© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Ueber einige mehrfach beobachtete Feuerkugeln.

Von Prof. **G. v. Nießl.**

Im Nachstehenden berichte ich über die Bahnen einiger größeren Meteore, soweit die mir zugekommenen Nachrichten deren Ableitung zuließen. Darunter befinden sich auch Fälle, in denen die Beobachtungen häufig nicht hinreichend bestimmt vorlagen und die deshalb nach einer der gewöhnlich angewendeten Rechnungsmethoden sich als nicht leicht auflösbar erweisen. Es sind dies nicht selten solche, die am hellen Tag, im vollen Sonnenlicht oder doch in noch wenig vorgeschrittener Dämmerung stattfanden, weshalb die himmlischen Richtmarken fehlten. Da aber eben solche Fälle ihre Strahlungspunkte oft unweit der Sonne haben und dabei der Zusammenstoß mit der Erde erst nach dem Durchgange durch das Perihel erfolgte, so sind sie die selteneren und aus mancherlei Gründen die wichtigeren. Ich habe ihnen deshalb an der Hand vieljähriger Erfahrungen besondere Aufmerksamkeit und Sorgfalt zugewendet und möchte nicht gerne unterlassen, zu erwähnen, daß auch die von mir hier manchmal nur hypothetisch angeführten Ergebnisse immerhin einiges Vertrauen verdienen mögen.

Schließlich möchte ich auch an dieser Stelle den vielen im weiteren namentlich angeführten Personen, die mich durch Mitteilung von Nachrichten unterstützt haben, dann insbesondere auch den Sternwarten in Kalocsa (Ungarn), Breslau, Heidelberg-Königstuhl und der Wiener „Urania“ aufrichtig verbindlichst danken. Noch möchte ich endlich des Umstandes gedenken, daß Gideon Riegler, der junge Leiter der „Urania“-Sternwarte, als Nachfolger Jaschke's, sich, sobald er diese Stelle angetreten hatte, in zwei Fällen mit großem Eifer und gutem Erfolge bemüht hatte, mir brauchbares Beobachtungsmaterial zu verschaffen. Meinen Dank kann ich ihm hier nicht mehr ausdrücken, da er leider im Jahre 1914, bald nach seinem Einrücken als Reserve-Offizier zu unserer Armee, auf dem Felde der Ehre in Russisch-Polen seinen Tod gefunden hat

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Großes Meteor am 3. Jänner 1899 um 5^h 5^m mittl. Wiener Z.

Obwohl die ziemlich zahlreichen, zumeist aber doch nur beiläufigen Beobachtungen dieses Falles eine genaue Ausmittlung der Bahnlage nicht zulassen, habe ich, nach Durchrechnung einiger Annahmen, doch nicht weiter zögern wollen, die Ergebnisse, welche ich schließlich für die wahrscheinlichsten halte, hier in Kürze mitzuteilen. Es stellte sich nämlich die immerhin bemerkenswerte Tatsache heraus, daß der scheinbare Radiationspunkt dieser ansehnlichen Feuerkugel so nahe an dem von Galle abgeleiteten des berühmten großen Meteoritenfalles am 30. Jänner 1868 bei Pultusk unweit Warschau in Polen gelegen war, daß mit großer Wahrscheinlichkeit für beide Erscheinungen die Identität des kosmischen Ausgangspunktes im Weltenraum angenommen werden kann.

Die nachstehend angeführten Beobachtungen sind, bis auf jene aus Oslowan (Nr. 6), Zeitungsmeldungen entnommen, die mir zu spät in die Hände gelangten, als daß sie durch weitere Erkundigungen vervollständigt werden konnten. Dies mußte vielfach erst später, wenn es möglich war, wie z. B. bei den Beobachtungen aus Wien, mit Hilfe geeigneter Pläne und Karten versucht werden.

Beobachtungen:

1. Graz (33^0 7′; 47^0 4′). 5^h Kometenartige Feuerkugel in der Richtung Radegund (14^0 E v. N) gegen Schöckel (N; nicht sicher), noch in beträchtlicher Höhe platzend. (Graz. Tagespost.)

2. Wien a) 5^h 5^m. Von der Ecke der Eschenbachgasse in der Richtung gegen den Neubau der Hofburg 28^0 W v. N fiel ganz senkrecht gegen die Erde eine helle Feuerkugel. (Herr V. Hausmann.)

b) 5^h 4^m. Am Hof. Verschwand anscheinend über der Wipplingerstraße 16^0 W v. N. Kern fast sonnenhell mit grünem Hof, der in violett abgetönte Strahlen zu verlaufen schien. Im ganzen von anscheinend Mondgröße. (Herr Dr. H. Kleser.)

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

c) Ferdinandsbrücke. Einige Minuten nach 5^h. Fiel am nordwestlichen Himmel. Dauer: 5^s. Erst intensiv weiß, dann grünlich. (Herr R. Bauer.)

d) Karolinenbrücke, von der Reisnerstraße herkommend, gewahrte ich die Erscheinung etwas rechts über den Bäumen des Stadtparkes, 40^0 W v. N. (Herr A. Wessely.) Die Richtung etwas unsicher.

e) Ring, gegenüber der Hofoper. Das Meteor fiel in der Richtung der Burg, 28^0 W v. N. (Herr R. Sieczynski.)

f) Im Schönbrunner Park. 5^h. Hellgrünes Meteor gegen NW in senkrechtem Fall. (Herr P. Grün.)

Das Mittel aller sechs anscheinend gleichgewichtigen Angaben gibt $33{\cdot}7^0$ W v. N $\pm$ $4{\cdot}7^0$ mittl. Fehler, also $146{\cdot}3^0$ Azimut.

3. Wels (31^0 42′; 48^0 10′). Am östlichen Himmel, blaue Kugel mit langem Schweif in großem Bogen. (Linzer Volksblatt.)

4. Sanct Veit im Mühlkreis (31^0 50′; 48^0 27′). 5^h 10^m. Prachtvolles Meteor, scheinbar beinahe von Mondgröße. Es wurde ungefähr unter einem Gesichtswinkel von 40^0—45^0 am Nordosthimmel sichtbar und hinterließ, anscheinend senkrecht zur Erde fallend, rötliche Funken. (Linzer Tagespost.)

5. Lembach (31^0 34′; 48^0 29′). 5^h. Eine prächtige, bläulichweiß glänzende Kugel mit einem meterlangen Schweif zog in schwachem Bogen von Osten nach Norden, platzte scheinbar vielleicht 50^0 von der Erde entfernt, und von einem förmlichen Funkenregen, sowie unzähligen in allen Farben glänzenden Sternchen umgeben, fiel eine intensiv rot leuchtende Kugel zur Erde nieder. (Wie oben.)

6. Oslowan in Mähren (33^0 59′; 49^0 7·5′) Von hier berichtete mir Herr Oberförster Weber, daß sich das hell leuchtende, ziemlich große Meteor in der Richtung SE gegen NW bewegt hatte. Die Lichtstärke war so groß, daß die Erscheinung auch beim Eintritt in den bewölkten Himmel sichtbar blieb. Der Beobachter meinte, nach 5—6^s eine „sehr starke Detonation“ vernommen zu haben. Meinen Anfragen um einige genauere Feststellungen konnte Herr Weber leider nicht entsprechen, da er zu Wagen fuhr und die Erscheinung, wie er berichtet, in großer scheinbaren Höhe aufgetreten war.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Für die Fallstunde wurde nach 2.) 5^h 5^m m. Wiener Zeit angenommen. Zur Abschätzung der Lage des Endpunktes können nachstehende den betreffenden Beobachtungen entnommene Azimute verwendet werden:

Aus Graz (1) A : 180° oder N
„ Wien (2) „ : 146·3° „ 33·7 W v. N
„ St. Veit (4) „ : 225° „ NE

Diese drei Richtungen treffen sehr nahe übereinstimmend zusammen und geben nach Ausgleich den Endpunkt über 33° 3′ ö. v. F. in 49° 12′ n. Breite nahezu 5 km westlich der Stadt Teltsch in Mähren.

Die Verbesserungen der drei beobachteten Richtungen sind der Reihe nach für (1) : — 1·2°, (2) : + 0·5°, (4) : + 1·4°, also viel geringer als es zu erwarten war.

Die Höhe des Hemmungspunktes über der Erdoberfläche kann, da eine hiezu verwendbare bestimmte Angabe nicht vorliegt, nicht direkt voraus ermittelt werden. Deshalb ist das für die geographische Lage dieses Punktes gefundene gute Resultat vorläufig zur Ergänzung der scheinbaren Bahnbogen unverwendbar, und es muß zur Abschätzung der Bahnlage ein neuer Weg versucht werden.

Die beiden Wiener Beobachtungen 2 (a und f) geben übereinstimmend den Fall des Meteors senkrecht an. Da eine gegenteilige Angabe von dort nicht vorkommt, kann angenommen werden, daß in Wien zur Fallzeit der Radiant in dem durch die azimutalen Knoten 33·7° Ost von S und ebensoviel West von N gebenen Vertikal zu suchen ist.

Ueber die Neigung der Bahn in diesem Vertikal können zunächst die Berichte aus den drei ziemlich weit westlich gelegenen Orten unter 3) bis 5) einigen Aufschluß geben, da deren visuelle Richtungen jene aus Wien offenbar unter günstig großen Winkeln schneiden.

Würde nur die Angabe aus Sanct Veit 4), daß auch dort der Fall der Feuerkugel senkrecht erschienen ist, als zutreffend gelten, so müßte in Verbindung mit den Wiener Berichten angenommen werden, daß das Meteor aus einem im Zenit (zur Fallzeit in $\alpha = 358^0$ $\delta = + 48{\cdot}5^0$) gelegenen Radianten gekommen war. Allein, dem widersprechen die, wenn auch nicht zahlenmäßig ausgedrückten Wahrnehmungen aus 3) und 5). Aus Wels (3) wird berichtet, daß der Fall im

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

„großen Bogen“ stattfand, womit ein scheinbar senkrechter Fall unmöglich gemeint sein konnte. Die Meldung aus Lembach (5) bezeichnet gleichsam als Mittel zwischen den Angaben 3) und 4) den Fall im „schwachen Bogen“, wobei die Bezeichnung von „E nach N“ selbstverständlich nur ganz beiläufig zu nehmen ist. Aus diesen drei Beobachtungen von der Westseite her schließe ich, daß der Radiant sicher so weit vom Zenit gelegen war, um dort den Eindruck einer deutlich aber nicht stark gekrümmten scheinbaren Bahn hervorzurufen, und ich habe gefunden, daß die Gesamtheit der übrigen Angaben ebenfalls relativ am besten dargestellt wird, wenn der Radiant in 30^0 Zenitdistanz in dem vorhin aus den Wiener Beobachtungen abgeleiteten Großkreis angenommen wird.

Aus den Berichten 5) und 6) muß ferner gefolgert werden, daß das Meteor von der südöstlichen Seite (nicht von NW) gekommen war, weshalb der Radiant für Wien in $A = 326{\cdot}3^0$ ($33{\cdot}7^0$ E v. S) $h = 60^0$ anzunehmen ist. Auf den Aequator bezogen ergeben sich dann dessen Koordinaten in $\alpha = 17{\cdot}5^0$ $\delta = + 21{\cdot}7^0$.

Vorausgesetzt, daß dieses Ergebnis hinsichtlich der Bahnlage der Wirklichkeit wenigstens sehr nahe kommt, läßt sich nun zunächst mit Hilfe der Beobachtung aus Graz (1), die eine nach der Umgebung gut orientierte Richtung zum Anfangspunkt der dort wahrgenommenen Bahn (in $A = 194^0$) bietet, und mit Einbeziehung der von der West- und Ostseite her vorliegenden minder bestimmten Richtungs- und Höhenschätzungen zunächst der Ort des Aufleuchtens und damit auch die Höhe des Hemmungspunktes, dessen geographische Lage aus der Ableitung bereits gegeben ist, sowie die lineare Bahnlänge gut genug abschätzen.

Es ergibt sich dabei, daß das Aufleuchten 175 km über 33^0 $36'$ östl. Lge. v. F. und 48^0 $37'$ n. Br., wenig nördlich von Sitzendorf in Niederösterreich, stattfand, woraus dann für die Höhe des Hemmungspunktes 40 km über der bereits ermittelten Gegend in Mähren bei Teltsch, sowie die Bahnlänge von 141·5 km hervorgehen. Mit der abgeschätzten Dauer von 5^s würde hienach für die geozentrische Geschwindigkeit 28·3 km zu nehmen sein. Die Koordinaten des Radianten auf die Ekliptik bezogen ergeben sich in $\lambda = 24{\cdot}5^0$ $\beta = 13^0$, und hieraus folgt die scheinbare Elongation desselben vom Apex der Erdbewegung

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

in 162°, sowie die heliozentrische Geschwindigkeit zu 57 km, entsprechend einer sehr ausgeprägten Hyperbel.

Es mag noch kurz angeführt werden, inwieferne auch die nur beiläufigen Beobachtungen über die Bahnlage durch diese Ergebnisse dargestellt werden.

Die drei Beobachtungsorte im Westen Oberösterreichs (3, 4, 5) liegen im Vergleich gegen die Entfernung der Meteorbahn so nahe beisammen, daß an denselben sehr bedeutende Unterschiede in dieser Hinsicht sich nicht ergeben konnten, so daß die in den betreffenden Berichten vorkommenden, großenteils aus ungleichartiger Auffassung und Wiedergabe des Gesehenen zu erklären sind.

Berechnet man, wie nach unseren Resultaten die Erscheinung in jedem der drei Beobachtungsorte aufgetreten wäre, so erhält man Nachstehendes:

Der scheinbaren Bahn

	Anfang	Ende	Knoten	Neigung
3) Wels:	Ost, 20·4° N.—h: 48·5°	Ost, 49·7° N.—h: 14°	Ost, 57·5 N	61°
4) Sct. Veit:	„ 8·8° „ —h: 51·5°	„ 42·1° „ —h: 17°	„ 51·5 „	61·6°
5) Lembach:	„ 6·4° „ —h: 48·3°	„ 37° „ —h: 16°	„ 46·5 „	60·7°

Nach unserem Resultat mußte also die scheinbare Bahn an diesen drei Orten in der Richtung SW—NE ungefähr zwischen Ost und Nordost ziemlich steil verlaufen sein. Von den einzelnen Angaben schließen sich jene aus Lembach (5) am nächsten den Rechnungsergebnissen an.

Die Beobachtung aus Graz stimmt, abgesehen von der schon vorne erwähnten geringen Verbesserung (—1·2°) am Endpunkt, mit dem Resultat völlig überein.

In Oslowan (6) würde nach diesen Ergebnissen die Bahn scheinbar aus ESE gegen WNW (statt, wie angegeben SE—NW) gerichtet, der Anfang in SSW, 70° hoch, das Ende 7·5° nördlich von W, 30° hoch erschienen sein. Darnach war dort der ganze Bahnbogen so hoch am Himmel gelegen, daß es wohl begreiflich ist, wenn die Richtung nicht genauer bezeichnet werden konnte. Vielleicht erklärt dies auch den Umstand, daß dort sogar die Bewölkung durchleuchtet wurde. Die von dem Beobachter nach wenigen Sekunden vernommene Detonation kann aber nicht von diesem Falle hergerührt haben.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Wenn die Feuerkugel in Wien von Mondgröße erschienen ist, so würde der Durchmesser der leuchtenden Sphäre ungefähr einen Kilometer betragen haben.

Nach Galles Ableitung (Schles. Ges. 4. März 868) hatte der Radiant der Meteoriten von Pultusk die ekliptischen Koordinaten $\lambda = 20^0$ $\beta = + 12^0$ für Jänner 30. Die oben für Jänner 3 abgeleiteten betragen $\lambda = 24{\cdot}5^0$ $\beta = + 13^0$. Die nötige Verschiebung unter Voraussetzung identischen Ausgangspunktes sind dem Sinne nach ganz dieser Annahme günstig. Diese mußte mit wachsender Sonnenlänge in Länge negativ und auch für starke hyperbolische Geschwindigkeiten ziemlich groß, in Breite jedoch sehr unbeträchtlich und positiv sein. Rechnet man von Galles Radianten v. 30. auf den 3. Jänner zurück, so müßte für unsere Feuerkugel der Radiant (wenn $v = 2{\cdot}5$, also ungefähr um 0·6 mehr als vorhin abgeleitet wurde) $\lambda = 30^0$ statt $24{\cdot}5^0$ und $\beta = 11^0$ statt 13^0 genommen werden. Beides ist ganz wohl möglich, da ja die Unsicherheit unserer Bestimmung 5^0—6^0 und selbst darüber betragen kann. Galle hat bei seiner Ableitung (vielleicht mit vollem Recht) nur die zwei verläßlichsten Beobachtungen benützt. Ich habe später*) versucht, wie sich das Ergebnis gestaltet, wenn noch einige andere zugezogen werden. Dabei ergab sich für den Radianten $\lambda = 16{\cdot}7^0$ $\beta = + 7{\cdot}1^0$. Auf den 3. Jänner reduziert würde sich dann $\lambda = 26{\cdot}5^0$ $\beta = 8$ ergeben, wobei der Unterschied von unserem Radianten in λ nur 2^0 beträgt, aber in β auf 5^0 steigt. Würde also für den Radianten von Pultusk die Länge aus meiner, die Breite aber aus Galles Ableitung, also $\lambda = 16{\cdot}7^0$ $\beta = + 12^0$ ($\alpha = 10{\cdot}6$ $\delta = + 17{\cdot}6$) genommen, so würde eine bis auf 2^0 gehende Uebereinstimmung vorliegen. Allein die hier für den 3. Jänner abgeleiteten Koordinaten sind eben weitaus nicht sicher genug, um darnach Veränderungen in den für den 30. Jänner erhaltenen Resultaten vorzunehmen; immerhin wären diese Beziehungen jedoch im Auge zu behalten.

