

Astronomische Nachrichten

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Bd. 83.

No. 1969.

1.

Bemerkungen gegen Faye's Tiefenparallaxe etc.

In zahlreichen Aufsätzen der *Comptes rendus*, namentlich neuerdings in No. 8 und No. 16 (1873) hat *M. Faye* als unzweifelhaft hingestellt, dass die Sonnenflecke beträchtlich unter der Sonnenoberfläche vertieft wären. Er stützt sich auf seine Behandlung der *Carrington's*chen Beobachtungen, indem für einen Fleck, welcher in zwei (oder mehreren) auf einander folgenden Rotationsperioden beobachtet ist, die heliographischen Längen in Bezug darauf untersucht werden, ob für die dem Sonnenrande nahe gelegenen Oerter eine Abweichung in dem continuirlichen Gange der Längen stattfindet.

Dies Verfahren habe ich auch mehrfach auf meine Beobachtungen angewendet, und zwar nicht bloß für die Oerter der Kerne, sondern auch mit Berücksichtigung der Oerter für die Hofränder, und dabei noch *Secchi's* Beobachtungen hinzuziehend. Ausserdem habe ich auch für Flecke einer Periode das Verfahren angewendet, dass aus den der Mitte der Sonnenscheibe näheren Oertern eine lineare Gleichung der Längen aufgestellt und vermittelst derselben berechnet wurde, welchen Ort der Fleck in der Nähe des Randes hätte einnehmen müssen; worauf dann dieser berechnete Ort mit den beobachteten verglichen wurde. Meine Rechnungen haben im Ganzen ergeben, dass die beobachteten Abstände vom Rande etwas zu gross sind, und habe ich dies der Einwirkung dreier Ursachen zugeschrieben: 1) durch die Strahlenbrechung wird der Fleck vom Rande entfernt vornehmlich dadurch, dass die Sonnenscheibe ringsum durch einen schmalen Saum, welcher der geometrisch abgewandten Seite zugehört, vergrössert wird. Das wird aber 2) mehr oder weniger aufgehoben dadurch, dass die Flecke als wolkenartige Gebilde einer Höhenparallaxe unterworfen sind. An der Oberfläche befindlich müssten sie dann am äussersten Rande sein, wenn der heliocentrische Abstand vom Mittelpunkt der Sonnenscheibe $\rho = 89.7$ Grad beträgt; aber als höhere Gebilde würden sie (ohne Einwirkung der Strahlenbrechung) für $\rho < 89.7$ am Rande

erscheinen. Endlich ist 3) in Betracht zu ziehen, dass die Kerne als wolkenartige Gebilde, welche (z. B. metallische Regen herabsendend) bis zur Oberfläche reichend erscheinen können, auch eine beträchtliche Dicke haben müssen, so dass für die Messung der dem Sonnenrande näheren Oerter eine Verlegung des Mittelpunktes stattfindet.

Die erste und dritte Ursache vergrössert die Abstände vom Rande, die zweite Ursache verkleinert dieselben. Die Differenz tritt durch die Rechnung als ein kleiner Betrag im ersteren Sinne hervor. Die Höhe der Wolken kann danach bei grossen Kernen auch nur gering sein; aber es ist sehr wohl möglich, dass namentlich in der ersten Entwicklungsphase der Gruppen die beobachteten sehr beträchtlichen Ortsverschiebungen der einzelnen Theile (beim Weiterrücken des Gebildes auf der Sonnenscheibe) nicht bloß den Gestaltsveränderungen der Kerne, sondern auch ihrer verschiedenen Höhe zugeschrieben werden dürfen.

