

N a c h t r a g.

Nach einer soeben von Herrn Director Dr. *Schellen* in Cöln erhaltenen brieflichen Mittheilung ist es auch Herrn *Lockyer* nach der in obiger Abhandlung von mir entwickelten Methode gelungen, die Protuberanzen der Sonne in ihrer ganzen Ausdehnung zu beobachten. Zufolge jener Mittheilung hat Herr *Lockyer* ein Spectroskop mit sieben Prismen angewandt und seine Resultate in einem in der Royal Institution gehaltenen Vortrage mitgetheilt, welcher unter dem 15. Juni im Druck erschienen sein soll. Da ich bis jetzt weder diesen Vortrag erhalten noch sonst etwas Näheres über die Resultate des Herrn *Lockyer* erfahren habe, so mag es hier gestattet sein, über das von mir angewandte Verfahren noch Folgendes mitzutheilen.

Das Spectroskop, welches nach meinen Angaben in der optischen Werkstatt des Herrn *Tauber* in Leipzig angefertigt worden ist, besitzt nur ein vorzügliches Prisma à vision directe von *Merz*. Das Spectroskop war in geeigneter Weise an dem sechsfüssigen *Fraunhofer'schen* Refractor der hiesigen Sternwarte befestigt. Die Höhe des Spaltes betrug in Bogen $6'20''$, die Oeffnung variierte je nach der Höhe und Grösse der zu beobachteten Protuberanz. Hierbei sei bemerkt, dass es am vortheilhaftesten für die Beobachtungen ist, die Längsrichtung des Spaltes tangential an den Sonnenrand zu bringen. Einerseits übersieht man hierdurch gleichzeitig eine grössere Strecke des Sonnenrandes, andererseits erlangt man den Vortheil, mit grosser Genauigkeit den Positionswinkel der Protuberanz zu bestimmen, indem der Eintritt der Sonnenscheibe in den Spalt sich im ersten Moment durch das Aufblitzen eines schmalen, bandförmigen Spectrums in der Mitte des Gesichtsfeldes bemerklich macht. Diese Stelle des ersten Aufblitzens kann man durch Drehung des Spectroskopes um seine Längsaxe leicht an den Ort der betreffenden Protuberanz bringen, und in diesem Falle liegt der Spalt, wie leicht ersichtlich, tangential an der von der Protuberanz occupirten Stelle des Sonnenrandes. Die hierbei stattfindende Lage des Spectroskopes lässt sich an einem getheilten Kreise ablesen und giebt den Positionswinkel der betreffenden Protuberanz.

Um die einzelnen Punkte des Sonnenrandes bequem vor den Spalt des Spectroskopes zu bringen, kann man sich zweier verschiedener Methoden bedienen. Nach der einen befestigt man das Objectiv des Refractors derartig in einem Ringe, dass die optische Axe desselben etwa um $15'$ gegen die Längsaxe des Rohres geneigt ist. Dreht man nun diesen Ring mit Hilfe einer vom Beobachter aus zu dirigirenden Schraube in dem Rohre, so beschreibt die optische Axe des

Objectives einen Kegel von ca. $30'$ Oeffnung, so dass im Focus successive verschiedene Randtheile des Sonnenbildes vor die Mitte des Spaltes kommen. Natürlich muss hierbei die Lage des letzteren in entsprechender Weise durch Drehung Spectroskopes variiert werden.

Nach der andern Methode, welche den Vortheil einer unveränderten Lage des Spaltes bietet, lässt man die Strahlen vor ihrer Vereinigung zu einem Bilde durch ein sogenanntes umkehrendes oder Reversionsprisma gehen. Dreht man dasselbe um die Axe des Instrumentes, so rotirt auch das Sonnenbild um sein Centrum und lässt so successive verschiedene Stellen seines Randes auf den Spalt fallen. Der Positionswinkel wird alsdann durch die Lage des Reversionsprismas bestimmt.