Ueber eine am 14. Mai 1909 um 8^h 20^m m. e. Z. in Ungarn beobachtete Feuerkugel.

Auf die im Nachstehenden mitgeteilten Beobachtungen, soweit sie in der ungarischen meteorologischen Zeitschrift „Jdö-

*) Sitzb. kais. Akad., Wien, 110 Bd., IIa. 901, 32.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

járás" Maiheft 1909 p. 182 angeführt sind, hat mich der Direktor des Haynald-Observatoriums in Kalocsa, Se. Hochwürden Herr P. Julius Fényi, aufmerksam gemacht, dessen besonderer, oft bewährten Liebenswürdigkeit ich ferner den ausführlichen Bericht über die Beobachtung in Kalocsa verdanke. Die letzteren sehr verläßlichen Feststellungen ermöglichten mit Zuziehung der beiläufigen Angaben aus den anderen Beobachtungsorten die Abschätzung der Bahnlage dieses Meteors.

Da nur ein Bahnbogen hinreichend bestimmt gegeben ist, habe ich die Ableitung auf Grund von dreierlei verschiedenen Annahmen vorgenommen. Aus den betreffenden Ergebnissen vermag man ungefähr die Grenzen der verbleibenden Unsicherheit zu erkennen. Sind diese zwar erheblich, so gestatten die Resultate doch hinsichtlich einzelner, nicht unwichtiger Teile ganz bestimmte Schlußfolgerungen. Ihre Veröffentlichung dürfte überdies auch dadurch begründet erscheinen, daß es sich hier wieder um einen der etwas weniger häufigen Fälle handelt, in dem das Meteor in seinem Zuge von der Sonne her, also nach dem Periheldurchgang beobachtet wurde.

Beobachtungen:

1. Kalocza (36° 38′; 46° 32′). Das Meteor wurde um 8^h 20^m m. e. Z. im Hofe des Seminars von dem Herrn Professor Riegl und den umstehenden Seminaristen beobachtet. Ein blendend weißes Licht erfüllte den Hof. Man blickte auf und sah hinter Altocumulus-Wolken die Feuerkugel von der Größe 0·8 des scheinbaren Monddurchmessers, mit einem Schweif von 4—5 Mondbreiten Länge und etwa 5—6′ Breite, Detonationen wurden nicht vernommen. Die Dauer wurde auf 3—4^s geschätzt. Nach zwei Tagen wurde mit einem Theodoliten bestimmt, für das Aufleuchten Azimut: 247° 30′, Höhe: 65° 44′, für das Verschwinden Azimut 295° 56′, Höhe 35° 8′. Es wurde nicht vom Gebäude verdeckt. Dieser letztere Punkt wird als genauer bezeichnet, weil er nahe einem Kamin lag.

2. Budapest (36° 44′; 47° 30′). Erschien gegen ESE 60° hoch, weißlichblau, hinterließ einen gelbroten Schweif und war nur wenige Sekunden lang zu sehen (diese, wie die folgenden Angaben, aus Idöjárás).

3. Alberti Irsa (37° 17·5′; 47° 15′). Gelbgrüne Kugel leuchtet gegen SE auf und fällt senkrecht. Dauer 3^s. Schweif 2 m lang.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

4. Zsombolya (Hatzfeld, 38° 23′; 45° 44′). Gegen NW: Höhe 60°—70°; fiel zwischen Wolken von NW gegen SE. Schön lilablau, dann gelb, endlich sehr hell leuchtend: 4—5ˢ sichtbar.

5. Városhidvég (35° 58′; 46° 49′). Fiel auf der Ostseite von N gegen E, hinterließ einen breiten 1 bis 2 m langen Streifen und einen schmalen zick-zack-förmigen 6 bis 8 m langen. Durch 1—2ˢ lang war die Gegend hellgrün beleuchtet. Himmel wolkenlos.

I. Aus Vorstehendem erkennt man, daß der scheinbare Bahnbogen der Beobachtung in Kalocza vollständig und mit großem relativen Gewicht, jener aus Alberti Irsa wenigstens der Lage nach gegeben ist. Würde man diese Angaben als völlig frei von unvermeidlichen Beobachtungsfehlern betrachten können, so würden sie eben noch ausreichen, um alle Umstände zu ermitteln. Dies soll zunächst vorgenommen werden. Dabei ist für die Beobachtung in 3) der Vertikal gegen SE angenommen. Die beiden unten angeführten Punkte bezeichnen denselben im Zenit und Horizont. Für 1) sind die den dort bezeichneten Punkten entsprechenden äquatorealen Koordinaten angesetzt.

Der scheinbare Radiant wäre dann durch den Schnitt der beiden folgenden Großkreise bestimmt:

	I.		II.	
	α	δ	α	δ
Kalocza . .	237·0°	+ 50·3°	248·8°	+ 9·9°
Alberti Irsa	201·1	+ 47·2	254·8	— 28.7

Hieraus würde der Radiant in $\alpha = 78{\cdot}0^0$ $\delta = +32{\cdot}7^0$ oder auf die Ekliptik bezogen in $\lambda = 79{\cdot}8^0$ $\beta = +9{\cdot}7^0$ hervorgehen.

Aus dem für Kalocza in A = 295° 56′ bezeichneten Endpunkt der scheinbaren Bahn ergibt sich unter Voraussetzung des entsprechenden Azimutes von 315° in 3) der Endpunkt der im ersteren Ort nachgewiesenen linearen Bahn über 39° 49·5′ ö. L. und 45° 25′ n. Br., WSW von Karánsebes in Ungarn. Die in 1) hiefür angegebene (gemessene) scheinbare Höhe von 35·1° liefert dann für die lineare Höhe über jenem Punkt nicht weniger als 207 km. Es ist vielleicht am Platz hier darauf

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

aufmerksam zu machen, daß nach dem Bericht das Verschwinden nicht hinter einem Gebäude erfolgt war.

Der Radiant befand sich an diesem Punkt in 136·9° Azimut nur 2·3° hoch. Die Bahn war also hier fast horizontal. Der in Kalocza bezeichnete Punkt des Aufleuchtens befand sich in derselben 222 km über 37° 46′ ö. L. und 46° 52′ n. Br. Die dort beobachtete Bahnstrecke wäre hienach zu 231 km Länge anzunehmen. Mit der angegebenen Dauer von 3—4ˢ würde daraus im Mittel 66 km für die geozentrische Geschwindigkeit hervorgehen. Obwohl es nicht erwiesen ist, daß die in 4) mit 4—5ˢ bezeichnete Dauer sich auf die gleiche Strecke bezieht, dürfte man bei der ansehnlichen Länge der letzteren dies vielleicht ungefähr annehmen und den Mittelwert beider Angaben, also 4ˢ auf die Länge von 231 km beziehen dürfen, woraus sich dann für die Geschwindigkeit nur 57·7 km ergeben würden. Da der scheinbare Radiant in 116° Elongation vom Apex der Erdbewegung gelegen war, würden hieraus für die heliozentrische Geschwindigkeit 75·5 km hervorgehen, wodurch alle in Frage kommenden Umstände eigentlich bestimmt wären, ohne daß es notwendig gewesen irgend eine Aenderung an den Angaben der Beobachtungen vorzunehmen.

Auffallend bleibt dabei aber doch die ungemein große Endhöhe von mehr als 200 km. Allerdings kommen bei nahezu horizontalen Bahnen von Feuerkugeln solche oder selbst noch größere vor, nach meinen Erfahrungen sind sie aber nur sehr selten beobachtet worden.*)

*) Unter 436 Fällen habe ich bisher nur drei gefunden, in denen sich die Endhöhe noch erheblich größer ergab, nämlich für die Meteore vom 4. Jänner 1837 (321 km) nach Petit in den Comptes rendus der Pariser Akademie T. 19 und T. 32, p. 488; vom 5. September 1868 (307 km) nach Tissot i. d. Comptes rendus T. 69, p. 326 und vom 12. Dezember 1904 (496 km) nach meinen eigenen Ableitungen in den Wiener Akad. Sitzgsber. Bd. 118, IIa, 1909, p. 775. In dem von Petit erwähnten Falle scheint mir jedoch das Resultat wegen geringer Parallax nicht ausreichend sichergestellt. Tissot hat für das erwähnte merkwürdige Meteor eine von 111 km zu 307 km aufsteigende Bahn gefunden, während ich später (Verh. d. Naturf. Ver. in Brünn, Bd. 17) bei sorgfältiger Benützung anderer Beobachtungen, die Tissot vermutlich nicht gekannt hat, eine von 779 km auf 185 km absteigende, allerdings über 2000 km lange Bahn (T. bestimmte ihre Länge zu 1600 km), also den Endpunkt unter 200 km fand. Hinsichtlich der Feuerkugel vom 12. Dezember 1904 konnte ich bei der gewissenhaftesten Untersuchung zu einer geringeren Zahl für die Höhe nicht gelangen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Ungeachtet der vorsichtigen Bemerkung über das „Verschwinden“ des Meteors im Bericht aus Kalocza kann die Möglichkeit, daß sich diese Angabe vielleicht doch nicht auf den wirklichen Endpunkt bezieht, kaum gänzlich abgelehnt werden, da es ja auch hinter Gewölk verschwunden sein konnte, ohne daß dieses dem Beobachter aufgefallen wäre. In der Tat ist von teilweiser Bewölkung sowohl in diesem als auch in dem Bericht aus 4) die Rede. Für die Ermittlung des Radianten wäre dieser Umstand an sich ohne Belang, aber auch in der Höhenlage des Endpunktes könnte bei angenommener weiteren Verlängerung der gegen den Horizont so wenig geneigten Bahn nicht viel vermindert werden, selbst wenn sie auf das doppelte stattfände, wozu doch in keiner Nachricht Veranlassung gegeben ist.

Ohne Zweifel stehen die Resultate hinsichtlich der hohen Bahnlage und der beobachteten großen Geschwindigkeit im causalen Zusammenhang. Viele anderweitige Erfahrungen bestätigen im Einklang mit der Theorie die Tatsache, daß unter sonst gleichen Umständen Meteorbahnen in hoher atmosphärischer Lage durch die Beobachtungen merklich größere Geschwindigkeiten erkennen lassen, als in den tieferen Schichten. Der Zusammenhang kann jedoch im gegenwärtigen Falle auch ganz anderer Natur sein. Maßgebend für die Resultate sowohl hinsichtlich der Höhenlage als auch der Bahnlänge und Geschwindigkeit ist die Lage der durch die Beobachtung in Alberti Irsa bestimmten Bahnebene gegen Kalocza. Da Erstere jedoch nur durch die beiläufige Angabe SE bezeichnet ist, so können in allen diesen Beziehungen sehr merkliche Verminderungen eintreten, wenn diese Bahnebene weiter gegen S hin angenommen wird, womit dann auch ein anderes Resultat für den Radianten verbunden wäre.

Ich habe daher die Untersuchung auf die Annahme ausgedehnt, daß die vertikale Bahnebene in 3) ungefähr aus SE, halb SSE und endlich, daß sie möglicherweise völlig aus SSE gerichtet war.

II. Indem die Bahnlage aus Kalocza unverändert beibehalten, jene für Alberti Irsa aber im Vertikal von $33{\cdot}5^0$ östlich von S (A = $326{\cdot}5$) angenommen und wie folgt fixiert wird:

I		II	
α	δ	α	δ
$201{\cdot}1^0$	$+ 47{\cdot}2^0$	$243{\cdot}1^0$	$- 34{\cdot}5^0$

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

erhält man den scheinbaren Radianten in $\alpha = 90{\cdot}3^0$ $\delta = +\ 59{\cdot}5^0$ ($\lambda = 90{\cdot}2^0$ $\beta = +\ 36{\cdot}0^0$), ferner in Verbindung mit dem Endazimut aus Kalocza (A = 295° 56′, wie in I) den Endpunkt über 38° 31′ ö. L. und 45° 53′ n. Br., dann mit der scheinbaren Höhe aus Kalocza die lineare Höhe zu 121 km.

Das Azimut des Radianten wird dann 147·5° und dessen Höhe (Bahnneigung) 29°. Die erste Angabe aus 1) liefert ferner n dieser Bahn das Aufleuchten 195 km über 37° 38′ ö. L. 46° 50′ n. Br. und für die Bahnlänge 149 km, welche, verglichen mit der dortigen Dauerangabe von etwa 3·5ˢ, für die geozentrische Geschwindigkeit nur mehr 42·7 km gibt. Da die Elongation des Radianten 119° beträgt, so ergibt sich daraus die heliozentrische Geschwindigkeit zu 62·7 km.

III. Bei Annahme eines Azimutes von 337·5° (also SSE) für den Bahnvertikal in 3) ohne Aenderung der Angaben in 1) wird der Bahnbogen 3) bezeichnet durch:

I			II		
α	δ		α	δ	
201·1°	+ 47·2°	. .	230·5°	— 38·8°	

der in Verbindung mit Kalocza den Radianten in $\alpha = 118{\cdot}1^0$ $\delta = 75{\cdot}0^0$ ($\lambda = 101{\cdot}6^0$ $\beta = 52{\cdot}7^0$), den Endpunkt 81·8 km über 37° 54′ ö. L., 46° 5′ n. Br. gibt. Der Radiant befand sich A = 159·5° h = 42·5° (Bahnneigung). Für den Punkt des Aufleuchtens liefert Kalocza 166 km über 37° 39′ ö. L., 46° 48′ n. Br., für die Bahnlänge 131 km und daraus für die geozentrische Geschwindigkeit 37·5 km. Die Elongation vom Apex beträgt 117° und demnach die heliozentrische Geschwindigkeit 57·3 km.

Bei Vergleichung der apriorischen relativen Wahrscheinlichkeit der Ergebnisse aus diesen dreierlei Annahmen muß man im Auge behalten, daß diejenigen unter I aus gänzlich unveränderter Anwendung der Angaben über die Bahnlage in 1) und 3) hervorgegangen sind, während die Hypothesen II und III Verbesserungen der Angabe über die Fallrichtung um + 11·5° beziehungsweise + 22·5° voraussetzen.

Nicht unzweckmäßig dürfte aber noch eine Vergleichung mit der Abschätzung aus Budapest, die das Erscheinen 60′ hoch in ESE gibt, sein. Würde man jedoch diese Beobachtung allein, also statt derjenigen aus Alberti Irsa mit den Angaben aus

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Kalocza, welche die unentbehrliche Grundlage bilden, verbinden, so würden die Zahlenwerte für die linearen Höhen am Anfang und Ende, sowie für die Länge der Bahn noch viel weiter vergrößert, als sie vorhin gefunden wurden, und ich halte es deshalb für überflüssig die betreffenden Einzelheiten hier weiter auszuführen. Da die oben unter I angeführte Hypothese den relativ geringsten Widerspruch zwischen den Wahrnehmungen in Budapest und den beiden andern Beobachtungen (1 und 3) erkennen läßt und offenbar auch dem Bericht aus Hatzfeld entspricht, habe ich schließlich versucht, sie durch eine kleine Veränderung derart zu gestalten, daß der Endpunkt der Bahn, wie er aus den Beobachtungen 1) und 3) unter I abgeleitet wurde, beibehalten bleibt, für die Bestimmung des Radianten jedoch auch die Angaben aus Budapest derart einbezogen werden, daß die notwendigen schließlichen Verbesserungen sich auf 2) und 3) verteilen, die scheinbare Bahn aus 1) aber ungeändert bleibt.

