

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

Band 188.

Nr. 4512.

24.

Über die Bahn eines am 23. Mai 1910 9^h 25^m M. E. Z. beobachteten großen Meteors.

Von G. v. Niessl.

Der Halleysche Komet lenkte zur angegebenen Zeit die Aufmerksamkeit ganz besonders dem Abendhimmel zu. Diesem Umstande sind wohl zumeist die vielen eingelangten wertvollen Beobachtungen der hier bezeichneten Feuerkugel zuzuschreiben.

Herrn Prof. Dr. Aug. Toepler in Dresden verdanke ich die Mitteilung seiner eigenen wichtigen Feststellungen und einiger andern Wahrnehmungen aus Sachsen, Herrn Prof. Dr. E. Reimann in Hirschberg und ganz besonders der Königl. Sternwarte in Breslau, durch freundliche Vermittlung des Herrn Dr. Grundmann, die Möglichkeit der Benutzung eines sehr reichen schlesischen Materials, der Sternwarte in Heidelberg durch Herrn Prof. Dr. M. Wolf Wahrnehmungen aus dem äußersten Westen bis in die Gegend des Odenwaldes, endlich Herrn Prof. Thomas in Kronstadt mehrere bei der »Sammelstelle für Meteornachrichten« eingelangte Berichte. Einige für die Ermittlung der Bahnrichtung Ausschlag gebende Beobachtungen aus Österreich konnte ich selbst einsammeln, sowie den aus Wien und Umgebung stammenden durch Nachmessungen mit den Beobachtern erhöhte Sicherheit verschaffen.

Außer dem Kometen im Westen befand sich der Mond auf der Ostseite, Jupiter im Süden, und auch sonst lieferte ein reicher Sternenhimmel Anschlußmittel für die scheinbaren Bahnbogen.

Ohne auf Einzelheiten des Beobachtungsmaterials einzugehen, beschränke ich mich hier darauf, die Nachweisungen anzuführen, von denen bei Ableitung der Ergebnisse ausgegangen wurde, wodurch die Nachprüfung ermöglicht ist.

Auch im vorliegenden Falle ist es ratsam, zunächst die geographische Lage des Hemmungspunktes und mit deren

Benutzung erst dessen Höhe über der Erdoberfläche zu ermitteln. Als wahrscheinlichste Werte für die geographischen Koordinaten dieses Punktes wurden diejenigen gesucht, bezüglich deren die Summe der mit den zugehörigen Richtungs- gewichten multiplizierten Quadrate der Azimutverbesserungen ein Minimum wird. Die lineare Höhe des Hemmungspunktes wurde dann aus den einzelnen beobachteten scheinbaren Höhen und den berechneten Entfernungen abgeleitet. Dieser Vorgang gestattet es, sowohl Beobachtungen, die bloß Richtungen, als solche, die nur Höhen liefern, nutzbar zu machen. Angaben, die durch sofortige Beziehungen auf Gestirne oder alsbaldige Messungen ermittelt wurden, erhielten dementsprechend höhere Gewichte. Bloß abgeschätzte scheinbare Höhen wurden nicht benutzt. Die Einzelresultate der linearen Höhe des Endpunktes erhielten behufs Vereinigung, als Funktionen der beobachteten Größen, die daraus hervorgehenden Gewichte.

Es ergab sich auf diese Weise, daß die völlige Hemmung der planetarischen Bewegung 39.7 ± 4.3 km hoch über der Gegend von Frühbuß in Böhmen ($12^\circ 37' \pm 6.7$ östliche Länge von Greenwich, $50^\circ 21.6' \pm 3.5$ nördl. Breite) erfolgte. Beigefügt sind die mittleren Fehler dieser Resultate.

