

Bei der Bildung von  $\cos \sigma$  nach (6) sieht man ferner sofort, dass die Summe der Exponenten von  $\sin \frac{i}{2}$  und  $\sin \frac{i'}{2}$  eine grade Zahl sein muss, obgleich durch  $\frac{z}{r}$  ungrade Potenzen von  $\sin \frac{i}{2}$  und durch  $\frac{z'}{r'}$  ungrade Potenzen von  $\sin \frac{i'}{2}$  eingeführt werden. Ist  $i' = 0$ , also auch  $\frac{z'}{r'} = 0$ ,

so fällt auch  $\frac{z}{r}$  aus (6) heraus, so dass nur grade Potenzen von  $\sin \frac{i}{2}$  auftreten, die von  $\frac{x}{r}$  und  $\frac{y}{r}$  herühren.

Bedenkt man schliesslich, dass  $R$  in Bezug auf die Grössen linearer Natur, d. h.  $a$  und  $a'$  ( $a' > a$ ) homogen vom Grade  $-1$ , also  $a' R$  homogen vom Grade  $0$  ist, so geht (4) über in

$$a' R = \sum \Phi\left(\frac{a}{a'}\right) e^H e'^{H'} \left(\sin \frac{i}{2}\right)^F \left(\sin \frac{i'}{2}\right)^{F'} \cos [\alpha l + \alpha' l' + \beta \pi + \beta' \pi' + j \Omega + j' \Omega'] \quad (7)$$

$$\alpha + \alpha' + \beta + \beta' + j + j' = 0$$

$$H = |\beta| + \text{grade Zahl}; \quad H' = |\beta'| + \text{grade Zahl}; \quad F = |j| + \text{grade Zahl}; \quad F' = |j'| + \text{grade Zahl}.$$

$$F + F' = \text{einer graden Zahl, also auch } j + j' = \text{einer graden Zahl}.$$

Aus (7) kann man leicht eine andere Form der Störungsfunktion herleiten, wenn man als Grundebene, deren Wahl ja willkürlich ist, die Bahnebene von  $P'$  annimmt. Dann ist  $i' = 0$ ,  $\Omega'$  unbestimmt,  $i = \mathcal{J}$ , d. h. gleich der gegenseitigen Neigung beider Bahnen. Man beachte, dass alsdann auch  $l$  und  $\pi$  in der Bahnebene von  $P'$  bis zum Knoten  $G$  (Fig. 1), von hier an in der Bahnebene von  $P$  weiter gezählt werden. Den willkürlichen Anfangspunkt  $Q$  der Längenzählung legen wir so, dass  $QK' = OK'$ , wenn  $O$  der Anfangspunkt der Längen auf der früheren Grundebene ist. Ferner setzen wir

$$OK + KG = \tau$$

$$OK' + K'G = \tau' = QG$$

An Stelle des früheren  $l$  tritt dann ein Werth  $\lambda$ , den man erhält, wenn man die von  $G$  an auf der Bahnebene von  $P$

gerechnete mittlere Länge  $l - \tau$  um den Bogen  $QG = \tau'$  vermehrt, so dass

$$\lambda = l + \tau' - \tau.$$

Ebenso tritt an Stelle von  $\pi$  der von  $Q$  aus gerechnete Bogen

$$\omega = \pi + \tau' - \tau.$$

Statt  $\Omega$  tritt  $\tau'$  ein;  $l'$  und  $\pi'$  ändern ihre frühere Bedeutung nicht.

In (7) bleiben nun wegen  $i' = 0$  nur diejenigen Glieder übrig, in denen  $F' = 0$ , also in Folge der Bedingung  $F' = |j'| + \text{grade Zahl}$  auch  $j' = 0$  ist. Da  $F + F'$  und  $j + j'$  grade Zahlen sind, so müssen jetzt, wie ja auch aus dem schon früher über den Fall  $i' = 0$  Gesagten hervorgeht,  $F$  und  $j$  grade Zahlen sein. Man hat alsdann:

$$a' R = \sum \Phi\left(\frac{a}{a'}\right) e^H e'^{H'} \left(\sin \frac{\mathcal{J}}{2}\right)^F \cos [\alpha \lambda + \alpha' l' + \beta \omega + \beta' \pi' + j \tau']$$

$$\lambda = l + \tau' - \tau; \quad \omega = \pi + \tau' - \tau; \quad \alpha + \alpha' + \beta + \beta' + j = 0$$

$$H = |\beta| + \text{grade Zahl}; \quad H' = |\beta'| + \text{grade Zahl}; \quad F = |j| + \text{grade Zahl}; \quad F \text{ und } j \text{ sind grade Zahlen}.$$

Berlin 1890 Juni 2.

R. Lehmann-Filhés.

## Südliche muthmasslich veränderliche Sterne.

Von J. C. Kapteyn.