Es kommt somit zu den bereits unter I angeführten Bahnbogen noch

	I		II	
	α	δ	α	δ
Budapest:	$224{\cdot}2^0$	$+ 30{\cdot}6^0$	$239{\cdot}8^0$	$- 1{\cdot}8^0$

Dabei erhielt Budapest: Gewicht 1, Alberti-Irsa: Gewicht 2. Daraus würde sich dann der Radiant in $\alpha = 82^0$ $\delta = + 45^0$ ergeben. Die Verbesserungen der Beobachtungen würden darin bestehen, daß in 3) die scheinbare Bahn statt vertikal, 5^0 östlich vom Zenit abweichend war. Für Budapest wäre die Höhe 60^0 im Azimut 305^0 statt in $292{\cdot}5^0$ anzunehmen, somit Δ A $= + 12{\cdot}5^0$. Die Verbesserung im Bogen des Größten Kreises war dann nur $6{\cdot}2^0$, daher keineswegs die mittlere Unsicherheit überschreitend, während man hinsichtlich der Beobachtung aus Alberti-Irsa wohl zugeben kann, daß eine um 5^0 vom Vertikal abweichende Bahn noch ungefähr für senkrecht gehalten werden konnte.

Der Radiant befand sich am Endpunkt in A $= 141{\cdot}8^0$ h $= 14^0$. Das in Kalocza beobachtete Aufleuchten ergibt den betreffenden Punkt 263.5 km über 38^0 4′ östl. Länge und 46^0 56′ n. Br., ferner für die Bahnlänge 224·6 km. Wird die Dauer auch wieder zu 4^s genommen, so erhält man also für die geozentrische Geschwindigkeit 56 km.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Auf die Ekliptik bezogen war der Radiant in $\lambda = 83{\cdot}9^0$ $\beta = +21{\cdot}7^0$. Mit $53{\cdot}4^0$ Sonnenlänge ergibt sich dann dessen Elongation vom Apex der Erdbewegung zu 118^0 und damit die heliozentrische Geschwindigkeit zu 74·4 km. Die hyperbolische Bahn ist übrigens für jede der zur Erwägung gelangten Hypothesen ganz zweifellos.

Diese Feuerkugel dürfte der Gruppe angehören, die von Denning (General-Catalogue p. 245) mit der Bezeichnung „β Aurigids" angeführt ist. Dort wird u. a. für die Epoche April 2—18 ein Radiant nach Heis in $\alpha = 83^0$ $\delta = +44^0$ erwähnt. Dem unveränderten Resultat der Hypothese I ($\alpha = 78{\cdot}0^0$ $\delta = +32{\cdot}7^0$) würde auch der Strahlungspunkt der Meteoriten von Orgeuil am 14. Mai 1864 in $\alpha = 86{\cdot}5^0$ $\delta = 24^0$ (N. in Verh. d. Natf. Ver. in Brünn, 18. Bd.) nicht allzu ferne liegen. Ein sehr nahe übereinstimmender Radiant ($\alpha = 86^0$ $\delta = +44^0$) wurde von mir für das große Meteor vom 11. Juni 1867 abgeleitet.

Großes detonierendes Meteor am 24. Mai 1914, 6^h m. e. Z.

Auch die hier mitgeteilten Nachrichten verdanke ich der besonderen Freundlichkeit Sr. Hochwürden des Herrn P. J. Fényi in Kalocza, da er mir die in der ungarischen meteorologischen Zeitschrift „Időjárás" 1914, Juli-Heft, veröffentlichten Beobachtungen auszugsweise übersetzt zukommen ließ.

Da man verläßliche Beobachtungen eines solchen am hellen Tag im Sonnenschein vorgekommenen Falles nicht häufig erhält, glaube ich, daß es umsomehr geboten erscheint derartige Materialien sorgfältig zu untersuchen und die erzielten Resultate bekannt zu machen. Nur auf diesem Wege wird die noch mangelhafte Statistik über solche Ereignisse in absehbarer Zeit vervollständigt werden können. Alle hier in Betracht kommenden Beobachtungsorte liegen in Ungarn.

Beobachtungen:

1. Szerep (Kom. Bihar. 38^0 $48'$; 47^0 $14{\cdot}5'$). Herr Rácz Béla berichtet nach übereinstimmenden Angaben Vieler, die sich im Freien befanden, folgendes: die Feuerkugel leuchtete 45^0 hoch in NW auf, flog, kaum sinkend, über N und verschwand am Horizont in NE. Diejenigen, welche sich im Orte aufhielten, meinten, sie sei gegen NE in einem Hofe gefallen. Nach Angaben

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Mehrerer war sie von der Größe des Vollmondes, stark funkensprühend und hinterließ einen anscheinend klafterlangen Schweif. Bahn 1—2 Sek. nachleuchtend. Schall wurde nicht gehört.

2. Kaba (Kom. Hajdu. 38° 56′; 47° 21′). Herr Lehrer Váradi Antal berichtet: Vier Frauen besichtigten die Pflanzungen im Garten, als über ihnen, aus einem kleinen rötlichen Cirrus eine silberweiß glänzende Feuerkugel von der Größe eines Menschenkopfes ausgehend, nicht sehr schnell in NE-Richtung 40° durchlief und zur Erde fiel. Dem Meteor folgte ein 2 Meter langer Schweif. Obwohl die Sonne schien, beleuchtete es die Gegend durch 5—8ˢ. Die Frauen stürzten geblendet und erschreckt in die Wohnung. Die hinaus eilenden Männer sahen noch das Schleierwölkchen, aber keine Bahnspur. Schall wurde nicht gehört. Der Berichterstatter meinte, es müsse 55 km von Kaba zwischen Hajduház und Bököny gefallen sein.

3. Örosz (Kom. Szabolcz. 39° 28′; 47° 57′). Der Berichterstatter, Herr Lehramtskandidat Szobi Endre, sah im Gehen aufblickend einen weißen Nebelstreifen über den Bäumen, anscheinend kaum höher als diese. Er meinte es sei ein Wölkchen, das merkwürdig schön in Handbreite von E gegen W (soll offenbar W—E heißen) wanderte, dann zick-zack-förmig wurde und sich schon aufzulösen begann, als ein schrecklicher Donner gehört wurde, der von Ost gegen West verlief und durch 20ˢ anhielt. Nach Auflösung des Streifens hielt dessen Ende noch 30 Minuten lang in Nebelform an. Die ganze Erscheinung währte 40 Minuten.

4. Bei Tokay (Kom. Szabolcz, ungefähr 39° 4′; 48° 7·5′). Herr Lekly Lajos, meteorologischer Beobachter, berichtete: Von SW zog gegen Osten ein 1½ Meter langer „Wassertropfen" über den Himmel. Das habe ich mit eigenen Augen gesehen; 2—3 Minuten darauf wurde ein Kanonendonner gehört. Der Himmel war bei Sonnenschein wolkenlos. Ich konnte die Erscheinung nur einige Augenblicke sehen, weil vorstehende Bäume hinderten.

Die Beobachtungsorte 1) und 2) liegen so nahe beisammen, daß die von dort herstammenden Berichte wohl nur zur gegenseitigen Bestätigung und Ergänzung dienen können. Sehr wesentlich für die Einschätzung der Richtung der Bahn und ihrer Lage ist dagegen die Vergleichung zwischen 3) und 4). Aus allen

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Beobachtungen geht zweifellos hervor, daß das Meteor von der Westseite her gezogen war. Es beruht daher die Angabe aus 3), wie schon angedeutet, auf einem Irrtum. Da der Beobachter, wie es unter vorliegenden Umständen völlig erklärlich ist, die Detonationen in der Richtung E—W verlaufend hörte, glaubte er vermutlich auch dem Zuge des Meteors dieselbe Richtung zuschreiben zu müssen.

Nach der Ausdrucksweise beider Beobachter ist ferner wohl anzunehmen, daß die Detonationen in 3) viel stärker vernommen wurden als in 4). Dieser Umstand, in Verbindung mit der Angabe, daß das Meteor bei Tokay zuerst südwestlich gesehen wurde, gestattet die Annahme, daß dessen Bahn im östlichsten und tiefsten Teil im Raume zwischen diesen beiden Orten derart verlaufen ist, daß der tiefere Teil ungefähr östlich von 3), der höhere dagegen etwas näher an Tokay gelegen war.

Wenn man aus diesen Gesichtspunkten eine Schätzung der Bahnrichtung versuchen will, so ist der zulässige Spielraum nicht sehr groß. Ich habe vorerst die Richtung der Bahnebene an dieser Stelle aus 5^0 nördlich von West, also mit 95^0 Azimut angenommen.

Das in 4) bezeichnete Intervall zwischen Licht und Schall läßt nach dem Mittel der Angabe auf eine ungefähre Entfernung der betreffenden Schallquellen in der Bahn hinsichtlich Tokay von etwa 50 km schließen, die wohl fast gänzlich auf deren Höhe über der Erdoberfläche entfallen müßten. Unter dieser Voraussetzung könnte angenommen werden, daß dieser Punkt aus 1) ungefähr in $A = 191{\cdot}8^0$ $h = 28{\cdot}4^0$ gelegen war. Dies sind die Annahmen, zu welchen mir die Berichte aus den beiden letzterwähnten Beobachtungsorten Veranlassung geben, und auf diesen Grundlagen kann nun nach 1) und 2) eine, wenn auch nicht sehr genaue, doch noch annehmbare Abschätzung der Bahnlage stattfinden.

Würde die Angabe in 1) wörtlich genommen, so müßte der erste und zugleich höchste Punkt des entsprechenden scheinbaren Bahnbogens 45^0 hoch in NW ($A = 185^0$) und dessen Knoten am Horizont in NE ($A = 225^0$) mit $h = 0$ zu nehmen sein, indem, wie gewöhnlich, der Beobachter vermeinte, das Meteor müßte in Verlängerung seines zuletzt gesehenen Bahnstückes zur Erde gelangt sein. Auch in 2) ist die Bewegungsrichtung gegen NE angegeben, allein nach der etwas bestimmteren Bezeichnung

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

im Schlußsatz dieses Berichtes dürfte für das Azimut des Hemmungspunktes kaum mehr als 220° (40° E n. N) zu nehmen sein.

Sind die scheinbaren Höhen nur beiläufig abgeschätzt, so kommt man der Wahrheit gewöhnlich näher, wenn man sie auf $^2/_3$ des angegebenen Betrages herabsetzt. Es ist jedoch, besonders wenn am Himmel Residuen zurückbleiben, wie in diesem Falle, auch wohl möglich, daß bei der Festlegung ein wenn auch noch so einfaches Meßverfahren angewendet wurde, durch das die groben Ueberschätzungen wegfallen. Da in den Berichten hierüber nichts vorliegt, wird man gut tun, etwaige Reduktionen erst im Zusammenhang mit anderen Angaben vorzunehmen.

Zu diesem Zwecke habe ich probeweise vier an sich mehr oder minder wahrscheinliche Hypothesen für die scheinbare Höhe des nach der Beobachtung aus Szerep (1) in NW (A : 135°) anzunehmenden Anfangspunktes des Bahnbogens, nämlich für h = 45°, 40°, 35° und 30° in Rechnung gezogen. Weiter gehende Abstufungen erfordert die Sachlage nicht. Als zweiter Festpunkt für jeden dieser daraus zu berechnenden Großkreise wurde in der ersten Hypothese der Knoten am Horizont in NE, also A = 225° h = 0 gewählt, so daß durch diese Annahmen erwähnte Beobachtung bis auf die hieraus abzuleitende Senkung der Bahn zwischen NW und N völlig erfüllt wäre.

Für die drei anderen Hypothesen wurde als zweiter Punkt des betreffenden Bahnbogens der vorhin bezüglich der Detonationen erwähnte Punkt bei Tokay angenommen, und dies konnte umso eher geschehen, da er fast genau auch der Bahn für die erste Annahme entspricht. Hieraus ergeben sich nun für alle vier Hypothesen die den Azimuten A = 95°, 180°, 220° und 225° entsprechenden scheinbaren Höhen, sowie endlich das dem Knoten (h = 0) zugehörige Azimut.

In der nachstehenden Uebersicht sind die gegebenen Annahmen von den berechneten Größen durch den Druck ausgezeichnet. Die Lage der sonach jeder dieser Hypothesen zukommenden äquatoriellen Koordinaten (α, δ) des Radianten ist schließlich beigefügt.

Das Azimut 220° (40° E v. N) bezieht sich, wie schon angedeutet, auf den Endpunkt der Bahn, der dann in Verbindung mit der angenommenen Lage der Bahnebene gegeben ist.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Die Resultate sind hier übersichtlich angeführt.

Hypothese:

I		II		III		IV	
A	h	A	h	A	h	A	h
95°	37·5°	95°	30°	95°	23·3°	95°	15·1°
135	**45·0**	**135**	**40**	**135**	**35**	**135**	**30**
180	35·3	180	33·4	180	32·2	180	30·9
191·8	28·4	**191·8**	**28·4**	**191·8**	**28·4**	**191·8**	**28·4**
220	5·0	220	9·6	220	13·6	220	17·6
225	**0**	225	5·6	225	10·2	225	15
—	—	231·7	0	239·1	0	250	0

Zugehörige Radianten:

α:92·7° δ:29·9° α:86° δ:24·5° α:81·2° δ:20·3° α:75·1° δ:14·5°

Von diesen vier Hypothesen dürfte wohl die erste und vierte ohne weiters abzulehnen sein. Die erste, weil sie eine Senkung des Bogens von NW bis N um 9.7° (auf 35° Bogenlänge) entsprechend einer Neigung von fast 30° voraussetzt, was dem Wortlaut des Berichtes aus 1) doch allzusehr widersprechen würde. Ueberdies würde auch die geringe scheinbare Höhe von 5° für den Endpunkt der Bahn nur wenig mehr als 10 km Hemmungshöhe ergeben. Ein so geringer Wert wäre aber nur auf Grund viel genauerer Beobachtungen annehmbar. Die vierte Hypothese entspricht sehr genau der Beobachtung, daß sich die Bahn von NW über N „kaum sinkend" erstreckte, aber ihr Knoten am Horizont liegt um nicht weniger als 25° über NE gegen E, also sogar schon über ENE hinaus, was nun auch wieder den Doppelbeobachtungen 1) und 2) völlig widerspricht.

Die Hypothesen II und III stellen, in ihren Ergebnissen verglichen, kaum größere Unterschiede dar, als man bei Beobachtungen solcher Art erwarten durfte, insbesondere auch hinsichtlich der Koordinaten des Radianten.

In II weicht die erwähnte Bahnsenkung (von NW—N : 6·6°) vielleicht noch etwas zu sehr ab, dagegen das Azimut des Knotens nur um 6·7°. In III beträgt die Senkung nur 2·8°, dagegen liegt der Knoten um 14·1° über NE hinaus. Bildet man die Summe der Quadrate aller Unterschiede zwischen Beobachtung und Rechnung, so erhält man in II rund 100, in III 209. Somit erscheint die Kombination unter II mit dem Radianten in $\alpha = 86°$ $\delta = +24·5°$ als die wahrscheinlichste.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Dieses Resultat stimmt fast völlig überein mit dem von mir vor vielen Jahren für den Radianten des Meteoritenfalles bei Orgueil in Frankreich am 14. Mai 1864 aus viel mehr und genaueren Beobachtungen abgeleiteten, nämlich: $\alpha = 86{\cdot}5^0$ $\delta = +\ 24{\cdot}0^0 \pm 2{\cdot}5^0$ w. F.*) Daß der Unterschied so geringfügig ausfällt, ist selbstverständlich nur zufällig.

Den Hemmungspunkt erhält man dann 20 km über der Gegend von Nyir Batka (39^0 45′, 48^0 0′). Ein so tiefes Herabdringen ist bei großen detonierenden Meteoren, auch wenn sie nicht mit nachweisbaren Steinfällen verbunden sind, nicht besonders selten. Unter 84 mir bekannt gewordenen derartigen Erscheinungen (mit Ausschluß der tatsächlichen Meteoritenfälle) finden sich 19, also mehr als 22 von Hundert, bei welchen die Hemmungshöhe nur 20 km oder noch weniger betragen hatte. Uebrigens drangen auch die Meteoriten bei Orgueil in ihrer planetarischen Bahn bis auf 22 km Höhe in die Atmosphäre ein.

Vorausgesetzt, daß in Szerep die Feuerkugel wirklich in 135^0 Azimut zuerst erblickt wurde, so befand sie sich ungefähr 79 km hoch über der Gegend von 48^0 9′ Br. und 37^0 56′ Länge und zog dann nahezu über Miscolz in einer 160 km langen, 30^0 geneigten Bahn zum Endpunkt.

