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

Untersuchungen

über die

Bahnverhältnisse des Meteoriten von Orgueil in Frankreich

am 14. Mai 1864.

Von G. v. Niessl.

Ausser dem Pultusker Meteoriten ist mir kein Fall bekannt, bei welchem so viele und auch gute Beobachtungen der Bahn des Meteors, welches den Steinfall verursachte, mitgetheilt worden wären, als bei jenem von Orgueil. Während aber die Bahnverhältnisse des Pultusker Meteoriten durch Dr. Galle eine so sorgfältige monographische Bearbeitung erlangt haben, sind die Materialien des anderen Falles noch so gut wie unbenützt oder doch so wenig zweckmässig verwerthet, dass wenigstens die Bahnlage noch sehr im Unbestimmten geblieben ist. Wenn aber die Ermittlung des Radiationspunktes etc. an und für sich bei jedem gut beobachteten Meteor von grossem Interesse ist, so steigert sich dieses ganz wesentlich dann, wenn zugleich Meteormassen aufgefunden werden konnten, und noch mehr, wenn dieselben von so merkwürdiger physikalischer und chemischer Beschaffenheit sind, wie jene des Meteoriten von Orgueil. Die möglichste Sicherstellung des kosmischen Ausgangspunktes hat dann, zur Vergleichung mit anderen Fällen, einen Werth, welcher sich in Zukunft mit jedem neuen Ereignisse dieser Art steigern wird.

Betrachtungen über die Bahn dieses Meteoriten sind von Lespiault und von Laussedate angestellt worden, welche über ihre erlangten Resultate auch eine Controverse geführt haben. Die Feststellungen Lespiault's sind sehr beiläufig, gründen sich nur auf einige Beobachtungen und entfernen sich ohne Zweifel nicht wenig von der Wahrheit. Er schliesst aus den Beobachtungen von Nérac, Astaffort und Montauban, dass die Endhöhe 29—32 Kilometer war, während die Bahn über Nérac (durch Combination mit Tombeboeuf) in 100 Kilometer Höhe weggieng. Dass

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

die Bahnrichtung beiläufig über Nérac gieng, ist nach den vorhandenen Beobachtungen wohl ziemlich sicher und in diesem Elemente der Lage werden verschiedene Bearbeitungen auch stets auf ähnliche Resultate kommen. Hinsichtlich der Neigung jedoch, welche hiernach ungefähr 41° betragen haben müsste, wirft Laussedate ein, dass sie jedenfalls wesentlich zu gross genommen ist.

Die Bearbeitung Laussedate's ist viel umfassender*) und stützt sich auf viel mehr Beobachtungen. Aber die angewendete, ausführlich beschriebene Methode involvirt keine Ausgleichung derselben, und das Resultat ist somit derart, dass es hinsichtlich der wahrscheinlichen reellen Bahnlage den weitesten Spielraum zulässt.

Diese Methode besteht im Wesentlichen darin, dass die Bahnebene als fixirt betrachtet wird durch eine complette Beobachtung (Laussedate wählte hierzu die von Rieumes, welche ihm am verlässlichsten schien) und dass die Schnitte der übrigen Beobachtungen mit dieser Ebene bestimmt werden. Natürlich liegen diese Einschnitte in Folge der Beobachtungsfehler ungesetzmässig. Eine denselben möglichst angepasste Curve stellt nun die Bahntrace vor. L. zeichnet zwei solcher Curven, je nachdem die mehr nördlichen oder südlichen Beobachtungen benützt werden, und nimmt dann eine mittlere, ebenfalls gekrümmte Trace an. Obwohl nun keineswegs hieraus gefolgert wird, dass die Bahn wirklich eine krumme war, unterlässt es L. doch, einen Schluss auf den wahrscheinlichsten Werth der Bahnlage unter Annahme eines geraden Bahnstückes zu machen, und da die äussersten Elemente der gezeichneten kurzen Trajectorie schon eine Richtungsdifferenz von ungefähr 15° zeigen, so ergiebt sich hieraus eine nicht geringe Unsicherheit.

Wenn man die angegebene Methode, gegen welche sich im Allgemeinen vom rein theoretischen Standpunkte nichts einwenden lässt, mit Aussicht auf Erfolg anwenden wollte, so müsste a) die Beobachtung, nach welcher die Fundamentalebene angenommen wird, vergleichsweise ausnehmend sicher sein — wie dies z. B. so ziemlich der Fall ist, wenn sehr gute Beobachter eine verticale Bahn angeben — oder b) das-

---

*) Man sehe hierüber, sowie bezüglich der erwähnten Controverse:

Laussedate: Méthode employée pour déterminer la trajectoire du bolide du 14. Mai. Comptes rendus. T. 58. p. 1222 etc.

Discussion des résultats obtenus par M. Laussedate; Note de M. Lespiault. 1 b. p. 1212.

Laussedate: Note en réponse à une communication de M. Lespiault concernant le bolide du 14. Mai C r. T. 59. p. 74.

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

selbe Verfahren müsste mit Annahme verschiedener Grundebenen, je nach den vorhandenen besseren Beobachtungen durchgeführt werden, wobei sich dann ebensoviele in verschiedenen Ebenen liegende Curven ergeben würden; endlich müsste c) aus diesen verschiedenen Resultaten der wahrscheinlichste Werth gesucht werden, was dann aber wohl nur mehr nach einem gewissen practischen Gefühle, als nach strengern Regeln geschehen könnte. Es ist einleuchtend, dass sobald der Fall a) nicht zutrifft, die Methode ihre Einfachheit, ja selbst ihre Anwendbarkeit verliert.

In dem Falle, welcher uns hier beschäftigt, kann die Beobachtung von Rieumes weder formell die ihr beigelegte Sicherheit beanspruchen, da wenigstens nicht angegeben ist, wie und wann die bezeichneten Positionen bestimmt wurden, noch — und dies ist nicht minder wesentlich — materiell, da die Vergleichung mit den meisten anderen Beobachtungen schon hinsichtlich des Endpunctes eine gewisse Unsicherheit nicht verkennen lässt. Schon besser würde das Resultat geworden sein, wenn die Bahnebene gemäss der Angabe von Ichoux (vertikaler Fall) oder von Nérac (nahe durchs Zenit) genommen worden wäre.

Abgesehen von den verschiedenen Varianten der Bahntrace, sind die Resultate von Laussedate: Endhöhe 17 Kilometer; ferner, bei der südlichen Variante, die Höhe in der Gegend von Astaffort 30 Kilometer (was ungefähr 10^0 Neigung giebt) bei der nördlichen in der Gegend nördlich von Nérac 100 Kilometer (entsprechend etwa 41^0 Neigung) bei der mittleren 50 - 60 Kilometer etwas westlich von Nérac (20—21^0 Neigung). Es ist also auch hinsichtlich der Neigung der Spielraum sehr beträchtlich.

