

Auf letzterer Sternwarte ist er am 5<sup>ten</sup> Juni wie folgt beobachtet:

10<sup>h</sup> 24<sup>m</sup> 7<sup>s</sup> 7 T. M. de Paris AR. ☿ = 7<sup>h</sup> 10<sup>m</sup> 24<sup>s</sup> 83  
 10 30 5,1 „ Decl. ☿ = +36° 15' 46<sup>u</sup> 5.

Diese Rectascension ist, nach den auf andern Sternwarten angestellten Beobachtungen, um 1 Minute in Zeit zu klein.

Herr Dr. *Klinkerfues* hat mir folgende von ihm angestellte Beobachtung mitgetheilt:

Juni 5 10<sup>h</sup> 21<sup>m</sup> 16<sup>s</sup> 0 M. Zt. Göttingen AR. ☿ = 7<sup>h</sup> 11<sup>m</sup> 8<sup>s</sup> 52 Decl. ☿ = +36° 15' 52<sup>u</sup> 1

Scheinb. Ort des Vergleichsterns: AR. = 7<sup>h</sup> 7<sup>m</sup> 38<sup>s</sup> 96 Decl. = +36° 15' 17<sup>u</sup> 7.

P.

Ephemeride der Leucothea, geltend für den mittleren Greenwicher Mittag, von Herrn Dr. *Oudemans*.

1855	R. A. in Zeit.	Decl.	log. Δ	Lichtstärke Apr. 20 = 1	1855	R. A. in Zeit.	Decl.	log. Δ	Lichtstärke Apr. 20 = 1
Juni 19	12 <sup>h</sup> 16 <sup>m</sup> 58 <sup>s</sup>	— 8° 12' 8	0,2858	0,50	Juli 7	12 <sup>h</sup> 36 <sup>m</sup> 3 <sup>s</sup>	—10° 20' 8	0,3324	0,40
20	17 54	19,3			8	37 15	28,6		
21	18 50	25,8			9	38 28	36,4		
22	19 48	32,4			10	39 41	44,3		
23	20 46	39,1			11	40 55	52,3		
24	21 46	45,9			12	42 10	—11 0,3		
25	22 46	52,7	0,3017	0,47	13	43 26	8,4	0,3469	0,37
26	23 48	59,7			14	44 43	16,6		
27	24 50	— 9 6,7			15	46 0	24,8		
28	25 53	13,8			16	47 18	33,0		
29	26 57	21,0			17	48 37	41,3		
30	28 2	28,2			18	49 57	49,6		
Juli 1	29 8	35,5	0,3172	0,43	19	51 17	58,0	0,3610	0,34
2	30 15	42,9			20	52 38	—12 6,4		
3	31 23	50,3			21	53 59	14,9		
4	32 32	57,8			22	55 22	23,4		
5	33 41	—10 5,4			23	56 45	32,0		
6	34 52	13,1			24	58 9	40,6		
					25	12 59 33	—12 49,2	0,3747	0,32

### Einige Zusätze zu *Johann Bernoulli's* Theorie der zweifachen Bewegung der Planeten.

*Johann Bernoulli* \*) hat zuerst die fortschreitende und rotatorische Bewegung der Planeten aus einem nicht nach dem Schwerpunkt gerichteten Stoss abgeleitet und zugleich für die Erde, Mars und Jupiter, die einzigen Planeten, deren Rotationszeit damals bekannt war, die näheren Umstände untersucht, unter denen dieser Stoss stattgefunden haben muss. Auch *Laplace* \*\*) erwähnt diese Erklärung, giebt jedoch nur die

Entfernung vom Mittelpunkt an, in welcher dieser Stoss an der Erde erfolgt ist. Ausführlicher beschäftigt sich *Schubert* \*) mit dem Problem, indem er die Untersuchung auch auf Venus, Saturn und den Mond ausdehnt und einige weitergreifende Betrachtungen anknüpft. Wenn ich hier einige Bemerkungen über diesen Gegenstand veröffentliche, so möge dies durch den Umstand gerechtfertigt erscheinen, dass sich bei näherer Betrachtung zwischen gewissen hierbei vorkommenden Grössen eine Relation ergibt, durch welche die scheinbar völlig

\*) *Joan. Bernoulli opera omnia*, tom. IV. p. 282.

