in greater distances from m_2 , until a point is reached, outside of which no periodic orbit is found. This point is a little outside the orbit $K = 13.2868$. Then going back again towards m_2 we find another set of periodic orbits starting from the same points on the ξ -axis such as the orbit $K = 11.8055$.

I wish to express my thanks to Professor *E. Strömgren* for his encouragement and to him and Mr. *Fischer-Petersen* for good advices during my work.

Kristiania, 1919 March.

K. Lous.

Neue optische Dämmerungsstörung. Von *A. Stentzel*.

Am 12. August 1919 hat in Norddeutschland eine neue sehr bemerkenswerte optische Dämmerungsstörung begonnen. Seit dem Beginn der letzten, schwächeren diesjährigen Störung am 5. Juni, die am 18. Juni — also merkwürdigerweise nicht in ihrem Anfangsstadium — ihr Maximum mit Intensität 4 der 10-teiligen Skala (Krakatau-Störung in der Südsee 1883 = 10, normal = 0) erreichte, hatten wir keine normale Dämmerung mehr zu verzeichnen, die Licht- (Helligkeits-) und Farben-Intensitäten schwankten vielmehr bis zuletzt zwischen den Werten 2 und 3. Am Abend des 10. August beobachtete ich in Hamburg noch eine durchaus »normale Anomalie«, deren Maximum mit $\mathcal{F} = 2.5$ um 8^h 40^m eintrat. Zu dieser Zeit lagerte über der 7° hohen Hauptfärbung in Rotorange eine 2° hohe Schicht von Orange und Gelb, darüber Gelbgrün 10°; der Übergang in das reine Himmelsblau betrug etwa 6°. Der 11. August verriet auch noch nichts Auffälliges, der 12. August brachte jedoch das erste Vorzeichen, daß im Verlaufe der herrschenden Anomalie gewissermaßen etwas nicht in Ordnung sei. Um 8^h 20^m, also 25^m nach Sonnenuntergang für den Hamburger Horizont, beobachtete ich nach langer Zeit wieder das erste, zwar nur zarte, aber doch sehr ausgeprägte und auffallend große echte Purpurlicht von karminrosa Färbung. Es stieg über einer 10° hohen chromgelben Schicht bis zu 80° empor, sank dann in gewohnter Weise schnell herab und verschmolz um 8^h 30^m mit der inzwischen orangegelb gewordenen etwa 10° hohen unteren Hauptfärbung, deren Intensität 2.5 betrug. An Stelle des Purpurlichtes erschien dann das übliche Meergrün und Blaugrün als Übergang. Am Abend des 13. August gestattete eine Wolkenkalotte nur in einer 5° hohen Lichtung am Horizont den Durchblick zu den höheren Schichten; diese zeigten sich indessen recht lebhaft getönt, um 8^h 25^m hellgelb, 8^h 30^m chromgelb, 8^h 35^m und später orangegelb, $\mathcal{F} = 3$. War es bis dahin noch zweifelhaft gewesen, ob es sich nur um eine Verstärkung der bestehenden oder um eine neue Anomalie handle, so brachte die Erscheinung des 14. August die volle Gewißheit, daß eine neue, große optische Dämmerungsstörung ihren Anfang genommen habe. Das über 10° hohem leuchtendem Hellgelb um 8^h 20^m sichtbare Purpurlicht erstreckte sich wiederum bis 80° empor; bald darauf bildete es sich zu einem schönen Fächer aus, der um 8^h 30^m drei sehr breite, 45° lange Strahlen aufwies und aus einer chromgelben Schicht aufstieg. Im Maximum 8^h 35^m war $\mathcal{F} = 3.5$, ebenso auch noch 8^h 40^m. Die Hauptfärbung verblaßte erst um 9^h als niedriges Orangerot. Sehr lebhaft zeigte sich das dem Purpurlicht folgende Grün. Noch eindrucksvoller war das Phänomen des 15. August. Das karminfarbene Purpurlicht begann bereits um 8^h 10^m — Sonnenuntergang 7^h 49^m — über der hellgelben unteren Schicht und stieg bis zum Zenit hinan. Bereits um

8^h 15^m nahm es Fächergestalt an; um 8^h 20^m zeigte es neben einem sehr breiten, 50° hohen Hauptstrahl ostwärts noch zwei lange Radien, deren Zwischenräume meergrün leuchteten. Um 8^h 25^m war der Fächer verschwunden, und die Hauptfärbung, $\mathcal{F} = 3.5$, wandelte sich weiter nach dem Rot zu, während darüber das Grün immer satter wurde. Von besonderem Interesse war um 8^h 35^m das Neuaufleben des Purpurlichtes, das Erscheinen eines zweiten, schwächeren Purpurlichtes, das den Reflex des abgesunkenen ersten darstellte — ein Vorgang, den ich schon bei früheren Dämmerungsstörungen öfter beobachtet, aber an dieser Stelle noch nicht erwähnt habe. Dieses sekundäre Purpurlicht nahm abermals Fächerstruktur an und zeigte drei 10° lange Radien, die nach einigen Minuten verblaßten.