In der folgenden Untersuchung habe ich dasselbe Verfahren eingeschlagen, welches ich in vielen ähnlichen Fällen befolgte. Vor Allem wurde die Annahme zu Grunde gelegt, dass das beobachtete Bahnstück gerade war und die angegebenen Bogen grösste Kreise gewesen, da eine gegentheilige Voraussetzung in den Beobachtungen selbst keine Begründung findet, und die theoretisch geforderte ausserordentlich kleine Bahnkrümmung weder beobachtet, noch aus derartigen Beobachtungen berechnet werden könnte. Da ferner die Lage des Endpunctes, wegen des Steinfalles — abgesehen von der Ausdehnung der Streufläche — gut bekannt ist, so wurde zunächst sorgfältig der wahrscheinlichste Werth der Endhöhe ermittelt, womit nun die Angaben der weiter entfernten Beobachtungsorte ergänzt und viele schätzbare aber nicht vollständige Mittheilungen verwerthet werden konnten. Der Radiationspunct wurde dann aus den sämmtlichen Bahnbogen so bestimmt, dass die Quadratsumme

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

der Verbesserungen ein Minimum wird. Damit ist dann die Bahnlage gegeben. Von Willkürlichkeit ist wohl überhaupt kein Verfahren frei, welches sich auf derlei Beobachtungen stützt. Diese liegt aber nicht in der Methode, sondern in der Deutung der oft widersprechenden Angaben, namentlich aber in der Gewichtsbemessung oder etwaigen Ausschliessung einzelner Beobachtungen. Gegen die Methode — welche sich auch recht gut graphisch durchführen lässt — kann allerdings noch eingewendet werden, dass die partiellen Ausgleichungen auf einen gemeinschaftlichen Endpunct und einen gemeinschaftlichen Radianten streng genommen unter Einem stattfinden sollten, aber der Einfluss dieser Trennung auf den Werth des Resultates ist nicht so gross, dass er die Bequemlichkeit und die Vortheile derselben aufzuwiegen vermöchte.

Selbstverständlich konnte bei dieser Untersuchung eine Zusammenstellung der wichtigsten Beobachtungsdaten nicht weggelassen werden. Diese sind jedoch nur kurze Auszüge aus den betreffenden Mittheilungen in den Comptes rendus und enthalten eben nur das, was in Betracht des Zweckes wesentlich ist.

Beobachtungen:

1. Magdeleine (SE von Orgueil). Am 14. Mai genau, um 8 Uhr, ist in unserer Gegend ein Aerolith gefallen. Meteor von Mondgrösse. Nach 5—6 Minuten grosse Detonation, in die Länge gezogen, wie von einem Erdbeben. Das Gewölke blieb längere Zeit am Platze (Bergé). C. r. 58. p. 936.

2. Montauban. . . . Wir erwarteten eine Detonation, aber es erfolgte keine eigentliche, nur ein starkes Rollen wie Pelotonfeuer gegen W, welches mehrere Minuten dauerte und abwechselnd von SW gegen N und umgekehrt zu gehen schien. (Folgt ein Bericht über die Auffindung der Stücke). (Bischof v. Montauban. Ib. p. 1070.) Richtung NW—SE, 10^0 seitlich vom Zenith südlich vorbei. Intervall zwischen Licht und Schall 80 Secunden. (Bagel). Ib. p. 1066.)

Feuerkugel zuerst erblickt in SW, da sie das Sternbild des Löwen verlassen hatte. Sie gieng links (östlich) von Saturn und α Virginis vorbei und platzte etwas unter (über?) Jupiter (Saturn?). Grösser als der Mond. Intervall 1—2 Minuten. Detonation von Rollen gefolgt. Rauchwolke eine halbe Stunde lang sichtbar. (Pauliet. Ib. p. 1067).

3. Beaudanger (bei Nohic). Intervall 4 Minuten. Detonation dauerte 2—3 Minuten. (Puylaroque. Ib. p. 1070.)

4. Toulouse. Das Ende war 30^0 hoch. (Brief an Petit. Ib. p. 1102.)

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

5. Isle Jourdain. Nördlich. Bahn fast horizontal, von grosser Ausdehnung, Richtung fast W—E, etwas N. Am Ende Theilung in viele Funken. Nach 3—4 Minuten entferntes Donnern, wie Rollen eines Wagens. Schweifspur eine Viertelstunde anhaltend. (Jacquot. Ib. p. 1068.)

6. Rieumes (Haute Garonne). Erste Position: 24° westlich von N und 22° hoch. Ende 25° östlich von N und 16·5° hoch. Dauer in dieser Bahn 3 Secunden. (Lajous. Ib. p. 1067.)

7. St. Clar (Gers). 8 Uhr 13 Minuten. Ein Feuermeer ergoss sich 15 Secunden lang über die Stadt, durch das Meteor von Mondgrösse; 2 Minuten nach dem Erlöschen eine kanonenschussartige Detonation, welche sich auf 80—100 Secunden verlängerte. Spur 10 Minuten lang sichtbar. (D'Esparbés. Ib. p. 934.)

8. Astaffort (Lot et Garonne). 8 Uhr einige Minuten. Meteor gieng gegen SE, wo es etwa 30° hoch verschwand. Intervall etwas weniger, aber sehr nahe 4 Minuten Nach weiteren 4 Minuten wiederholte sich der Schall. „Mein Bruder sah es schon in NW, und es schien nahe durchs Zenith zu gehen.“ (De Lafitte. Ib. p. 935.)

9. Layrac. Man sah es über den Köpfen, nahe am Zenith. (Ib. p. 1071.)

10. Agen (Lot et Garonne). 8 Uhr. Es gieng über die Stadt, doch ein wenig südlich, in der Richtung W gegen E. Es entstand ein wenig über dem Horizonte und durchlief ungefähr 120°. Theilte sich zuletzt in 3 kleinere Theile. Spur längere Zeit sichtbar. Detonation 2—3 Minuten nach dem Verschwinden sehr heftig und 30 Secunden andauernd. (Bourrières. Ib. p. 910.)

11. Nérac. Richtung W 1/4 NW — E 1/4 SE. Erschien etwa 5° südlich von Pollux, gieng längs Ursa major einige Grade seitlich am Zenith vorbei, durch Bootes zwischen α und ε, 1/4 Distanz von ε entfernt; Ende nahe der Wage ungefähr 15° nördlich von Jupiter und 25° hoch; hinterliess einen phosphoreszirenden Streifen, welcher 12° lang und 2° breit war und 8—10 Minuten zurückblieb. 3 Minuten nach dem Verschwinden: Detonation, wie ein Kanonenschuss, von 2—3 Minuten dauerndem Rollen gefolgt. (Lespiault. Ib. p. 1066.) Der hier beschriebene Bahnbogen entspricht nicht gut einem grössten Kreise. Uebrigens stand Jupiter bereits so tief, dass 15° nördlich von diesem bei Weitem nicht 25° Höhe entspricht. (N.)

Gegen 8 Uhr sah man das Meteor über die Stadt ziehen. 4—5 Minuten darnach erfolgte eine sehr heftige Detonation, gefolgt von 1 Minute dauerndem Rollen. „In Montauban soll die Detonation 100 Secunden früher vernommen worden sein.“ (Vidaillet. Ib. p. 904).

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

12. Ichoux (Landes, bei Parentis en Born γ: 44° 20′ l: 16° 40′). Gegen 8 Uhr. Senkrecht herabfallend. Dauer einige Secunden. 3 Detonationen. (Ib. 1069.)

13. In Verdon, Bordeaux und Réole, sagt Laussedate, schien sich die Feuerkugel auf den Mond zu projiziren. In Bordeaux wurde die Endhöhe von Abria nach der Erinnerung zu 20° gemessen. Andere Augenzeugen geben 15—20° dafür an. (Ib. p. 1104.)