Der nachstehenden Zusammenstellung können sowohl die beobachteten Azimute und Höhen (A, h) als auch deren schließliche mit dem angeführten Vorzeichen anzubringende Verbesserungen ($\Delta A, \Delta h$), die Einzelwerte für die lineare Höhe (H) und die Gewichte (p und P) für A und H entnommen werden. Die h gelten gleichgewichtig. λ und φ bestimmen die geographische Lage der Beobachtungsorte.

Übersicht der den Hemmungspunkt betreffenden Angaben.

Nr.	Beobacht.-Ort	λ	φ	A	p	ΔA	h	H	P	Δh	Beobachter
								km			
1	Schwechat	16° 29'	48° 8'	138.5	2	— 5.6	6°	49.7	1.0	— 1.5	Postbeamter Theisinger
2	Wien, a.	16 22	48 10	133.5	8	— 0.2	11	82.6	1.0	— 6.4	Fachlehrer Kayler
3	Grafenschlag	15 10	48 30	138.2	8	+ 3.1	—	—	—	—	Fr. und O. Sorger
4	Rapottenstein	15 5	48 32	135	1	+ 4.7	—	—	—	—	Frau Neuwirth
5	Budweis	14 29	48 58	135	1	+ 4.9	—	—	—	—	Zeitungsnachricht
6	Iglau	15 35	49 23	117.7	1	+ 0.3	—	—	—	—	F. Klimsch
7	Prag	14 25	50 5	100	8	+ 4.0	16.5	40.6	7.8	— 0.3	G. Swoboda
8	Habelschwerdt	16 40	50 18	—	—	—	12.9	72.7	1.6	— 6.3	B. Lengsfeld
9	Neustadt	17 35	50 20	80.5	1	+ 11.7	—	—	—	—	Unterprimar Peterknecht
10	Landeck	16 42	50 21	92.7	8	— 0.6	6.4	39.3	1.6	+ 0.1	O. A.
11	Kukus	15 34	50 24	71	2	+ 19.2	13.8	61.9	2.5	— 5.2	Heilingner
12	Reinerz	16 24	50 24	92.5	2	— 2.0	—	—	—	—	Frau Urbanczyk
13	Glatz	16 39	50 27	90	8	— 0.7	—	—	—	—	Tierarzt Roemer
14	Neiße	17 20	50 28	93	1	— 3.2	—	—	—	—	Th. Kunze
15	Schönpriesen	14 5	50 40	86	8	— 13.6	15.9	27.8	11.5	+ 3.6	Bautechniker Baldauf

Nr.	Beobacht.-Ort	λ	φ	A	p	AA	h	H	P	Δh	Beobachter
								km			
16	Waldenburg	16° 16'5	50° 46'	90°	4	— 1°8	—	—	—	—	Ingenieur Lummert
17	Hirschberg	15 44	50 54	71.1	8	+ 4.9	7°4	33.8	2.6	+1°5	Galle und Heinse
18	Dresden	13 44	51 2	43	8	+ 3.8	17	34.3	11.5	+2.6	Prof. M. Toepler
19	Breslau	17 2	51 7	70.9	8	+ 5.6	10.3	67.4	1.3	—4.7	Sternwarte; Prof. Franz und andere
20	Liegnitz	16 10	51 12	59	2	+10.7	—	—	—	—	K. Feige
21	Kl. Schmograu	16 40	51 26	58.1	8	+10.7	—	—	—	—	Prof. Volz
22	Lahse	16 33.5	51 30	63.4	8	+ 3.6	7.5	47.7	1.5	—1.4	H. Quabius

Von den zahlreichen aus Breslau an die dortige Sternwarte gelangten Nachrichten konnten für diesen Zweck noch die der Herren: Leutnant *v. Buttlar*, Architekt *Derbe*, Stud. *Gerecke*, *Mühlmann* und *Schneider* verwendet werden.

Der mittlere Fehler der Gewichtseinheit eines Azimuts beträgt $\pm 12^\circ$, also für die Angaben vom Gewicht 8 (Messungen etc.) ± 4.2 . Der mittlere Fehler einer scheinbaren Höhe ist ± 4.0 .