Bei der Ausmessung der photographischen Negative, die behufs einer südlichen Durchmusterung an der Sternwarte am Cap der guten Hoffnung aufgenommen sind, wurden einige Sterne aufgefunden, die eine nähere Untersuchung erheischen, welche ich leider nicht im Stande bin selber auszuführen. Die Zahl dieser Objecte wird sich voraussichtlich noch beträchtlich vergrössern, erstens weil die übergreifenden Sterne angrenzender Zonen noch nicht verglichen sind, und zweitens weil nur die Zone zwischen den Declinationen  $-57^\circ$  bis  $-90^\circ$  und  $-19^\circ$  bis  $-34^\circ$  bislang fertig gestellt sind. Da aber die Vollendung der ganzen Arbeit noch lange Zeit in Anspruch nehmen wird, scheint

es mir besser, schon jetzt die Aufmerksamkeit der Astronomen auf die gefundenen Objecte zu lenken.

Von jeder Partie des Himmels sind zwei Negative angefertigt; diese werden bei der Ausmessung dicht hinter einander aufgestellt, in solcher Weise, dass jeder Stern im Beobachtungsfernrohr als Doppelstern gesehen wird. Die beiden Platten werden als »Messplatte« und »Controlplatte« unterschieden. Sind die Durchmesser der Componenten eines solchen Doppelsterns merklich verschieden, so wird man dieses bei der Beobachtung sofort bemerken, selbst meistens schon dann, wenn diese Grössendifferenz klein ist. So wird für die schwächeren Sterne eine Differenz, die

einer halben Grössenklasse entspricht, wohl nie übersehen werden und oft wird schon die Hälfte davon sofort auf fallen. Auch unterscheidet man für diese schwächeren Sterne leicht die zufälligen Unterschiede von den systematischen, die oft zwischen zwei Platten der nämlichen Region bestehen.

Als ich Ende 1886 die Messungen anfang, erwartete ich, dass dergleichen Unterschiede, wegen Unvollkommenheiten der empfindlichen Schicht, ziemlich oft vorkommen würden und ich habe deshalb vielleicht im Anfang solche Unterschiede nicht so sorgfältig bemerkt, als zu wünschen wäre. Sehr bald aber habe ich gefunden, dass, angenommen an offenbar defecten Stellen der Gelatineschicht, solche Unterschiede äusserst selten sind und seitdem war ich immer auf diesen Punkt aufmerksam. In Wirklichkeit sind bis jetzt nur 9 Fälle aufgefunden. In einem dieser Fälle ist das Object ein schon bekannter veränderlicher Stern. Die Möglichkeit ist natürlich nicht ausgeschlossen, dass die 8 übrigen Fälle dennoch Unvollkommenheiten der Platte zuzuschreiben sind. Ich halte dieses selbst in einigen Fällen für nicht unwahrscheinlich, wiewohl bei sorgfältiger Betrachtung keine Defecte der Schicht zu erkennen waren; denn ein ziemlich grosser Theil der gefundenen Objecte befindet sich mehr oder weniger in der Nähe der Ränder der Platte, also da, wo die Schicht gewöhnlich am schlechtesten ist. Auch die Thatsache, dass bei zweien der Objecte zwei Aufnahmen, die in Zeit nur 36<sup>m</sup> und 39<sup>m</sup> aus einander liegen, dennoch beträchtliche Grössenunterschiede zeigen, scheint eher auf Fehler in der Platte als auf Variabilität zu deuten. Dennoch halte ich die Wahrscheinlichkeit, dass man es in den meisten der hier aufgeführten

Fälle mit wirklich veränderlichen Sternen zu thun hat, für viel zu gross, um nicht auf diese Objecte aufmerksam zu machen.

Dass die Objecte wirklich Sterne und dass die beobachteten Punkte nicht etwa nur Fleckchen in der Platte sind, konnte in jedem Fall bewiesen werden, entweder durch das Vorkommen des Sterns in einem älteren Cataloge, oder durch das Vorkommen desselben auch auf benachbarten Platten. Die Grösse des Sterns nach diesen benachbarten Platten ist in folgender Uebersicht auch mit aufgeführt. Natürlich wurde auch hier bei der Verwandlung der Durchmesser in Grössen sorgfältig jede systematische Differenz der Platten eliminirt. In jedem Fall war auf den benachbarten Platten das Bild der Messplatte und der Controlplatte ziemlich gleich (wenigstens ist nirgends eine Differenz bemerkt) und ich habe deshalb nur die Schätzung nach der Messplatte aufgeführt.