Leider liegt nur die eine Dauerschätzung von 5—8^s vor, von der man kaum sicher annehmen kann, daß sie sich auf diese ganze, übrigens keineswegs sehr lange Bahnstrecke bezieht. Da anderseits die Dauer, wie gewöhnlich, überschätzt wurde, wird man kaum einen zu großen Wert der Geschwindigkeit erhalten, wenn das Mittel: $6{\cdot}5^s$ mit der obigen Bahnlänge in Verbindung gebracht wird, woraus man 24·6 km für die geozentrische Geschwindigkeit erhalten würde. Da die ekliptischen Koordinaten des Radianten $\lambda = 86{\cdot}5^0$ $\beta = +\ 1^0$ waren, ergibt sich dessen Elongation vom Apex der Erdbewegung, zu $113{\cdot}6^0$ und sonach die heliozentrische Geschwindigkeit zu 45·3 km; doch ist dieses Resultat wenig verläßlich. Der scheinbare Radiationspunkt war nur $23{\cdot}5^0$ vom Orte der Sonne entfernt, die damals in WNW $10{\cdot}5^0$ hoch am heiteren Himmel stand. Wenn in Szerep das Meteor bereits in NW, 40^0 hoch erblickt wurde, so mußte seine Lichtentwicklung sehr ansehnlich gewesen sein. In der Phase, die

*) Siehe „Untersuchungen über die Bahnverhältnisse der Meteoriten von Orgueil in Frankreich am 14. Mai 1864. Diese Verhandlungen 18. Band."

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

aus Kaba (2) geschildert wird, war die Feuerkugel in ihrer Bahn gewiß schon weiter vorgerückt und auf diese bezieht sich vermutlich auch die Schätzung aus 1), in der sie als von Mondgröße bezeichnet wird. Vorausgesetzt, daß diese wenigstens annähernd zutreffend ist, müßte der Durchmesser ihrer leuchtenden Sphäre kaum weniger als 900 Meter betragen haben, was im Vergleiche mit anderen Fällen nicht auffallend wäre. Allerdings wirken auch bei derartigen Angaben verschiedene Umstände die Ueberschätzungen begünstigend.

Meteor am 11. Oktober 1913, 8^h $10{\cdot}8^m$ m. e. Z.

Die Beobachtung dieses Meteors auf der Urania-Sternwarte in Wien veranlaßte den Observator derselben, Herrn Gideon Riegler, in mehreren Tagesblättern um Mitteilung anderweitiger Wahrnehmungen dieser Erscheinung zu ersuchen und sich auch brieflich an einzelne Personen um Nachrichten zu wenden.

Die auf diese Anregungen bei dem erwähnten Observatorium eingelangten Materialien wurden mir, wie vor allem dankbar hervorzuheben ist, von dem Herrn Observator Riegler freundlichst zur Verfügung gestellt, nachdem er sich in mehreren Fällen, insbesonders hinsichtlich der Beobachtungen aus Wien durch weiter gehende Erkundigungen und Messungen um die bestimmtere Ausgestaltung der eingelangten Berichte verdient gemacht hatte. Gleichwohl lagen, wie gewöhnlich, noch erhebliche Widersprüche vor, deren Aufklärung von mir nachträglich und nicht immer erfolgreich versucht wurde.

Hier werden nun zunächst diejenigen Ergebnisse angeführt, welche zur Benützung in Frage kommen konnten. Mit „D“ ist die Dauer in Sekunden bezeichnet.

1. Wien (34^0 $2{\cdot}4'$; 48^0 $12{\cdot}4'$). Um Wiederholungen zu vermeiden, werden die zahlenmäßigen Ergebnisse, welche aus den mit den Beobachtern vorgenommenen Messungen und anderen Erhebungen hervorgegangen sind, erst weiter unten in einer Uebersicht angeführt. Die oben bezeichnete geographische Lage entspricht dem Mittelwerte aus den einzelnen Beobachtungspunkten in Wien. Bei der großen Entfernung aller Bahnteile ist diese Zusammenfassung ausreichend.

a) XIII. Bernbrunngasse 19. Frau J. Kregczy sah von der gegen W gerichteten Veranda ihrer Villa „einen Stern,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

von dem sich plötzlich ein weißer Schein loszulösen schien, der dann im bläulichen Glanz mehr gegen N niederfiel. Herr Riegler fügte bei späterer Vornahme der Messungen die Worte „Aufleuchten bei Wega“ (die in A = 90·4° h = 56·2°, also fast genau im Westen stand) hinzu.

b) IV. Karolinengasse 18. Frau M. Krähl: Fall im steilen Bogen, Richtung E—W, blau. D: 6—7^s.

c) III. Barichgasse. Herr Ingenieur Koppi: Fall scheinbar senkrecht, Bahnlänge 35—40°, D: 2½—3^s, Aureole von ½ Monddurchmesser, Kern 5 Prozent des Ganzen, grün, am Ende „verflüchtigt, nicht geplatzt“.

d) I. Museumstraße, hinter dem Naturhistorischen Museum. Herr A. Marcus. Es fiel bogenförmig in der Richtung des Deutschen Volkstheaters. Bahnlänge (skizziert) etwa 37°. Intensiv glänzend, von ¼ Mondgröße, eiförmig.

e) I. Lichtenfelsgasse. Herr Ingenieur P. Zugmayer. Beobachter lieferte eine deutliche Planskizze. Kern mit grünlichem Hof, ähnlich einer Dampfhülle, von Halbmondgröße.

f) I. Urania Sternwarte-Diener R. Pawlik sah 8^h 10·8 ^{m}, als er die Terrasse betrat, ein sehr helles Meteor nicht weit von α Lyrae etwa in α = 18^h 20^m δ = + 43° in fast senkrechter Bahn gegen den WNW-Horizont fallen. Der Endpunkt konnte wegen des Nebels, der Sterne unter 3. Größe verhüllte, nicht auf den gestirnten Himmel bezogen werden. Annähernd wurde er in α = 16^h 0^m δ = 16° geschätzt. Die Bahnlänge wurde nahezu mit 1½mal der Distanz Deneb—Wega angegeben. D: 7^s. Das birnförmige Meteor von 1/10—1/12 Mondgröße war von einer Aureole („vermutlich durch den Nebel verursacht“) umgeben und verflüchtigte sich am Ende ohne Funkensprühen. (Mitteilung des Herrn Riegler.)

g) XVII. Kastnergasse. Herr J. Seewald: Gute Planskizze des Falles. Bahnlänge nach Linearemessungen ungefähr 29°. Ende durch Gebäude verdeckt. Dauer höchstens 3^s. Grüne Pechfackel von ⅛ Monddurchmesser.

h) I. Elisabethpromenade Uebergang zur Berggasse. Fräulein Jäger und Butschek. Ein in grün-bläulicher Farbe schimmernder Leuchtkörper fiel, ungefähr vom Zenit kommend, gegen die Telephonzentrale Berggasse.

i) IX. Ecke zwischen Hahn- und Seegasse. Herr W. Bellak. Eine helle, etwas violett leuchtende Kugel ver-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

schwand schon nach 1s hinter dem israelitischen Versorgungshause.

k) XVI. Andergasse 11. Frau A. Münch: Skizze für Endpunkt und Neigung, Farbe gelblich, D: 4s.

l) XVII. Haslingergasse. Herr Ehrenfeld: Eine große leuchtende, regenbogenfarbige Kugel sank in beiläufig westlicher Richtung herab. D: 2s.

Nachstehende Uebersicht gibt die Zahlenwerte der auf den Endpunkt der scheinbaren Bahn bezüglichen Azimute (A) und Höhen (h). Wo diese Größen von dem Herrn Riegler mit dem Meteoroskop nachträglich ermittelt wurden, findet sich die Bezeichnung M. Die ursprünglich auf den magnetischen Südpunkt bezogenen Azimute sind um die gegenwärtig hier geltende magnetische Deklination von 7·7° vermindert worden, haben also Null im astronomischen Südpunkt. P bedeutet, daß das Azimut aus dem Stadtplan nach den Angaben der Beobachter (Skizzen etc.) und S daß die Position der Sternkarte entnommen wurde. Die Gewichte, mit denen die verschiedenen Angaben des Azimuts zum Mittel vereinigt wurden, sind mit p bezeichnet. Die Höhen (h) sind als gleichgewichtig betrachtet worden. Die eingeklammerten Werte von A und h sind nicht einbezogen worden. Die Buchstaben a, b etc. beziehen sich auf die gleichartige Bezeichnung der oben mitgeteilten Berichte.

	A		p	h		A		p	h
a	110·8°	M	1	7·0°	f	101·6°	M	4	(14·6)°
b	97·7	„	1	11·1	„	96·4	S	4	(15·9)
c	90·8	„	1	5·65	g	99·0	M	1	8·25
d	108·0	P	1	—	h	98·0	P	1	—
e	99·0	„	4	—	i	102·0	P	1	—
					k	(139·0)	M	0	(18·9)

Im Mittel dieser 10 Angaben wird das Azimut des Hemmungspunktes aus Wien: A = 99·5° ± 1·4°. Der mittlere Fehler einer Beobachtung der Gewichtseinheit beträgt ± 6·2°.

Das Mittel aus den vier Werten der zugehörigen scheinbaren Höhe wird h = 8·0° ± 1·2°. Der mittlere Fehler einer dieser Beobachtungen ist ± 2·3°.

Die Neigung der scheinbaren Bahn gegen den Horizont am Endpunkt ist von vier Beobachtern durch Zeichnung, dann in c) durch Schätzung angegeben, und zwar in a) : 78°, c) : 90°, e) : 78°, g) : 74°, k) : 83·5°. Ueberdies liegt aus a) noch

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Benützung dieser Beobachtung wurde das Mittel aus der skizzierten Bahnlage (83°) und diesem Wert, also 76·7° beibehalten. Das Licht erschien hellgelb, einer Natriumflamme vergleichbar.

3.) Windbrücke im Höllental bei Payerbach (33° 27·5′; 47° 42′). Herr C. Lang berichtete der Urania: „Ich bemerkte nach 8ʰ abends am 11. Oktober eine wunderschöne blaue Kugel am Himmel, die schräg, d. i. von meinem Standpunkte aus, von rechts nach links (vom Schneeberg gegen die Raxalpe zu, E—W) langsam niederfiel.“ Auf eine, nähere Bezeichnungen betreffende Anfrage erhielt ich leider keine Antwort.

4.) Neumarkt in Salzburg (30° 53·5′; 47° 57′). Herr Kanzleioffiziant J. Ziller zeigte an, daß er ungefähr um 8ʰ in der Richtung des Polarsternes bis zum Kopfe des „Drachen“ ein hellleuchtendes Meteor langsam ziehen sah. Vom Observatorium um nähere Angaben und Einzeichnung der Bahn in ein Sternkärtchen ersucht, lieferte der Herr Beobachter eine deutliche Planskizze, in der der Abfall der Bahn von N her unter einem Winkel von 58° gegen den Horizont von rechts oben nach links unten eingetragen erscheint. D: 2—4ˢ. Das Meteor blieb vom Anfang bis zum Ende gleich „weißer als Venus“ und war doppelt so lang als breit. Die Einzeichnung in die Sternkarte zeigte für den Anfang in der Nähe von Polaris $\alpha = 155^0$ $\delta = 86^0$ (A = 178° h = 44°), für das Erlöschen $\alpha = 275^0$ $\delta = 61{\cdot}5^0$ (A = 135° h = 61°) somit einen sehr stark aufsteigenden Bahnbogen, ganz im Gegensatz zur Planskizze, die einen ziemlich steilen Abfall darsellte. Von mir um Aufklärung dieses Widerspruches ersucht, bezeichnete der Beobachter die in seiner Skizze angegebene Bahn als die der Wahrnehmung sicher entsprechende, während wohl die in die Sternkarte eingezeichnete als irrig zu betrachten sein könnte, wofür auch von vorne herein die größere Wahrscheinlichkeit sprach.

5.) Lundenburg (34° 33′; 48° 45′). Herr F. Strnad, k. k. Postkontrollor, schrieb an die Uraniawarte: Ich stand am bezeichneten Abend 8ʰ 10ᵐ auf dem Mittelperron des Bahnhofes, als ich am SW-Himmel ein herrliches, weißblau bis weißgrün leuchtendes Meteor erblickte und dessen nicht gar zu schnellen Flug beobachtete. Wenn die Bahnhofanlage, wie ich glaube, S—N verläuft, so war die Richtung des Aufleuchtens SW oder eher etwas südlicher, die Höhe vielleicht 45—50°, die Flugbahn ein flacher Bogen gegen Westen geneigt. Dauer vielleicht 1ˢ.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Die Erscheinung stellte einen Tropfen dar mit einer kurzen Lichtspur dahinter. Bewegungsrichtung nicht genau E—W, sondern etwas mehr gegen NW abweichend. Eine beigefügte Skizze zeigt den Bahnbogen ziemlich steil abfallend. Die Strecke und Bahnhofanlage der Station Lundenburg hat die Richtung gegen 28° östlich von N. In diesem Sinne wird daher die obige Orientierung zu verbessern sein.

6.) Brünn (34° 17′; 48° 45′). Hier wurde das Meteor von dem Herrn J. Frömmel auf dem Stadthofplatz beobachtet. Viel später eingeholten, näheren Erkundigungen nach, zeichnete er die Neigung der scheinbaren Bahn, die von links oben nach rechts unten verlief, mit 69·6° auf. Boussolemessungen ergaben die auf den astronomischen Südpunkt reduzierten Azimute für den Anfang 52·5° und für den Endpunkt 63·5°. Die Höhen wurden nicht gemessen.

7.) Wischau (34° 10′; 49° 17′). Herr Dr. Hubert Skutezky, Guts- und Fabriksbesitzer, beobachtete das Meteor ungefähr um 8^h 9^m und hat in einem genauen Lageplan seiner Umgebung die Richtung nach der scheinbaren Fallstelle sorgfältig eingetragen. Sie verläuft in 76·5° Azimut, also 13·5° südlich von West. Die Erscheinung stellte sich als bläulichgelb leuchtende Kugel dar.

8.) Tabor (32° 19′; 49° 25′). Herr W. Goldstein gibt in einer flüchtigen Skizze, aus der man die Länge der scheinbaren Bahn etwa zu 78° annehmen kann, den Fall unter einer Neigung von nur 27° gegen den Horizont an. D: 6—8^s.

Die Lage und Höhe des Hemmungspunktes kann nach den vorliegenden Beobachtungen nur aus den Angaben von Wien (1) und Wischau (7) ermittelt werden. Dabei wurde für Wien das vorhin abgeleitete Azimut A = 99·5° zu grunde gelegt und mit dem unter 7) angesetzten (76·5°) verbunden. Daraus würde der Endpunkt, über 30° 31′ östl. Länge von F. und 48° 33′ n. Br., ungefähr über Mittenhaus bei Arnsdorf in Bayern folgen. Mit dem Höhenwinkel von 8° aus Wien (siehe vorne) erhält man dann für die lineare Höhe des Endpunktes 42·5 km.

In Neumarkt (4) müßte dieser Punkt in 158·1° Azimut 29·1° hoch gesehen worden sein. In Verbindung mit dem dort in A = 178° h = 44° bezeichneten Anfangspunkt würde man für die Neigung der scheinbaren Bahn 54·7° erhalten, statt 58° nach

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

der Skizze des Beobachters. Die Abweichung ist daher eine geringe, so daß diese Vergleichung als gute Kontrolle gelten kann.

Zur Aufstellung der scheinbaren Bahnen für die Ableitung des Radianten wurden die äquatorialen Koordinaten des Hemmungspunktes aus jedem Beobachtungsorte berechnet. In der nachstehenden Uebersicht sind sie unter II angeführt. Der Anfangspunkt des Bahnbogens läßt sich direkt nur in Neumarkt (4) und Lundenburg (5) angeben. Für den letzteren Ort habe ich den in SW bezeichneten Anfang in 73° Azimut angenommen, weil die Orientierung des Beobachters sich auf einen vermeintlichen Südpunkt bezog, der bereits 28° westliches Azimut hat. Von der dort offenbar nur beiläufig abgeschätzten Höhe wurden im Sinne vieler Erfahrungen nur zwei Drittel in Rechnung gebracht. Hieraus ergeben sich die betreffenden unter I angesetzten Koordinaten.

Bezüglich der vier anderen Beobachtungsorte wurden die Großkreise mit den dort angegebenen Neigungen an den in II ersichtlichen Endpunkten angeschlossen. Unter I ist zur weiteren Festsetzung derselben die Rektascension des aufsteigenden Knotens auf dem Aequator, wofür also überall $\delta = 0$ und die Neigung J am Knoten angeführt. Unter p sind die Gewichte angegeben. Der relativ große Wert für Wien ist durch die näheren Erörterungen in (1) begründet.