Von so grossen Beträgen, wie *Faye* aus *Carrington's* Beobachtungen hergeleitet hat, kann also nach meinen Untersuchungen keine Rede sein. Da nun *N. Faye* meine Bearbeitungen theils durch andere rhetorische Wendungen, theils dadurch zu beseitigen suchte, dass er nur von Ausnahmefällen sprach, so habe ich mich sowohl in Bezug auf seine Tiefenparallaxe als auch in Bezug auf die anderen aus *Carrington's* Beobachtungen entwickelten Resultate auf keine weitere Controverse eingelassen. Dies habe ich auch schon in den *Astr. Nachr.* No. 1634 pag. 26 in Betreff seiner Sinuscurve der Breiten mit folgenden Worten ausgesprochen: „ich verzichte auf einen Widerspruch, denn die von mir angeführten und jener Regel entgegenstehenden Fälle würde Herr *Faye* nur als Ausnahme gelten lassen.“ Dort habe ich auf eine Schlussfolgerung *Faye's* erwähnt, welcher ich unmöglich folgen kann: zwei identische Flecke B und C, die in aufeinanderfolgenden Perioden dieselbe heliographische Breite hatten, sollen „in der Zwischenzeit nothwendig eine Veränderung der Breite

erfahren haben“ und warum? weil in der vorhergehenden Periode eine Gruppe A, welche neu entstanden und sehr veränderlich war, als Vorläufer von B betrachtet werden konnte, aber in ihrem Haupttheile nicht dieselbe Breite hatte.

Ueber unzureichende Vorsicht bei Annahme der Identität zweier in verschiedenen Perioden beobachteten Flecke habe ich mich in No. 1652 pag. 314 ausführlicher ausgesprochen, und in Bezug darauf auch pag. 313 ein sehr schlagendes Beispiel gegen *Faye's* Behandlung der *Carrington's*chen Beobachtungen angeführt, welches zugleich als Beispiel dafür dienen kann, dass *Faye* zu häufig Flecke von ungünstiger Gestalt, und sogar solche, welche deshalb von *Carrington* bei Ableitung der Ortsveränderung ausgeschlossen waren, dennoch gezogen hat.

Die Bearbeitung eines in 4 Rotationsperioden erschienenen Flecks von Prof. *Peters* in Clinton (in den Astr. Nachr. No. 1696) erwähnend, sagt *Faye* in den Comptes rendus No. 16 pag. 859: il a publié après moi, sur ses propres mesures, les mêmes calculs et est arrivé au même résultat. (Vergl. auch *Faye's* Aufsatz in den Astr. Nachr. No. 1717.) Es sind aber in dem Aufsätze des Prof. *Peters* in Clinton doch erhebliche Verschiedenheiten zu finden, namentlich pag. 108 die Erwähnung der Widersprüche, welche sich zeigen, wenn nur für den Kern eine grössere Tiefenparallaxe angesetzt wird; und solche Widersprüche der *Faye's*chen Tiefenparallaxe habe ich in mehreren Aufsätzen angegeben. — Von jenem Fleck sagt Prof. *Peters* pag. 246, dass er „offenbar eine sehr ungleichförmige Bewegung“ besass. Von demselben Fleck habe ich eine Bearbeitung geliefert in den Monatsber. d. Berl. Akademie Mai 1868 und Astr. Nachr. No. 1727. Die zweite Rotationsperiode ist sehr störend; für die dritte und vierte Periode ist der Gang gleichmässiger, und wenn man nur hieraus die Resultate entnimmt, so entsprechen sie dem, was ich nach anderen Beobachtungen oben geschildert habe.

Die Untersuchungen der Fleckenörter nöthigen also keineswegs dazu, die Vorstellung aufzugeben, dass die Flecke wolkenartige Gebilde sind. Auch die *Herschel's*chen Poren, von denen *Faye* bei seinen weiteren Erklärungen Gebrauch macht, betrachte ich nicht als Vertiefungen, sondern, als matte wolkige Gebilde. Gegen die Darstellungen in den Comptes rendus (1873) No. 11 pag. 624 würde ich manches einzuwenden haben, insbesondere den Satz: dans ces transformations successives de pores en taches gigantesques et de taches en pores imperceptibles, il y a un élément qui échappe à tout changement, c'est l'axe primitif du pore, durchaus nicht

als einen allgemein gültigen anerkennen. Die Zeichnungen pag. 627, welche darstellen sollen, wie ein behofter Fleck entsteht und verschwindet, betreffen specielle Fälle, wie sie wohl bei kleineren behoftern Flecken vorkommen, aber die grösseren behoftern Flecke entstehen nicht auf diese Weise, sondern unregelmässige und sehr veränderliche Gebilde gehen voraus, bevor der regelmässiger behofter Fleck zu Stande kommt.