14. Castillon sur Dordogne. 8 Uhr. Zeigte sich zuerst in der Nähe des Mondes, welcher beiläufig im Meridian war, etwa 2° nördlich davon, gieng gegen E, mit leichter Neigung gegen N. Dauer 5 Secunden während 60° Bahn. An Grösse zunehmend und zuletzt von halber Mondgrösse. (Paquerée Ib. p. 910.)

15. Vannes (Morbihan). Schien in SSW zu fallen, gleichsam ins Meer; 5—6 Secunden Dauer. Verschwand, ehe es den Horizont erreichte, mit dem es einen Neigungswinkel von 65° bildete. (Hende. Ib. p. 1071.)

16. Tombeboeuf (bei Miramont). Bahn aus WNW, ging ober dem Löwen, links von Saturn und α Virginis und näherte sich dann Jupiter. Der hellste Theil der Schweifwolke war zwischen Saturn und α Virginis. Detonation nach $2^1/_2$ Minuten. (Cruzel. Ib. p. 1069.)

17. Pontlevoy (Loir et Cher). Richtung NW—SE oder mehr SSE. Der Ausgangspunct schien 50° hoch zu sein. Mondgrösse. Dauer 5—6 Secunden. Erlosch etwa 10° über dem Horizonte. (Laurentie Ib. p. 1069.)

18. Le Mans. Eben als es 8 Uhr schlug. Im Süden, von W gegen E, unter etwa 20° Neigung gegen den Horizont, geradlinig. Dauer einige Secunden. Ende nicht gesehen. (Triger. Ib. p. 1071).

19. Blois. 8 Uhr 8 Minuten, genau bis auf 1—2 Minuten. In SSW unter 25° Neigung gegen den Horizont herabfallend. Verschwand im Süden hinter den Hügeln am linken Rande des Loire-Thales. (Jollois, Ib. p. 936.)

20. Bezu-Saint Eloi (bei Gisors). Zwischen 7 Uhr 50 Min. und 8 Uhr. Erschien etwas westlich von S, nicht höher als 10—15°, ging schief unter einem Winkel von 20—25° gegen den Horizont geneigt herab und verschwand unter dem Horizonte. (Brongniart. Ib. p. 932.)

21. Paris. Zuerst 60° W von S, 15° hoch, und verschwand beiläufig im Meridian. (Ib. p. 1072.)

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

22. Cierp (Canton St. Béat). Begann in W, endete in E und kreuzte den Meridian fast im rechten Winkel. Nahe von Mondgrösse. 2—3 Minuten darnach drei Detonationen. (Paructeau-Léon. Ib. p. 1068.)

23. St. Amans (bei Puymirol, Lot et Garonne). Richtung NW—SE. Dauer einige Secunden. (Ib. p. 1069.)

24. Saintes. Richtung von WSW gegen ENE (?) durch den Löwen, die Jungfrau und Wage. (Ib. p. 1071.) —

Die Meteoriten fanden sich auf einer Fläche, deren grössere Ausdehnung (25 Kilometer) ziemlich in der Richtung W—E streicht und deren grösste Breite etwa 12 Kilometer beträgt. —

Für die Epoche des Falles nehme ich den durch Reduction sämmtlicher Angaben erhaltenen Werth: 1864, Mai 14., 8 Uhr 9 Minuten mittlere Pariser Zeit.

Endhöhe:

Die in Rieumes beobachtete Richtung für den Endpunct trifft gegen den östlichen Rand der Streufläche, bei Nohic. Desgleichen auch die Beobachtung aus Montauban, welche das Ende etwa gegen SE versetzt. Man sieht also auch hier wieder, dass die Meteoriten nach der Hemmung überwiegend nur dem Einflusse der Erdschwere folgend, fast vertical herabgefallen sein müssen. Wir nehmen demnach den Endpunct über der Gegend von Nohic an (obgleich die zurückgebliebenen Theile schon früher gehemmt wurden), und es wird sich nun zunächst um die Bestimmung der Höhe handeln. Hierzu sollen hier die Angaben von Toulouse, Rieumes, Astaffort, Nérac und Bordeaux benützt werden. Jene aus dem sehr weit entfernten Pontlevoy (10^0) erweist sich offenbar ebenso stark überschätzt, wie die Höhe des Ausgangspunctes (50^0), da doch dort selbst die Maximalhöhe des Meteores nicht viel mehr als die Hälfte davon betragen haben konnte. Dagegen kann die Angabe von Montauban, welche das Ende in Beziehung auf Jupiter bringt, sich nur etwa auf das Erlöschen eines bereits herabfallenden Theiles beziehen, denn sie würde eine absurd geringe Endhöhe liefern. Diese beiden sich übrigens beiläufig compensirenden Beobachtungen sind ausgeschlossen worden. Da in Nérac die beiden Angaben: 15^0 N von Jupiter und 25^0 Höhe im Widerspruche sind, wurde ein Mittelwerth von 20^0, welcher beiden gleich nahe kommt, für die Höhe angenommen.

Berücksichtigt man die aus der Entfernung und der scheinbaren Höhe entspringenden Gewichte der Resultate, indem man die Beobachtungen unter einander als gleichgewichtig ansieht, so erhält man folgendes Schema:

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

	Beob. Höhe	Entfernung v. Fallorte g. M.	Berechn. lineare Höhe g. M.	Gewicht	Correction d. beob. Höhe
Toulouse	30°	4·5	2·6	20	+ 4·5°
Rieumes	16·5	7·8	2·3	8	+ 5·0
Astaffort	30	7·8	4·5	6	— 8·5
Nérac	20	11·1	4·1	4	— 4·5
Bordeaux	17·5	24·0	8·0	1	— 10·5

Wahrscheinlichster Werth der **Endhöhe = 3·1 g. M. ± 0·4.**

Es ist dies wieder ein (jedoch keineswegs vereinzeltes) Beispiel geringerer Hemmungshöhe. Man kann aber nicht umhin, eine wesentlich grössere Endhöhe im Hinblick auf die sehr bestimmten Angaben der ersten zwei Orte als höchst unwahrscheinlich zu bezeichnen, da dieselbe ausserordentlich grosse Correctionen an denselben bedingen würde. Verwechslungen zwischen dem eigentlichen Hemmungspunct und der Stelle, wo herabfallende glühende Theile zu erlöschen scheinen, können dort etwa vorkommen, wo die Bahn an und für sich nahe senkrecht erscheint. In Toulouse und Rieumes war sie aber fast horizontal, und die Richtung der herabfallenden Theile bildete damit einen rechten Winkel, so dass besonders bei der klaren Ausdrucksweise von Rieumes an etwas Derartiges nicht zu denken ist. Uebrigens lässt sich mit diesem Resultate nachträglich auch noch die etwas unbestimmte Angabe von Tombeboeuf vergleichen. Da es nämlich dort heisst, dass sich die hellste Schweifstelle zwischen Saturn und α Virginis befand, so kann die Bahn nicht weit seitlich von diesen beiden Sternen vorübergeführt haben. Denkt man sich einen grössten Kreis mit der Richtung aus der Gegend „ober dem Löwen“ — etwa aus $\alpha = 160$ $\delta = +28$ genau gegen Jupiter zu, so geht dieser zu weit östlich von den beiden vorerwähnten Sternen, als es der angegebenen Beziehung des Schweifes entsprechend wäre. Wird dieser Kreis den beiden Sternen also etwas mehr genähert, z. B. aus der Gegend zwischen γ und α Leonis gegen etwa 2° seitlich von Jupiter, wobei er dann von Saturn und Spica 1—3° nördlich („links“) absteht, so dürfte dies den Angaben besser entsprechen. Aus Tombeboeuf musste das Ende in etwa 312° Azimuth erschienen sein. Der Schnitt des Vertikales in diesem Azimuth mit dem obigen grössten Kreis würde für Tombeboeuf eine scheinbare Endhöhe von 13° (7—8° von Jupiter abstehend) und damit die lineare Höhe 3.4 g. M. geben, was gut genug mit dem frühern Resultate übereinstimmt. Da jedoch dieser Ort schon zu den weiter entfernten gehört, so ist das Gewicht des Werthes nicht eben gross, aber man ersieht