	I			II		
	α	δ	J	α	δ	p
Wien (1)	217·4°	0°	40·3°	232·0°	+12·2°	20
Steinbach (2)	216·7	0	38·8	232·6	+12·4	4
Brünn (6)	254·3	0	30·0	248·9	— 3·1	1
Tabor (8)	26·4	0	12·1	268·7	—10·7	½
Neumarkt (4)	155·0	+86·0	—	190·5	+64·7	9
Lundenburg (5)	267·7	+13·8	—	240·2	+ 3·7	4

Hieraus erhielt ich für den scheinbaren Radianten die Rektascension: 16·0° ± 2·7°, die Deklination: + 16·9° ± 2·5°, der mittlere Fehler der Gewichtseinheit beträgt ± 7·7°. Bei Weglassung der stark abweichenden Angaben aus Tabor würde er sich wesentlich niedriger stellen. Die Verbesserungen sind hinsichtlich der scheinbaren Neigungen in Wien: — 0·3°, Steinbach: + 1·0°, Brünn: — 10·7°, Tabor: + 16·7° im Punkt I für Neumarkt: + 0·7°, Lundenburg + 2·1°. Beide entfallen auf die Höhen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Die Ausschließung der Angabe aus Tabor (8) würde wegen des geringen Gewichtes, das ihr bei Ableitung des Radianten beigelegt wurde, das Resultat nur wenig beeinflussen und unter gewöhnlichen Umständen auch begründet sein. Wird aber durch häufige solche Eingriffe der Beobachtungskomplex verändert, so gelangt man leicht zu einem nicht völlig zutreffenden Bild der schließlichen Genauigkeit.

Nach dem obigen Ergebnis war diese Feuerkugel aus der Richtung 15·5° südlich von Ost (A = 285·5°) unter 35·5° Neigung gegen den Horizont zum Hemmungspunkt gelangt.

Ueber den Punkt des Aufleuchtens in dieser Bahn liegen verhältnismäßig zahlreiche Angaben vor, die wie gewöhnlich wegen der unvermeidlichen Beobachtungsfehler, wie auch aus anderen Gründen, zu widersprechenden Resultaten führen. Besonders auffallend ist aber das sehr ungleichartige Verhältnis der Dauerschätzungen zur Länge der beobachteten Bahnstrecken.

In Wien wurde das Meteor durch die Beobachtung 1, a) selbst wenn sie auch nur ungefähr den Tatsachen entspricht, am frühesten und mit der größten Bahnlänge wahrgenommen. Der den abgeleiteten Radianten mit dem zugehörigen scheinbaren Ort des Endpunktes verbindende Großkreis geht in $\alpha = 279{\cdot}5^0$ $\delta = 37^0$ nur 1·7° südöstlich an α Lyrae vorbei, so daß immerhin ungefähr der geschilderte Eindruck entstehen konnte. Die Länge des Bahnbogens bis zum Endpunkt beträgt 49·7°. Wird jener Punkt für den Anfangspunkt der beobachteten Bahn genommen, so erhält man dessen tatsächliche Lage in 159·5 km Höhe über 32° 36′ östl. Länge v. F., 48° 8′ n. Breite, nahezu oberhalb Hart östlich von Amstetten in Nied.-Oest. Die beobachtete lineare Bahnstrecke beträgt 202·5 km. Nach dem Text in 1, f) wird man ungefähr dieselben Umstände für die Beobachtung auf der Uraniawarte annehmen dürfen und dies umsomehr als die dort angegebene Dauer auf eine besonders lange Strecke hindeutet.

Etwas kürzer ist die Bahnlänge, welche die Beobachtungen 1, c) und 1, d) andeuten. Da die dort angeführten Bahnbogen fast identisch sind, wird man mit deren Mittelwert (37·5°) rechnen können. Daraus erhält man eine Bahnlänge von 163 km und für den Anfangspunkt 136·5 km über 32° 12′ ö. Länge, 48° 13′ n. Breite etwas östlich von der Stadt Enns. Von hier ging der Lauf des Meteors weiter über die Traun zwischen Klein-München und Ebelsberg in Oberösterreich, dann über Efferding und Sieghardinge,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

kreuzte bei Roßbach die bayrische Grenze und ging endlich über Reuttern und Peterskirchen zum vorne schon bezeichneten Endpunkt.

Die noch in Wien 1, g) beobachtete Bahn, deren letzter Teil durch Gebäude verdeckt war, würde, wenn der Anfangspunkt identisch mit c) und d) genommen wird, nur 118 km betragen, während 45 km verdeckt waren.

Auch in Steinbach (2) konnte die Bahn nicht bis zum Ende verfolgt werden. Die aus den dortigen Abmessungen hervorgehende Strecke würde aber noch immer 128·5 km betragen haben, für welche die fast unglaublich geringe Laufzeit von $1^1/_2{}^s$ angegeben ist.

Die den Annahmen für Lundenburg (5) entsprechende scheinbare Bahn würde den Anfangspunkt in 142 km Höhe und eine Bahnlänge von 170·5 liefern. Der Unterschied von den Ergebnissen aus 1 c) und d) liegt wohl innerhalb der engsten Fehlergrenzen.

Eine ganz abgesonderte Stellung weist Neumarkt (4) auf, das der Meteorbahn und namentlich deren letztem Teil viel näher gelegen war als jeder andere der hier angeführten Beobachtungsorte. Dem in 4) beobachteten Bahnbogen aus der Gegend des Polaris bis zum Endpunkt, der $22{\cdot}2^0$ beträgt, entspricht eine lineare Bahnlänge von nur 33·6 km aus einem Anfangspunkt von 62 km Höhe über der Gegend etwas westlich von Reuttern bei Griesbach in Bayern. Die Ursache, daß der weiter östlich v. N. gelegene Bahnteil sich der Beobachtung entzogen hatte, dürfte wohl hauptsächlich in der ansehnlichen Höhe liegen, die ungefähr in NE 52^0 betragen haben mußte und die erst gegen N hin allmählich auf 44^0 und dann weiter herab ging. Bei zufälligen Beobachtungen ist in der Regel nur unter besonders günstigen Umständen das Aufleuchten in solchen Höhen wahrzunehmen. Solche waren jedoch nicht vorhanden, da, wie der Herr Beobachter schreibt, der Himmel damals etwas bewölkt war und die Erscheinung auch noch durch helles Mondlicht beeinträchtigt wurde.

Den Gegensatz zu diesen letzteren Ergebnissen bilden jene aus Tabor (8), die aber wegen mancher den betreffenden Skizzen anhaftenden Unsicherheiten nicht als sehr verläßlich zu bezeichnen sind. Dieser Beobachtungsort war insoferne sehr günstig, da er ziemlich weit seitwärts der Bahn gelegen war.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Nach einer beiläufigen, auf umgebende Objekte bezogenen Zeichnung, wäre dort die Länge des scheinbaren Bahnbogens mit 78° anzunehmen. Daraus würde sich eine tatsächliche Bahnlänge von 316·5 km ergeben und der Punkt des Aufleuchtens 231 km hoch über 33° 44′ ö. Lge. und 47° 55′ n. Br. ein wenig südwestlich von Grillenberg bei Pottenstein in N.-Ö.

In den nachstehenden Uebersichten, die das Verhältnis der beobachteten Bahnlängen (l) zur zugehörigen angegebenen Dauer (d) in Sekunden erkennen lassen, bezeichnet demnach $\frac{l}{d} = v'$ den entsprechenden Wert der geozentrischen Geschwindigkeit.

	l (km)	d (s.)	v′ (km)		l (km)	d (s.)
8,	316·5	7	45·2	2)	128·5	1½
1, a)	202·5	—	—	5)	170.5	1
1, f)	202·5	7	28·9	4)	33·6	3
1, c)	163	2·75	59·2			
1, d)	163	—	—			
1, g)	118	3	39·3			

Ueberdies liegen noch Dauerangaben vor, die mit zugehörigen Strecken nicht verglichen werden können, nämlich aus 1) b : 6·5ˢ, 1) k : 4ˢ und 1) l : 2ˢ.

In der oben rechts stehenden Abteilung sind die Quotienten $\frac{l}{d}$ nicht beigefügt, da sie doch zu stark untereinander abweichen, um zur Mittelbildung ohneweiters in Betracht zu kommen. Der Durchschnittswert der vier angeführten Werte für v′ beträgt 43·1 ± 8 km.

Um auch noch diejenigen Bahnlängen, bei welchen Dauerangaben fehlen, sowie die umgekehrten Fälle zu berücksichtigen, wurde das Mittel aus sämtlichen Bahnstrecken mit Ausnahme von 4 gebildet. Es sind deren 8, und das Mittel ist 183 km. Das Mittel aus den 10 Dauerschätzungen beträgt 3·77ˢ, woraus dann v′ = 48·5 km folgen würde. Der Unterschied vom ersten Ergebnis ist nicht sehr groß, und ich habe jenes auch beibehalten, weil es aus je zusammengehörigen Werten von l und d abgeleitet wurde, nämlich 43·1 km für die geozentrische Geschwindigkeit.

Auf die Ekliptik bezogen, sind die Koordinaten des scheinbaren Radianten $\lambda = 21·3^0$ $\beta = + 9·3^0$. Die Elongation desselben

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

vom Apex der Erde betrug $87{\cdot}5^0$, somit erhält man für die heliozentrische Geschwindigkeit $v = 51{\cdot}2$ km. Die Bahn war daher sicher eine hyperbolische.

In Wien wurde der scheinbare Durchmesser mehrfach mit dem der Mondscheibe verglichen, woraus dann für ersteren aus 1, d) 444 m, aus 1, g) 222 m und aus 1, f) 167 m folgen würde. Wenn die in c und e erwähnte Aureole wirklich der Feuerkugel angehörte, so wäre nach diesen Schätzungen deren Durchmesser zu ungefähr 800 m anzunehmen.

Es mag schließlich noch hervorgehoben werden, daß, wenn die Beobachtung aus Neumarkt bei 33·6 km Bahnlänge und einer Dauerangabe von $2—4^s$ auf eine geozentrische Geschwindigkeit von nur etwa 11·2 km schließen ließe, dies schwerlich bloß durch auffallend große Beobachtungsfehler zu erklären wäre. Denn diese Beobachtung bezieht sich nur auf den letzten, in die Atmosphäre am tiefsten eingetauchten Bahnteil, ziemlich nahe vor dem Punkt gänzlicher Hemmung und dürfte wohl auch, wie in anderen ähnlichen Fällen, andeuten, daß dort die Eintrittsgeschwindigkeit in die Atmosphäre durch den Luftwiderstand schon bis auf einen verhältnismäßig geringen Betrag vermindert war, der demnach bei der Ableitung der eigentlichen Bahngeschwindigkeit nicht in Frage kommen konnte.

Meteor am 13. Oktober 1913, $7^h\ 24^m$ m. e. Z.

Die nachstehenden Beobachtungen sind ebenfalls großenteils bei der Wiener „Urania“ eingelaufen.

1. Wien a) ($33^0\ 56'$; $48^0\ 12'$) Hier wurde das Meteor von mir und meinem Sohne Richard, als wir zusammen von der Baumgartner-Höhe südwärts gewendet gegen die Linzerstraße herabgingen, um $7^h\ 24^m$ m. e. Z. beobachtet. Ich habe die beobachtete scheinbare Bahn in folgender Weise auf Jupiter und den Mond festzulegen versucht. Jupiter (in $\alpha = 281{\cdot}5^0$ $\delta = -23^0$) befand sich zur Fallzeit in $A = 28{\cdot}8^0$ $h = 13{\cdot}0^0$. Ich schätzte für den Endpunkt der Meteorbahn in Bezug auf Jupiter $\Delta A = -8{\cdot}5^0$ $\Delta h = -5^0$ und nahm sonach für diesen $A = 20{\cdot}3^0$ $h = 8^0$ ($\alpha = 291{\cdot}6^0$ $\delta = -31^0$). Die Verlängerung nach rückwärts des nach meiner Schätzung nur 15^0 langen und am Endpunkt 60^0 gegen den Vertikal nach der Ostseite geneigten Bahnbogens kreuzte den Vertikal des in $A = 301{\cdot}6^0$ $h = 27^0$

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

stehenden Mondes 6—7° über diesem. Ich nahm als Richtpunkt für den Bahnbogen h = 33·5° zu dem vorhin bezeichneten Azimut des Mondes (α = 359·6° δ = + 6·4°). Der erste Punkt, an dem ich das Meteor zuerst erblickt hatte, lag in der Nähe von x Capricorni, etwa bei α = 307·5° δ = — 25·5°, was mit der früher erwähnten Schätzung der scheinbaren Bahnlänge gut übereinstimmt. Die Richtung durch Beziehung auf den Mond dürfte jedoch noch sicherer sein. Die Bogenlänge von 15° wurde nach unserer Schätzung in 2^s durchlaufen. Die kleine aber sehr glänzende, die Venus an Helligkeit übertreffende Feuerkugel war zuletzt derart in die Länge gezogen, dass die Querachse etwa 4′, die Längsachse in der Bahn ungefähr das doppelte betrug. Ihr Licht war hell bläulichgrün. Ein zugleich mit dem Kern verschwundener konischer Schweif war ungefähr 15′ lang und rötlich gefärbt.

b) (34° 0′; 48° 13·5′) Herr Oberingenieur W. Karl berichtete der Urania-Sternwarte: Ich habe am 13. 7^h 23^m abds. am südlichen Himmel einen ziemlich großen Himmelskörper beobachtet, der sich in rascher Bewegung in der Richtung E—W unter einem Winkel von schätzungsweise 30° bewegte. Ich befand mich ungefähr beim Tor des Hauses Nr. 6 der Lazaristenstraße (XVIII.) wobei ich in der Richtung der Vinzenzgasse sah. Diese Richtung entspricht nach dem Stadtplan etwa 20° westlich von S. In den beiden erwähnten Punkten stimmt also diese Beobachtung mit der vorigen überein.

Einige andere diesem Observatorium zugekommene Nachrichten aus Wien enthalten nur Angaben über das Aussehen des Meteors, das mit der „Flamme eines lichtgrünen bengalischen Zündhölzchens“ verglichen, während von anderer Seite dessen Licht als weiß bezeichnet wurde.

2. Weidling bei Wien (34° 0′; 48° 18′). Infolge einer kurzen Anzeige hat der Beobachter, Herr Eisenbahnbeamte O. Schwiefert, auf mein Ersuchen sich nachträglich um einige Festlegungen bemüht. Da diese jedoch erst mehrere Wochen nach dem Beobachtungstage erfolgen konnten, scheint die Erinnerung nicht mehr in allen Stücken lebhaft genug gewesen zu sein. Die Eintragungen in die Spezialkarte, sowie Messungen mit einem Lotgradbogen würden nachstehendes ergeben. Aufleuchten: A = 16° h = 13°, Ende: A = 37° h = 11·5° Dauer etwa 6^s. Neigung der Bahn gering „vielleicht 10°“. Die

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Beobachtungsstunde wurde übrigens sehr abweichend mit „circa“ 8^h 10^m angegeben.

3. Wiener Neustadt, Bahnhof (33° 54′; 47° 49′). „Um $7^3/_4{}^h$ fiel in südlicher Richtung ein Stern, der wagrecht im westlichen Firmament wieder verschwand. Er glich einer Rakete und war anfangs ganz hell, dann entstand plötzlich ein langer wagrechter Feuerstreif und zum Schluß bildeten sich aus dem hellen Stern viele Funken in verschiedenen Farben“. (Frau A. Krammel an die Urania).

4. Guggenbach b. Peggau in Steiermark (32° 55·5′; 47° 13·5′). Der Beobachter, auf der gegen ESE von Uebelbach nach Peggau führenden Straße in dieser Richtung fahrend, beobachtete, wie nach seiner Meinung, in einer Entfernung von nur 50 m von der Fahrstraße, ein „prachtvolles Meteor mit langem Schweif zur Erde fuhr und circa 10 m vom Boden entfernt sich verdunkelte“. Das Verhältnis dieser beiden Zahlen würde einem Höhenwinkel von 11—12° entsprechen, selbstverständlich nur sehr unsicher. Meinem Ersuchen um Skizzierung der scheinbaren Neigung des Falles entsprach er durch eine Skizze, welche diese ungefähr zu 29° in westlicher Richtung darstellt, wiederholte aber sonst mit größter Bestimmtheit, daß das Meteor in seiner „allernächsten Nähe zur Erde gegangen sei“. Als Fallzeit wurde übrigens „kurz vor 8^h“ angegeben.

5. Graz (33° 8′; 47° 4′). Herr F. Buzina berichtete über die Beobachtung seiner Gattin auf dem Schillerplatz. Das Meteor erschien etwas westlich von Süd und bewegte sich weiter in westlicher Richtung, verschwand aber hinter dem Dachfirst der Häuser (Ruckerlberggürtel 23, 25). In einer Skizze wird die Neigung des beobachteten Bahnteiles zu 28° gezeichnet. Die Länge der sichtbar gewesenen Flugbahn wurde nach einer Linearmessung auf etwa 30° geschätzt, die Dauer zu 2^s.