Eine sehr wichtige Rolle bei der ganzen Methode spielt die Grösse des Sonnenbildes im Refractor, oder, mit andern Worten, die Focaldistanz des angewandten Objectives. Aus der oben entwickelten Theorie der Methode folgt unmittelbar, dass bei demselben Spectroskope der Contrast zwischen Protuberanz und Grund nur von der Oeffnungsweite des Spaltes abhängig ist. Da nun bei constanter Oeffnungsweite ein desto grösserer Theil der Protuberanz gleichzeitig erblickt wird, je kleiner das Sonnenbild ist, so folgt, dass man die Vergrösserung der zu beobachtenden Protuberanzen nicht durch das Sonnenbild, d. h. durch eine grosse Brennweite des Refractorsobjectives, sondern möglichst durch den Linsenapparat des Spectroskopes zu erreichen suchen muss. Es kann dies leicht durch Anwendung einer im Verhältniss zur Brennweite des Beobachtungsrohres kurzen Brennweite des Collimators bewerkstelligt werden. Gesetzt z. B. man habe einen Refractor von 10 Fuss Focaldistanz mit einem Spectroskop in Verbindung gesetzt, bei welchem die Brennweiten beider Objective gleich gross. Ist es nun hierbei erforderlich, die Oeffnung des Spaltes bis zu einem Millimeter Breite zu erweitern, um eine Protuberanz von einer gewissen Ausdehnung gleichzeitig zu überblicken, so könnte diese Oeffnung bei einem 10 mal kleineren Sonnenbilde bis auf $\frac{1}{10}$ Millimeter reducirt werden, wodurch alsdann die Protuberanz ebenfalls noch in ihrer ganzen Ausdehnung, aber mit einem 10 mal stärkerem Contraste gegen den Spectralgrund gesehen würde. Um nun wieder dieselbe Vergrösserung der Protuberanz im Gesichtsfelde zu erlangen, welche man durch Verkleinerung des Sonnenbildes eingebüsst hat, braucht man nur die Brennweite des Collimators 10 mal kürzer als die Brennweite am Spectroskop zu machen. Man würde also, um bei dem gewählten Beispiele stehen zu

bleiben, bei derselben optischen Vergrößerung der Protuberanz mit demselben Prismensysteme einen 10 mal besseren Effect erzielen, wenn man an Stelle des 10 flüssigen Refractors ein Fernrohr von nur einem Fuss Brennweite und hierbei die Focaldistanz des Collimators etwa zu 2 Zoll, die des Beobachtungsrohres zu 20 Zoll wähle. Die Güte der Bilder wird hierbei, soweit sie durch die Linsensysteme bedingt ist, sehr wenig beeinflusst, da die Fehler der chromatischen Abweichung, wegen der Homogenität des Protuberanzlichtes gänzlich fortfallen, weshalb auch ohne alle Bedenken, wie ich mich durch zahlreiche Ver-

Leipzig, 1869 August 26.

suche überzeugt habe, für derartige Combinationen passend gewählte unachromatische Linsen benutzt werden können. Die ausserordentliche Compendiosität, welche hierdurch derartige Instrumente zur Beobachtung der Sonnenprotuberanzen erlangen, gestattet eine feinere Bewegung durch Uhrwerke und eröffnet die Aussicht, auf diesem einfachen Wege die bereits in meiner früheren Abhandlung ausgesprochene Idee einer künstlichen totalen Sonnenfinsterniss von beliebiger Dauer zur gleichzeitigen Beobachtung aller am Sonnenrande befindlichen Protuberanzen in nächster Zeit zu verwirklichen.

F. Zöllner.

Sur l'orbite de la planète Hécaté (100).

J'ai commencé par rassembler les observations faites sur cette planète, et par les comparer à une éphéméride, calculée avec les éléments que M. Watson avait publiés dans les Astr. Nachr. № 1718.