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

doch, dass auch diese Beobachtung nicht für eine viel grössere Endhöhe spricht.

Ich kann demnach nicht umhin, mich der Bemerkung Laussedate's (in der letzten Entgegnung) anzuschliessen, „dass der Hemmungspunct nicht wohl (wesentlich) über 25 Kilometer hoch gewesen sein konnte".

Radiationspunct.

Da ohne Zweifel für alle etwas weiter entfernten Beobachtungsorte diese Bestimmung des Hemmungspunctes genau genug ist, um darnach bezeichnen zu können, wo der Endpunct überall erscheinen musste, so lassen sich nun zahlreiche Angaben sehr gut ergänzen, was insoferne nothwendig ist, als eigentlich nur zwei complette Bahnbogen (Nérac und Rieumes) vorliegen, von welchen der erstere noch dazu an einem groben Fehler leidet. Für Nérac wurden vorläufig die beiden ersteren als die genauest markirten Bahnpuncte beibehalten, für Rieumes die angegebenen. Für Bordeaux, Réole und Verdon wurde als eine Position jene des Mondes genommen, wobei die beiden ersteren wegen der Nähe der Orte in eine mittlere Beobachtung vereint wurden. Für Castillon und Paris waren in Bezug auf den ersten Punct die beiden bestimmten Angaben daselbst massgebend.

Hinsichtlich Blois, Gisors, Le Mans und Ichoux ist zu bemerken, dass dafür grösste Kreise gewählt wurden, welche die angegebene Neigung haben und durch die berechnete Endposition gehen. Unter I stehen daselbst aber nicht Positionen der ersten Sichtbarkeit (die auch nicht angegeben sind), sondern beliebige, diese Kreise markirende Puncte.

Das Schema der Beobachtungen ist demnach:

	I.		II.	
	α	δ	α	δ
Nérac	114.5°	+ 23	217	+ 26
Rieumes	43.5	+ 60.5	307	+ 55.5
Castillon . . .	156	+ 6.5	226.5	— 20.6
Bordeaux und Réole	156	+ 4.5	230	— 16
Verdon	156	+ 4.5	226	— 24
Paris	117	— 7	164.5	— 41
Blois	105	+ 15.8	175	— 41
Gisors	95	+ 19	167.5	— 40.5
Mans	104	+ 8	187.5	— 41
Ichoux	86.5	+ 24	171	+ 44.5
Vannes	147.5	+ 28	218	— 31.5

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

Würde man diese Beobachtungen ohne Ausnahme benützen, so erhielte man für den Radianten $\alpha = 90.5$ $\delta = +20$, aber man findet auch zugleich, dass zwei derselben auszuschliessen sind. Die eine ist Vannes, wo sich ohne Zweifel irgend ein Irrthum in der Ausdrucksweise einschlich, die andere Nérac. Man kann nun auch mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit angeben, an welcher Position der grobe Fehler haftet. Verbindet man nämlich den Ort, wo aus Nérac der früheren Bestimmung gemäss der Endpunct erscheinen musste, welcher ungefähr 17^0 nördlich von Jupiter und 15.5^0 hoch lag, abwechselnd mit den Puncten I und II, so zeigt sich, wenn diese Alternativen mit den übrigen Beobachtungen verglichen werden, dass die grössere Unsicherheit an der ersten Position haftet. Obgleich man nun durch Verbindung von Punct II mit dem Endpuncte für Nérac eine jedenfalls sehr plausible Bahn erhielte, so habe ich doch, um Willkürlichkeiten zu vermeiden, es vorgezogen, die ganze Beobachtung bei Seite zu lassen.

Hinsichtlich der übrigen Daten möchte vielleicht noch folgende Bemerkung am Platze sein: Die ähnlich lautenden Beziehungen auf den Mond in Castillon, Verdon, Bordeaux und Réole beweisen schon bei oberflächlicher Betrachtung eine grosse Unsicherheit einzelner derselben. Am verlässlichsten scheint die Angabe in Castillon zu sein, in welcher die Bahnlage gegen den Mond ganz bestimmt ausgedrückt ist, während die anderen drei Nachrichten nur nebenher ohne Anführung eines Gewährsmannes gegeben sind. Die aus Verdon und Castillon folgende geringe Parallaxe ist wenigstens der Qualität nach möglich, während man sich dagegen unmöglich eine Bahn mit den übrigen Beobachtungen vereinigen kann, bei welcher auch in den südlicher liegenden Orten Bordeaux und Réole der Mond bedeckt wurde. Vielmehr musste dort für alle Fälle das Meteor noch höher über dem Mond erscheinen als in Castillon. Bei der Verwerthung der Beobachtungen wurde deshalb den Angaben von Verdon, Bordeaux und Réole zusammen nur ebensoviel Gewicht beigelegt, als jener von Castillon allein.

Unter diesen Voraussetzungen erhalte ich als den wahrscheinlichsten Werth des **Radianten**: $\alpha = \mathbf{86.5}$ $\delta = \mathbf{+24.0}$, welcher kaum mehr als $\pm 2.5^0$ w. F. unsicher sein wird.

Die Bahn hatte demnach am Ende 106^0 Azimuth und 18^0 Elevation. Sie gieng gerade über Ichoux, ein wenig südlich von Nérac und fast durch das Zenith von Astaffort.

Ueber die Annäherung dieses Resultates an die Beobachtungen giebt folgende Vergleichung Aufschluss:

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

	Diff.
Rieumes. Höhe in 156° Azimuth berechnet: 29·5; beob. 22°	+ 7.5°
Castillon. Bahn 1° nördlich vom Monde; beob. 2° . .	— 1.0
Bordeaux und Réoles. Bahn 9° nördlich vom Monde, statt durch denselben	+ 9.0
Verdon. Bahn 3° südlich vom Monde, statt durch denselben	— 3.0
Paris. Höhe in 60° Azimuth: 15°, wie beobachtet . .	0.0
Blois. Bahnneigung, berechnet 19.5°; beob. 25° . . .	— 5.5
Gisors. Bahnneigung berechnet 20°; beob. 20—25° . .	0—5.0
Mans. Bahnneigung berechnet 20°, wie beobachtet . . .	0.0
Ichoux Bahn senkrecht wie beobachtet	0.0

Der mittlere Fehler einer dieser Beobachtungen ist 5°, d. i. eine bei derlei Wahrnehmungen, besonders wenn sich dieselben nicht auf Sterne stützen, ziemlich gewöhnliche Grösse.