Für die Ermittlung des Radiationspunktes konnten Beobachtungen aus 23 sehr günstig verteilten Orten verwendet werden. Von 17 der letzteren ist die geographische Lage schon oben angegeben, worauf auch in der weiter unten folgenden Übersicht die Ordnungszahlen sich beziehen. Für die übrigen noch nicht erwähnten Beobachtungsorte ist alles nötige in einem besondern Absatz angeführt. Zur Ergänzung unvollständiger Angaben, sowie zur Verbesserung aller übrigen ist als Endpunkt eines jeden Bahn Bogens (unter II) die be-

rechnete scheinbare Position des vorhin abgeleiteten Hemmungspunktes aus dem betreffenden Beobachtungsort gesetzt. Unter I sind die Koordinaten des Anfangspunktes, ausnahmsweise auch eines entfernteren Richtpunktes, der scheinbaren Bahn angeführt. Letzteres gilt insbesondere für Budweis und Klein Schmograu, weil dort nach Angabe der Beobachter der nach »rückwärts verlängerte« Bogen vom Mond her gerichtet schien. Dagegen gibt der Beobachter in Schönprisen an, daß er das Meteor unmittelbar beim Mond aufblitzen sah. Es ist daher zunächst für alle drei Beobachtungen der paralaktisch verbesserte Mondort unter I angenommen worden. In den acht mit * bezeichneten Beobachtungen fand sich nur die scheinbare Neigung der Bahn gegen den Horizont bezeichnet, welche in Verbindung mit dem Endpunkt die Lage ja auch bestimmt. In diesen Fällen ist als Richtpunkt ein Schnitt mit dem Äquator, also α für $\delta = 0$ festgelegt. Für die Zuteilung der Gewichte sind die schon oben erwähnten Umstände wieder maßgebend gewesen.

Scheinbare Bahnen für die Ableitung des Radianten.

I						II					
	α	δ		α	δ	p		α	δ		p
1*	56°3	0°		81°7	+30°8	3		10*	307°5	0°	1
2	161.3	+54.3		81.3	+31.0	3		11	182.5	—10	3
3	210	+60		73.1	+36.9	2		15	235.6	—20.4	3
4*	234	0		74.4	+36.4	1		16	168.3	—12.3	1
5	235.6	—20.4		76.5	+38.8	2		17*	305.9	0	4
6	132.6	+31.6		106.5	+24.4	1		18	222.5	—19.0	5
7	185.0	+3.0		111.4	+21.3	3		19	182.0	—21.0	10
8	183.0	—6.5		115.4	+7.0	2		21	235.6	—20.4	2
9	181.0	—10		115.8	+5.2	3					

Aus 12, 13, 14, 20 und 22 liegen verwendbare Angaben über die scheinbare Bahn nicht vor, dagegen noch aus nachstehenden Beobachtungspunkten:

I						II						Beobachter
Beobacht.-Ort	λ	φ	α	δ	p	α	δ	p				
23*	Wien, b.	16° 22'	48° 12'	242°0	0°	81°7	+30°7	1				Zeitungsachr.
24*	Kaplitz	14 29	48 44	237.1	0	73.3	+40.1	1				A. Ehrenbrandtner
25*	Hammelburg	9 53	50 7	271.6	0	286.9	+13.6	1				Leutnant Julier
26	Würben	17 17	50 39	158.5	—15.5	120.8	+1.6	1				Lehrer Geier
27	Peterswaldau	16 34	50 42	176	—15	122.8	+1.2	1				K. Weese
28*	Buchwald	15 54	51 33	295	0	141.0	—11.7	2				Lehrer Kühn

Für den wahrscheinlichsten Ort des Radianten ergab sich hieraus: $\alpha = 247.5$ $\delta = -17.5$.