Voici les résultats de cette comparaison.

		Obs. — Calc.		
	Observatoire.	T. m. de Berlin.	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$
№ 1	Ann Arbor.	Juillet 11,82688	— 0°64	— 1"2
2	"	" 11,89672	— 0,48	+ 0,7
3	"	" 13,76173	+ 0,12	+ 5,4
4	Clinton.	" 14,82177	+12,45	— 1' 3"5
5	"	" 15,72371	— 0,10	+ 4,2
6	"	" 16,74751	+ 0,11	+ 7,4
7	"	" 17,70016	+ 0,46	+ 8,8
8	Ann Arbor.	" 17,76028	+ 0,71	+ 8,0
9	Paris.	" 18,51216	— 0,07	+ 6,3
10	"	" 18,54384	+ 0,13	+ 6,8
11	"	" 19,48647	+ 0,13	+ 9,3
12	Clinton.	" 19,75752	+ 0,33	+ 6,0
13	Paris.	" 20,47539	+ 0,42	+ 6,8
14	"	" 20,50338	+ 0,56	+ 6,1
15	"	" 21,47502	+ 0,51	+ 9,3
16	Clinton.	" 21,75997	+ 0,78	+ 7,7
17	Paris.	" 24,45501	+ 0,08	+ 0,7
18	"	" 24,53279	+ 0,10	+ 1,6
19	"	" 25,43028	+ 0,12	+ 3,0
20	Clinton.	" 25,73780	+ 0,42	+ 3,4
21	Paris.	" 30,47135	+ 0,62	+ 4,7
22	"	" 31,44516	+ 0,65	+ 7,3
23	"	" 31,49120	+ 0,65	+ 6,3
24	"	Août 1,43774	+ 0,37	+ 1,2
25	"	" 7,46372	— 0,29	+ 3,3
26	"	" 8,40369	— 0,58	+ 6,8
27	"	" 10,55560	— 0,51	+ 5,2
28	"	" 12,47419	— 0,56	0,0

		Obs. — Calc.	
	Observatoire.	T. m. de Berlin.	$\Delta\alpha$ $\Delta\delta$
№ 29	Paris.	Août 13,43595	— 0°64 — 1"4
30	Clinton.	" 17,62801	— 0,57 — 3,3
31	"	" 21,64402	0,00 — 0,4
32	"	" 25,71063	— 0,02 + 2,7
33	Ann Arbor.	Sept. 20,70368	+10,45 +34,9
34	"	" 23,55284	+12,72 +1' 7,0
35	"	Oct. 11,61272	+28,64 +1 58,6
36	"	" 12,56749	+29,56 +2 4,5

Réunies en quatre positions normales elles donnent:

T. m. de Berlin.	α (100)	δ (100)	Nombre d'observations.
Juillet 18,29	316° 48' 0"6	—16° 21' 39"8	15
Août 21,66	310 43 55,9	—19 35 22,8	3
Sept. 22,13	308 48 30,9	—21 5 33,9	2
Oct. 12,09	310 48 58,9	—21 0 0,6	2

Au moyen de la méthode de variation des deux distances j'ai calculé les éléments suivants:

$$M = 356^{\circ} 50' 10'' 77$$

pour le 1,0 Juillet 1868 T. M. de Berlin.

$$\left. \begin{aligned} \pi &= 307^{\circ} 29' 47'' 27 \\ \Omega &= 128 25 10,99 \\ i &= 6 22 33,33 \\ \varphi &= 9 0 39,25 \end{aligned} \right\} \text{Equinox M. de 1868,0}$$

$$\log a = 0,491097$$

$$\log \mu = 2,8133609$$

qui laissent dans les positions les erreurs suivantes:

T. m. de Berlin.	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$
Juillet 18,29	0"0	0"0
Août 21,66	—2,0	—5,2
Sept. 22,13	—0,1	+9,6
Oct. 12,09	0,0	0,0