Auch die Bahn von Nérac zeigt, wenn die zweite Position zwischen α und ε Booty mit der wahrscheinlichen Lage des Endpunctes verbunden wird, sehr gute Uebereinstimmung und erfordert weiter keine Correction.

Es giebt noch einige Beobachtungen, welche, wenn sie auch zur Bestimmung der Bahnlage nicht direct benützbar sind, doch nachträglich verglichen werden können.

In Isle Jourdain würde die hier supponirte Bahn aus 35° Höhe in NW in flachem Bogen bis 44° Maximalhöhe, etwas westlich von N ansteigend und sich auf 30° Höhe in NE senkend erschienen sein. Indem sich der Culminationspunct sehr nahe in N ergiebt, ist der Eindruck der Richtung W—E begründet, und auch die Bezeichnung „fast horizontal“ passt gut auf den geringen Höhenunterschied der weit auseinanderliegenden Puncte.

In Montauban wird einerseits die Annäherung ans Zenith auf 10° angegeben, andererseits lässt die von Pauliet bezeichnete Bahn, mit der Beziehung auf α Virginis und Saturn, auf eine grössere Entfernung von Zenith schliessen. Bei der grossen Breite des Schwarmes kurz vor der Hemmung lässt sich nicht genau sagen, wie nahe die für die Erscheinung wirksamsten Theile an diesem Orte vorbeikamen. Für 1 M. Entfernung und 3.5 M. Höhe im Süden würde die Annäherung ans Zenith in der That etwa 16° betragen haben.

Für Tombeboeuf entspricht unsere Annahme sehr nahe den Voraussetzungen, welche über die dort beobachtete scheinbare Bahn schon bei den Betrachtungen bezüglich der Endhöhe gemacht wurden.

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

Dieselbe müsste nämlich ungefähr durch η Leonis, 1^0 nördlich von Saturn und 4^0 nördlich von α Virginis, sehr nahe in der Richtung auf Jupiter gegangen sein.

In Saintes könnte (ungefähr wie in Verdon) die Bahn nur durch die südlichsten Theile der Sternbilder des Löwen und der Jungfrau gegangen sein, wie denn überhaupt die angegebene Bahn etwas zu weit nördlich gerückt erscheint, denn nach dem bekannten Azimuth musste wenigstens der Endpunct wesentlich südlich der Wage gelegen sein.

In Layrac blieb die Bahn 14^0 und in Agen 20^0 südlich vom Zenith. Die Bemerkung an dem letzteren Orte, „es entstand ein wenig über dem Horizonte", könnte vermuthen lassen, dass der Radiant noch tiefer lag. Allein da dort die Auflösung des Meteors auf der Ostseite keinesfalls in grösserer Höhe als $20—30^0$ gesehen worden sein konnte und der Bahnbogen etwa 120^0 lang angegeben ist, bleibt immer noch auf der Westseite ein Spielraum von $30—40^0$, also noch weit mehr als unsere Voraussetzung erfordert.

Hinsichtlich der Resultate von Laussedate ist eigentlich nur die Neigung der Bahn vergleichbar und diese stimmt für seine mittlere Trajectorie ($20—21^0$) ziemlich gut mit dem obigen Resultate überein. Die mittlere Trace hat am Ende ungefähr 110^0 und in den ersten verzeichneten Elementen westlich von Nérac etwa 95^0 Azimuth. Unser Werth liegt zwischen diesen beiden Grenzen, und zwar der ersteren näher.

Beobachtete erste Höhe, Bahnlänge und Geschwindigkeit.

Werden die vorhandenen Angaben über das erste Erblicken mit der ermittelten Bahnlage verglichen, so stellen sich wieder, wie gewöhnlich, wesentliche Differenzen der ersten Wahrnehmung heraus. Man erkennt diese aus folgendem Schema:

	Höhe der ersten Erscheinung	Beobachtete Bahnlänge	Angegebene Dauer	Entsprech. Geschwindigkeit
Rieumes	5.8 M.	8.4 M.	3 Sec.	2.8 M.
Nérac	9.6 „	20.3 „	—	—
Réole	9.7 „	20.7 „	—	—
Castillon	10.5 „	22.4 „	5 Sec.	4.5 M.
Bordeaux	12.4 „	27.9 „	—	—
Verdon	15.8 „	37.9 „	—	—
Paris	38.0 „	97.4 „	—	—

An den meisten Orten in der Nähe der Bahn scheint somit das Meteor im Mittel in ungefähr 10.5 M. Höhe und 24 M. vom Ende entfernt zuerst erblickt worden zu sein. Dass es in grösserer Entfer-

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

nung, z. B. in Paris, schon viel früher gesehen worden, entspricht den Erfahrungen bei anderen ähnlichen Fällen. Auch die grosse Höhe des Aufleuchtens von 38 Meilen — wobei man, da die Angabe in Paris vielleicht nicht ganz scharf zu nehmen sein wird, immerhin einige Meilen Unsicherheit wird zugestehen müssen — ist nicht ungewöhnlich und beispielsweise auch für den Pultusker Meteoriten nachgewiesen.

Hinsichtlich der Dauer haben wir ausser den beiden oben angesetzten Daten, von welchen man angeben kann, mit welcher Bahnlänge sie zu vergleichen sind, nur noch die Schätzungen in Vannes und Pontlevoy, beide zu 5—6 Sec. (Mans: „einige Sec.“), von denen nicht bestimmt ist, auf welche Länge sie sich beziehen. Es ist jedoch, wenigstens für den zweiten Ort, sicher, dass die dort gesehene Bahn nicht kürzer war als 24 M., wie sie früher im Durchschnitte für die näheren Orte genommen wurde.

Dies würde so ziemlich denselben Werth angeben, der oben aus der Beobachtung von Castillon folgt. Auch hier ist es wieder vielleicht nicht zufällig, dass die auf das letzte kurze Bahnstück bezügliche Angabe eine geringere Geschwindigkeit liefert als jene, welche sich auf eine längere Bahn beziehen. Jedenfalls wird man nach diesen Daten eine Annahme von 4 g. M. für die geocentrische Geschwindigkeit als mässig gelten lassen müssen. Dieser entspricht dann eine heliocentrische Geschwindigkeit von 7 M. Auch die geringste anzunehmende Geschwindigkeit würde immer noch auf eine hyperbolische Bahn führen.

Detonationen. Schweifwolke.

