigkeit, diese Bemerkungen den practischen Astronomen bald möglichst mitzutheilen, weil sie dadurch erfahren, daß sie *nothwendig* den Raum am Himmel, worin sie dieses neue, und so schwer zu findende Gestirn aufzufuchen haben, um 6 bis 7 Grade weiter nach Osten ausdehnen müssen. Denn 1) liegen nach *Dr. Gauß's* Rechnung die *Piazzi'schen* Beobachtungen, wie *Dr. Burckhardt* und *Olbers* vorausgesetzt haben, weder nahe am Perihelium, noch nahe beym Aphelium, sondern fast mitten zwischen beyden.

2) Ist die Excentricität der Bahn nach seiner Rechnung nicht so ganz unbeträchtlich, wie *P. Piazzi*

glaubt, daher denn die nach seitern elliptischen Elementen im voraus berechneten Längen von den nach Kreis-Hypothesen berechneten in gegenwärtigem Monat leicht um 7 Grade verschieden seyn können.

3) Rechtfertigen die *Gauß'schen* Elemente die *Piazzi'schen* Beobachtungen vollkommen, und befreyen sie ganz von dem Verdachte eines Mangels an Genauigkeit wie Doctor *Burckhardt* und *Olbers* bey der Prüfung durch Differenzen vermuthet hatten.

Alles dieses beweist die *Gauß'sche* Ellipse. Welches Vertrauen sie daher erwecken muß, werden Astronomen aus der Genauigkeit erkennen, mit welcher sie die sämtlichen *Piazzi'schen* Beobachtungen darstellt. Dr. *Gauß* ist zu diesen Berechnungen durch einige Untersuchungen über physische Astronomie veranlaßt worden, welche ihn auf einige nicht unerhebliche Zusätze zur Theorie der Bestimmung der Himmelskörper in Kegelschnitten jeder Art geführt hat, und wovon er uns einiges mitzutheilen so gütig war. Wir hoffen unsere astronomischen Leser ein andermahl damit zu unterhalten, da uns diese Auseinandersetzung hier zu weit von unserm Gegenstande ablenken würde; wir schränken uns daher bloß auf das ein, was unmittelbar auf die Untersuchung der Bahn der *Ceres Ferdinandea* Bezug hat:

Zuerst wählte Dr. *Gauß* zur Bestimmung der Bahn die drey Beobachtungen vom 2. und 22 Jan. und vom 11 Febr., wobey er diese Data ganz so angenommen hat, wie sie in dem Septbr. St. der *M. C. S.* 280 gegeben sind. Nach einem eigenthümlichen Verfahren

ren fand er sofort bey dem vierten Versuch folgende Elemente:

Sonnenferne $330^{\circ} 14' 33''$	Hieraus folgt:
Ω $81 \quad 8 \quad 50$	größte Mittelpuncts-Gleichung
Neig. d. Bahn $10 \quad 32 \quad 19$	$= 9^{\circ} 32' 57''$
Logarithmus der halb. grossen	halbe gr. Axe $= 2.74226$
Axe $=$ 9.4381058	siderische Umlaufsz. $= 1658 \frac{1}{2}$
Excentricität 0.0832836	Tage
Epoche: 31 Dec. 1800 im mittl.	tägliche siderische mittlere Be-
Mittag zu Palermo	wegung 781.355
mittlere-heliocentrische Länge:	
$77^{\circ} 54' 29''$	

Diese Elemente stellen die beyden äussern Beobachtungen genau, die mittlere mit $2''$ Fehler in Länge und Breite dar. Auf Aberration und Präcession ist gehörig Rücksicht genommen worden.

Nach diesem ersten glücklichen Versuche unternahm Dr. *Gauss* eine zweyte Berechnung dieser Bahn, Er liess die Beobachtungen vom 2 und 22 Jan. weg, und wählte anstatt derselben die vom 1 und 21 Jan., in Verbindung mit der vom 11 Febr., welche er nicht weglassen wollte, damit die Zwischenzeit so gross als möglich bliebe. Diese Rechnung hat ihm, bey der vierten Hypothese, folgende Elemente gegeben:

Sonnenferne $330^{\circ} 33' 20''$	Hieraus folgt:
Ω $81 \quad 2 \quad 35$	größte Mittelpuncts-Gleichung
Neig. d. Bahn $10 \quad 36 \quad 30$	$8^{\circ} 5' 19''$
Log. $\frac{1}{2}$ Gr. Axe 0.4370335	halbe gr. Axe $= 2.73548$
Excentricität 0.0705553	siderif. Umlaufzeit $1652 \frac{1}{2}$ Tag
Epoche wie oben $76^{\circ} 28' 14.27$	tägl. sider. mittl. Bew. 784.25

