

KATALOG DER BESTIMMUNGSGRÖSSEN FÜR 611 BAHNEN GROSSER METEORE

VON

GUSTAV v. NIESSL †

K. M. D. AKAD. D. WISS.

HERAUSGEGEBEN VON

C. HOFFMEISTER

VORGELEGT IN DER SITZUNG AM 5. MÄRZ 1925

Vorwort des Herausgebers.

Nachdem im Jahre 1871 die deutsche Ausgabe von Schiaparellis grundlegendem »Entwurf einer astronomischen Theorie der Sternschnuppen« erschienen war, begann auf diesem Gebiete, dem man bis dahin nur untergeordnete Bedeutung beigemessen hatte, eine lebhafte Tätigkeit. Galt es doch jetzt, jenes Bauwerk zu erweitern, dessen Fundament Schiaparelli geschaffen hatte, wobei überdies die Aussicht bestand, daß dabei auch andere Gebiete der Astronomie würden Nutzen davontragen können. Unter den Forschern, die Anteil nahmen an diesem Werke, wird Gustav v. Nießl immer an führender Stelle zu nennen sein. Auf seinem Sondergebiete, der Untersuchung großer Feuerkugeln, hat er bahnbrechend gewirkt. Was seine Arbeiten vor allem auszeichnet und wertvoll macht, ist seine kritische Einstellung. Nur wer sich längere Zeit mit der Berechnung von Meteorbahnen befaßt hat, kann recht beurteilen, wie schwer es ist und welche Summe von Erfahrung und Geschick dazu gehört, durch die vielfach unvollkommenen und mit allen Kennzeichen laienhafter Auffassung behafteten Beobachtungen den Weg zur Wahrheit zu finden. Das Rechnungsverfahren war bereits von J. G. Galle in den Grundzügen festgelegt, als v. Nießls Tätigkeit einsetzte; die Erfahrungen aber, die wir heute in der Behandlung der Beobachtungen besitzen, gründen sich fast ausschließlich auf seine zahlreichen Arbeiten. Jene häufige scheinbare Unbestimmtheit der Beobachtungen ist auch der Grund dafür, daß ältere Autoren nicht selten zu unrichtigen oder sogar absurden Ergebnissen gelangt sind. Die Bemerkungen v. Nießls zu seinem Katalog behandeln mehrfach Beispiele dieser Art. Aber auch in der neueren Meteorliteratur finden sich verhältnismäßig zahlreiche Fälle unsachgemäßer Behandlung oder Festhaltens an Hypothesen, deren Unrichtigkeit längst erwiesen ist.

Trotz seiner kritischen Einstellung war v. Nießl fortschrittlich in seinen Ansichten. Schon sehr früh äußerte er Zweifel an der allgemeinen Gültigkeit der Lehren Schiaparellis. Man vergleiche hierzu seine Arbeit »Über die tägliche Variation der Sternschnuppen« (A. N. 93, 209) vom Jahre 1878. Zu dieser abweichenden Auffassung, deren Beweis erst sehr viel später erbracht werden konnte, gelangte er durch die Erkenntnis des Überwiegens hyperbolischer Bahnen bei großen Meteoren und die von Anfang an nicht unwahrscheinliche Annahme, daß zwischen Sternschnuppen und Feuerkugeln qualitative Unterschiede nicht beständen. In späteren Jahren hat er sich mit diesen Problemen nur noch insoweit beschäftigt, als es die Arbeiten über große Meteore erforderten. Der vorliegende Katalog enthält in den Anmerkungen mehrere Beiträge zu diesen und ähnlichen Fragen.

Ferner muß hingewiesen werden auf v. Nießls »Theoretische Untersuchungen über die Verschiebung der Radiationspunkte aufgelöster Meteorströme« (Wiener Akad. Sitzungsber., 83. Band, II. Abt., Jänner 1881), von deren Ergebnissen hier mehrfach Gebrauch gemacht wird.