Wenn man den Ort für den Schallimpuls, der ermittelten Höhe entsprechend, ungemein über die Mitte der Streufläche versetzt, so ergibt sich folgende Vergleichung des berechneten und beobachteten Intervalles zwischen Licht und Schall:

	Intervall berechnet	Intervall beobachtet
Montauban a)	$1^1/_2$ Min.	1 Min. 40 Sec.
„ b)	$1^1/_2$ „	1 „ 20 „
„ c)	$1^1/_2$ „	1—2 „ — „
Beaudanger	$1^1/_4$ „	2—3 „ — „
Magdeleine	$1^1/_2$ „	5—6 „ — „
St. Clar	$2^1/_2$ „	2 „ — „
Isle Jourdain	$2^1/_4$ „	3—4 „ — „
Astaffort	$3^1/_4$ „	$<$ 4 „ — „

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

	Intervall berechnet	Intervall beobachtet
Agen	3½ Min.	2—3 Min. — Sek.
Tombeboeuf	5 „	2 „ 30 „
Nérac a)	4½ „	4—5 „ — „
„ b) (Lespiault) . . .	4½ „	3 „ — „

Cierp liegt 16 M. südwestlich vom Fallorte entfernt und Ichoux gar über 24 M., allerdings in der Bahnrichtung. Es ist jedenfalls sehr zweifelhaft, dass dort wirklich Detonationen, welche von diesem Meteore herrührten, vernommen wurden, weshalb die beiden Angaben nicht in Vergleich kommen.

Von den in nächster Umgebung des Fallortes gelegenen Puncten entsprechen die drei Angaben aus Montauban im Mittel sehr genau dem berechneten Intervall, während die beiden nächsten wesentlich grösser sind. Man darf indessen nicht vergessen, dass solche Dauerschätzungen fast immer, und gewöhnlich sehr stark, zu hoch gegriffen sind. Umso mehr muss es auffallen, dass von den meisten ferneren Orten (Isle Jourdain ausgenommen), nämlich von St. Clar, Agen, Tombeboeuf und Nérac b), die angegebenen Intervalle geringer sind, als die berechneten, und zwar um so viel, dass denselben nicht durch Herabsetzung der Höhe entsprochen werden könnte. So versetzt St. Clar den Schallimpuls um 1½ M., Agen um 3 M. Nérac b) um 3½ M. und Tombeboeuf gar um 7 M. näher, als das Ende über der Mitte der Fallstelle. Alle diese Orte liegen in der Nähe der Gegend, über welche das Meteor hinstrich und dort wurden schon die Detonationen vernommen, welche die Hemmung der weitest zurückgebliebenen Partikel verursachte, oder wohl gar jene Schallerscheinungen, welche aus dem raschen Durchschneiden der Atmosphäre entspringen. Es hängt damit wohl zusammen, dass, abgesehen von den unmittelbar um die Fallstelle gelegenen Orten, aus den Gegenden östlich vom Meridian des Fallortes gar keine Nachrichten über Schallwahrnehmungen vorliegen, was doch der Fall sein müsste, wenn die Mitte der Fallstelle auch ungefähr das Centrum der mächtigsten Schallimpulse gewesen wäre. Hiermit stimmt ferner die Mittheilung, welche der Bischof von Montauban (so nahe am Fallorte) macht: „Wir erwarteten eine Detonation, aber es folgte keine eigentliche, nur ein starkes Rollen, wie Pelotonfeuer gegen W, welches mehrere Secunden dauerte und abwechselnd von SW—N und umgekehrt zu gehen schien.“ Die Fallstelle liegt mit der Mitte in S von Montauban und mit den Grenzen zwischen SW und SE, und nur aus

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

den westlicheren Partien vernahm man das Rollen. An entfernteren westlich gelegenen Orten wird dagegen die Detonation als sehr heftig geschildert.*)

Sorgfältige Analysen der Schallwahrnehmungen bei thatsächlichen Meteoritenfällen sind nicht nur geeignet, unsere Kenntnisse über die wahren Vorgänge bei der Hemmung zu vervollständigen, sondern sie bieten uns auch eine Summe von Erfahrungen, durch welche es möglich wird, den beiläufigen Weg des Meteors abzuschätzen, auch wenn dasselbe schlecht oder gar nicht gesehen und beobachtet worden.

Die zurückgebliebene Schweifwolke würde nach der Angabe von Nérac etwas über 3 M. lang und in der mittleren Entfernung etwa $^1/_3$ M. breit gewesen sein. Dagegen würde die Angabe von Tombeboeuf, selbst wenn man die „hellste Stelle zwischen Saturn und Spica" für das obere Ende gelten liesse, auf eine Länge von mindestens 6 M. hindeuten, ein Resultat, welches wegen der Beziehung auf Sterne wohl noch sicherer ist als jenes aus Nérac.

Hypothetische Annahmen über den kosmischen Ausgangspunct dieses Meteoriten.

Da wir auch hier, wie in so vielen anderen Fällen, zur Annahme hingedrängt werden, dass diese Meteormassen aus den Fixsternräumen in unser Sonnensystem gekommen seien, so ist es wohl nicht ohne Interesse, den kosmischen Ausgangspunct zu bestimmen, d. h. jenen Ort, wo die eine Asymptote der hyperbolischen Bahn das scheinbare Himmelsgewölbe trifft. Es wird jedoch vorsichtig sein, dies unter verschiedenen Annahmen für die heliocentrische Geschwindigkeit zu thun. Da einige Factoren offenbar bewirken, dass die aus den Beobachtungen gefundene Geschwindigkeit in der Regel zu klein ausfällt, während mir kein Umstand bekannt ist, der irgendwie beträchtlich regelmässig im entgegengesetzten Sinne wirkt, so denke ich der Wahrheit mit Annahmen näher zu kommen, welche den oben gefundenen Werth der heliocentrischen Geschwindigkeit übersteigen, und deshalb wurden hier beispielsweise die Hypothesen über den Ausgangspunct mit Werthen von 7—12 M. heliocentrischer Geschwindigkeit berechnet. Hierbei ist, da die Position

*) Dies erinnert an ähnliche Wahrnehmungen bei dem Meteoritenfalle nächst Tetschitz in Mähren, wo die Detonationen z. B. in dem nahen Nezamislitz so schwach hörbar waren, dass man annahm, sie seien durch das Rollen der Züge im Bahnhofe verdeckt worden, während selbst noch 5 Meilen weiter nach rückwärts in der Gegend, über welche der Meteorit hinzog, durch die Heftigkeit der Schallwahrnehmungen Angst und Schrecken verbreitet wurden.

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

des Radianten (an welcher die unbedeutende Correction wegen der Zenithattraction nicht angebracht wurde, da nach meiner Ueberzeugung die reelle Geschwindigkeit noch viel grösser als die beobachtete ist) in Länge $\alpha = 86.8$ $\beta = + 0.5$ beträgt, der Einfachheit halber die sehr geringe, ohnehin inner den Fehlergrenzen liegende Breite vernachlässigt, also der Radiant in der Ekliptik liegend angenommen.

Hiernach erhält man:

Angenommene heliocentrische Geschwindigkeit.	Länge des kosmischen Ausgangspunctes.
7·0 g. M.	68·5°
8·0 „	77·0
10·0 „	84·0
12·0 „	87·0

wobei die Längen auf $^1/_2{}^0$ abgerundet sind. Die Breiten werden natürlich alsdann Null, in Wahrheit haben sie jedoch einen sehr kleinen positiven Werth. Der Ausgangspunct lag also für alle wahrscheinlichen Geschwindigkeiten von der beobachteten aufwärts in den äussersten Partien des „Stiers“.