Der mittl. Fehler dieses Resultats stellt sich rechnungsgemäß in beiden Koordinaten auf ± 1.1 , ist also relativ sehr gering. Man darf sich jedoch nicht verhehlen, daß derartige Ergebnisse noch durch gewisse hierin nicht völlig zum Ausdruck gelangende Unsicherheiten beeinflusst werden, die insbesondere in den Schwierigkeiten der richtigen Gewichts-

bemessung und der Entscheidung über die Einbeziehung oder Ausschließung stark abweichender, sowie nur ganz beiläufiger Beobachtungen begründet sind. So würde z. B., wenn den die Bahnrichtung auf den Mond zurückführenden Angaben größere Gewichte beigelegt und noch einige sehr unbestimmt lautende Beobachtungen in Betracht gezogen würden, der Radiant ein wenig südlicher, doch kaum über $\delta = -19^\circ$ hinaus zu nehmen sein.

Die schließlich notwendig werdenden Verbesserungen der Beobachtungen im Anfangspunkt (I) können nur dessen sphärischen Abstand vom Großkreis, der den abgeleiteten Radianten mit dem betreffenden unter II angesetzten Ort verbindet, darstellen, da Abweichungen, die in diesem Großkreis liegen, auf das Resultat hinsichtlich des Radianten ohne Einfluß sind. Die im nachfolgenden angeführten Verbesserungen $\Delta\alpha$ und $\Delta\delta$ sind die Komponenten jener Abstände nach den beiden Koordinaten. Dort, wo nur scheinbare Neigungen beobachtet wurden, beziehen sich die Verbesserungen selbstverständlich auf diese.

Verbesserungen
der beobachteten scheinbaren Bahnen.

Nr.	im Punkt I $\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	Nr.	in der Neigung
2	— 1.0	— 2.1	1	+ 2.9
3	+ 11.0	+ 3.5	4	— 14.0
5	+ 11.4	+ 6.4	10	+ 11.7
6	+ 1.2	— 8.1	17	+ 6.1
7	+ 0.3	+ 0.9	23	— 11.1
8	— 1.7	— 6.7	24	— 13.5
9	— 1.3	— 4.5	25	+ 3.5
11	— 0.7	— 2.5	28	+ 2.1
15	— 0.3	+ 2.9		
16	— 0.3	— 1.8		
18	0.0	0.0		
19	+ 0.3	+ 1.0		
21	+ 0.1	— 0.1		
26	+ 1.0	+ 3.6		
27	0.0	— 0.7		

Der mittlere Fehler einer Beobachtung der Gewichtseinheit beträgt ± 8.5 , daher für die Angaben mit Gewicht 3: m. F. $\pm 5^\circ$. Der Durchschnittsfehler in I (mit Ausschluß der Neigungen) stellt sich ohne Rücksicht auf die Gewichte nicht höher als 3.7 , dagegen jener der Neigungen auf 8.1 .

Die Bahn der Feuerkugel durch die Atmosphäre hatte am Endpunkt 314° Azimut und war gegen dessen Horizont 10° geneigt. Abgesehen von minder zuverlässigen Angaben erscheint als früheste Beobachtung die schon vorhin erwähnte aus Schönriesen in Böhmen (15). Nach dieser wäre das Aufleuchten 444 km vom Endpunkt entfernt und 132.7 km hoch über $16^\circ 44'$ Länge und $47^\circ 36'$ Breite etwas östlich von Gr. Zinkendorf in Ungarn, nicht weit vom Südufer des Neusiedlersees anzunehmen. Die Bahn führte dann westlich nahe an Wien vorbei, ferner über $\lambda = 15^\circ 9.5$, $\varphi = 48^\circ 43'$, 91.5 km hoch etwas östlich von Süssenbach bei Vettes in Nieder-Österreich (erste Beobachtung aus Dresden), dann 83.7 km über $\lambda = 14^\circ 48.5$, $\varphi = 48^\circ 56'$ südlich von Wittingen in Böhmen (erste Angabe aus Grafenschlag) und weiter zum vorne bezeichneten Endpunkt.

