

Zenithstern geschraubt, die Zeit der Einstellung notirt, nivellirt; der Azimuthstern an vier oder mehr Fäden genommen, nivellirt, umgelegt und diese Operationen an demselben Sternpaar nur in etwas verändertem Azimuth wiederholt. Der Azimuthstern wurde dementsprechend jedes Mal so gewählt, dass die Zeitdifferenz der Durchgänge durch den I. Vertical 10^m oder etwas weniger betrug. Man erhält hierbei nur eine Pointirung in jeder Lage, bekommt aber eine vollständige Bestimmung der Polhöhe und aller Instru-

mentalconstanten in kürzester Zeit; zu einer ersten Prüfung der Methode schien dieser Modus ausreichend.

Eine kurze Beobachtungsreihe aus dem Mai 1893 mit δ Bootis-46 Leon. min. unterdrücke ich trotz leidlicher Uebereinstimmung, da bei ihr das Nivellement nicht einwurfsfrei ist; dagegen ist dasselbe im August bei β Draconis systematisch durchgeführt worden. Die beiden nacheinander verwendeten Combinationen β Drac.-i Pegasi und β Drac.-v Cygni ergeben folgende Polhöhen und Collimationen:

1893	β Drac. O. - i Peg. O.		β Drac. W. - v Cygni O.	
	Polhöhe	Collim.	Polhöhe	Collim.
Aug. 7	52° 22' 54" 28	+7.31		
8	54.42	+6.96		
10	54.03	+6.45	52° 22' 54" 34	+6.76
11	53.85	+6.43	54.61	+7.11
18	53.55	+6.98	54.23	+7.17

Die Beobachtung der ersten Combination dauerte mit Einschluss der Nivellements von 17^h 5^m - 17^h 22^m, die der zweiten von 17^h 30^m - 17^h 50^m. Die Resultate dürften beweisen, dass die Kürze der Zeit eine grössere Anzahl von Zenithsterndurchgängen compensirt hat; damit ist natürlich nicht ausgeschlossen, dass eine Vermehrung der letzteren die Genauigkeit erhöhen würde.

Unterschiede systematischen Charakters, die zwischen Beobachtungen bei Zenithstern im Westen und Osten an demselben Tage bestehen, hängen vielleicht mit Nachziehungen der Azimuthschraube zusammen; aus diesem Grunde wäre es besser gewesen, Durchgänge zu beobachten.

Eine weitere Discussion dieser wenigen Beobachtungen kann wohl unterbleiben.

Will man die Zahl der Durchgänge vervielfältigen, so erscheint es mir wünschenswerth, in der Mitte des Gesichtsfeldes eigens für den Zenithstern ein enges Netz von 5

oder 7 Fäden zu haben, die etwa 12" - 15" auseinanderstehen. Sollte bei weniger Fäden ein einmaliger Durchgang nicht genügen, so könnte man unter Nachdrehen des Instruments dasselbe Sternpaar auch in derselben Lage, nur in wenig anderem Azimuth, nochmals beobachten.

Zu einer weiteren Ausdehnung der Methode würde die Durchführung einer grösseren Reihe nöthig sein; man würde dazu, um unter anderen auch die Declinationsfehler zu eliminiren, an einem zweckmässig eingerichteten Instrument etwa einen jährlichen Cyclus von Sternpaaren wählen, von denen an jedem Abend mehrere, womöglich in den verschiedensten, positiven und negativen, Stundenwinkeln und bei verschiedenen Aufeinanderfolgen der Instrumentaxe, zu beobachten wären; das Berliner Jahrbuch allein würde genügendes Material an brauchbaren Sternpaaren liefern. Dem Verfasser dieses Aufsatzes selbst fehlen zur Ausführung eines solchen Planes vorläufig Zeit und Gelegenheit.

Potsdam, Geodätisches Institut, 1893 November.

R. Schumann.

Ueber zwei grosse Protuberanzen am 19. und 20. Sept. 1893.

Von J. Fényi, S. J.

Am 19. und 20. Sept. 1893 wurden in Kalocsa zwei Protuberanzen am Sonnenrande beobachtet, die nicht nur wegen ihrer ausserordentlichen Grösse, sondern auch durch die Einzelheiten ihrer Erscheinung von Interesse sind.

Am 19. Sept. 2^h p. m. (M. Z. Greenwich) wurde bei der Position 271° 14' bis 278° 0' d. i. unter der heliogr. Breite von -17° bis -23° 26' am Westrande der Sonne eine sehr helle Protuberanz angetroffen, die grosse Bewegung in der Gesichtslinie verrieth und sich lebhaft entwickelte. Ich suchte in der gewohnten Weise eine Zeichnung derselben anzufertigen, allein die Protuberanz stieg so rasch empor, dass es unmöglich war ein getreues Bild zu erhalten.