Nach diesen Elementen stimmen sämmtliche im September-Hefte S. 280 angeführte *Piazzi'sche* Beobachtungen folgendermassen:

1801	Berechnete						Fehler der	
	Länge			Breite			Länge	Breite
Jan. 1	53°	22'	58,42"	3°	6'	42,09"	+ 0,12	— 0,01
2	53	19	37,02	3	2	23,78	— 7,28	— 1,13
:: 3	53	16	43,67	2	58	6,70	— 14,93	— 3,20
4	53	14	14,03	2	53	51,16	— 1,47	— 4,44
:: 10	53	7	54,51	2	28	53,13	— 4,59	— 7,47
13	53	10	18,77	2	16	48,78	— 18,83	— 10,92
14	53	11	55,25	2	12	51,23	— 5,95	— 5,47
19	53	26	0,37	1	53	34,19	+ 1,17	— 4,01
21	53	34	22,68	1	46	5,98	+ 1,38	— 0,02
22	53	39	7,88	1	42	25,06	+ 6,08	— 3,04
23	53	44	15,74	1	38	46,25	+ 0,04	— 5,81
28	54	15	20,88	1	21	4,07	+ 5,18	— 2,83
30	54	30	14,25	1	14	13,73	+ 5,25	— 2,27
31	54	38	11,25	1	10	51,99	+ 3,95	— 2,61
:: Feb. 1	54	46	28,37	1	7	32,09	+ 9,07	+ 1,19
2	54	55	5,09	1	4	14,25	+ 7,19	+ 3,79
5	55	22	50,25	0	54	32,88	+ 6,85	+ 3,98
8	55	53	23,15	0	45	9,20	— 6,38	+ 4,20
11	56	26	39,97	0	36	2,90	— 0,03	+ 0,00

So vortrefflich diese Übereinstimmung ist, so hält es Dr. Gauss doch selbst für sehr möglich, daß seine Elemente sich von den wahren beträchtlich mehr entfernen können, als sie unter sich abweichen, da der durchlaufene Theil der Bahn so klein ist, und von der ersten bis zur letzten Beobachtung nur $9^{\circ} 15' 35''$ beträgt. Indessen da diese Bahn doch möglich, wo nicht höchst wahrscheinlich ist: so haben praktische Astronomen doppelt Ursache, auf dieselbe bey Auffuchung dieses Gestirns Rücksicht zu nehmen, und sie zu ihrem vorzüglichsten Leitfaden zu wählen, da von allen bisher versuchten und berechneten Bahnen keine eine solche nahe und genaue Vereinigung aller Beobachtungen darstellt, als eben diese Gauss'sche Ellipse.

Übri-

Übrigens bemerken wir noch, daß Dr. *Gauß*, bey allen diesen Berechnungen sowohl auf den im October-Hefte S. 365 angezeigten Druckfehler von einer Minute in dem Orte der Sonne, als auch auf einen zweyten bey dem 13 Jan., ebenfalls bey der Länge der Sonne vorgefallenen, Rücksicht genommen, und diese letzte zu $9^{\circ} 23' 13'' 8$ vorausgesetzt habe.

So weit war Dr. *Gauß* in seinen Berechnungen der Bahn der *Ceres Ferdinandea* gekommen, als er sie uns mitzuthellen so gütig war. Wir hatten indessen die *Piazzi'sche* Abhandlung, nebst seinen verbesserten Beobachtungen erhalten, wovon wir im November-Hefte einen getreuen Auszug mitgetheilt haben. So gering aber auch diese Veränderungen, worunter die um $15''$ verminderte gerade Aufsteigung vom 11 Febr. die beträchtlichste ist, und wodurch die vorigen Elemente nur wenig geändert werden: so haben sich doch hier und da einige bedeutendere Druck- und Rechnungsfehler bey der Reduction dieser Beobachtungen eingeschlichen; und da sich diese Fehler leicht wegschaffen, und die Elemente hiernach bald verbessern ließen: so theilten wir dem Dr. *Gauß* die sämtlichen *Piazzi'schen* Beobachtungen in der Italienischen Originalschrift zu diesem Behufe mit. Allein ehe er noch unsere Zuschrift erhielt, hätte er bereits den Anfang mit der Berechnung einer neuen Bahn gemacht. So gering auch die Abweichungen seiner zweyten Elemente von den Beobachtungen schon waren: so hatten sie doch noch eine sehr auffallende Regularität, woraus sich mit Gewisheit vorhersehen ließe, daß man die Fehler noch beträchtlicher vermindern könne. Er machte den Versuch, und