Die „Grazer Tagespost“ vom 16. Oktober erwähnt, daß am 13. „nach 8^h abends“ in Graz ein wunderschönes großes Meteor beobachtet wurde, das plötzlich am Zenit aufgetaucht war und rasch in großem Bogen in westlicher Richtung schwirrte. Da der oben genannte Herr Berichterstatter sich auch auf diese Nachricht bezog, bemühte ich mich mit dessen Unterstützung die Beobachtungsstunde festzustellen, obwohl schon die kurze Andeutung in der Zeitungsnotiz lebhafte Zweifel erwecken mußte, ob jene auf das hier besprochene Meteor bezogen werden

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

könnte. Es stellte sich hiebei durch Befragen mehrerer verläßlichen Zeugen heraus, daß die Fallzeit nicht über $7^1/_2{}^h$ gegenommen werden könnte.

6. Klagenfurt (31° 57·5′; 46° 38′). Herr Josef Lassner schrieb: Als ich um $7^1/_2{}^h$ gegen Süden gewendet auf die Straße trat, erschien das Meteor direkt unter der Mondscheibe hervorkommend in südlicher Richtung niedergehend. Der Mond war unbewölkt, im Süden standen große Wolkenmassen, in denen das Meteor nach 2 Sekunden verschwunden war. Auch links vom Mond befanden sich Wolken. Das Licht war bläulich und sehr hell.

In einer Skizze ist der Anfang der sehr kurzen, ungefähr 17° gegen die Horizontale geneigten Bahn unmittelbar am untern Mondrand gezeichnet.

7. Illirisch-Feistritz in Krain (31° 37′; 46° 16′). Da ich aus der Vergleichung der oben angeführten Beobachtungen auf eine ziemlich südliche Lage der Meteorbahn schließen mußte, wendete ich mich mit einer Anfrage an den Herrn Ivan Tomec, k. k. Steuerkontrollor im genannten Ort, dem ich schon manche brauchbare Beobachtung verdankte. Dieser teilte mir mit, daß er in der Tat im Oktober zu der von mir bezeichneten Stunde (7^h 24^m m. e. Z.) ein sehr helles Meteor beobachtet habe, aber seine betreffenden Aufschreibungen über den Tag nicht mehr finden könne. Dasselbe sei auf der Ostseite in lotrechter nur 10° langer Bahn von 30—35° auf 20—25° Höhe herabgegangen. Dauer 2^s. Es war zuerst an Intensität mit Jupiter zu vergleichen, später größer und löste sich in Partikel auf. Mehrere Tage später nahm der Herr Beobachter nach dem Gedächtnis Messungen vor und teilte mir als Ergebnis mit, daß er für das Azimut des lotrechten Bahnbogens 60° bis 65° Ost von Süd, für den Anfang 30°, für das Ende 20° Höhe gefunden habe.

Herr Dr. Friedr. Bidschof, Adjunkt am k. k. maritimen Observatorium in Triest, an den ich mich auch gewendet hatte, war so freundlich die Einschaltung eines entsprechenden Aufrufes in die „Triester Zeitung“ zu vermitteln und auch noch andere Erkundigungen einzuziehen, erzielte aber leider kein Ergebnis. Nach den dortigen meteorologischen Aufschreibungen war der Himmel am betreffenden Abend stark bewölkt. Vermutlich aus demselben Grunde waren gleichartige Bemühungen am Observatorium in Kalocza ebenfalls vergebens.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Schließlich wären der Vollständigkeit halber noch zwei Beobachtungen anzuführen, die sich auf das in Rede stehende Meteor kaum beziehen können.

Aus Sternberg in Mähren berichtete Herr Mechaniker J. Ersepke, daß er am 13. „gegen $^1/_2 8^h$“ in der Richtung gegen Olmütz, d. i. ungefähr 10^0 westlich von Süd das Meteor hinter einem Häuserblock niederfallen sah. Dieses Azimut würde anderen Angaben nicht sehr viel widersprechen, allein der Beobachter zeichnete die scheinbare Bahn fast ganz genau lotrecht (nämlich nur 5^0 gegen Ost vom Vertikal abweichend), womit jede weitere Beziehung auf dieses Meteor ausgeschlossen ist.

Aus Nimburg in Böhmen (32^0 43′; 50^0 12′) teilte Herr Gutsverwalter Steiner der „Urania“ mit, daß er am erwähnten Tag um 7^h 17^m in der Richtung gegen Budweis (16^0 westlich von S) ein von links oben nach rechts unten fallendes Meteor beobachtet habe und gab eine Skizze nebst Linearmessung, wonach die 20^0 bis 30^0 vom Vertikal nach Osten geneigte, stark gekrümmte scheinbare Bahn kaum weniger als 60^0 bis 70^0 lang erschienen war. Er hatte daher ebenfalls ein anderes Meteor gesehen.

Da die Beobachtung aus Illirisch-Feistritz (7) wegen der Unsicherheit im Datum des Falltages vorerst außer Betracht bleiben muß, enthält vorstehendes Material außer der unter 1)a angeführten keine vollständige Beobachtung, denn für Klagenfurt (6) bleibt der Endpunkt der scheinbaren Bahn unbestimmt. Gleichwohl kann nicht allein die Ableitung des Radianten sondern auch der terrestrischen Bahnlage mit einiger Sicherheit erfolgen, weil in (6) durch die sehr bestimmt ausgedrückte Beziehung auf den Mondort ein Punkt der dort beobachteten Bahn verläßlich festgestellt ist. In Verbindung mit dem scheinbaren Bahnbogen aus Wien kann dann das Fehlende ersetzt werden, und zur Beurteilung der Zulässigkeit des Ergebnisses können schließlich die brauchbaren, wenn auch nicht vollständigen Angaben aus den übrigen Beobachtungen herangezogen werden.

Der in Klagenfurt als Anfang der beobachteten Bahn am unteren Mondrand bezeichnete Punkt ist selbstverständlich mit dem Anfangspunkt der Wiener scheinbaren Bahn auf das Objekt bezogen nicht identisch, aber der jenem in dieser Bahn entsprechende kann leicht gefunden werden.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Der Erstere besitzt die bezeichneten Koordinaten $\alpha = 2{\cdot}9^0$ $\delta = + 1{\cdot}5^0$. Er befand sich zur angegebenen Zeit in $A = 299^0\ 33'$ $h = 26^0\ 51'$.

In dem unter 1a festgestellten Bahnbogen der Wiener Beobachtung entspricht diese Phase einem Punkt in $\alpha = 305^0\ 22'$ $\delta = -\ 26^0\ 22'$, der in $A = 8{\cdot}0^0$ $h = 15{\cdot}0^0$ stand.

Auf der Erdoberfläche war der zugehörige Punkt 244·8 km von Wien und 136·2 km von Klagenfurt entfernt, in $33^0\ 29{\cdot}6'$ östl. Länge und $46^0\ 2'$ n. Br., ein wenig östlich von Klanjec in Kroatien und dessen lineare Höhe ergibt sich dann einerseits aus der scheinbaren $15{\cdot}0^0$ (in Wien) und $26^0\ 51'$ (in Klagenfurt) übereinstimmend zu 71·2 km.

Der in Klagenfurt (6) beim Mond, also an dem Punkt $A = 299^0\ 33'$ $h = 26^0\ 51'$ mit der Neigung von 17^0 gegen die Horizontale gegen die Westseite herabgehend skizzierte kurze Bahnbogen gibt einen Großkreis, der den Horizont in $A = 355^0\ 27'$ schneidet und eine Neigung von $31^0\ 26'$ bei diesem Knoten gegen jenen besitzt.

Auf den Aequator bezogen ist derselbe Großkreis bestimmt durch den aufsteigenden Knoten in $\alpha_K = 1^0\ 50'$ und die Neigung $J = 53^0\ 42'$.

Der durch die bezeichneten Punkte in Wien (1, a) gelegte Großkreis ist gegeben durch $\alpha_K = 350^0\ 0'$ $J = 35^0\ 12'$.

Der Schnitt dieser beiden Bahnbogen gibt daher für den scheinbaren Radianten die Koordinaten 14^0 Rektascension und 16^0 nördliche Deklination.

Der für die scheinbare Bahn in Wien (1, a) bezeichnete Endpunkt in $\alpha = 291.6^0$ $\delta = -\ 31{\cdot}0^0$ oder $A = 20{\cdot}3^0$ $h = 8^0$ ergibt den zugehörigen Punkt in der nun feststehenden in Klagenfurt beobachteten Bahn in $\alpha = 356^0\ 19{\cdot}5'$ $\delta = -\ 7^0\ 27{\cdot}5'$ oder $A = 311^0\ 7'$, $h = 23^0\ 7'$.

Damit erhält man für die Lage des Hemmungspunktes $32^0\ 49{\cdot}2'$ östl. Länge und $46^0\ 7'$ n. Br., nur wenig westlich von Römerbad in Steiermark und für dessen Höhe über der Erdoberfläche 38·5 km.

Es ergibt sich ferner die Lage des oben abgeleiteten Radianten am Endpunkt in $279^0\ 44'$ Azimut und $31^0\ 22'$ Höhe. Die Meteorbahn war somit dort aus $9{\cdot}7^0$ südlich von Ost gerichtet und $31{\cdot}4^0$ gegen den Horizont geneigt.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

baren Höhen liegen wenigstens beiläufig in derselben Region wie es in (7) bezeichnet ist, doch würde die in Klagenfurt beobachtete scheinbare Bahn hier auf $3^1/_2{}^0$ verkürzt erschienen sein.

Es wäre nicht sehr schwierig, in dieser Beziehung innerhalb der erfahrungsgemäßen Fehlergrenzen Uebereinstimmung herzustellen. Die größte Differenz besteht jedoch im Azimut des betreffenden Vertikals, der nach der Beobachtung 60—65°, nach diesem Rechnungsergebnis aber rund 80° östlich von Süd lag. Es besteht also ein Unterschied von 15—20°, dessen Ausgleichung mir nicht gelungen ist. Es mag wohl möglich sein, daß bei der mehrere Wochen nach der Beobachtung erfolgten Festlegung in Bezug auf die Orientierung die Erinnerung nicht mehr lebhaft genug war. Auch würde die Differenz sich vermindern, wenn jene etwa auf den magnetischen Meridian bezogen wurde. Immerhin scheint es mir nicht unmöglich, daß diese Beobachtung, da ja auch der Tag nicht sichergestellt ist, sich auf ein anderes Meteor bezieht.

Ist demnach die Bahnlage dieses Meteors eigentlich nur aus zwei guten Beobachtungen bestimmt, so kann die mittlere Unsicherheit des Radianten doch nicht sehr groß sein. Der sichere Anbindungspunkt für (6) beim Mond ist vom Radianten nur mehr 18° entfernt. Daher kann selbst ein beträchtlicher Fehler bei der Abschätzung der scheinbaren Neigung des Bahnbogens sich nur wenig auf den Radianten übertragen. Nimmt man an, daß der Fehler in der Neigung 10° betrage, so entfallen auf den Radianten nur 3°. In Wien lag die Anknüpfung der Bahnverlängerung mehrere Grade über dem Mond ganz in der Nähe des Radianten, so daß der Fehler auch nicht mehr als ungefähr ebensoviel betragen haben konnte. Somit dürfte der Ort des Radianten wohl kaum mehr als $\pm 4^0$ unsicher sein.

Die Vergleichung der in Wien (1, a) beobachteten linearen Länge der Meteorbahn von 69·7 km mit der zugehörigen Dauerangabe von 2^s liefert für die geozentrische Geschwindigkeit 34·8 km. Die ekliptischen Koordinaten des Radianten sind $\lambda = 19{\cdot}1^0$ $\beta = +\ 9{\cdot}2^0$, daher beträgt die Elongation vom Apex der Erdbewegung 91·5° und die heliozentrische Geschwindigkeit 46·3 km.

Wenn nach unserer Schätzung der Querdurchmesser des Meteors in der Nähe des Hemmungspunktes 4′ betrug, so entspräche dies einem linearen Betrag von rund 290 Metern und der doppelten Größe für die Länge.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Der Strahlungspunkt dieses Meteors ist in mehr oder weniger benachbarten Epochen schon wiederholt für Feuerkugeln nachgewiesen worden.

Seine Verschiebung ist selbst für ziemlich beträchtliche Veränderungen der Sonnenlänge auch theoretisch gering. Offenbar gehören hieher außer dem vorhin besprochenen Meteor vom 11. Oktober 1913 mit dem Radianten $\alpha = 16{\cdot}0^0$ $\delta = 16{\cdot}9^0$, die Feuerkugeln vom

	α	δ	
Oktober 14, 904	15^0	$+ 18^0$	(Naturf.-Verein Brünn, 45. Bd., p. 151)

wahrscheinlich noch

November 13, 867	12^0	$+ 14^0$	(Rep. of the Br. Assoc. 870, p. 81)
November 14, 869	15^0	$+ 16^0$	(Herschel in Den. Gen.-Kat., p. 227)

und vielleicht auch

Oktober 19, 877	20^0	$+ 15^0$	(Tupm. in Monthly Not. 878, p. 229).

Von Sternschnuppen-Radianten wäre zu erwähnen:
Oktober 4—28 891 $\alpha = 14^0$ $\delta = + 19^0$ (Den. Gen. Kat. p. 227).

Meteor am 25. Oktober 1913, 8^h $18{\cdot}4^m$ m. e. Z.

Von den drei hier benützten Beobachtungen verdanke ich jene aus Frankfurt Herrn Sternwarte-Direktor Prof. Dr. Max Wolf in Heidelberg, die beiden anderen dem Herrn Cuno Hoffmeister in Sonneberg.

1. Frankfurt a. M. (26^0 $21'$; 50^0 $6{\cdot}7'$). Ungefähr um $8^1/_4{}^h$ wurde hier von mir ein Meteor von ungewöhnlicher Größe beobachtet. Es erschien unter ca. 70^0 im N und verschwand unter ca. 30^0 im E oder NE der Stadt. Ich konnte es ziemlich lange, etwas über 1^s sehen. Geräusch wurde nicht gehört.

2. Jena, Sternwarte (29^0 $15{\cdot}2'$; 50^0 $55{\cdot}6'$). Hier wurde die Feuerkugel von dem Sternwarte-Direktor Herrn Professor Knopf beobachtet. Er schreibt darüber: „Am 25. Oktober 1913 um 8^h 18^m 22^s m. e. Z. wurde ich durch eine Helligkeit überrascht, wie wenn in der Nähe eine elektrische Birne eingeschaltet worden wäre. Als ich mich nach der Ursache umwendete, sah ich ein Meteor, das einer Rakete an Aussehen glich. Es zog

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

unter einem Winkel von etwa 35^0 gegen den Horizont, etwa von $\alpha = 20^h\ 0^m\ \delta = +5^0$ nach $\alpha = 21^h\ 20^m\ \delta = -7^0$.

3. Siebleben, östlich von Gotha ($28^0\ 25{\cdot}2'$; $50^0\ 56{\cdot}6'$) $8\,{}^1/_4{}^h$. Die Feuerkugel zog etwa in der Richtung Delphin — westliches Ende des Pegasus nach SE. Der Kern schien zweiteilig zu sein, hatte gelbes Licht und war seitwärts und hinten von einem blauen Saum umgeben. Der breite gelbe Funkenschweif war wohl ein paar Sekunden lang zu sehen. (Herr Lehrer Franz Behrends.)

Allerdings erfreuen sich nur die Angaben aus Jena der wünschenswerten Bestimmtheit, aber die beiden andern können mit dieser durch die Autorität des Herrn Beobachters gesicherten Grundlage erfolgreich verbunden werden.

Zu diesem Zwecke wurde zur Bezeichnung der Lage des scheinbaren Bahnbogens in erster Näherung einerseits der Stern β im Delphin in $\alpha = 308^0\ 15'\ \delta = +14^0\ 15'$ andererseits ε Pegasi in $\alpha = 325^0\ \delta = +9^0\ 25'$ als Richtpunkte angenommen. Ersterer lag in $A = 61{\cdot}8^0$ $h = 38{\cdot}8^0$, letzterer in $A = 39{\cdot}5^0$ $h = 42{\cdot}3^0$. Gleichfalls bezogen auf den Horizont hatte der diese beiden Punkte verbindende Großkreis den Knoten in $A = 303{\cdot}2^0$ und die Neigung $N_0 = 42{\cdot}5^0$. Bei dieser Annahme wäre also die Bewegungsrichtung gegen einen Horizontpunkt $56{\cdot}8^0$ östlich von S gegeben, während der Beobachter sie gegen SE, also nach 315^0 Azimut bezeichnet. Behält man diese letztere Angabe für den Knoten bei und verbindet man diesen mit dem Ort von β Delphin, so erhält man für die zugehörige Neigung des Großkreises $N_0 = 40^0$, in dieser Beziehung von der vorigen Annahme wenig verschieden. In diesem würde dann für $A = 39{\cdot}5^0$ $h = 39{\cdot}8^0$, demnach nur um $2{\cdot}5^0$ verschieden von der Stellung des ε Pegasi. Da nun der Unterschied, ob man die im Text angezogene „westliche Grenze des Pegasus“ wie es oben geschehen ist interpretiert, oder mehr Gewicht auf die Bezeichnung der Bewegung gegen SE legt, im Erfolg so geringfügig ist, habe ich die letztere Annahme schließlich beibehalten, weil sie, ohne gegen die andere wesentlich zu verstoßen, dem Wortlaut der Beobachtung über die Bewegungsrichtung vollkommen entspricht.