In der nachfolgenden Tabelle enthält die erste Spalte die Nummer; die zweite die Nachweisung einiger älterer Cataloge, in welchen der Stern vorkommt, mit der daselbst aufgeführten Grösse (eingeklammert); die dritte und vierte enthalten die Coordinate des Sterns für 1875.0; die beiden folgenden die Coordinate des Mittelpunktes der Platte. Die Lage des Sterns in Bezug auf den Mittelpunkt und die Ränder der Platten ist nach den Werthen dieser vier letzten Spalten zu beurtheilen, wenn man beachtet, dass die Länge und Breite der Platten etwas weniger als 6° beträgt. Die siebente Columnne enthält den Tag der Aufnahme, die achte den Stundenwinkel des Mittelpunktes der Platte für die Mitte der Expositionszeit, und die neunte giebt die Grösse nach den verschiedenen Platten.

Nr.	Stern	$\alpha$ (1875)	$\delta$ (1875)	Mittelp. der Platte		Aufnahme		Gr.
				$\alpha$ (1875)	$\delta$ (1875)	Tag	St. W.	
1	SD. — 22° 739 (9.3)	3 <sup>h</sup> 58 <sup>m</sup> 15 <sup>s</sup>	— 22° 27'	3 <sup>h</sup> 58 <sup>m</sup>	21° 15'	1889 Febr. 8	3 <sup>h</sup> 26 <sup>m</sup>	9 <sup>m</sup> 9
				"	"	" " 11	2 45	9.0
				"	"	" " 28	2 50	9.3
				"	"	" " 21	2 50	9.3
2	SD. — 21° 1019 (9.7)	4 50 56	— 21 24.9	4 58	"	" März 23	2 49	10.0
				"	"	" " 11	2 50	9.0
3	—	6 10 17	— 33 2.3	6 22	31 15	" " 18	3 20	10.0
				"	"	" " 15	3 30	9.3
				5 58	"	" " 27	3 19	9.2
				7 38	21 15	" April 8	2 55	8.3
4	SD. — 20° 2011 (8.6) Arg. Zon. (8)	7 27 21	— 20 38.7	"	"	" " 30	2 49	9.2
				7 18	"	" " 2	3 3	9.6
				7 38	"	" " 8	2 55	9.3 <sup>1)</sup>
				"	"	" " 30	2 49	7.9 <sup>1)</sup>
5	Cord. Z. C. 7 <sup>h</sup> 3559 (9 <sup>1/2</sup> )	7 48 4	— 23 51.4	7 58	"	" " 8	3 14	8.2 <sup>1)</sup>
				7 51	26 15	" " 1	3 17	8.4
				9 36	60 0	1886 April 5	0 38	6.7 <sup>2)</sup>
				"	"	" Mai 12	1 0	8.6 <sup>2)</sup>
6	R Carinae	9 29 6	— 62 14.2	9 36	60 0	1886 April 5	0 38	6.7 <sup>2)</sup>
				"	"	" Mai 12	1 0	8.6 <sup>2)</sup>
				9 58	21 15	1889 Mai 30	2 49	9.4
				"	"	" " 29	3 25	9.0
7	SD. — 19° 2867 (9.1)	9 49 43	— 19 5.9	9 38	"	" " 29	3 5	8.9
				"	"	" " 29	3 5	8.9

<sup>1)</sup> Stern zwar nahe am Rande der Platten; es befindet sich aber ein fast genau gleich heller Stern ganz in der Nähe, dessen Bilder vollkommen normal sind.

<sup>2)</sup> Schätzungen ziemlich unsicher wegen Verwaschenheit der Bilder.

Nr.	Stern	$\alpha$ (1875)	$\delta$ (1875)	Mittelp. der Platte		Aufnahme		Gr.
				$\alpha$ (1875)	$\delta$ (1875)	Tag	St. W.	
8	Lac. 5645 (7)	$13^h 34^m 36^s$	$-32^\circ 57' 8''$	$13^h 34^m$	$31^\circ 15'$	1888 Juli 18	$3^h 27^m$	$6^m 8$
	Uran. Arg. (6.9)			»	»	» » 20	3 21	8.7
	Cord. Z. C. $13^h 20^m 83$ (7.2)			»	»	» » 20	3 57	7.0
9	Cord. Z. C. $17^h 36^m 13$ ( $9\frac{1}{2}$ )	17 53 32	$-26^\circ 17.0$	17 58	26 15	» Oct. 3	3 27	$9.4^1)$
				»	»	» » 4	3 22	$10.2^1)$

<sup>1)</sup> Absoluter Werth der Grössen noch unsicher.

Schliesslich möge noch der Stern  $\alpha = 8^h 28^m 59^s$ ,  $\delta = -23^\circ 23' 9''$  (1875.0) erwähnt werden, dessen Grösse nach Argel., Cord. G. C. und Cord. Z. C. resp.  $7^m 0$ ,  $8^m 0$  und  $9^m 5$  ist.

Groningen 1890 Juni 15.