Das Verzeichnis der berechneten Meteorbahnen, das hiermit der Öffentlichkeit übergeben wird, ist keineswegs eine bloße Aneinanderreihung dessen, was sich in der Literatur an Material vorfand. Vielmehr hat v. Nießl nahezu alle Fälle, in denen es möglich war und ihm nötig erschien, selbst neu bearbeitet oder die älteren Bearbeitungen in wesentlichen Punkten verbessert. Die zum Teil sehr ausführlichen Anmerkungen geben darüber im einzelnen Aufschluß.

Das Werk gliedert sich in drei Abschnitte:

1. Das Hauptverzeichnis, enthaltend die Bestimmungsstücke der geozentrischen Bahnen und die Literaturnachweisungen, mit einem Zusatz, betreffend die nach dem Tode des Verfassers veröffentlichten und die von ihm selbst noch nicht eingereichten Bahnbestimmungen.
2. Anmerkungen zum Hauptverzeichnis.

Tafel der Fälle, geordnet nach den Rektaszensionen der Radianten.

Zu den Spalten des Hauptverzeichnisses ist folgendes zu bemerken: Die Zeit ist stets astronomisch gezählt von 0^h (mittags) bis 24^h — Die Größenangaben sind nicht einheitlich; sie sollen nur den ungefähren Eindruck wiedergeben und beziehen sich teils auf die Helligkeit, teils auf den scheinbaren Durchmesser. Die mit Detonationen verbundenen Fälle sind als solche durch Zusatz gekennzeichnet. — In der Spalte »Scheinbarer Radiant« finden sich, mit ganz wenigen Ausnahmen, die unmittelbar aus den Beobachtungen erhaltenen Koordinaten ohne Korrektion wegen des Einflusses der Erdanziehung. Die Zenitdistanz des scheinbaren Radianten bezieht sich auf das Zenit des Punktes der Erdoberfläche, über dem das Erlöschen erfolgte. In einigen Fällen ist die Zenitdistanz größer als 90°, wodurch angezeigt ist, daß das Meteor in seiner fast immer als geradlinig anzusehenden geozentrischen Bahn bei Erlöschen das Perigäum bereits überschritten hatte. Als Apex ist der Zielpunkt der Erdbewegung bezeichnet. In der Spalte »Anzahl der Beobachtungen« hat v. Nießl im allgemeinen nur die Zahl der scheinbaren Bahnen angegeben, die zur Ableitung des Radianten gedient hatten. Dies konnte aber wohl nicht einheitlich so gehandhabt werden.

Bei der Bearbeitung des Zusatzverzeichnisses, enthaltend die Nummern 519 bis 611, nahmen die zahlreichen Bestimmungen englischer Herkunft eine besondere Stellung insofern ein, als die veröffentlichten Angaben darüber oft recht lückenhaft sind und vor allem meist keinen Schluß auf die erreichte Genauigkeit zulassen. Ich war daher im Zweifel, wie weit man bei der Aufnahme solcher Bestimmungen zweckmäßigerweise zu gehen hätte und habe schließlich nur diejenigen Fälle berücksichtigt, bei denen die Helligkeit mindestens der des Jupiter gleichkam und die Anzahl der Beobachtungen mindestens drei betrug. Dies Verfahren ist zwar ziemlich willkürlich, zumal da nicht zu ersehen war, wie viele Bahnbogen zur Bestimmung der Radianten verwandt worden sind; es ist aber schwer, einen besseren Weg zu finden. Ist ein Radiant aus nur zwei Bahnbogen bestimmt, so ist die Genauigkeit erfahrungsgemäß meist ziemlich gering, zumal dann, wenn die Ermittlung der Bahn auf zufälligen Beobachtungen beruht. Solche Ergebnisse werden in der Regel weniger genau sein als die aus planmäßig angestellten Sternschnuppenbeobachtungen abgeleiteten, und die im Katalog v. Nießls geübte Abgrenzung der Erscheinungen nach der Helligkeit käme dann auf eine Herabsetzung der Genauigkeit hinaus. Es hat

aber gar keinen Zweck, ungenaues Material zusammenzutragen, zumal auf einem Gebiete, auf dem ohnehin streng kritische statistische Methoden sehr schwer zu gewinnen sind.