\*\*) *Mécanique céleste*, tome I. chap. VII. 29. Expos. du syst. du monde, Livre III. chap. 5.

\*) *Traité d'Astr. théor.* (1822), tome 3. § 96.

ohne Zusammenhang dastehenden Rotationszeiten der Planeten wenigstens einigermaassen zu einander in Beziehung gebracht werden.

Zwei Punkte sind es, deren Entfernungen vom Mittelpunkt des Planeten in Betracht gezogen werden müssen. Der eine, den wir mit *A* bezeichnen wollen, ist der Durchschnitt der Richtungslinie des Stosses mit dem Halbmesser, auf dem sie senkrecht steht, der andere *B*, ist der sogenannte Mittelpunkt der freien Rotation. Der letztere wird bekanntlich dadurch bestimmt, dass er, wenn sich der Planet mit der Geschwindigkeit die er in seiner Bahn hat geradlinig fortbewegte, vermöge der Rotation eine einfache Cycloide beschreiben würde; und beide Punkte stehen, wenn man den Planeten als ein Pendel betrachtet, zu einander in der Beziehung des Aufhängepunktes und des Mittelpunkts der Schwingung.

## I.

		Bernoulli.		Schubert.	
	<i>CA.</i>	<i>CB.</i>	<i>CA.</i> <i>CB.</i>	<i>CA.</i>	<i>CB.</i>
♀	0,005243 = $\frac{1}{191}$	76,3815		0,005108 = $\frac{1}{196}$	78,30329
♂	0,006095 = $\frac{1}{164}$	65,7053	$\frac{1}{150}$ 60	0,006108 = $\frac{1}{164}$	65,48498
♂	0,003796 = $\frac{1}{263}$	105,509	$\frac{1}{218}$ 84	0,003806 = $\frac{1}{263}$	105,0938
♂	0,37674 = $\frac{1}{146}$	1,06173	$\frac{1}{9}$ $\frac{1}{10}$	0,364736 = $\frac{9}{25}$	1,096684
♂	0,38754 = $\frac{1}{258}$	1,01011		0,438487 = $\frac{1}{25}$	0,912227

Ein regelmässiger Gang lässt sich in keiner dieser Zahlenreihen entdecken. Anders aber verhält es sich, wenn man ein gemeinsames Maass, z. B. den Erdhalbmesser zu Grunde legt. Man bekommt dann für *CB*, also die Entfernung des Mittelpunkts der freien Rotation vom Planetencentrum folgende Werthe:

II.	
	<i>CB.</i>
♀	75,3885
♂	65,7053
♂	54,7589
♂	11,9498
♂	9,3236

wo eine fortwährende Abnahme sogleich in die Augen fällt. Wollte man noch Mercur mit seiner allerdings ziemlich unsicheren Rotationszeit von  $24^h 5^m$  in Betracht ziehen, so würde man für diesen *CB* = 106,260 erhalten, was ebenfalls in die Reihe passte.

Es ist mir nicht gelungen (und unter den oben erwähnten Umständen war es auch nicht wohl zu erwarten), diese Zahlen durch eine einfache Gleichung von der Entfernung von der Sonne abhängig zu machen. Wenn man diese, gemessen nach Erdbahnhalmessern mit  $x$ , *CB* mit  $y$  bezeichnet, so werden die Zahlen noch am besten dargestellt durch

Will man nun aus den bekannten Elementen der Planetenbewegung die Lage dieser Punkte bestimmen, so liegt auf der Hand, dass man nur genäherte Resultate erlangen kann; denn da man den Punkt der Bahn nicht kennt, von welchem aus der Planet seine Bewegung begonnen hat. Da also die wirkliche Entfernung von der Sonne und die Winkelgeschwindigkeit, welche dem Planeten zu Anfang seiner Bewegung zukamen, unbekannt sind, so sieht man sich genöthigt für diese beiden Elemente mittlere Werthe in Rechnung zu ziehen. Dass man den Planeten als kugelförmig und gleichmässig dicht betrachtet, hat, wenn man zuerst den Punkt *B* sucht, nur auf die Lage von *A* Einfluss. Bezeichnet man nun den Mittelpunkt des Planeten mit *C*, so erhält man für *CA* und *CB* folgende Werthe, ausgedrückt in Theilen des zugehörigen Planetenhalbmessers, denen ich zur Vergleichung die von *Bernoulli* und *Schubert* beigelegt habe.