In der folgenden Zusammenstellung findet man die Grundlagen zur Abschätzung der Geschwindigkeit, mit der das Meteor im sichtbar gewordenen Teil der Bahn die Atmosphäre durchzogen hat, nämlich die aus Beobachtungen an verschiedenen Orten abgeleiteten einzelnen Bahnstrecken (L), geordnet nach ihren Längen. D bezeichnet das zugehörige nach Sekunden abgeschätzte Zeitintervall, somit L/D den aus

jeder einzelnen solchen Beobachtung hervorgehenden Wert der Geschwindigkeit, wenn diese innerhalb des betreffenden Bahnteiles als konstant genommen wird. Unter p sind die Gewichte dieser Ergebnisse beigefügt.

Bei Annahme der Gewichtsverhältnisse ist hauptsächlich die verschiedene relative Sicherheit der Strecken L , die unter sonst gleichen Umständen besonders von der Lage der Beobachtungsorte gegen die Bahn abhängt, berücksichtigt worden. Diese läßt sich berechnen, während die Gewichte der Dauerschätzungen kaum in gleicher Weise sicherzustellen sind. In letzterer Hinsicht wurde aber doch mehrfach, wie z. B. betreffs der aus Dresden und von der Breslauer Sternwarte herrührenden Angaben, der zweifellos größeren Übung, oder, wie in Wien und Schwechat, dem Umstände Rechnung getragen, daß diese Schätzungen wenigstens nachträglich alsbald durch Vergleichung mit Uhrschlägen von den gewöhnlichen größeren Mängeln befreit wurden.

Übersicht der abgeleiteten Bahnteile bis zum
Endpunkt und der zugehörigen Dauerschätzungen.

Beobachtungsort	L	D	L/D	p
Hirschberg (Galle)	71.9 km	1.5	47.9 km	1
Prag	161.6	3	53.9	16
Hirschberg (Heinse)	187.6	4	46.9	6
Waldenburg	189.1	4.5	42.0	8
Breslau (v. Buttlar)	191.0	6	31.8	11
Klein Schmograu	203.9	3.5	58.2	6
Breslau (Dr. Dybek)	204.9	2.5	82.0	5
Grafenschlag	227.8	3.5	65.1	5
Kukus	242.0	5	48.4	12
Peterswaldau	251.3	5	50.3	8
Dresden	263.8	3.5	75.4	3
Neustadt	275.3	3.5	78.7	5
Wien und Schwechat	278.6	3.75	74.3	9
Budweis	296.7	4	74.2	1
Breslau (Gerecke)	313.0	7.5	41.7	1
Schönriesen	444.3	11	40.4	9

Vorstehende Zusammenstellung erweist die in zahlreichen Nebenumständen begründeten großen Unterschiede der ersten Wahrnehmung an den einzelnen Beobachtungsorten durch die sehr ungleichen Bahnstrecken bis zum identischen Endpunkt. Man kann mehrere dieser Ergebnisse in Gruppen zusammenfassen, innerhalb deren die Differenzen ihre Erklärung noch in den gewöhnlichen wahrscheinlichen Beobachtungsfehlern finden. So beträgt z. B. die Durchschnittszahl der unter L von 187.6 bis 204.9 km bezeichneten Längen 195.3 ± 3.7 km und die mittlere Abweichung der einzelnen Resultate ± 8.4 km oder 4.3 Proz., und andererseits jene der Strecken von 263.8 bis 296.7 km: 278.6 ± 6.8 km, bezw. ± 13.6 km oder 4.9 Proz. Der Unterschied jedoch beider Gruppenmittel im Betrage von 83.3 km, mit einer Unsicherheit von nur 7.7 km, kann wohl nicht gut als Ergebnis unvermeidlicher »Beobachtungsfehler« im üblichen Sinne aufgefaßt werden. Man findet also auch hier wieder, und zwar nicht allein aus den extremsten Werten in vorstehender Übersicht, sondern auch aus den zwischenliegenden, daß bei derartigen Erscheinungen die Annahme der Identität des »Aufleuchtens« für die einzelnen Beobachtungen nicht ohne

weiteres zulässig ist, ja in der Regel zu argen Entstellungen der Resultate führen kann.