Ich habe mir selbst im Laufe meiner jetzt etwa 15jährigen Tätigkeit auf dem Gebiete der Meteorforschung mehrfach die Frage vorgelegt, ob es nicht eine Vergeudung von Zeit und Mühe sei, wenn man einen einzigen Fall in wochenlanger Arbeit nach den genauesten Methoden untersucht, bin aber schließlich zu dem Ergebnis gekommen, daß wohl ein mehr summarisches und kürzeres Verfahren am Platze ist, wenn man nur die geophysikalische Seite des Meteorphänomens berücksichtigen will. Wird aber eine Wertschätzung nach astronomischen Gesichtspunkten erwartet, so sollte der Berechner zumindest einige ausführliche Angaben machen über die mutmaßlich erlangte Genauigkeit — bei zwei Beobachtungen etwa durch Angabe des Winkels, unter dem sich die die Bahnen enthaltenden Großkreise schneiden — oder aber durch Mitteilung der Beobachtungen die Nachprüfung ermöglichen. Falls viele Beobachtungen vorliegen, wird die sorgfältige Erwägung aller Umstände und insbesondere die strenge Ausgleichsrechnung gar nicht zu entbehren sein, wenn man wirklich die besten Ergebnisse ableiten will. Dieser Punkt besitzt eine große Bedeutung für die Zukunft der Meteorforschung. Es ist ganz klar ersichtlich, daß es nur einer entsprechenden Vermehrung des Materials bedarf, zu dem der vorliegende Katalog den Grundstock bildet, damit man schließlich das Bestehen ganz beliebiger fingierter Beziehungen und Ströme beweisen kann. Hinsichtlich der Sternschnuppenradianten ist dieser Zustand bekanntlich schon nahezu erreicht. Eine Arbeitsverminderung wäre jedoch dadurch möglich, daß man die Bahnen aus wenigen guten, statt aus vielen weniger genauen Beobachtungen berechnet. Um dies herbeizuführen, müßte man auf diejenigen Kreise einwirken, die für die Anstellung solcher Beobachtungen in erster Linie in Betracht kommen: die naturwissenschaftlich interessierten Laien.

Die den zweiten Abschnitt darstellenden Anmerkungen enthalten vorwiegend nähere Angaben über Neubearbeitungen und über mutmaßliche Beziehungen zwischen verschiedenen Erscheinungen. Bemerkenswert sind unter anderen die Ausführungen über einen im Oktober und November aus dem Taurus kommenden Strom und die dabei vorgenommene Abschätzung der heliozentrischen Geschwindigkeit aus der Verschiebung des scheinbaren Radianten unter Nr. 427. Außer der Verbesserung einiger Schreibfehler sind an der Niederschrift v. Nießls keine Änderungen vorgenommen worden. Alle Angaben geographischer Längen sind auf den Meridian von Ferro bezogen.

Die Tafel des Abschnittes 3 bildet lediglich eine Wiederholung des Materials in anderer Anordnung und dient der Aufsuchung jener Fälle, deren Radiantenörter mit einem gegebenen Ort annähernd übereinstimmen. Nach der Deklination ist eine Gliederung in drei Teile erfolgt: I. 0° bis $+30^\circ$, II. $+30^\circ$ bis $+90^\circ$, III. südliche Radianten. Bezeichnend für den gegenwärtigen Stand der Meteorforschung in gewisser Beziehung ist es, daß keiner der Radianten südlich von $\delta = 36\ 5^\circ$ liegt. Bezüglich der Sternschnuppen sind unsere Kenntnisse südlicher Radianten kaum weniger unvollständig.