Wollte man sich vorstellen, dass aus dieser Gegend des Sternenraumes auch zu anderen Zeiten Meteore in unser Sonnensystem kommen, und in verschiedenen Längen der Erde mit dieser zusammentreffen könnten*), so wäre es nicht ohne Wichtigkeit, zu wissen, aus welchen scheinbaren Radianten dann diese Meteore kämen. Auch diese Rechnung habe ich für die obigen Geschwindigkeitshypothesen vorgenommen, und zwar für die Lage vor dem Durchgang durch das Perihel und für jene Positionen der Erde, welche den Beobachtungen solcher Meteore als Sternschnuppen oder Feuerkugeln besonders günstig sind.

Folgendes Schema zeigt für die angesetzten Epochen und Geschwindigkeiten die jedesmalige Lage des scheinbaren Radianten von Meteoren aus dem früher gerechneten Ausgangspuncte, in Rectascension und Declination.

Geschwindigkeit:	7 M.		8 M.	
	α	δ	α	δ
October 31.	85·5°	+ 23·5°	90·0°	+ 33·5°
November 15. . . .	93·0	+ 23·5	97·0	+ 23·5
December 1.	100·0	+ 23·0	102·5	+ 23·0
„ 15.	106·0	+ 22·5	107·0	+ 22·5
„ 31.	111·5	+ 22·0	111·5	+ 22·0

*) Diese Vorstellung scheint mir nichts Absonderliches an sich zu haben. Schon Schiaparelli hat die Frage der Zusammengehörigkeit von Meteoriten verschiedener Epochen aus diesem Gesichtspuncte untersucht und sogar an einem Beispiele (in dem speziellen Falle freilich mit negativem Erfolge) demonstrirt.

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

Geschwindigkeit :	10 M.		12 M.	
	α	δ	α	δ
October 31.	94·5°	+ 23·5°	95·5°	+ 23·5°
November 15. . . .	99·0	+ 23·0	100·0	+ 23·0
December 1.	103·5	+ 23·0	103·5	+ 23·0
„ 15.	107·5	+ 22·5	106·5	+ 22·5
„ 31.	110·5	+ 22·0	108·5	+ 22·5

Für den grössten Theil der hier betrachteten Periode würde also der Radiant dieser Meteore im südlichern Theile der „Zwillinge“ liegen, und zwar ist es bemerkenswerth, dass insbesondere um die Mitte Decembers die Verschiedenheiten in den Positionen, je nach den verschiedenen Geschwindigkeits-Annahmen, innerhalb der gewählten Grenzen äusserst gering sind. Die Resultate der vier Hypothesen unterscheiden sich im Wesentlichen nur dadurch, dass, wie es in der Natur der Sache liegt, die Verschiebung des Radianten in den verschiedenen Epochen für die grösseren Geschwindigkeiten viel geringer ist als für die kleineren.

Nun wird in der That in allen Radianten-Verzeichnissen um diese Zeit in den Zwillingen, nebst dem sehr bekannten, ein anderer, mehr südlich gelegener Radiant angeführt. Um die bequeme Vergleichung mit obigem Schema zu ermöglichen, setze ich mehrere solche Bestimmungen her. Die nächst liegenden sind :

Denning (Reduction österreichischer Beobachtungen) December 7.—11. . . .	α =	109°	δ =	+ 20°
Schmidt: December	„	102	„	+ 19.
„ „ 10.—21.	„	111	„	+ 27
Beobachtungen in Birmingham (1867) December 12.	„	107	„	+ 19

Da man sowohl für unsere Radiantenbestimmung des Meteoriten von Orgueil (also auch für das obige Schema) wie auch für die Sternschnuppenradianten einige Grade Fehler zugestehen muss, können wohl noch einige andere in Betracht gezogen werden, z. B.:

Herrick: October 16.—25. :	α =	99°	δ =	+ 26°
Corder: October 25.—November 17. . . .	„	106	„	+ 23
Schiaparelli: November 23.	„	100	„	+ 30

Auch die Radianten einiger Feuerkugeln zeigen Annäherung an die obigen Positionen, so z. B.:

1862 November 27 α = 100° δ = + 28. In England. (Rep. of the brit. Assoc. 1862.) Detonirend; heliocentr.

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

		Geschwindigkeit daselbst 10.6 M. gefunden. Nach meiner Rechnung wenigstens 8·5 M. Sehr viele Beobachtungen.
1877 December 9.	$\alpha = 112$ $\delta = +27$	In England (Ib. 1878.); heliocentrische Geschwindigkeit nahe 7 M.
1863 December 12.	$\alpha = 100$ $\delta = +28.5$	In England (Ib. 1864.) Ungenau. Helioc. Geschwindigkeit 11 M.
1873 December 24.	$\alpha = 109$ $\delta = +26.$	In den Vereinigten Staaten von N.-Amerika. Detonirend. Den Radianten habe ich nach den Daten von Cleveland Abbe (Philos. society in Wahington 1874) bestimmt. Helioc. Geschwindigkeit mindestens 7·5 M.

Die Hypothesen über den kosmischen Ausgangspunct des Meteoriten von Orgueil haben uns also zu dem Resultate geführt, dass andere demselben Puncte entstammende Meteore in den obigen Epochen Radiationspuncte wahrnehmen lassen würden, welche wirklich beobachteten in der That ziemlich nahe liegen. Umgekehrt, könnte es somit für nicht ganz unwahrscheinlich gelten, dass die Meteore dieser Radiationspuncte aus derselben Gegend des Weltraumes kommen, wie der Meteorit von Orgueil.

Wenn übrigens die geringen Positionsdifferenzen der im October beobachteten Radianten von jenen der spätern Epoche nicht zufällig sind oder auf irrigen Combinationen beruhen — und es ist gut, in dieser Hinsicht die möglichste Vorsicht walten zu lassen — so würde dies jene Hypothesen wahrscheinlicher machen, welche auf grössere Werthe der Geschwindigkeit gegründet sind.

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

Nachtrag.

Während die vorstehende Abhandlung bereits im Drucke war, kamen mir in Dr. Klein's „Wochenschrift für Astronomie etc." folgende correspondirende Beobachtungen einer Feuerkugel in die Hände:

1880 Mai 28. I. Observatorium O-Gyalla bei Komorn in Ungarn $8^h\ 38^m\ 57^s$ m. Ortszeit. Anfang: $\alpha = 319^0$, $\delta = +\ 50^0\ 0^1$, Ende: $\alpha = 340^0$ $\delta = +\ 26^0\ 9^1$ (mit dem Meteoroscop, kurze Zeit nach der Beobachtung gemessen). Dauer: etwa 6 Sec 1/4 Mondgrösse. Schweifspur 30 Sec. lang sichtbar (Dr. v. Konkoly, ib. Nr. 23).

II. Ratibor in Preuss.-Schlesien. Das Meteor erschien in $297^0.2$ Azimuth und $26^0.9$ Höhe, fiel vertical und verschwand in $11^0.2$ Höhe hinter einem Hause. 4 Sec. Dauer. (Beobachtung von zwei Ober-Primanern, mitgetheilt von Dr. Reimann, ib. Nr. 28). —

Der zweiten Beobachtung entspricht $\alpha = 248^0$, $\delta = +\ 5^0$ und $\alpha = 257^0.5$, $\delta = -\ 8^0$, was in Verbindung mit der ersten für den Radianten $\alpha = 100$ $\delta = +\ 35^0$ giebt.