Um die Höhe zu messen, wurden 9 Durchgänge durch den Spalt beobachtet, wobei die Secunden durchlaufend gezählt und die beobachteten Momente notirt wurden. Es wurde hierdurch möglich, folgende Tabelle zu berechnen,

die eine Uebersicht über die Einzelheiten der Erhebung gestattet. Die Zeitangaben bedeuten alle M. Z. Greenwich. Für 1" am Sonnenrande wurden 724 km gerechnet.

M. Z. Greenwich	Dauer des Durchganges	Höhe der Protuberanz in geoc. Sec.	Geschwindigk. des Aufstiegs in km pr. Sec.	Berechn. Acceleration in m pr. Sec.
2 ^h 21 ^m 5 ^s 4	24.7	368.5	114.6	+ 151
21 51.1	(23.6)	(325.8)		
22 37.1	25.6	383.2		
23 35.5	26.3	393.5		
24 24.6	27.3	408.2	126.1	+ 1613
25 18.9	29.4	439.0	214.0	+ 3666
26 15.1	31.2	465.7	406.0	- 1204
27 15.7	31.8	474.5	339.6	- 3980
2 28 23.2	33.3	498.0	103.9	+ 2235
			249.1	

Die Protuberanz erhob sich also während 7^m17^s8 um 129^s.5. Wir erhalten hieraus eine mittlere Geschwindigkeit des Aufstiegs von 212 km oder 28.5 geogr. Meilen in der Secunde. Die grösste beobachtete Höhe erreichte 8'18" oder 0.520' des Sonnenhalbmessers.

Das ganze ungeheure Gebilde besass zugleich eine sehr grosse Bewegung gegen die Erde zu. Während der 9 Durchgänge tauchte die Spitze der Protuberanz ganz ausserhalb des Spaltbildes im Gesichtsfelde auf und das Bild derselben verblieb ausserhalb des Spaltbildes gegen Blau verschoben während des ganzen Durchganges bis zur Chromosphäre hinab. Die Grösse der Verschiebung, die während der Durchgänge vielfache Schwankungen zeigte, war ungefähr so gross, wie die Anfangs mit dem Mikrometer gemessene, entsprach demnach einer Geschwindigkeit von etwa 300 km gegen uns.

Um 2^h30^m war vom ganzen riesigen Gebilde nichts mehr zu sehen als nur eine kleine Protuberanz am Grunde, deren Höhe etwa 30" betragen mochte.

Von 286°–275° war in der Chromosphäre die metallische Linie 6677 hell zu sehen.

Es ist nun höchst bemerkenswerth, dass, obwohl derartige Erscheinungen höchst selten vorkommen, dennoch gerade am folgenden Tage eine noch heftigere Eruption stattfand, und zwar an einer Stelle der Sonne, welche der ersteren nahezu diametral gegenüberliegt. Diesmal spielte sich die ganze Erscheinung von ihrem ersten Anfang an vor meinen Augen ab.

Am 20. Sept. wenige Minuten vor 9^h a. m. fand ich während der gewöhnlichen Beobachtung des Sonnenrandes eine sehr sonderbare durch Verschiebung des Spectrallichtes zu Stande gekommene, daher ausserhalb des Spalts erscheinende Form. Das ungewöhnliche, verwaschene Aussehen derselben, namentlich aber der Umstand, dass an dieser Stelle gar keine Protuberanz stand, veranlasste mich die Erscheinung aufmerksam zu untersuchen und die Position zu messen; ich fand 115°36'–112°32'. Während ich nun Vorbereitung traf auch die Grösse der beträchtlichen Verschiebung zu messen, hatte sich schon ein sehr kräftiger ungemein hell leuchtender Bogen an dieser Stelle erhoben, der ebenfalls bedeutende Verschiebung gegen Roth zeigte. Eine zweimalige Messung mit dem Fadenmikrometer ergab in vollkommener Uebereinstimmung eine Geschwindigkeit von 255 km in der Secunde. Indessen hatte sich in den wenigen Minuten in der Ausdehnung von 102° bis 118° ein Gebilde von Protuberanzen erhoben, aus dessen Mitte von 107°16'–112°0' die Protuberanz emporstieg, welche den Gegenstand folgender Messungen bildete. Die Schnelligkeit der Entwicklung liess keine Zeit auch nur irgend eine brauchbare Skizze hinzuwerfen. Ich konnte indess doch beobachten, dass diese Protuberanz der vorigen sowohl den Umrissen nach als auch durch die durchaus streifenartige Structur auffallend ähnlich war. Als ich um 9^h7^m Höhe und Aufstieg mittelst Durchgang durch den Spalt zu messen begann, ergab schon der erste Durchgang die Höhe von 8'6", das ist 352000 km. Da diese Höhe in etwa 12^m erreicht wurde, so muss die mittlere Ge-

schwindigkeit 488 km in der Secunde gewesen sein, was auch mit den darauf ausgeführten genauen Messungen leidlich gut übereinstimmt. Folgende Tabelle bietet eine Uebersicht über den Verlauf dieser Erscheinung während der 8 Durchgänge, die in derselben Weise erhalten wurden, wie schon oben angegeben ist.