und da er beym Empfang der ihm zugeschickten verbesserten Beobachtungen, so wie sie Piazzi selbst reducirt und berechnet hatte, diese Arbeit schon größtentheils zu Ende gebracht hatte: so hielt er es für gut, sie erst ganz zu vollenden, um so mehr, da er vorans wußte, daß die Länge nach den neuen Elementen für den 11 Febr. um 6" kleiner ausfallen, und sich also der berichtigten, ihm bis dahin natürlich unbekanntem Angabe der Beobachtung schon von selbst fast um die Hälfte nähern würde. Auf diese Art fand er folgende dritte Elemente:

Diese Elemente stellen die von uns reducirt, und im September Hefte S. 280 angeführten Piazzischen Beobachtungen folgendermaßen dar:

Sonnenferne 396° 53' 50"
 Neigung d. Bahn 81° 1' 44"
 Lor. d. halb. gr. Ax. 0,4414902
 Excentricität 0,0819603
 Epoche 77° 54' 28"
 Hieraus fernr:
 Größte Mittelp. Gleich. 9° 23' 37"
 Hgl. fider mit. heb. Beweg. 771, 275
 Hgl. tropische helioc. Beweg. 772, 413
 Tropische Umlaufzeit 1677, 8 Tage

1801	Berechnets						Fehler der		
	Länge			Breite			Länge	Breite	
Jan.	1	53	23	2,34	3	6	48:63	+ 4,04	+ 1,53
	2	53	19	41,24	3	2	25,68	- 3,06	+ 0,78
	3	53	16	48,05	2	58	8,97	- 10,35	- 0,93
	4	53	14	18,47	2	53	53,79	+ 2,97	- 1,81
	10	53	7	58,37	2	28	57,12	- 0,73	- 3,48
	13	53	10	21,60	2	16	52,89	- 16,00	- 6,81
	14	53	11	57,70	2	12	55,36	- 3,50	- 1,34
	19	53	26	0,59	1	53	38,01	+ 1,39	- 0,19
	21	53	34	21,99	1	46	9,53	+ 0,69	+ 3,53
	22	53	39	6,69	1	42	28,45	+ 4,89	+ 0,35
23	53	44	14,08	1	38	49,44	- 1,62	- 2,66	
28	54	15	17,11	1	21	5,91	+ 1,41	- 0,99	
30	54	30	9,76	1	14	15, 2	+ 0,76	- 0,88	
31	54	38	6,44	1	10	52,81	- 0,86	- 1,79	
Febr.	1	54	46	23,22	1	7	32, 4	+ 3,92	+ 1,64
	2	54	54	59,71	1	4	14,30	+ 1,8	+ 3,80
	5	55	22	44,30	0	54	31,72	+ 0,90	+ 2,82
	8	55	53	17,01	0	45	6,65	- 12,49	+ 1,63
	11	56	26	34,10	0	35	58,96	- 5,99	- 3,84

Die

Die von *Piazzi* angezeigten Fehler und Verbesserungen gehen nunmehr folgende Abänderungen: Wegen der um $15''$ verminderten geraden Aufsteigung vom 21. Febr. wird, mit $23^{\circ} 28' 11''$ Schiefe der Ekliptik, die Länge $96^{\circ} 26' 26''$ die Breite $35^{\circ} 59' 7''$; also Fehler der Länge $+ 8''$, Fehler der Breite $- 20''$.
 Beym Nachrechnen der Reduction der geraden Aufsteigung, und Abweichung bey denjenigen Beobachtungen, wo *Piazzi's* Angaben beträchtlich von den unsern abweichen, fand Dr. *Gauss* die Länge am 8 Febr. $55^{\circ} 33' 17''$, folglich ist der Fehler $+ 20''$. Das übrige, und auch selbst die bey *Piazzi* so stark abweichende Länge am 13. Januar findet Dr. *Gauss*, wie bey uns. Da diese Beobachtung, sowol von diesen letztern, als auch von den vorigen Elementen gerade am meisten abweicht, und sich nicht genau darstellen läßt, ohne den übrigen Beobachtungen Zwang anzuthun, so vermuthet Dr. *Gauss*, daß irgend dabey ein kleines Versehen vorgefallen sey. Übrigens sieht man leicht, daß die übrigen von *Piazzi* angegebenen kleinen Verbesserungen (Novbr. St. S. 573) die Genauigkeit, womit die Beobachtungen durch diese letzten Elemente dargestellt werden, wenig ändert.