Es muß noch erwähnt werden, daß eine durchgreifende Prüfung des gesamten Zahlenmaterials nicht möglich war. Die Hauptabschnitte mußten so übernommen werden, wie sie in der Handschrift v. Nießls vorlagen. Es ist zu erwarten, daß dadurch manche Unebenheiten und Ungenauigkeiten stehen geblieben sind, die vermieden worden wären, wenn der Autor selbst die Veröffentlichung hätte überwachen können. Meine Tätigkeit als Herausgeber erstreckte sich im wesentlichen auf die Herstellung der Ergänzungsliste, die ziemlich zeitraubende Berechnung fehlender Stücke, die Einfügung der in die Ergänzungsliste aufgenommenen Fälle in die Tafel des dritten Abschnittes, die Aufklärung zufällig aufgefundener Widersprüche, die Herstellung der Reinschrift für den Druck und sonstige redaktionelle Arbeiten. Mein Mitarbeiter, Herr Kurt Glaß, hat dabei wesentliche Hilfe geleistet. Für die Durchsicht der Literatur bin ich Herrn cand. astr. Arthur Beer aus Reichenberg in Böhmen, seinerzeit an der Sternwarte Berlin-Neubabelsberg, und Herrn Prof. Charles P. Olivier am Leander Mc. Cormick Observatory, University of Virginia U. S. A., zu besonderem Danke verpflichtet.

Ich kann diese Ausführungen nicht schließen, ohne den Benutzern des Katalogs einen wichtigen Rat zu geben. Es liegt nahe, daß man bestrebt sein wird, mit Hilfe der hier gebotenen Zusammenstellung von Radiantenörtern kosmische Zusammenhänge zwischen neu beobachteten und älteren Erscheinungen aufzusuchen. Ich bin auch überzeugt, daß nach dieser Richtung hin, d. h. in der Feststellung und

Erforschung der zweifellos existierenden interstellaren Ströme, gegenwärtig die meiste Aussicht auf weitere Fortschritte der Meteorastronomie sich darbietet. Es muß aber deshalb um so eindringlicher hervorgehoben werden, daß die in den Anmerkungen gegebenen Hinweise auf solche Zusammenhänge mit wenigen leicht erkennbaren Ausnahmen völlig hypothetischer Art sind. Die Gefahr einer unkritischen Behandlung liegt sehr nahe, weil strenge Methoden, die die zufälligen Koinzidenzen auszuschalten gestatten, kaum denkbar sind und weil das Material hinsichtlich der Genauigkeit aus bereits angeführten Gründen sehr ungleichmäßig ist. Es empfiehlt sich daher, bei Untersuchungen auf diesem Gebiet mit äußerster Vorsicht zu verfahren.

Möge das Werk neben seinen wissenschaftlichen Aufgaben dem Andenken seines Verfassers dienen, des Mannes, der in jahrzehntelanger Arbeit die Grundlagen zu seiner Entstehung geschaffen hat!

Sonneberg in Thüringen, Sternwarte.
Anfang März 1925.

Cuno Hoffmeister

Literaturabkürzungen.