die Gleichung der logarithmischen Linie

$$y = a + b e^{-x}, \dots\dots\dots (A)$$

$$\begin{aligned} \text{wo } a &= 10,3406 \\ b &= 109,9662 \\ c &= 1,96393. \end{aligned}$$

Man erhält nämlich in Erdbahnhalmessern:

III.	
	<i>CB.</i>
♀	77,8297
♂	66,3336
♂	49,6619
♂	13,6230
♂	10,5165

Da man diese Werthe nicht mit den unter II. gegebenen als den unbedingt richtigen, d. h. in der Natur stattfindenden vergleichen darf, so wird es gut sein, noch die äussersten Grenzen zu bestimmen, zwischen denen die Werthe von *CB* jedenfalls liegen. Diese sind:

IV.		
	Maximum.	Minimum.
♀	75,9075	74,8730
♂	66,8181	64,6110
♂	60,1253	49,8716
♂	12,5398	11,3874
♂	9,86270	8,81398

Der Spielraum ist natürlich am grössten bei Mars, für welchen auch der Fehler von  $CB$  in (III.) am bedeutendsten ist; es fällt aber dieser Werth fast genau mit dem Minimum zusammen. Gewiss lassen sich die Constanten der Formel ( $A$ ) so abändern, dass die aus ihr berechneten Zahlen innerhalb der unter (IV.) bestimmten Gränzen liegen, doch schien mir dies nicht wichtig genug, um den Versuch wirklich anzustellen. Man sieht aber, dass unter (IV.) jedes Maximum kleiner ist, als das Minimum bei dem vorhergehenden Planeten. Wollte man hieraus einen Schluss auf die bei Uranus stattfindenden Verhältnisse ziehen, so müsste  $CB$  für diesen jedenfalls kleiner sein, als 8,81398, seine Rotationszeit also jedenfalls unterhalb  $13^h 25^m$  liegen und man hätte so für dieselbe wenigstens eine obere, wahrscheinlich bedeutend zu hohe Gränze erlangt. So ergäbe sich also ein drittes Beispiel für die schnelle Rotation der jenseits des Mars liegenden Planeten.

Schon *Bernoulli* macht darauf aufmerksam, dass  $B$  für die Erde in die Nähe der Mondbahn fällt, deren Abstand bekanntlich gleich 60 Erdhalbmessern ist, und bemerkt: „Videmus hinc, punctum  $B$  tam procul a Terra existere, ut  $CB$  sit = circiter 60 diametris \*) Terraë; atque adeo pertingat usque ad regionem Lunae. Quod an sit inter raro contingentia numerandum; an vero ex necessitate aliqua physica, effectui Lunae attribuenda, consequatur; de eo dispiciant Physici. Fortassis reperient aliquam rationem a motu et distantia Lunae repetendam, cur motus annuus et diurnus Terraë eam inter se habeant relationem quam habent; ita ut aliam habere non possint.“ Weiter geht *Schubert*, der den Mond mit in Betracht zieht. Seine Worte sind: „Le phénomène le plus surprenant est celui que présentent les centres d'oscillation de la terre et de la lune. Relativement à la lune la distance  $x$  ( $CB$ ) est 220,9 demi-diamètres de la lune, ce qui fait 0,27293.220,9 ou à peu près 60 demi-diamètres de la terre: le centre d'oscillation de la lune coïncide donc exactement avec le centre de la terre; celui de la terre tombe un peu au delà de la lune,  $x$  étant 65 demi-diamètres de la terre. Cette harmonie frappante paraît indiquer un nouveau lien qui réunit ces deux corps et il est possible qu'elle répandra un nouveau jour sur cette partie de l'astronomie physique.“ — Ob der Mittelpunkt des Schwunges der Erde zufällig in die Nähe des Mondes falle oder nicht, darüber will ich hier keine Betrachtung anstellen; dass die Entfernung desselben von der Erde mit der des Mondes nahe übereinstimmt, mag in der That überraschend sein. Weniger scheint dies aber von dem Mittelpunkt