Meine Beobachtungen der Protuberanzen haben mich schon im Jahre 1871 dahin geführt, zwei Klassen von Protuberanzen zu unterscheiden und die „flammigen“ Protuberanzen mit den Fackeln zu identificiren. Indem auch einige Anhaltspunkte aus der Richtung der Spitzen gewonnen wären, sagte ich über die Entstehung der Fleckengruppen (Monatsber. 1871 Nov. und Astr. Nachr. No. 1870 pag. 348), dass die allseitig auf die heisseren Flächen einströmenden Stürme dunkle Stoffe zusammenreiben, welche sich dann als dunkle Wolke bis zur Oberfläche herabsenken. *Faye* dagegen lässt die Flecke durch abwärts gerichtete Tourbillons entstehen. Es ist etwas Anderes, wenn man sagt, dass nach der Bildung eines grossen Flecks abwärts gerichtete Strömungen eintreten, wie dies schon *Kirchhoff* in seiner Abhandlung (Berlin 1862) pag. 19 ausspricht: „die Abkühlung, die über der Wolke dadurch eintritt, dass diese die Strahlen des Sonnenkörpers theilweise abhält, bewirkt hier einen niedersteigenden Luftstrom;“ und ebenso sagt *Reye* in seinem Werke (die Wirbelstürme 1872) pag. 179: „Die Wolke absorbiert einen beträchtlichen Theil der von unten sie treffenden Licht- und Wärmestrahlen und bewirkt über sich eine Abkühlung der Sonnen-Atmosphäre . . . Auch von oben müssen jetzt die erkalteten Dämpfe und Gase der Wolke zustürzen.“ Diesen Gedanken verfolgte ich auch schon bei den Untersuchungen des Jahres 1871 und zog in Erwägung, dass die herabkommenden Stürme oberhalb der Wolke einen seitlichen Ausweg suchen und im regelmässigsten Falle an der Wolke divergiren müssten, indessen fand ich keine Veranlassung dies auszusprechen, weil die entsprechende Divergenz der Protuberanzen nicht gefunden wurde. Seitdem habe ich solche Fälle aufgefunden und auch schon in Astr. Nachr. No. 1953 bei dem behoftern Fleck No. 295 einen Fall angeführt, wo allerdings die Erscheinung noch nicht recht deutlich hervortritt. Wichtiger sind die Fälle, welche ich in dem nächsten Aufsätze bezeichnen werde mit Angabe der Zeichnungen in den „mem. d. soc. d. spett. italiani“.

Während also vor und bei Entstehung der Gruppen Convergenz der Protuberanzen beobachtet ist,

zeigt sich vorbehaltlich der Sicherstellung durch fernere Vergleichen in einer vorläufig ausreichenden Anzahl von Fällen, dass nach längerem Bestehen der Gruppen und nach Bildung behafter Flecke eine den abwärts gerichteten Stürmen zuzuschreibende Divergenz der Protuberanzen stattfindet, d. h. beim Aufsteigen ist die Richtung der Protuberanzen vom Orte der Flecke ab-

gewendet. In letzterem Falle würde zur Ausfüllung ein Zuströmen in höchsten Regionen nothwendig sein, wofür auch Beispiele gegeben werden können, und für jetzt auf Astr. Nachr. No. 1957, betreffend den Fleck No. 332, hingewiesen wird.

Anclam 1873, November 23.

Prof. G. Spoerer.

Ueber die Identität des von Coggia am 10 November entdeckten Cometen mit dem Cometen 1818 I.

Das erste von mir aus zweitägiger Zwischenzeit berechnete Elementensystem des neuen Cometen von *Coggia* zeigte eine so auffallende Aehnlichkeit mit den Elementen des Cometen 1818 I., sowohl mit denen, die vor längerer Zeit *Pogson* (Monthly Notic. X. 135) als auch mit denen, die erst vor Kurzem *Hind* (Monthly Notic. XXXIII. 51) aus den sehr unvollkommenen Beobachtungen für diesen lichtschwachen, nur an vier Abenden von *Pons* gesehenen Cometen abgeleitet hat, dass mir eine Identität beider Himmelskörper kaum zweifelhaft schien. Da mir jedoch eine genauere Untersuchung dieser Frage nur auf Grundlage besserer Elemente, als sie eine zweitägige Zwischenzeit geben kann, Erfolg zu versprechen schien, leitete ich zunächst für den Cometen von *Coggia* ein neues Elementensystem ab, als mir am 15. November wieder eine Beobachtung desselben gelungen war. Dies Elementensystem lautet:

$$\begin{aligned} T &= \text{Dec. 1.25618 mittl. Berl. Zt.} \\ \pi &= 85^\circ 43' 12''.3 \\ \Omega &= 250 \quad 19 \quad 50.3 \\ i &= 30 \quad 1 \quad 27.8 \end{aligned} \left. \vphantom{\begin{aligned} T \\ \pi \\ \Omega \\ i \end{aligned}} \right\} \text{mittl. Aeq. 1873.0}$$

$$\log q = 9.865980.$$

Bei der Berechnung desselben ist auf Aberration und Parallaxe, welche letztere bei der ziemlich geringen Entfernung des Cometen recht bedeutend ist, Rücksicht genommen. Das Elementensystem schliesst sich dem Mittel zweier Beobachtungen vom 11. November, von denen die eine Professor *Winnecke*, die andere Director *Stephan* uns mitzuthellen die Güte hatte, und einer Wiener Beobachtung vom 15. November an, und lässt im mittleren Orte vom 13. November, der ein Mittel zweier Beobachtungen ist, folgende Fehler übrig:

Mittl. Berl. Zt.	λ	β
1818 Febr. 23.312	$24^\circ 4'.6$	$-26^\circ 19'.6$
" 27.312	$29 \quad 36.9$	$-31 \quad 17.4$

$$\begin{aligned} 1873 \text{ Nov. 13.26 B.—R. } \Delta\lambda &= -0''.4 \\ \Delta\beta &= +9.0 \end{aligned}$$

Die Verlässlichkeit dieses Elementensystems prüfte ich noch an einem Normalorte vom 12. November, den ich mir aus sieben uns freundlichst von Berlin, Hamburg, Kremsmünster, Leipzig und Strassburg gesendeten Beobachtungen dieses Tages verbunden mit der an der hiesigen Sternwarte erlangten Position gebildet hatte. Es stellt denselben dar wie folgt:

$$\begin{aligned} 1873 \text{ Nov. 12.29 B.—R. } \Delta\lambda &= +4''.5 \\ \Delta\beta &= -0.2 \end{aligned}$$

Aus den von *Zach* in *Bohnenberger's* und *v. Lindenau's* Zeitschrift für Astronomie V. 150 veröffentlichten Schätzungen der vier Positionen des Cometen von 1818 I., bei denen unter Anderem jede nähere Zeitangabe fehlt, hat *Hind* im Jahre 1850 folgende drei Cometenorte abgeleitet (Monthly Not. X. 135).

Mittl. Berl. Zt.	α	δ
1818 Febr. 23.312	$31^\circ 12'$	$-15^\circ 12'$
" 25.312	$34 \quad 43$	$-16 \quad 43$
" 27.312	$38 \quad 14$	$-18 \quad 16$

und aus diesen *Pogson* seine oben erwähnten Elemente berechnet. Verwandelt man den ersten und letzten dieser drei Orte in Länge und Breite und reducirt sie mittelst der Präcession auf 1873, so erhält man:

Mittl. Berl. Zt.	α	δ
1818 Febr. 23.312	$23^\circ 59'.5$	$-26^\circ 4'.5$
" 27.312	$29 \quad 49.1$	$-31 \quad 26.0$

Nimmt man jedoch an, dass der Comet *Coggia* im Jahre 1818 sein Perihel Febr. 6.6353 passirt habe, so ergibt sich:

Mittl. Berl. Zt.	λ	β	$\log r$	$\log \rho$	Hell.	B.—R.	
						$\Delta\lambda$	$\Delta\beta$
1818 Febr. 23.312	$24^\circ 4'.6$	$-26^\circ 19'.6$	9.9063	9.8455	0.14	$-5'.1$	$+15'.1$
" 27.312	$29 \quad 36.9$	$-31 \quad 17.4$	9.9249	9.8347	0.13	$+12.2$	-8.6