In diesem Bahnbogen aus Siebleben ist der Punkt der Hemmung unbestimmt. Man findet aber nach bekanntem Vorgange leicht in dieser scheinbaren Bahn den bestimmt bezeichneten Endpunkt der in Jena beobachteten Bahn. Er mußte

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

sich in A = 359·7° h = 30·5° befunden haben. Verbindet man damit den zugehörigen Punkt aus Jena, A = 39·5° h = 42·3° so erhält man den reellen Endpunkt (Hemmungspunkt) der Bahn über λ = 28° 25·6′ φ = 50° 14·9′, nahezu 17 km westlich von Koburg und für dessen Höhe über der Erdoberfläche in guter Uebereinstimmung 45·6 km.

Da die beiden Bahnbogen von Jena und Siebleben erst in großer Entfernung unter einem sehr spitzen Winkel zusammentreffen schien es mir geboten, auch von den beiläufigen Angaben aus Frankfurt Gebrauch zu machen, die sehr gute Einschnitte liefern Für den dort im Azimut unbestimmt gebliebenen Endpunkt wurden die berechneten des tatsächlichen gesetzt, der aus Frankfurt in A = 263·3° h = 16·3° (also nur wenig nördlich von Osten) erschienen sein müßte. Auf den Aequator bezogen wäre hiefür α = 75·8° δ = + 16·7° zu nehmen. Für den Anfangspunkt wurde das Azimut dem Nordpunkt entsprechend beibehalten, die mit 70° offenbar aber auch wieder stark überschätzte Höhe unseren Erfahrungen gemäß auf $^2/_3$, also 46·7° reduziert. Diesem Orte entspricht α = 171·4° δ = 86° 35′.

Die zur Ableitung des Radianten benützten scheinbaren Bahnen sind demnach:

	I		II	
	α	δ	α	δ
Jena	300°	+ 5°	320°	— 7°
Siebleben . . .	308·2	+ 14·2	353·8	— 8·9
Frankfurt . . .	171·4	+ 86·6	75·8	+ 16·7

Das Schnittfeld dieser drei Bogen ist nicht sehr ausgedehnt, nämlich in Rektascension ungefähr 9°, in Deklination nur 2°. Der scheinbare Radiant ergibt sich in 252° Rektascension und 29° nördl. Deklination.

Die notwendigen Verbesserungen am Punkt I zur vollständigen Uebereinstimmung der drei scheinbaren Bahnen sind ganz unbeträchtlich. Sie betragen für Jena: $\Delta\alpha$ = + 0·3°, $\Delta\delta$ = + 0·8°, für Siebleben: $\Delta\alpha$ = + 0·2°, $\Delta\delta$ = + 0·9° und selbst für Frankfurt, abgesehen von der bereits früher angebrachten Höhenreduktion, für den Stundenwinkel 180° (N) $\Delta\delta$ = — 2·0°.

Das Azimut des Radianten am Endpunkt der Bahn war 117·4° und die Höhe 15·1°. Ohne Zweifel wurde die Feuerkugel in dieser Bahn am frühesten in Frankfurt erblickt. Dies gilt

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

auch dann, wenn man die Angabe für das Aufleuchten in N nicht genau im Azimut 180°, sondern selbst nur zwischen N und NE annimmt. Wurde das Meteor dort zuerst wirklich in N erblickt, so befand es sich in seiner Bahn 91 km über der Erdoberfläche in 26° 21′ östl. Länge und 50° 54·5′ n. Br. und die Bahnlänge bis zum Hemmungspunkt betrug 170 km.

In Jena wurde der Anfangspunkt der Bahn durch seine Koordinaten bestimmt bezeichnet. An dieser Stelle mußte das Meteor erschienen sein, da es sich 59·5 km über 27° 27′ ö. L., 50° 27·5′ n. Br. und nur mehr 53·6 km vom Hemmungspunkt entfernt befand. An diesem Punkt würde das Meteor in Frankfurt schon in ENE erblickt worden sein statt in N. Die in Jena nachgewiesene Bahn beträgt nämlich kaum 1/3 der Frankfurter.

Für Siebleben bleibt es nach dem Wortlaut ungewiß, ob man den Anfang bereits beim Delphin annehmen dürfe, weil es scheint, daß nur die Richtung damit bezeichnet werden wollte. Bei β des Delphin würde indessen dort die Feuerkugel erschienen sein als sie sich 68 km über 27° 25′ ö. L., 50° 35′ n. Br. befunden hatte. Die Bahnlänge bis zum Endpunkt würde 84 km betragen haben.

Derartige ungleichzeitige Wahrnehmungen an den verschiedenen Beobachtungsorten sind nicht auffallend, sondern sie sind bekanntlich häufiger als die gleichzeitigen aus naheliegenden Gründen, die hier nicht zu erörtern sind.

Es ist auffallend, daß gerade in Frankfurt, wo die längste Bahn beobachtet wurde, die Dauer nur auf „etwas über 1s“ geschätzt wurde, was mit der großen Bahnlänge wohl kaum im Einklang stünde. Aus beiden anderen Beobachtungsorten liegt leider gar keine Dauerangabe vor, es fehlen also die Faktoren zur zahlenmäßigen Schätzung der Geschwindigkeit, die sicher groß gewesen sein muß. Vielleicht könnte man wenigstens deren untere Grenze bestimmen, indem man den sichersten aber kleinsten Wert der Bahnlänge, also 53·6 km aus Jena mit der Dauerschätzung in Frankfurt vergleicht und für diese 1½s setzt, da man wohl annehmen darf, daß 2s nicht erreicht würden. Hieraus würde sich ergeben, daß die geozentrische Geschwindigkeit mindestens 35·7 km betragen hatte.

Der Radiationspunkt in $\lambda = 244{\cdot}8^0$ $\beta = +\ 50{\cdot}9^0$ befand sich in 109·7° Elongation vom Apex der Erde. Für den vorstehenden Wert der geozentrischen Geschwindigkeit würde sich

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

dann die heliozentrische zu 53·9 km ergeben, entsprechend einer ausgeprägt hyperbolischen Bahn. Selbst wenn man bis auf 2^s Dauer geht, erhält man noch immer fast 46 km für die heliozentrische Bahn, und zwar aus der kürzesten beobachteten Bahnstrecke, während die beiden anderen ja weit mehr geben würden.

Die Unsicherheit der Koordinaten dieses Radianten kann nicht sehr groß sein; es ist mir aber noch kein Nachweis einer anderen Feuerkugel für denselben vorgekommen. Denning gibt (Katal. p. 268) für Sternschnuppen einen Radianten in $\alpha = 256^0$ $\delta = + 26^0$ für Sept. 6—Okt. 2 an. Allein der Umstand, daß dieser nur aus 12 scheinbaren Bahnen abgeleitet worden und dabei dessen Wirksamkeit durch fast zwei Monate angesetzt ist, läßt die Sicherheit seiner Bestimmung nicht groß erscheinen. Der Radiant unserer Feuerkugel lag bereits stark im störenden Einfluß des Lichtes der Sonne, von der er nur $49·5^0$ abstand. Unter diesen Umständen wäre die Wahrscheinlichkeit, ihn aus Sternschnuppenbeobachtungen sicher festzustellen, sehr gering.

Bei den großen hellen Feuerkugeln liegen aus verschiedenen Gründen die Umstände günstiger, nur treten sie eben viel seltener auf. Für die von der Sonnenseite herkommenden Fälle erlangt daher die Nachweisung ihrer Radianten ganz besondere Wichtigkeit.

Meteor am 31. Oktober 1914, 9^h 39^m m. e. Z.

Für die Nachrichten über diesen Fall habe ich insbesondere den Herren Prof. Dr. E. Reimann in Hirschberg, Dr. G. Grundmann in Breslau und C. Hoffmeister in Sonneberg zu danken.

Beobachtungen:

1. Dresden (31^0 $24'$; 51^0 $3'$). 9^h 34^m m. Ortszeit. Prächtiges, grünlich strahlendes Meteor, an Leuchtkraft den Mond übertreffend, mit Schweif von 5—6^0 Länge. Bahn parallel der Ekliptik in ungefähr südlicher Breite von 7^0. Anfang etwa bei $\alpha = 65^0$ $\delta = + 10^0$ (südlich α Tauri). Von da aus lief die Bahn nahezu durch die Mitte der Verbindungslinie α Orionis—α Tauri, über γ Geminorum und ging für mich unter den Horizont bei ungefähr $\alpha = 120^0$ $\delta = + 10^0$. Diese Bahn, deren Mitte nahezu 7^0 südlich Saturns lag, wurde in 6^s durchlaufen. (Herr Ingenieur R. Baumgärtel an die Sternwarte in Kiel.)

2. Hirschberg (33^0 $24'$; 50^0 $54'$). Gegen $9^1/_2{}^h$ abends. Das Meteor erschien in nordöstlicher Richtung etwas unter der

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Mitte des Himmels, fiel in schräger Bahn (skizziert, etwa unter 59^0 gegen den Horizont gerichtet) von rechts oben nach links unten geneigt und verschwand hinter dem Katzbachgebirge. Dauer etwa 4^s, Licht grünblau. (Untersekundaner Habel.)

3. Kreis Waldenburg, Landstraße zwischen Wüstegiersdorf und Dörnhau (34^0 4′; 50^0 40′), 9^h 35^m. Himmelsrichtung, in der ich das Meteor erblickte: NNE. Es fiel unter $60—75^0$ (nach einer Skizze wäre die Bahn 65^0 geneigt gewesen) Neigung gegen den Horizont von rechts gegen links und verschwand hinter einem Berge. Dauer ungefähr $4—5^s$. Es hatte die Größe einer Leuchtkugel, sein Licht war bläulich und trotz Mondscheins sehr hell. (Obersekundaner H. Giersch.)

4. Breslau (34^0 42′; 51^0 7′). 9^h 39^m 10^s. Beobachteter Bahnpunkt: A = 200^0 h = 30^0. Feuerkugel von weißlicher Farbe, leuchtete blitzartig auf und wurde in einer engen Gasse zwischen Häuserreihen bemerkt, so daß keine Bahn gesehen werden konnte. (Herr Dr. G. Hornig an die k. Sternwarte in Münster.)

5. Trebnitz (34^0 43′; 51^0 17′). Ein Meteor in Gestalt einer großen helleuchtenden Kugel wurde in hiesiger Gegend bemerkt. Das grünlichweiße Licht bewegte sich von SE gegen NW und verschwand mit lautem, einem Kanonenschuß ähnlichen Knall. (Notiz im Breslauer „Generalanzeiger“ vom 7. Nov. Nr. 306, zwar ohne Datumangabe, jedoch, wie aus der folgenden Untersuchung hervorgeht, wohl hieher gehörig.)

6. Meffersdorf-Wigandsthal (32^0 57′; 50^0 56′). Am 31. Oktober gegen 9^h 30^m wurde am nordwestlichen (soll offenbar „nordöstlichen“ heißen) Himmel ein Meteor von seltener Größe und Schönheit beobachtet. Die feurige Kugel, welche aus 35^0 Höhe herabfuhr, hatte die scheinbare Größe des Mondes und löste sich in geringer Höhe über dem Horizont auf. („Hirschberger Tageblatt“ v. 3. Novbr. 914.)

7. Naumburg am Queis (33^0 4′; 51^0 12′). Am Sonnabend gegen $^3/_4 10^h$ zeigte sich in südöstlicher Richtung eine große Feuerkugel von etwa 1 Meter Durchmesser, die mit Strahlen nach allen Richtungen zerbarst. Diese Erscheinung ist auch auf der Straße von einem von Wiesau nach Bunzlau (39^0 13·5′: 51^0 16′) also von Nord gegen Süd fahrenden Herrn wahrgenommen worden (Aus dem „Bunzlauer Stadtblatt“ vom 3. November.)

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

8. Wölfelsgrund (Glatz, 34° 26′; 50° 14′) 9ʰ 39ᵐ. Mondgröße, bläulich mit roter Mitte, Schweif rot, Bewegung nicht sehr schnell. Wegen der hohen Umgebung im Gebirgstal, und da bei hellem Mondscheine Sterne nicht sichtbar waren, ließ sich nur die ungefähre Bewegungsrichtung SE—NW feststellen. (Fräulein Erna Hornig.)

Als Fallzeit wurde 9ʰ 39ᵐ m. e. Z. angenommen. Die Ermittlung der Bahnlage muß offenbar auf Grund der am bestimmtesten bezeichneten scheinbaren Bahn der Dresdner Beobachtung erfolgen. Da aber die mehrfachen Feststellungen des Herrn Beobachters, wie leicht begreiflich, einem Großkreis im Sinne seiner Angaben nicht vollkommen entsprechen,*) wobei überdies der Punkt, an dem die Feuerkugel unter den Horizont gegangen sein soll ($\alpha = 120^0$ $\delta = +10^0$) schon mehr als 8^0 unter dem Horizont gelegen war, so mußte ein Großkreis gesucht werden, der diesen Angaben im ganzen möglichst nahe kommt. Als solchen habe ich, wenigstens zur Bezeichnung der Lage, den durch die zwei Punkte $\alpha = 65^0$ $\delta = +14^0$ und $\alpha = 120^0$ $\delta = +13{\cdot}5^0$ gegebenen angenommen. Da der zweite Punkt übrigens dann auch noch um mehr als 4^0 unter den Dresdner Horizont fällt, ist durch diese Beobachtung der Hemmungspunkt nicht sichergestellt, was nicht hindert, diesen Großkreis mit Vorteil zur Bestimmung des Radianten zu verwenden.

In allen anderen Beobachtungen gibt es dann nur noch einen Bahnpunkt, dessen Koordinaten bezeichnet sind, nämlich den in Breslau 4). Wird diese Angabe mit dem scheinbaren Bahnbogen für Dresden in Verbindung gebracht, so ergibt sich der mit dem Breslauer Punkt korrespondierende aus Dresden. Es hängen daher, soweit die Bahnlage gegen die Erde in Betracht kommt, die weiteren Ergebnisse zunächst von der Breslauer Angabe ab. Hiefür dürfte, da die Beobachtung unter Umständen stattfand, bei denen ein beträchtlicher Orientierungsfehler nicht wahrscheinlich ist, das bezeichnete Azimut $A = 200^0$ ohneweiters annehmbar sein, hinsichtlich der Höhe jedoch in Frage kommen, ob die Angabe von 30° nur auf Schätzung oder auf Messung

*) So z. B. liegt schon der erste Punkt $\alpha = 65^0$ $\delta = +10^0$ nicht 7^0 sondern $11{\cdot}3^0$ südlich der Ekliptik, ferner würde der durch $\alpha = 65^0$ $\delta = +10^0$ und $\alpha = 120^0$ $\delta = +10^0$ gelegte Großkreis auch nicht über γ Geminorum, sondern $5{\cdot}5^0$ unter diesem Sterne verlaufen, während wieder die Beziehung auf Saturn stimmt.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

beruht. Im ersteren Falle wäre sie gewiß besser auf 20° zu reduzieren. Da mir dieser Fall für wahrscheinlicher gilt, habe ich ihn in erster Linie angenommen, vorbehaltlich einer weiteren Erprobung auch der anderen Alternative.

Der Annahme für Breslau A = 200° h = 20° gemäß wäre α = 150·0° δ = 55·1°, dem in der scheinbaren Bahn aus Dresden ein Punkt in A = 251·6° h = 4·6° entspricht. Die reelle Lage über der Erdoberfläche ergibt dann für diesen Bahnpunkt, der vorläufig mit P bezeichnet werden möge, eine lineare Höhe von 27·5 km über 35° 4′ östl. Länge und 51° 45′ n. Breite, also über der Gegend nördlich von Krotoschin in Posen.

Dieser Punkt dürfte zwar nach der Beobachtung 4) nicht ohne Frage als der Hemmungspunkt betrachtet werden, aber letzterer kann nicht viel weiter nördlich in dieser Bahn sich befunden haben, da sich seine Höhe ohnehin schon geringer als die gewöhnliche herausstellt. Er kann also immerhin noch benützt werden, um die beiden Bahnbogen aus 2) und 3), da die betreffenden Beobachtungsorte weit genug entfernt sind, an ihn anzuknüpfen, und zwar umsomehr, als hiedurch auch diesen Beobachtungen, welche den ziemlich steilen Abfall nach NE, beziehungsweise NNE versetzen, sehr nahe entsprochen wird.