Americ. Journal	American Journal of Science and Arts.
Ann. Wien. Hofmus.	Annalen des k. k. Naturhistorischen Hofmuseums. Wien.
A. N.	Astronomische Nachrichten. Kiel.
Astr. Register. .	The Astronomical Register. London.
Bull. Phil. S. Wash.	Bulletin of the Philosophical Society of Washington.
C.	Comptes rendus des Séances de l'Académie des Sciences de Paris.
Engl. Mech.	English Mechanic and World of Science.
Gaz. Astr. .	Gazette Astronomique, publiée par la Société d'Astronomie d'Anvers.
Gen. Kat.	General Catalogue of the Radiant Points of Meteoric Showers and of Fireballs and Shooting Stars observed at more than one Station (Reprinted from the Memoirs of the Royal Astronomical Society Vol. LIII). London 1899. By W. F. Denning.
Gilb. Ann.	Gilberts Annalen der Physik.
Heis, Resultate	Resultate der den 43 Jahren 1833 bis 1875 angestellten Sternschnuppenbeobachtungen von Dr. Eduard Heis. Zweite Veröffentlichung der Königlichen Sternwarte zu Münster Köln 1877 Nach dem Tode des Verfassers erschienen.
Heis, Unterhaltungen.	Siehe Heis, Wochenschrift.
Heis, Wochenschrift	Wochenschrift für Astronomie, Meteorologie und Geographie (Neue Folge der Astronomischen Unterhaltungen). Herausgegeben von Eduard Heis. Halle 1858 bis 1875. Später von Klein herausgegeben.
J. B. A. A.	Journal of the British Astronomical Association. London.
J. Can. R. A. S. .	Journal of the Royal Astr. Society of Canada. Toronto.
Klein, Wochenschrift	Siehe Heis, Wochenschrift.
M. B. A. A.	Memoirs of the British Astronomical Association. London.
Mitt. V. A. P	Mitteilungen der Vereinigung von Freunden der Astronomie und kosmischen Physik.
M. N.	Monthly Notices of the Royal Astronomical Society.
Nature	Nature, a weekly illustrated Journal of Science. London.
Nat. Ver.	Verhandlungen des Naturforschenden Vereines in Brünn.
Obs. . .	The Observatory, monthly of astronomy London.
Öst. Z. f. Met. .	Zeitschrift der Österreichischen Gesellschaft für Meteorologie. Wien.
Osservazioni . .	Osservazioni di Stelle cadenti fatte dai Membri dell'Associazione Meteorica Italiana. Milano e Napoli 1874.
Phil. Magaz.	The London, Edinburgh and Dublin Philosophical Magazine and Journal of Science. London.
Poggd. Ann.	Poggendorffs Annalen der Physik (mit Ergänzungsband).
Proceed. Phil. Soc.	Proceedings of the Philosophical Society of Washington.
Rep. .	Report of the British Association for the Advancement of Science. London.
Schles. Ges.	Jahresberichte der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Kultur in Breslau.
Wien. Akad. Sb.	Sitzungsberichte der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien. Mathem.-naturw. Klasse. Abt. IIa.

Die vom Verfasser im Verzeichnis gebrauchten Abkürzungen zeigen manchmal geringe Abweichungen gegen die vorstehend angeführten.

Folgende Abkürzungen Autornamen werden häufig angewandt:

Den.	W. F. Denning.
H. .	A. S. Herschel.
N. .	G. Nießl.