Behält man zur Abschätzung eines Mittelwertes für die geozentrische Geschwindigkeit die oben angesetzten Gewichte bei, so erhält man dafür 53.9 ± 3.7 km. Der einfache Durchschnitt (Wien, Schwechat doppelt gezählt, da zwei voneinander unabhängige Beobachtungen vereinigt sind) würde 58.0 ± 3.8 km betragen. Für eine parabolische Bahn könnte bei diesem Zusammentreffen die Geschwindigkeit, einschließlich der Beschleunigung durch die Erdschwere, 35.7 km nicht überstiegen haben.

Die große Zahl der vorliegenden Angaben regt den Versuch an, das Material in dieser Hinsicht zu teilen. Die ersten fünf Resultate betreffen nur den letzten Bahnteil (von nicht über 191 km Länge zwischen 75.5 und 39.7 km Höhe). Mit Berücksichtigung der Gewichte geben sie als Mittel für die Geschwindigkeit nur 44.7 ± 4.4 km. Die übrigen elf Angaben, auf welche auch der Bewegungseffekt in den obersten Regionen Einfluß nimmt, liefern dagegen als Geschwindigkeitsmittel 59.9 ± 4.3 km. Bei Gleichsetzung der Gewichte werden die beiden Durchschnittszahlen 44.5 ± 3.7 km, beziehungsweise 63.6 ± 4.4 km. Man erhält daher bloß aus dem untern Bahnteil für die Durchschnittsgeschwindigkeit um 15.2 ± 6.1 km, respektive 19.1 ± 5.7 km weniger als aus den Beobachtungen, die sich auch auf die obere größere Hälfte beziehen.

Diese, sowie ähnliche von mir schon wiederholt angedeuteten Ergebnisse¹⁾ dürften, wenn auch quantitativ noch sehr unsicher, doch wohl auf den Einfluß des Widerstandes in der Atmosphäre zurückzuführen sein. Jedenfalls ist es unter Umständen, insbesondere, wenn die Bahnen lang sind, sehr gut möglich, daß man bei Ableitung von Elementen mit Benutzung der beobachteten Geschwindigkeit zu Meteorbahnen von gänzlich verschiedenem Charakter gelangen kann, je nachdem sich die Beobachtungen bereits auf die frühesten Phasen in den obersten atmosphärischen Regionen oder bloß auf die tieferen Bahnstrecken beziehen. Im letzteren Falle können die Resultate von der Wahrheit sehr weit entfernt bleiben.

Wird ohne Rücksicht auf diese letztern Betrachtungen der oben aus der Gesamtheit der Beobachtungen abgeleitete Wert von 53.9 km, mit dem Vorbehalt, daß er jedenfalls kleiner ist als die wahre geozentrische Geschwindigkeit, für diese einstweilen beibehalten, so ist er, von der Erdstörung befreit, auf 52.7 km zu vermindern und für den Radianten $\alpha = 248^\circ 2'$ $\delta = -18^\circ 5'$ ($\lambda = 249^\circ 3'$ $\beta = +3^\circ 4'$) zu nehmen. Dessen Elongation vom Apex der Erde war $81^\circ 9'$. Hieraus erhält man den wahren Radianten in $\lambda = 216^\circ 5'$ $\beta = +3^\circ 2'$, dann für die heliozentrische Geschwindigkeit 56.5 km, entsprechend einer $7^\circ 4'$ gegen die Ekliptik geneigten rechtläufigen hyperbolischen Bahn von der Halbachse $a = -0.597$, der Ex-

zentrität $e = 1.47$ und der Periheldistanz $q = 0.28$. Diese beiläufige Andeutung einiger Elemente genügt wohl, um eine sonst vielleicht naheliegende Erörterung etwaiger Beziehungen zum Halleyschen Kometen überflüssig zu machen. Übrigens befand sich der scheinbare Radiant irgend welcher in der Nähe der Bahn des Kometen ziehender Meteoriten selbst im östlichsten Teil des Beobachtungsgebietes zur Fallzeit noch tief unter dem Horizont und konnte erst in den Stunden nach Mitternacht Meteore liefern.