M. Z. Greenwich	Dauer des Durchganges	Höhe der Protuberanz in geoc. Sec.	Geschwindigk. des Aufstiegs in km pr. Sec.	Berechn. Acceleration in m pr. Sec.
9 ^h 8 ^m 13 ^s .4	36 ^s .8	486 ^s .0		
9 3.5	38.3	505.5	286	+2904
9 56.8	40.7	538.1	437	— 255
10 51.7	43.2	570.7	423	— 1320
11 50.9	45.4	599.4	347	— 2800
12 56.2	46.6	615.0	171	+4740
14 7.2	50.3	664.5	498	— 3280
9 15 18.3	52.3	690.6	262	

Man ersieht daraus, dass die Protuberanz zum Schlusse die enorme Höhe von 11'30^s.6 oder 0.722 des Sonnenhalbmessers, im absoluten Maasse 500000 km, erreichte. Im Zeitintervall von 7^m4^s.9 erhob sich die Protuberanz um 204^s.6; hieraus ergibt sich die ganz sichere mittlere Geschwindigkeit von 46.4 geogr. Meilen in der Secunde.

Auch diese Protuberanz zeigte in ihrer ganzen Höhe, das ist während des ganzen Durchganges eine Verschiebung gegen Roth; nach zwei ausgeführten Messungen erreichte die entsprechende Bewegung 32.5 bis 34.4 geogr. Meilen in der Secunde von uns weg.

Nach 9^h15^m trat Trübung ein; allein die Protuberanz war schon in Auflösung begriffen; die letzten zwei Durchgänge wurden schon als etwas unsicher bezeichnet wegen der Schwäche der höchsten Theile.

Das Zusammentreffen zweier so seltener Erscheinungen ist sehr auffallend. Im Laufe meiner womöglich täglichen Beobachtungen des ganzen Sonnenrandes ist in diesem Jahre keine ähnliche Erscheinung vorgekommen. In der gegenwärtigen Periode erhöhter Sonnentätigkeit sind Protuberanzen von 70" Höhe alltäglich, solche von 120" nicht selten. Die grössten sonst in diesem Jahre beobachteten Höhen waren indess doch nur jene vom 28. März mit 260", vom 29. Juni mit 215" und vom 23. Sept. mit 294". Wenn nun in diesen Fällen Höhen von 498" und 690", begleitet von enormen Bewegungserscheinungen im Zeitintervall von 19^h zusammentreffen, so lässt dies vermuthen, dass diese ausserordentlichen Erscheinungen in irgend einem, wenn auch entfernteren Zusammenhang stehen dürften. Dafür würde auch noch der Umstand sprechen, dass beide Gebilde einander gegenüber lagen und im ganzen Verlauf ihrer Erscheinung einander sehr ähnlich waren. Beide schienen aus lauter hellen Bändern oder Streifen zu bestehen und einem feurigen Strome gleich senkrecht zum Sonnenrande, abgesehen von der Bewegung im Visionsradius, emporzuschliessen, ohne sich in der Höhe merklich auszuweiten. Es mag noch ferner hervorgehoben werden, dass beide bis zu enormen Höhen sehr hell erschienen. Bei der ersten Protuberanz wurde in der Skizze noch in der halben

Höhe ausserordentlich hell notirt. Am 20. Sept. wurde noch beim letzten Durchgang von 351" bis 637" Höhe das Gebilde als hell bezeichnet; erst der obere Theil war sehr schwach.

Gegen die Auffassung derartiger Erscheinungen als mechanische Massenbewegung wurde schon von mehreren Seiten Einsprache erhoben und man glaubte die Bewegungserscheinungen als bloss scheinbare, durch das Weiterschreiten eines physikalischen oder chemischen Processes hervorgerachte erklären zu können. Unter diesen Versuchen nimmt der von Herrn A. Brester in seiner »Théorie du soleil« vorgetragene einen vermöge seiner sorgfältigen Durcharbeitung hervorragenden Platz ein. Er hält die Protuberanzen für ein Aufflammen jener Gebiete der Gashülle der Sonne, wo die dissociirten Elemente des Wasserstoffes so weit abgekühlt sind, dass sie sich wieder vereinigen können. Ich muss gestehen, dass nicht nur die Einzelheiten der vorliegenden Erscheinungen hierin eine willkommene Erklärung fänden, sondern auch die so oftmal beobachteten Vorgänge der Erhebung und Entwicklung von Protuberanzen damit in bester Uebereinstimmung wären. Die so gewöhnliche streifenartige Structur würde sich aus kälteren Strömen erklären; die so häufigen wolkenartigen Formen, namentlich aber der immer zu beobachtende Auflösungsprocess der Protuberanzen, der dem Auflösungsprocess unserer Wolken dem Aussehen nach vollkommen gleich kommt, müsste in Folge solcher localer Vereinigungen geradezu erwartet werden. Von den Schwierigkeiten, welche auch diese Theorie gegen sich hat, will ich bei dieser Gelegenheit nur auf eine hinweisen,