In den *Piazzi'schen* Original-Beobachtungen S. 565 des November-Stücks sind die Längen der Sonne am 13. Januar und 8. Febr. um eine Minute zu groß; alle geocentrische Breiten gegen $10''$ zu klein, welches ohne Zweifel daher kommt, daß *Piazzi* bey der Reduction seiner Beobachtungen sich einer andern Schiefe der Ekliptik, und wahrscheinlich jener aus der *Corr. d. tom. Année IX.* zu $23^{\circ} 28' 1''$ bedient hat.

So gering indessen alle Fehler sind, so hat Dr. *Gauss* doch noch einen vierten Versuch gemacht, die Genauigkeit noch etwas zu vergrößern. Die Längenfehler sind bey diesen letzten Elementen im Februar sämmtlich positiv, wenn man die kleinen Verbesserungen von *Piazzi* noch in Betrachtung zieht; wach die Breitenfehler neigen sich gegen das Ende so ziemlich nach einer Seite. Dr. *Gauss* hat daher neue Elemente gesucht, wornach die berechneten Längen und Breiten im Februar etwas kleiner werden, indem die übrigen ungefähr dieselbe Größe behalten. Ob er gleich diese Elemente mit den sämmtlichen Beobachtungen nicht verglichen hat, welches zum Theil auch ganz überflüssig ist: so glaubt er doch im voraus versichern zu können, daß sie zwischen den Beobachtungen, so viel sich thun läßt, das Mittel halten, und daß die Fehler bey keiner Beobachtung (die vom 5 und 13 Januar ausgenommen) über 5" in Länge und Breite gehen, gar keine Regularität mehr haben, sondern eine ganz irreguläre Abwechslung der Zeichen geben. Dr. *Gauss* zweifelt nicht ohne Grund, ob man bey eben den *Datis* eine merklich größere Übereinstimmung bey andern Elementen finden könnte, womit er indessen durchaus nicht sagen oder verstanden wissen will, daß andere erheblich verschiedene Elemente eine ähnliche Übereinstimmung nicht gewähren könnten; zumahl wenn bey dieser delicatesen Rechnung, wo wenige Secunden schon einen merklichen Ausschlag geben, etwas andere Bestimmungen von der Sonne gebraucht würden. So ist die Länge der Sonne bey *Piazzi* im Februar von der unfrigen um eine halbe Minute verschieden, wiewol gerade hier

hiet in der Nähe der Quadratur der Einfluss der Sonnen-Länge geringer ist, als in andern Lagen. Dr. *Gaußs* glaubt daher, daß es nicht undienlich wäre, wenn man die Fehler der Sonnentafeln aus sehr genauen Beobachtungen für diese Zeiten bestimmte, und die Örter der Sonne hiernach verbesserte. Diese vier-ten Elemente sind nun folgende :

Sonnenferne	326° 27' 38"		Hieraus
♁	81 0 44		größte Mittelp. Gleichung
Neigung	10 36 57		9° 27' 41"
Log. halb. gr. Axe	0,4420527		tägl. mittlere helioc. tropische Beweg.
Excentricität	0,0825017		770,914
Epoche 1800 31 Dec. 77° 36' 34"			

Aus diesen Elementen hat Dr. *Gaußs* folgende Örter der *Ceres Ferdinandea* im voraus berechnet. Die Zeit ist mittlere für Mitternacht in *Palermo*.

1801	Geocentrische Länge	Geocentrische Breite nördl.	Logarith. des Abstandes von der ☿	Logarith. des Abstandes von der ☉	Verhältniß der gesehenen Helligk.
	Z				
Nov. 25	5 20 16	9 25	0,42181	0,40468	0,6108
Dec. 1	5 22 15	9 48	0,40940	0,40472	0,6459
	7 5 24 7	10 12	0,39643	0,40479	0,6855
	13 5 25 51	10 37	0,38296	0,40488	0,7290
	19 5 27 27	11 4	0,36902	0,40499	0,7770
	25 5 28 53	11 32	0,35468	0,40512	0,8295
	31 6 0 10	12 1	0,34000	0,40528	0,8869

Sollte man den Ort des Planeten nach diesen Elementen genauer, oder auf eine längere Zeit berechnen wollen: so setzen wir zu diesem Behufe noch folgende Formeln hierher :