Die hier besprochene Feuerkugel gehörte ohne Zweifel dem durch mehrere Fälle recht sicher nachgewiesenen Radianten an, der im Mittel durch die Koordinaten $\alpha = 248^\circ$ $\delta = -20^\circ$ bezeichnet ist, und auf den zumeist im Juni und Juli nicht selten beobachtete große Meteore zurückzuführen sind. Wahrscheinlich ist auch das von Denning (A. N. 4352) mit dem Radianten in $\alpha = 252^\circ$ $\delta = -20^\circ$ angeführte Meteor vom 19. Mai 1909 hierher zu zählen.

Schon vor vielen Jahren habe ich in diesen Blättern²⁾ Annahmen erörtert, welche die anscheinende Unveränderlichkeit der Position dieses Strahlungspunktes während mehr als zwei Monaten zu erklären geeignet sind. Seither erfuhren die Nachweisungen weitere Vermehrung, ja es sind selbst im September noch Fälle vorgekommen, denen mit einiger Wahrscheinlichkeit der gleiche kosmische Ausgangspunkt wie den oben erwähnten Meteoriten zuzuschreiben ist.

Die neueren Erscheinungen bestätigen die von mir a. a. O. gezogenen Folgerungen, insofern die geringe Ortsveränderung der Radianten mit Sicherheit auf große Geschwindigkeiten, also auf sehr ausgeprägt hyperbolische Bahnen der Glieder dieses Stromes schließen lassen. Die wichtige Aufgabe jedoch, aus dem Betrage der Radiantenverschiebung einen bestimmten eng begrenzten Zahlenwert für die Geschwindigkeit der betreffenden Meteore abzuleiten, ist mit den gegenwärtigen Materialien endgültig noch kaum lösbar. Für die hier in Betracht kommenden Hyperbeln, bei denen a zwischen -0.6 und 0 liegt, ist nämlich in den Epochen 4–5 Wochen beiderseits des Wendepunktes (a. a. O. p. 351 etc.) die gesamte Veränderung so gering, daß sie durch die mittlere Unsicherheit der abgeleiteten Radiantenorte verdeckt wird; auch dann noch, wenn man je aus mehreren im Knoten benachbarten Positionen Mittelwerte bildet. Für die in weiter entlegenen Bahnknoten, ja bis in den September vorgekommenen, vermutlich demselben System angehörnden Erscheinungen wäre die Ortsveränderung der Strahlungspunkte zwar schon merklich, doch ist die Anzahl solcher zum Vergleich dienenden Fälle gegenwärtig noch zu gering, um bei den großen Intervallen die Zusammengehörigkeit einwandfrei festzustellen. Somit dürfte es schließlich gestattet sein, Meteore ähnlicher Herkunft, insbesondere im Frühling und Herbst, erhöhter Beachtung zu empfehlen.

Wien, 1911 Mai 14.

G. v. Niessl.

¹⁾ Siehe u. a. Wiener Akad. Sitzungsberichte Bd. 114 p. 1511, Bd. 119 p. 1449 und 1474. — Um aus derartigen Beobachtungen allgemeine empirische Regeln für die Ableitung der wirklichen Eintrittsgeschwindigkeit in die Atmosphäre zu finden, reicht das Material noch lange nicht aus.

²⁾ A. N. 2566: „Über die Existenz ausgedehnter Meteorströme mit Beziehung auf die beiden großen Feuerkugeln des 3. Juni 1883“.