des Schwunges des Mondes zu gelten, denn hier findet eigentlich keine Übereinstimmung der Zahlen statt, sondern man wird eher an eine identische Gleichung erinnert, denn ohne alle Rechnung zeigt schon eine Betrachtung der allgemeinen Formel für  $CB$ , dass es gar nicht anders sein kann. Bedeutet nämlich  $a$  die Entfernung des Mondes oder eines Planeten von seinem Centalkörper,  $r$  den Halbmesser, jene in Halbmessern der Erdbahn, diesen in Halbmessern der Erde selbst ausgedrückt;  $\tau$  die Rotationszeit,  $T$  die Umlaufszeit,  $\pi$  die Sonnenparallaxe; so erhält man  $CB$  in Theilen des Planetenhalbmessers ausgedrückt durch die Formel

$$\frac{1}{\sin \pi} \cdot \frac{a}{r} \cdot \frac{\tau}{T}.$$

Drückt man aber Alles in Halbmessern der jedesmaligen Bahn aus, so wird  $CB = \frac{\tau}{T}$ . Die Rotationszeit des Mondes ist nun seiner Umlaufszeit gleich, d. h.  $\tau = T$ , also  $CB = 1$ . Der Mittelpunkt des Schwunges fällt also in den Mittelpunkt der Bahn, d. i. in den Mittelpunkt der Erde. Stimmen nun, wie es sehr wahrscheinlich ist, auch die Umlaufszeiten der Jupiterstrabanten mit ihren Rotationszeiten überein, so muss der Mittelpunkt des Schwunges eines jeden von ihnen in das Centrum des Jupiters fallen, während des letzteren Mittelpunkt des Schwunges in der Nähe keines einzigen seiner Trabantenbahnen, sondern nahe an seine Oberfläche zu liegen kommt. Mag also den eigenthümlichen Umständen bei der Erde ein Causalzusammenhang zu Grunde liegen oder nicht, so möchte die Annahme eines solchen durch die ganz verschiedenen Verhältnisse bei Jupiter wenigstens nicht an Wahrscheinlichkeit gewinnen.

Es sei mir nun noch erlaubt, auf einen Einwurf *Poinsot's* gegen die *Bernoulli'sche* Theorie einzugehen. *Poinsot* \*) macht gegen diese Theorie den Einwand grösster Unwahrscheinlichkeit aus zwei Gründen geltend. Erstens nämlich müsse im Allgemeinen jeder Körper, auf den irgend welche Kräfte wirken, eine der Planetenbewegung ähnliche zweifache Bewegung annehmen, sie bedürfe daher gar keiner Erklärung, wenigstens sei die Annahme einer einzigen Kraft zu speciell, als dass sie wahrscheinlich genannt werden könnte. Es scheint mir, als ob man auf diesem Wege sowohl für als wider *Bernoulli* disputiren könnte, wenigstens liesse sich behaupten, dass die Annahme einer Kraft als die einfachste nicht unwahrscheinlich zu nennen wäre. Können hier die Meinungen getheilt sein, so wird sich wenigstens in Bezug auf den zweiten Einwand grössere Übereinstimmung zeigen. *Poinsot* sagt nämlich: Wenn die zweifache Bewegung eines Planeten durch eine Kraft hervorgebracht ist, so muss diese

\*) Das muss heissen semidiametris.

\*) *Elémens de Statique. Quatrième édition, pag. 340.*

sowohl dem Äquator als auch der Berührungslinie an der Bahn in dem Punkte, wo sich der Planet eben befand, parallel gewesen sein. Die einzigen Punkte nun, wo die Berührende an der Bahn dem Äquator parallel ist, sind das Perihel und das Aphel: es müsste sich also der Planet in einem dieser Punkte befunden haben, d. h. der Stoss müsste senkrecht gegen den Radiusvector gerichtet gewesen sein: eine Annahme, die ihrer Specialität wegen, völlig unwahrscheinlich ist. Offenbar macht *Poinsot* hier den Fehler, dass er die Durchschnittslinie des Äquators mit der Ebene