1) Zur

1) Zur Berechnung der Mittelpuncts-Gleichung = M

$$M = -34005^{\circ} 494 \text{ Sin. Anom. med.} + 1750^{\circ} 951 \text{ Sin. 2}^{\circ} \text{ Th.} - 124^{\circ} 951 \text{ Sin. 3}^{\circ} \text{ A. m.} \\ + 19^{\circ} 192 \text{ Sin. 4}^{\circ} \text{ A. m.} - 0^{\circ} 901 \text{ Sin. 5}^{\circ} \text{ A. m.} + 0^{\circ} 083 \text{ Sin. 6}^{\circ} \text{ A. m.}$$

2) Für den Radius Vector = r

$$r = 2^{\circ} 776695 + 0^{\circ} 2373586 \text{ Cosin. Anom. med.} - 0^{\circ} 0093752 \text{ Cosin. 2}^{\circ} \text{ A. m.} \\ + 0^{\circ} 0005789 \text{ Cosin. 3}^{\circ} \text{ A. m.} - 0^{\circ} 0000423 \text{ Cosin. 4}^{\circ} \text{ A. m.} + 0^{\circ} 0000034 \text{ Cosin. 5}^{\circ} \text{ A. m.} \\ - 0^{\circ} 0000003 \text{ Cosin. 6}^{\circ} \text{ A. m.}$$

Oder: r =

$$\frac{7.60570}{2.767278 \pm 0.2283053 \text{ Cosin. Anom. ver.}}$$

3) Für die heliocentrische Breite = λ

$$\text{Log. Sin. } \lambda = 9.2653438 + \text{Log. Sin. Arg. Latit.}$$

4) Für die Reduction der heliocentr. Länge auf die Erdbahn = e

$$a) \text{ Log. Tang. } \phi = 9.9925025 + \text{Log. Tang. Arg. Latit.} \quad \beta) \alpha = \text{Arg. Latit.} - \phi.$$

5) Für die Reduction des Radius Vector, oder erweiterte Distanz = r

$$r = \text{Cosin. Latit. helioc.} \times \text{Distanz vera.}$$

Oder für den Logarithm der Verkürzung selbst = Log. r

$$\text{Log. } r = 10.090000 - \text{Log. Cosin. Latit. helioc.}$$

6) Für die Aberration des Lichts, in Länge, Breite, Grade Aufsteig. u. Abweicht. = a.

$$\text{Log. } a = \frac{1}{2} \text{ Log. Distanz } a \delta + \text{Log. mot. horar. geoc.} + \text{Log. } 7.751007.$$

Wir bezeichnen diese Nachricht mit einer Bemerkung des Dr. *Gauss* über die Neigung der Bahn der *Ceres*, welche wegen ihrer Größe vielen Astronomen so auffallend war. Ob er gleich mit dem Urtheil einiger Astronomen ganz einverstanden ist, daß wir durch keinen physischen Grund berechtigt werden, bey allen Weltkörpern unseres Sonnen-Systems, die eine kreisähnliche Bahn haben, auch eine geringe Neigung gegen die Ekliptik zu erwarten: so scheint ihm doch, daß das Paradoxe davon beträchtlich vermindert werde, und die Analogie sich doch einigermaßen retten lasse, wenn man nur diese Planeten-Bahn, wie *La Place* bey den Bahnen der *Uranus*-Trabantin gethan hat (*A. G. E. II B. S. 259*) ihre eigentliche Ebene, auf welche man sie beziehen muß, nämlich auf den Sonnen-Aequator, bezogen haben wird. Wenn wir die Ebenen der sämtlichen Planeten unter einander vergleichen, so zeigt sich darauf, daß die Bahn der *Ceres* gegen die Bahnkegels einzigen andern Planeten so groß ist, als gegen die Erdbahn. Vergleichen wir also die Bahn der *Ceres* mit der Erdbahn, so vergleichen wir gerade die beyden Extreme unseres Sonnen-Systems. Denkt man sich aber eine Ebene, die zwischen den Ebenen sämtlicher acht Planeten-Bahnen ungefähr in der Mitte liegt: so sind die Neigungen gegen dieselbe alle klein genug. Es scheint sehr merkwürdig, daß gerade der Sonnen-Aequator ungefähr eine solche Lage hat; nur mit der Einschränkung, daß die Bahn der *Ceres* nebst denen der *Venus* und des *Mercur* am wenigsten, etwa 3 bis 4 Grade, die Bahn der Erde hingegen gerade am meisten dagegen geneigt ist.