Wenn ich über die Ursache dieser neuen, vulkanischen Dämmerungsstörung — um eine solche handelt es sich hier — eine Vermutung aussprechen darf, so ist es die, daß höchstwahrscheinlich die Auswurfsprodukte (Lockermassen) des Vulkans Kloet auf Java sich bis zu uns in der Atmosphäre fortgepflanzt haben und jetzt die Färbungen des Morgen- und Abendhimmels hervorbringen. Der Kloet hatte am 19. Mai 1919 einen verheerenden Ausbruch, der 40–50 000 Menschen das Leben kostete und gewaltige Lavastaubmassen förderte. Die Zeit zwischen Eruption und Erscheinen der feinen Vulkanstaubwolken über Europa beträgt demnach ein Vierteljahr. Genau so lange währte sie, bis die am 27. August 1883 vom Pik Rakata (Krakatau) bei Java emporgeschleuderten Lockermassen in Europa anlangten, was am 27. November 1883 geschah. Wir werden deshalb kaum fehlgehen, wenn wir die gegenwärtige große Störung auf den Ausbruch des Kloet zurückführen.

Nach den schönen Farbenspielen des 12. bis 15. August 1919 flauten die Dämmerungserscheinungen zunächst merklich ab. An Stelle der bis dahin sehr konstanten östlichen Luftströmungen traten, als Einwirkung vom Ozean heranschreitender barometrischer Tiefs, in nördlicheren Breiten, also auch am Beobachtungsorte Hamburg, vorwiegend westliche Winde, die gewissermaßen die Dämmerungserscheinungen verjagten. Wie ich schon während der großen Pelé-Souffrière-Störungsperiode 1902–03 wiederholt hervorgehoben habe, muß ich auch heute wieder betonen, daß die die Dämmerungsanomalien hervorrufenden vulkanischen Staubmassen als ausgedehnte Wolken aufzufassen sind, die in der Atmosphäre, den Luftströmungen folgend, umherziehen. Als ungeheure, höchst kompakte Wolken werden die aus zertriebener Lava und Gasen bestehenden Lockermassen von den Vulkanen ausgestoßen, als Wolken von beständig abnehmender Dichte und zunehmender Ausdehnung vollführen sie dann ihre Wanderung oft um die ganze Erde, bis sie, dem Gesetz der Schwere folgend, allmählich zur Oberfläche der Erde

herabsinken und verschwinden. Die während der Pik Rakata- (Krakatau-) Störung 1884 von *Fesse* entdeckten, aber auch während der Pelé-Souffrière-Störung öfter, bei späteren (Vesuv- etc.) Störungen vereinzelt sichtbar gewesen *»leuchtenden Nachtwolken«* im mitternächtigen Dämmerungssegment, wie auch die von Herrn Prof. *M. Wolf* wiederholt beobachteten *»Ultra-Cirren«* bilden hinreichende Argumente für diese Auffassung. Deshalb ist es auch durchaus erklärlich, wenn die — nach meiner Annahme — von Osten, Java, her herangeführten vulkanischen Staubwolken von westlichen Winden zeitweise und streckenweise wieder zurückgejagt werden. Es liegt darin vielleicht eine Bestätigung der Vermutung über den Ursprungsherd, den Vulkan Kloeit.

Am Abend des 16. August zeigte sich also die Anomalie etwas schwächer, doch erreichte sie im Maximum von $8^h 20^m$ bis $8^h 25^m$ ($\odot$ -Untergang für den Hamburger Horizont $7^h 47^m$) die Intensität 3 der 10-teiligen Skala. Die Basisbreite der Färbung betrug zu dieser Zeit 180° .

Ähnlich war auch die Erscheinung am Abend des 17. August. Wie an den vorangehenden Tagen fiel an diesem besonders das die Hauptfärbung überlagernde und sie im N. und S. flankierende, lebhaft meeresgrüne Kolorit in die Augen. An den folgenden Tagen herrschte in Hamburg ungünstige Witterung; soweit diese eine Beobachtung zuließ, konnte man nur schwache Anomalien bemerken.

Von größerem Interesse war wieder die Erscheinung am Abend des 21. August. Ich lasse daher die Beobachtungsreihe hier unverkürzt folgen:

$7^h 36^m$ $\odot$ -Untergang.

7 35 sehr zarter Purpurschein von 60° bis zum Zenit.

Hamburg, 1919 August 25.

$7^h 40^m$ zarter Bishopscher Ring, karminfarben, $r = 30^\circ$, Zentrum am Horizont hellgelb.

7 50 sehr zartes Purpurlicht bis 70° .

7 55 Purpurschimmer verblassend.

8 0 Gelb bis 45° .

8 5 P.-L.-Fächer, karmin, lebhaft, Strahlen 45° lang.

8 10 P.-L.-Fächer etwas schwächer, 25° hoch. Horizont bis 10° chromgelb. $\mathcal{F} = 2.2$. N. und S. grün.

8 15 Fächer verblassend. Orange 8° ($\mathcal{F} = 2.2$), Karmin (Purpurlichtrest) 2° , Übergang bis 30° .