welche die Unhaltbarkeit aller bisher vorgebrachten derartigen Erklärungsversuche darthut. Es ist dies die unzweifelhafte Thatsache der Verschiebung der Spectrallinien, welche eben so grosse Bewegungen im Visionsradius voraussetzt, als jene sind, die in der Richtung des Sonnenradius unmittelbar gesehen werden. Ich halte es nämlich für unmöglich, dass durch das blosses Weiterschreiten eines physikalischen oder chemischen Processes, ohne fortschreitende Bewegung des Massenmoleculs selbst, eine Verschiebung des Spectrallichtes zu Stande kommen könne.

Um etwa die Erklärung des Herrn Brester annehmen zu können müsste nachgewiesen sein, dass beim Fortschreiten besagter Explosionen das Molecul wenigstens vorübergehend, während es Licht erregt, eine der Grösse der beobachteten Verschiebungen entsprechende Bewegung erhält. Der unmittelbare Nachweis, ob bei der Explosion der Gasmenge eine von der Richtung der Fortpflanzung bestimmte Verschiebung der Spectrallinien stattfindet, läge nicht ausserhalb des Bereiches eines Experiments. Wenn auch die Entflammung unserer bekannten explosiven Gase nur wenige Kilometer in der Secunde fortschreitet, so könnte doch auch die kleine entsprechende Verschiebung noch im Laboratorium gemessen werden. Gelingt ein solcher Nachweis, so dürften damit die seltenen heftig bewegten Protuberanzen eine Erklärung gefunden haben; es kämen dann die alltäglichen ruhigen Protuberanzen an die Reihe, die oft tagelang ohne bedeutende Aenderung hoch über dem Sonnenrande schwebend beobachtet werden.

Kalocsa 1893 Nov. 12.

J. Fényi, S. J.

Beobachtungen kleiner Planeten am Meridiankreise der Hamburger Sternwarte.

(Mitgetheilt von Prof. G. Rümker).

Datum	M. Z. Hamburg	α app.	Fäd.	δ app.	Par.	Grösse	Correction (B—R)		Ephemeride
							$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	
(5) Astraea.									
1888									
März 25	11 ^h 54 ^m 27 ^s	12 ^h 9 ^m 48 ^s 05	6	+ 5° 52' 40".7	+ 5".4	—	+ 10".96	— 57".1	Berl. Jahrbuch
27	11 45 2	12 8 14.13	5	+ 6 6 52.3	+ 5.3	—	+ 10.89	— 55.7	» »
April 3	11 12 21	12 3 3.86	4	+ 6 51 7.1	+ 5.2	—	+ 10.73	— 57.3	» »
(6) Hebe.									
1887									
Jan. 3	13 36 5	8 29 23.10	2	+ 9 58 43.4	+ 4.1	—	+ 0.99	— 0.2	B. A. III. 538
4	13 31 19	8 28 32.40	6	+ 10 6 24.8	+ 4.1	8.8	+ 1.01	+ 3.0	» »
7	13 16 53	8 25 53.64	6	+ 10 30 17.3	+ 4.0	9.2	+ 0.92	+ 0.8	» »
Febr. 5	10 55 0	7 57 57.67	4	+ 15 1 59.5	+ 3.6	9.2	+ 0.80	+ 2.8	» »
1888									
April 15	12 42 44	14 21 0.77	5	+ 8 19 16.3	+ 3.2	9.3	+ 0.59	— 0.8	A. N. 2833
1891									
Febr. 9	12 37 20	9 56 28.03	6	+ 14 59 24.1	+ 3.3	9.1	+ 1.23	— 1.9	A. N. 3008
25	11 19 54	9 41 54.10	5	+ 17 36 3.7	+ 3.0	9.0	+ 1.47	+ 0.1	» »
27	11 10 22	9 40 13.07	5	+ 17 53 33.1	+ 2.9	—	+ 1.30	+ 0.1	» »
28	11 5 37	9 39 23.89	5	+ 18 2 6.0	+ 2.9	—	+ 1.29	+ 2.2	» »
(8) Flora.									
1886									
Oct. 5	12 36 16	1 34 34.41	6	— 3 33 15.4	+ 8.4	—	+ 10.50	+ 64.4	Berl. Jahrbuch