*J. C. Kapteyn.*

#### Zusatz von Herrn Geh. Rath *E. Schönfeld.*

Ueber Herrn Kapteyn's Sterne hat die Durchmusterung Folgendes:

- |   |   |
|---|---|
| <p>1. <math>-22^\circ 739</math>. Z. 7 1876 Jan. 26 <math>9^m 3</math> (+1<sup>p</sup> corrigirt, jedenfalls mit Recht).</p> <p>» 432 1879 Dec. 16 <math>9^m 3</math></p> <p>» 443 1880 Jan. 11 9.2</p> <p>2. <math>-21.1019</math>. Z. 138 1876 Dec. 21 9.5</p> <p>» 145 1877 Jan. 9 10 Dunstgewölk?</p> <p>» 432 1879 Dec. 16 9.5</p> | <p>4. <math>-20^\circ 2011</math>. Z. 160 1877 März 11 8.5</p> <p>» 465 1880 Febr. 2 9</p> <p>» 619 1883 März 2 8</p> <p>Revis. 1884 Jan. 1 8.8, »nicht heller«.</p> <p>7. <math>-19.2867</math>. Z. 192 1877 April 14 9.3</p> <p>» 520 1880 April 11 9</p> |
|---|---|

Sämmtliche Sterne kommen in allen Zonen vor, in denen sie überhaupt vorkommen können.

Interessant ist die Revisionsbemerkung zu Nr. 4; sie zeigt, dass ich auf die Grösse besonders aufmerksam war und den Stern heller erwartete.

Was den Stern in  $8^h -23^\circ$  anlangt, so ist die Grösse in A. Z. 368 deutlich  $7^m$ , in A. Z. 400 kann sie auch  $7.8^m$  gelesen werden, doch ist  $7$  wahrscheinlicher.

Bonn 1890 Juni.

*E. Schönfeld.*

### Oppositions-Ephemeriden für die Planeten (73) Klytia und (128) Nemesis.

Von Dr. *A. Galle.*

Von den beiden Planeten (73) Klytia und (128) Nemesis, welche 1889 August 12.8 auf eine Entfernung  $\Delta = 0.0064$  sich einander genähert haben und von denen für diese Zeit in Bd. 121 S. 75 der Astr. Nachr. entsprechende Ephemeriden enthalten waren, sind mir hiernach angestellte Beobachtungen bislang nicht bekannt geworden. Eine Benutzung der nachstehend berechneten diesjährigen Oppositions-Ephemeriden würde daher eine etwa erfolgte Einwirkung der beiden Planeten auf einander nicht ohne weiteres und ohne weiter zurückgehende Untersuchungen erkennen lassen. Dennoch möchte ich mir erlauben, diese im vorigen Jahre stattgehabte immerhin ziemlich seltene Annäherung von Neuem in Erinnerung zu bringen. Denn wenn auch jene beiden Planeten, wie a. a. O. gezeigt, noch auf eine bedeutend kürzere Distanz ( $\Delta = 0.0008$ ) einander nahe kommen können, und die räumliche Lage der Bahnen der kleinen Planeten bei einer bemerkenswerthen Anzahl derselben Annäherungen auf kleinere Distanzen bedingt, so ist doch einerseits die Zeit dieser Ereignisse bei einem einzelnen Paar oft fernliegend und andererseits die Möglichkeit, dieselben herauszufinden, um so mehr dem Zufall überlassen, als das Aufhören regelmässiger Jahresephemeriden der Planeten das einfachste Hülfsmittel zur Hervorsuchung

ihrer Annäherungen hat wegfallen lassen. Es erscheint mir deshalb geboten, denjenigen Proximitäten, die zur zufälligen Kenntniss gelangen, einige Aufmerksamkeit zu schenken, wenn auch wie bei Astraea und Flora im September 1888 (wo die Annäherung eine erheblich geringere war, als in dem vorliegenden Falle und wo die Beobachtungen\*) auch wegen der Unsicherheit der Flora-Ephemeriden noch keine definitive Entscheidung gebracht haben) nicht mit Gewissheit eine Einwirkung der beiden Himmelskörper auf einander erwartet werden kann.

Diese Gründe mögen die Veröffentlichung der folgenden beiden Oppositions-Ephemeriden rechtfertigen und den mit grossen Fernröhren ausgerüsteten Beobachtern der Planeten die Bitte zur Unterstützung dieser Bestrebungen nahelegen. Die den Ephemeriden zu Grunde liegenden Elemente sind dem Berl. Astr. Jahrb. entnommen. Diejenigen von Klytia osculiren für 1890 Oct. 23.0, die von Nemesis für 1890 Sept. 13.0.

\*) Aus dem Jahre 1889 sind mir bisher keine Beobachtungen der Planeten Astraea und Flora, aus dem Jahre 1888 die von Callandreau in Paris (C. R. 107.889) und die von Schwab in Kremsmünster (A. N. 123.209) bekannt geworden.