Für den Endpunct erhält man 5.8 g. M. Höhe über der Gegend 1 M. östlich von Eperies. Das Azimuth der Bahn war $121^0.0$ und die Elevation $19.^0 8$. Die Beobachtung I. gibt für das Aufleuchten 11.5 g. M. Höhe, für die Bahnlänge 16 g. M. und für die Geschwindigkeit 2·7 M. In Ratibor wurden nur 10.8 M. gesehen, welche Länge, mit der Dauer von 4 Sec. verglichen, demselben Werthe der Geschwindigkeit entsprechen würde. Die helioc. Geschwindigkeit folgt hieraus zu 5.9 g. M.

Dieser Radiationspunct liegt in der Gegend des früher für den Metoriten von Orgueil gefundenen, aber doch so weit entfernt, dass die Zusammengehörigkeit, wenn auch nicht ganz unwahrscheinlich, doch nicht ohneweiters angenommen werden könnte. Allerdings müsste der Radiant, wenn er als sogenannter anhaltender betrachtet wird, wegen der Verschiedenheit der Epochen um 14 Tage eine Verschiebung erfahren, und zwar der Richtung nach wohl derart, wie sie den beiden Positionen entsprechend wäre. Aber die Grösse dieser Verschiebung würde für alle annehmbaren Geschwindigkeiten (wenigstens zwischen 5.6 und 12 M.) nur einige Grade in beiden Coordinaten betragen, so dass immer noch eine Differenz von mindestens 10^0 aus den Beobachtungsfehlern erklärt werden müsste. Hinsichtlich unserer Radiationsbestimmung

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

des Meteoriten von Orgueil ist der wahrscheinliche Fehler ($2^0.5$) angeführt, was natürlich nicht ausschliesst, dass der wahre Werth von dem Resultate auch noch um einen grösseren Betrag abweicht. Für das andere Meteor ist eine Controle oder Fehlerschätzung nicht möglich. Während einerseits die Beobachtungen desselben a priori der Form nach als sehr gute gelten müssen, liegen andererseits die beiden ziemlich kurzen Bahnbogen so weit vom Radianten, dass ein etwas grösserer Schnittfehler nicht absolut unwahrscheinlich ist.

Es schien mir nun immerhin von Interesse, auch für dieses Meteor nachzurechnen, welche Radianten in einer andern Epoche demselben Ausgangspuncte entsprechen würden. Obgleich der gefundene Werth der helioc. Geschwindigkeit hier etwas geringer ist, als im anderen Falle, habe ich, von denselben Erwägungen wie dort geleitet, diese Rechnung ebenfalls für Geschwindigkeitshypothesen von 7—12 g. M. geführt.

Es ergiebt sich dann:

Angenommene Geschwindigkeit	Kosmischer Ausgangspunct	
g. M.	Länge	Breite
7	81·0	+ 2·0
8	89·0	+ 3·5
10	96·5	+ 5·5
12	99·5	+ 7·0

Diese vier Hypothesen für den Ausgangspunct würden z. B. für Mitte December folgende scheinbare Radiationspuncte liefern:

Epoche: December 15.

Angenomm. Geschwindigkeit	Scheinbarer Radiant	
g. M.	As R.	N. Declin.
7	114·5	23·0
8	118·5	23·5
10	118·0	25·0
12	118·0	26·5

Für die früheren Epochen tritt eine dem vorigen Falle sehr ähnliche Verschiebung ein. So sind z. B. für Ende October die betreffenden Positionen, je nach der gewählten Geschwindigkeit, zwischen $\alpha = 93^0$ $\delta = 24{\cdot}5^0$ und $\alpha = 105^0$ $\delta = + 28^0$.

Man kann damit ausser den oben angegebenen beobachteten Radianten noch einige andere vergleichen, welche ich dort, als ferner liegend anzuführen, unterlassen habe. So z. B.:

December 1.—15. Heis Cr. 23: . . . . . $\alpha = 118^0$ $\delta = + 26^0$
(13 Meteore. Auch von December 15.—31.
aber nur mit 1 Meteor angegeben. Derselbe

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

Radiant kommt schon nach Heis in Greg's früheren Katalogen vor.)

October 23.	Schiaparelli	$\alpha = 111^0$	$\delta = + 29^0$
„ 22.—27.	Gruber	$\alpha = 109{\cdot}5^0$	$\delta = + 25^0$
„ 12. (1869).	Tupm.	$\alpha = 105^0$	$\delta = + 24^0$
„ 17.—31.	Heis	$\alpha = 109{\cdot}5^0$	$\delta = + 25{\cdot}5^0$

Von Feuerkugeln käme, nebst der oben angeführten für 1877 December 9, noch etwa jene von 1869 December 12, in England zum Vergleiche, welcher, nach den in den Reports angegebenen Daten, ungefähr der Radiationspunct von $\alpha = 119^0$ $\delta = + 27^0$ entsprechen würde.

Wie man sieht, finden sich in dieser Epoche Radiationspuncte, welche den aus dem kosmischen Ausgangspuncte des Meteors vom 28. Mai durch Rechnung hypothetisch abgeleiteten Positionen ebenso nahe liegen, als die am Schlusse der vorstehenden Untersuchung angeführten in Bezug auf den Meteoriten von Orgueil. Es lässt sich vor der Hand schwer entscheiden, ob die hier und vorne angeführten Werthe für beobachtete Radianten dieser Epoche wirklich zwei verschiedenen benachbarten Puncten entsprechen oder in Beobachtungs- und Reductionsfehlern begründet sind. Gerade dasselbe gilt für die beiden Mai-Meteore, von welchen hier die Rede ist. Die Entscheidung hierüber können nur fortgesetzte Beobachtungen bringen. Die erwähnte Radiationsgegend im Mai geht bald nach Einbruch der Dunkelheit unter, und man ist deshalb zur Feststellung der thatsächlichen Verhältnisse auf wenige grössere Meteore angewiesen. Unter diesen Umständen erhalten auch Beobachtungen einzelner Bahnen grösseren Werth, besonders wenn es scheinbar aufsteigende sind. Eine solche finde ich im X. Bande, p. 158, der Zeitschrift „Sirius“: 1877 Mai 31 9^h 53^m bis 55^m von Herrn Fr. Schwab in Marburg mitgetheilt: „Feuerkugel, Anfang in NW hinter Bäumen 20^0 unter $\varkappa$ Ursae maj., gieng westlich von diesem Stern (in der Distanz $\iota\ \varkappa$), streifte $\varepsilon\ \zeta$ östlich, durch Bootes, die Krone bis $\varkappa$ Herculis.“ Der Anfang dieser Bahn stand kaum 20^0 über dem Horizont und wenn man annimmt, dass der Radiant in dem Stücke der Verlängerung bis zum Horizonte gelegen sein musste, so bleibt, weil die scheinbare Bahn fast vertikal aufsteigend war, nur etwa 20^0 Spielraum für die Wahl desselben. Der mittlere Punct in demselben wäre etwa $\alpha = 100^0$ $\delta = + 28^0$. Es ist also sehr wahrscheinlich, dass diese Feuerkugel der in Rede stehenden Radiationsgegend angehörte.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Verhandlungen des naturforschenden Vereines in Brünn

Jahr/Year: 1879

Band/Volume: 18

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

Artikel/Article: Untersuchungen über die Bahnverhältnisse des Meteoriten von Orgueil in Frankreich am 14. Mai 1864. 143-163