In Hirschberg müßte Punkt P in A = 230·1° h = 9·4°, also 50° östlich von N erschienen sein. Für die in 2) bezeichnete scheinbare Neigung von 59° würde der Horizontalknoten nach A = 224·1° treffen, also fast genau in NE. Hieraus folgt der Knoten dieses scheinbaren Bahnbogens am Aequator α_K = 348·5° und dessen Neigung gegen den Aequator J = 39·4°.

In Wüstegiersdorf ergibt sich nach der Lage von P dessen Azimut A = 209·6° und die Höhe h = 10·6°. Mit der in der dortigen Beobachtung skizzierten Neigung von 65° erhält man für den Knoten am Horizont A = 204·6°, was mit der Angabe NNE auch gut genug stimmt, und auf den Aequator bezogen, ergibt sich für diese scheinbare Bahn α_K = 1·7° J = 55·5°.

Der oben für die Beobachtung aus Dresden 1) angenommene Großkreis ist ferner gegeben durch den aufsteigenden Knoten in α_K = 0·4° und die Neigung J = 15·4°.

Da der Schnitt der beiden Bahnen aus 2) und 3) unter sehr spitzem Winkel erfolgt, habe ich es für zweckmäßig befunden, die beiden durch einen mittleren Bogen α_K = 355·1° J = 47·4° zu ersetzen, der durch den Schnitt mit 1) den Radianten in

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

$\alpha = 356{\cdot}5$ $\delta = -1^0$ liefern würde. Hiebei sind 2) und 3) gleichgewichtig benützt worden, während dem doch viel sicheren Bogen 1) praktisch genommen das Gewicht unendlich beigelegt wurde. Die Verbesserungen der beiden benützten scheinbaren Neigungen gegen den Horizont sind für 2) : $+ 5^0$ und für 3) : $- 5^0$.

In dem mit P bezeichneten Punkt hatte das beobachtete lineare Bahnstück 10^0 Azimut und $36{\cdot}8^0$ Neigung gegen dessen Horizont. Dem in Dresden vom Anfang bis P beobachteten scheinbaren Bahnbogen von $36{\cdot}3^0$ entspricht eine Länge von 169·5 km. Da es keineswegs sicher ist, daß die in Dresden während 6^s beobachtete Bahn nicht noch weiter über diesen Punkt hinausging, so wird hienach die geozentrische Geschwindigkeit $\geqq$ 28·2 km anzunehmen sein.

Das in Dresden beobachtete Aufleuchten ist 131 km über 34^0 44′ östl. Länge und 50^0 34′ n. Br. also nur wenig südöstlich von Münsterberg in Schlesien anzunehmen. Die Bahn verlief dann sehr nahe östlich von Strehlen und Militsch im Regierungsbezirk Breslau und auch nicht weit östlich von Breslau und Trebnitz. Daß die aus dem letzteren Ort gemeldeten Detonationen sich wirklich auf diese Erscheinung beziehen, ist demnach nicht unwahrscheinlich, zumal dort die Bahn auch nicht mehr in sehr großer Höhe gelegen war.

Von den übrigen Beobachtungsorten könnte in Bezug auf diese Umstände nur noch Hirschberg in Betracht kommen, wo zwar die Dauer mit 4^s angegeben, der Ort des Aufleuchtens aber doch nur ganz beiläufig etwas unter „halber Himmelshöhe“ bezeichnet ist. Ohne Zweifel war dort die Feuerkugel erst später als in Dresden wahrgenommen worden. Da gewöhnlich schon eine Höhe von 60^0 für das Zenit angesehen wird, so dürfte man jener Schätzung kaum viel mehr als 30^0 Höhe zu Grunde legen. Für die in 1) angegebene und um $- 5^0$ verbesserte scheinbare Bahnneigung würde man in 30^0 Höhe einen Punkt in $249{\cdot}5^0$ Azimut erhalten, entsprechend einem scheinbaren Bahnbogen von $27{\cdot}5^0$ bis P. Hiernach würde die zugehörige Bahnstrecke, erst ungefähr östlich von Breslau, 71·5 km hoch beginnend, bis P nur 72·7 km, also nicht einmal die Hälfte der in Dresden gesehenen, betragen. Mit 4^s Dauer würde man also die geoz. Geschwindigkeit nur $\geqq$ 18·2 km erhalten. Da jedoch dieser Zahlenwert nur aus sehr beiläufigen Annahmen hervor-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

geht, überdies sich auch nur auf den Lauf durch die tieferen Schichten der Atmosphäre bezieht, wurde er hier für die Ableitung der heliozentrischen Geschwindigkeit nicht weiter benützt.

Der angegebene Radiant, auf die Ekliptik bezogen in $\lambda = 356{\cdot}5^0$ $\beta = +0{\cdot}5$, lag in 138^0 Elongation vom Apex, woraus sich in Verbindung mit der Bewegung der Erde die heliozentrische Geschwindigkeit zu $\overline{\overline{>}}$ 50·5 km ergibt.

Schließlich mögen noch in Kürze die Folgerungen berührt werden, die sich aus der Annahme ergeben würden, daß nach dem Wortlaute von 4) die Höhe des in Breslau beobachteten Bahnpunktes nicht auf 20^0 reduziert, sondern mit dem vollen Betrag von 30^0 beibehalten würde. Es käme dadurch, wenn die Bahnbogen aus 2 und 3 in analoger Weise an diesen Punkt geschlossen würden, der Radiant um wenige Grade weiter westlich, nämlich nach $\alpha = 352^0$ $\delta = -2^0$. Rechnerisch erscheint diese Annahme minder wahrscheinlich, da sich damit die nötigen Neigungsverbesserungen der Bahnen aus 2) und 3) von 5^0 auf etwas mehr als 7^0 erhöhen. Uebrigens liegen beide Resultate sehr nahe dem Radianten einer Feuerkugel vom 18. November 1878, den Herschel und Tupman (Monthly Notices etc., Bd. 39, 4) in $\alpha = 354^0$ $\delta = +1^0$, angegeben haben.

Meteor am 3. November 1910 um 5^h m. e. Z.

Die beiden nachstehenden Beobachtungen aus Ungarn verdanke ich der Liebenswürdigkeit des hochw. Direktors des astronomischen Observatoriums in Kalocza, Herrn P. Julius Fényi S. J. Die zweite kann zwar nur als beiläufig gelten, gestattet aber immerhin einen näherungsweisen Schluß auf die Bahnlage.

1. Kalocza (36^0 39′; 46^0 32′). „Hier wurde (schreibt Herr Direktor Fényi) von einem Professor am 3. November um 5^h ein Meteor von Jupitersgröße noch in der Dämmerung gegen SE, nach meiner Schätzung in 3^0 Höhe gesehen. Es zog langsam in horizontaler Richtung von E gegen S. Später wurde mit einem Diopterinstrument eine nachträgliche Messung vorgenommen, wobei gefunden wurde, für den Punkt der ersten Wahrnehmung: $A_1 = 322{\cdot}5^0$ $h_1 = 5^0$, für den Endpunkt, wo es am Himmel verschwand: $A_2 = 333{\cdot}5^0$ $h_2 = 2{\cdot}5^0$. Dauer: 2—3^s, Farbe weiß. Es war noch so hell, daß man lesen konnte.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

2. Raffna (Komitat Krasso-Szörény), (39° 21′; 45° 26′). Die meteorologische Zeitschrift Idöjárás, 1910, p. 362, berichtet über dieses Meteor: Es leuchtete gegen Süden angeblich in 40—50° Höhe auf. Lauf E—W, Kern sehr hell. Auf dem halben Wege trennte sich ein Stück ab, blieb etwas zurück und verschwand nach 2—3ˢ. Das Meteor lief weiter und hinterließ einen glänzenden Streifen. Bahn nur 8—10° gegen den Horizont geneigt zum Falle.

Die in Kalocza für den Endpunkt angegebene geringe scheinbare Höhe von nur 2·5° müßte dazu führen, diesen entweder in ganz ungewöhnlich geringer linearen Höhe über der Erdoberfläche oder sehr weit entfernt von dem Beobachtungsort anzunehmen.

Wird in Raffna für den Anfangspunkt A = 0 gesetzt und die zugehörige scheinbare Höhe, da sie nur beiläufig, also wohl sicher zu hoch geschätzt wurde, auf $^2/_3$ des mittleren Betrages vermindert, ferner für die scheinbare Bahn ein Bogen genommen, der mit dem Vertikal im Anfang nach abwärts einen Winkel von 81° einschließt, so dürften die Angaben unter 2 möglichst sinngemäß interpretiert sein. Der Horizontalknoten dieses Großkreises liegt in 72·4° Azimut und dessen Neigung gegen den Horizont beträgt am Knoten 31·8°.

Der Schnitt dieser beiden Bahnbogen würde für den Radianten $\alpha = 21^0$ $\delta = 6{\cdot}4^0$ geben.

Wird aber in dem Großkreis für Raffna nach bekanntem Verfahren der Punkt aufgesucht, welcher dem in Kalocza durch die Koordinaten gegebenen Endpunkt korrespondiert, so kann das Dreieck auf der Erdoberfläche zwischen den beiden Beobachtungsorten und der Horizontalprojektion des Endpunktes aufgelöst werden. Man fände dann für dessen Entfernung von Kalocza nur 13 km.

Ein so tiefes Herabsteigen in der Atmosphäre ist in diesem Falle, da alle mit einem der gleichen Ereignisse sonst erfahrungsgemäß verbundenen Nebenerscheinungen fehlen, nicht wahrscheinlich; doch wird dieses Ergebnis durch eine nur geringfügige Vermehrung der nur mit 2·5° nachträglich erhaltenen Endhöhe in Kalocza verbessert. Eine solche ist eigentlich schon gewissermaßen durch die Ausdrucksweise in der ersten Meldung (horizontale Richtung) begründet, da eine Senkung von 5° auf 2·5° bei nur 11° Bogenlänge kaum mehr für „horizontal“ zuge-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

lassen werden könnte. Ich habe daher zunächst für diesen Endpunkt rund 4° Höhe angenommen und letzteren nach Ausgleich in Verbindung mit der Bahn aus Raffna 23·5 km über 37° 59′ östl. Länge und 44° 42·5 n. Br. am rechten Save-Ufer nördlich von Nemčani in Serbien gefunden.

Mit Benützung der scheinbaren Lage dieses Punktes an den beiden Beobachtungsorten erhält man dann für die betreffenden scheinbaren Bahnen in äquatorialen Koordinaten:

	I			II	
	α	δ		α	δ
Für Kalocza:	345·0°	— 28·7°	. .	333·6°	— 33·6°
„ Raffna:	304·0	— 14·6	. .	244·5	— 15·5°

Hieraus ergibt sich der scheinbare Radiant in

$$\alpha = 36{\cdot}7^0 \quad \delta = +\ 10{\cdot}2^0$$

$$\text{oder: } \lambda = 37{\cdot}7^0 \quad \beta = -\ 4{\cdot}1^0.$$

Selbstverständlich kann das Resultat nur als beiläufig gelten. Vermutlich gehörte das Meteor dem System an, das in Dennings General-Katalog, p. 232 unter XXVI. Arietids durch nachstehende Sternschnuppenradianten bezeichnet ist:

		α		δ
Novemb.	2—3	32°	. . .	+ 8°
„	4—6	29	. . .	+ 8
Novemb. 4.— Dez.	8	34	. . .	+ 7

Zur Beobachtungszeit befand sich dieser Strahlungspunkt am Endpunkt der Bahn 4·5° hoch, 10° nördlich von Ost (A = 260° h = 4·5°), wodurch die Bahnlage gegen die Erde gegeben ist. Der in Kalocza bezeichneten Bahnlänge von nur 10° 52′ würde eine reelle Länge von 48 km entsprechen und für die dortige erste Wahrnehmung: 27 km über einem Punkt in λ = 38° 35′, φ = 44° 47′, zwischen Kubin und Bavanistie im Banat. In Raffna wurde offenbar das Meteor schon früher erblickt, u. zw. wenn es dort wirklich bereits schon im Süden gesehen worden ist, als es sich in seiner Bahn ungefähr über Saska, östlich von Weißkirchen, befand, wodurch sich die Bahn um mehr als auf das doppelte verlängert ergeben würde (über 110 km). Da jedoch die auch dort angegebene Dauer von 2—3ˢ sich nicht auf diese ganze Bahn zu beziehen scheint, so kann zur etwaigen Abschätzung der geozentrischen Geschwindigkeit nur der kürzere und etwas tiefer liegende Bahnteil von 48 km, der

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

in Kalocza während 2—3^s beobachtet wurde, in Vergleich kommen. Daraus würde also für diese Geschwindigkeit nur 19·2 km hervorgehen. Da die Elongation des scheinbaren Radianten vom Apex der Erdbewegung 93^0 betrug, folgt daraus die heliozentrische Geschwindigkeit zu 32·8 km, entsprechend einer Ellipse von sehr kurzer Umlaufszeit.

Inwieferne diese abgeleiteten Ergebnisse für die Bahnlage den Beobachtungen entsprechen, zeigt folgende Vergleichung. Für Kalocza lag der Radiant 4·2^0 hoch in 259·2^0 Azimut. Im Verlauf der hier berechneten Bahn erschien dort das Meteor als es 322·5^0 Azimut passierte genau 5^0 hoch, wie es die Messung lieferte. Am Ende in 333·5^0 Azimut war es noch 4·7^0 hoch. Also nur in der Endhöhe besteht ein Unterschied von 2·2^0 gegenüber der Messung und von nur 0·7^0 gegen die spätere Annahme. Letzteres infolge einer kleinen Ausgleichung mit Raffna. Dieser Bahnbogen mußte aber in der Tat nahezu horizontal erschienen sein.

In Raffna befand sich der Radiant in A = 260·9^0 h = 5·4^0, der Endpunkt in A = 57·2^0 h = 8·8^0 und der diese beiden Punkte verbindende Großkreis hatte in A = 0 (Süd) die Höhe 30^0 und an dieser Stelle auch die angegebene Neigung. Der Lauf des Meteors erschien aus der Richtung von 18^0 N von E gegen ebensoviel S von W, demnach mit dem im Bericht bezeichneten so weit ungefähr übereinstimmend als man in solchen Fällen beiläufig erwarten kann.

Nur die relativ noch immer geringe Endhöhe erweckt einige Bedenken. Allein, die Gegenden, über die das Meteor hingezogen war, liegen ziemlich außer dem Weltverkehr, weshalb möglicherweise wirklich vernommene Detonationen weiterhin nicht bekannt geworden sein mögen.

Bei unverändert angenommener Entfernung beruht das Ergebnis für die Hemmungshöhe zunächst auf der scheinbaren Höhe aus Kalocza. Im ersten Bericht von dort ist für diese nach einer Schätzung (wobei in der Regel eher zu viel als zu wenig erhalten wird) nur 3^0 angegeben. Deshalb würde es kaum zulässig sein, diesen Wert gar bis auf 7^0 oder darüber vermehrt anzunehmen, um bei gleicher Entfernung für die Endhöhe 30 km oder mehr zu erhalten.

Um ein ähnliches Ergebnis durch Vergrößerung der Entfernung herbeizuführen — was allenfalls in dem geringern

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Grade der optischen Erscheinungen, selbst mit Bedacht auf das noch wirksame Tageslicht, begründet wäre — müßten sehr erhebliche Veränderungen im parallaktischen Winkel durch die Azimute vorgenommen werden, denn da dieser nach den Angaben mehr als 81° beträgt, werden durch dessen Verminderung um einige Grade die Entfernungen nur unwesentlich vermehrt. Da in Kalocza die Azimute nachträglich gemessen wurden und die Resultate recht gut dem Eindrucke des ersten Berichtes entsprechen, müßten die Aenderungen größtenteils an den Angaben aus Raffna und zwar in so ansehnlichen Beträgen vorgenommen werden, daß dann die scheinbare Bahnlage nur mehr schwer mit den dortigen Mitteilungen in Einklang zu bringen wäre. Ich möchte daher derartige Hypothesen ziffermäßig hier nicht weiter verfolgen und es bei den angeführten Ergebnissen um so eher bewenden lassen, als diese ja in guter Uebereinstimmung mit den Beobachtungen stehen.

Vielleicht hängt übrigens auch die anscheinend geringe Geschwindigkeit mit dem tiefern Eindringen in die Atmosphäre zusammen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Verhandlungen des naturforschenden Vereines in Brünn

Jahr/Year: 1916

Band/Volume: 55

Autor(en)/Author(s): Niessl von Mayendorf Gustav

Artikel/Article: Ueber einige mehrfach beobachtete Feuerkugeln 78-128