der Bahn auf die Apsidenlinie senkrecht annimmt. Denn machen diese beiden Linien mit einander den Winkel  $\pi$ , so sind die beiden Punkte, in welchen zwischen der Berührenden und dem Äquator Parallelismus stattfindet, bestimmt durch die Gleichungen:

$$x = \pm \frac{a \sin \pi}{\sqrt{(1-e^2 \cdot \cos \pi^2)}}, \quad y = \mp \frac{a \cdot (1-e^2) \cdot \cos \pi}{\sqrt{(1-e^2 \cdot \cos \pi^2)}}$$





Leipzig 1855, März 7.

*W. Hartwig.*

Schreiben des Herrn Dr. *Donati*, Adjuncten der K. K. Sternwarte in Florenz, an den Herausgeber.

Aus folgendem Schreiben ersieht man, dass Herr Dr. *Donati* den neuesten Cometen einen Tag früher entdeckt hat, als die Herren Dr. *Klinkerfues* und *Dien*.

La sera del 3. del corrente mese, scuoprii una Cometa nella costellazione del Telescopio di Herschel; e ne ho fatte al micrometro circolare, con un ingrandimento assai debole, ed attraverso la nebbia e le nubi, le osservazioni seguenti:

	T. m. di Firenze	in AR. 	in Decl. 	AR. app. 	Decl. app. 	No. dei confronti.
1855 Giugno 3	10 <sup>h</sup> 4 <sup>m</sup> 10 <sup>s</sup>	-2 <sup>m</sup> 17 <sup>s</sup> 18	+22' 0" 0	.....	.....	2 con (a)
4	9 55 12	+2 37,78	-- 9 22,9	6 <sup>h</sup> 56 <sup>m</sup> 56 <sup>s</sup> 27	+36" 22' 5" 5	1 „ (b)
5	9 18 36	-4 2,41	--20 12,5	7 10 32,73	+36 15 15,1	1 „ (c)

Posizioni apparenti, adottate per le stelle di confronto:

	$\alpha$	$\delta$	
(b)	6 <sup>h</sup> 54 <sup>m</sup> 18 <sup>s</sup> 49	+36" 31' 28" 4	Lal. 13569 (Cat. of Stars).
(c)	7 14 35,14	+36 35 27,6	Lal. 14298 ———

La stella (a) è una stella di 10<sup>a</sup> in 11<sup>a</sup> grandezza, che le nubi mi hanno, fino ad ora, impedito di poter più vedere, dopo la sera del 3.

Io non ho scorto nella Cometa nè nucleo nè coda, e la giudico, in splendore, più debole della nebulosa di Ercole.

Osservatorio dell' J. e R. Museo di Firenze, 5. Giugno 1855.

Dr. *Gio. Batta. Donati.*

### I n h a l t.

- (Zu Nr. 962). Bestimmung der Augenblicke der grössten und kleinsten Elongationen des gebundenen und des freihängenden, in sehr länglichen Ellipsen schwingenden Pendels etc. von Herrn Dr. *Lehmann* 17. —  
 (Zu Nr. 963). Bestimmung der Augenblicke der grössten und kleinsten Elongationen des gebundenen und des freihängenden, in sehr länglichen Ellipsen schwingenden Pendels etc. von Herrn Dr. *Lehmann* 33. —  
 Beitrag zur Methode der kleinsten Quadrate, von Herrn Prof. Dr. *d'Arrest* 35. —  
 Ueber die Formel für das Höhenmessen mit dem Barometer, von Herrn Prof. Dr. *Zech* 39. —  
 Auszug aus einem Schreiben des Herrn Dr. *R. Luther* an den Herausgeber 43. —  
 Elemente und Ephemeride der Leukothea 45. —  
 Beobachtungen an der Wiener Sternwarte 45. —  
 Beobachtung des *Schweizer'schen* Cometen auf der Hamburger Sternwarte 47. —  
 U. S. N. Observatory Washington. Observations of Euphro-yne, made with the Filar-Micrometer of the Equatorial by *J. Ferguson* 47. —  
 Berichtigung zu Nr. 961 der Astron. Nachrichten 47. —