8 20 Orange gelb 5° ($\mathcal{F} = 2.5$), Hellgelb 2° , Grünlich bis 30° .

8 25 Orange ($\mathcal{F} = 2.5$) 4° , Gelb 2° , Grünlich bis 30° . Abnahme. Klar, wenig Cu.

Am 22. und 23. August war die Witterung ungünstig.

Am 24. August ($\odot$ -Untergang $7^h 29^m$) lebte die Anomalie wieder etwas kräftiger auf. Es zeigte sich von $7^h 45^m$ bis $7^h 55^m$ ein ziemlich lebhaftes Purpurlicht bis 60° . Die Intensität der Hauptfärbung, Orange gelb, stieg um $8^h 15^m$ auf 3.2. — Als beiläufige Beobachtung erwähne ich hier die eines hellen Meteors um $8^h 13^m$ (MEZ). Dieses fiel in etwa $+130^\circ$ Azimut, von 40° bis 30° nahezu senkrecht; Helligkeit etwa $= \odot$, Dauer 0.5 Sek.

Wie mir Herr Geheimrat *Wolf* mitteilte, beobachtete er die neue Dämmerungsanomalie auf dem Königstuhl ebenfalls seit dem 12. August an jedem klaren Tage. Das erste Aufflackern scheint demnach in Nord- und Süddeutschland gleichzeitig aufgetreten zu sein und damit auf eine östliche oder westliche Herkunftsrichtung zu deuten. Da die westliche Richtung aus den oben erwähnten Gründen nicht in Frage kommen kann, wird man auch hierdurch wieder auf den angegebenen Ursprungsherd verwiesen.

A. Stentzel.

Brorsen-Metcalfscher Komet 1919b.

Unter Anwendung der Umlaufzeit $U = 72.095$ siderische Jahre und der Beobachtungen 1919 Aug. 21 (Verkes), Aug. 29 (Arcetri) und Sept. 7 (Kopenhagen) haben wir die folgenden Elemente berechnet:

$T = 1919$ Okt. 16.861 m. Z. Gr.

$$\begin{array}{l} \omega = 129^\circ 32'.11 \\ \Omega = 310^\circ 43'.41 \\ i = 19^\circ 11'.45 \end{array} \left\{ \begin{array}{l} 1919.0 \\ 1919.0 \end{array} \right. \begin{array}{l} \log q = 9.68544 \\ \log e = 9.98767 \end{array}$$

Für den mittleren Ort ergibt sich: $\Delta \cos \beta = -0'.50$, $\Delta \beta = +0'.51$. Die nebenstehende Ephemeride gibt eine Übersicht der Beobachtungsmöglichkeiten für die nächsten Monate:

Kopenhagen, Universitäts-Sternwarte, 1919 Sept. 11.

12^h m. Z. Greenwich.

	1919	α 1919.0	δ 1919.0	$\log r$	$\log \Delta$	Gr.
Okt. 17		$11^h 55^m 5$	$+ 8^\circ 55'$	9.6856	9.9440	$7^{m}9$
25		$12^\circ 12.6$	$+ 1^\circ 36'$	9.7225	0.0289	8.5
Nov. 2		$12^\circ 33.3$	$- 4^\circ 47'$	9.7962	0.0932	9.2
10		$12^\circ 53.9$	$- 10^\circ 7'$	9.8750	0.1424	9.9
18		$13^\circ 13.3$	$- 14^\circ 33'$	9.9464	0.1808	10.4
26		$13^\circ 31.3$	$- 18^\circ 18'$	0.0090	0.2111	10.9
Dez. 4		$13^\circ 47.6$	$- 21^\circ 31'$	0.0633	0.2355	11.3
12		$14^\circ 2.3$	$- 24^\circ 18'$	0.1105	0.2549	11.6

J. Braae, J. Fischer-Petersen.

Berichtigungen zu AN 413 Bd. 18 p. 74 Z. 2 v. o. statt 1830 März 15 lies 1840 März 15.

» » 536 » 23 » 119 » 13 v. u. » 1840 lies 1845.

» » 813 » 34 » 345 » 3 v. u. » 1851 lies 1852.

» » 4807 » 201 » 151 » 9, 20, 24 v. u. statt Erg.-H. 18 I lies Erg.-H. 18 II.

» » 4868 » 203 » 359 » 10 v. o. statt 20. Nov. lies 2. Nov.

» » 4990 » 208 » 345 » 1 v. o. » α Ceti lies α Piscium.

Inhalt zu Nr. 5008. *K. Lous.* A certain class of periodic orbits around the two finite masses in the restricted problem of three bodies. 241. — *A. Stentzel.* Neue optische Dämmerungsstörung. 253. — *J. Braae, J. Fischer-Petersen.* Brorsen-Metcalfscher Komet 1919b. 255. — Berichtigungen. 255.

Geschlossen 1919 Sept. 16. Herausgeber: H. Kobold. Druck von C. Schaidt. Expedition: Kiel, Moltkestr. 80. Postscheck-Konto Nr. 6238 Hamburg 11. Mit Tafel 4.