Nr.	Tag und Zeit der Beobachtung	Größenschätzung Detonationen	Scheinbarer Radiant							
			Aeq. Koord.		Ekl. Koord.		Zenit- distanz	Elongation		
			A R	Dekl.	Länge	Breite		v. Apex	v. d. Sonne	
Jänner:										
1	2 (1888) 10 ^h 58 ^m	Gr. Z.	☽	250°	+ 57°	215°	+ 76°	70°	76°	76°
2	4 (1837) 12 50	Par. Z.	1/2 ☽-☽	300	+ 48	325·5	+ 66	89	106	72
3	5 (1876) 10 30	Jowa Z.	groß; Det.	58	+ 52	67·5	+ 31	20	121·5	133
4a	6 (1866) 10 3	Gr. Z.	♀	134	+ 37	126	+ 19	44	70·5	152
4b	6 (1866) 10 3	>	F.	145	+ 40	133	+ 24·5	—	63	142
5	6 (1902) 4 34	M. E. Z.	4 × ♀	137	+ 50	123·5	+ 31·5	79	69	140·5
6	7 (1856) 4 52	Gr. Z.	> ☽ — < ☽	350	+ 33	3	+ 34	14	126·5	54·5
7	7 (1864) 8 36		2/3 ☽	42	— 9	36·5	— 24	—	149	128·5
8	7 (1874) 5 3·5		1/4 ☽	345	0	346·5	+ 6	52	149	60
9a	7 (1877) 10 31		♀	55	— 14	48·5	— 32·5	71·5	135·5	116·5
9b	7 (1877) 10 31		♀	47	— 11	41	— 27·5	74	144	111·5
10	9 (1900) 2 55		F.	280	— 12	280	+ 11	76·5	82	13·5
11	9 (1904) — —		F.	4	+ 5	5·5	+ 3	—	135·5	45·5
12a	11 (1866) 9 55		> ♀ — 10' Dchm.	158	— 8	163	— 16	94	40·5	126
12b	11 (1866) 9 55		>	150	— 4	153·5	— 15	87	49·5	135·5
13	11 (1909) 8 11	>	> ♀	332	+ 36	351	+ 43·5	57	129	69
14	12 (1879) 7 23	Prag. Z.	☉, Det.	133	+ 19±3	130	+ 1·5	76	72	162
15	12 (1879) 7 30	>	F.	52	— 10±5	46·5	— 28	62	143·5	111·5
16	13 (1893) 7 30	75° w. Gr.	F.	74±5	+ 22±1·8	75	— 0·5	45	127	143
17	13 (1901) 10 35	Gr. Z.	F.	149	— 12	155·5	— 23	80·5	51·5	133
18	13 (1905) 8 30	M. E. Z.	fast ☽	10	+ 11	13·5	+ 5	67	169	80·5
19	14 (1912) 8 13		☽, Det.	34±3·7	+ 63·8±1·8	58	+ 46·5	19	125	112·5
20	16 (1895) 11 49		1/2 ☽	196±8·7	+ 56±4·6	161	+ 55·5	48	66·5	113·5
21	16 (1895) 11 50		☽, Det.	172·5±2·8	— 23±3·3	182·5	— 24	90	34	112·5
22	16 (1895) 11 52		☽ od. = ☉	341·1	+ 56·5	17·5	+ 56·5	66	123	85
23	17 (1890) 4 47	Wiener Z.	F.	109	+ 23·5	107·5	+ 1	82	94·5	175·5
24	17 (1890) 5 11		1/2 ☽-☽, Det.	113·6±2·6	+ 21·7±2·0	112	0	81	96	174
25	18 (1890) 6 0	Berl. Z.	F.	93	+ 13	93	— 10·5	67	114·5	134
26a	19 (1877) 6 27	Gr. Z.	1/2 ☽	135	+ 27±6	129·5	+ 9·5	84	79·5	166
26b	19 (1877) 6 27	>	>	135·5	+ 22	131·5	+ 5	85	78·5	167·5
27	19 (1905) 5 16	Wiener Z.	> ♀	268·8	+ 45·8	267·5	+ 69·5	69	79·5	72·5
28	21 (1898) — —		F.	130	+ 30	124·5	+ 11	—	86·5	168·5
29	23 (1876) 5 49		1/3 ☽	17	— 20	7·5	— 25	68·5	144·5	113·5
30	25 (1894) 10 1	Gr. Z.	1/2 ☽, Det.	331	+ 55	9	+ 60	64·5	116·5	77
31	25 (1895) 7 51	M. E. Z.	fast 1/2 ☽, Det.	104±2	+ 30±3·5	102	+ 7	36·5	113·5	155
32	25 (1909) 13 25	Gr. Z.	♀	40	+ 18	43	+ 2·5	84	172	98
33	27 (1863) 5 30		1/2 ☽	13	— 18 (± 15)	5	— 21·5	—	142	60
34	27 (1905) 12 0		groß, Det.?	118	+ 18	116·5	— 3	—	101	169
35	27 (1906) 8 33		☽	214	+ 53	179	+ 60	71	67	109·5
36	28 (1862) 11 4	>	F.	203	+ 5±5	199·5	+ 13·5	87·5	23	108
37	28 (1870)	Münster Z.	3 × ♀	19·5	— 20	10	— 26	74·5	127·5	56·5
38	28 (1879) — —		F.	142	+ 14	142	— 1	—	76·5	166·5
39	28 (1901) 9 18	Gr. Z.	1/2 ☽	106	+ 52	101	+ 29	12	113·5	141
40	29 (1913) 16 40	M. E. Z.	2/3 ☽, Det.	132·5	+ 28	127	+ 10	52·5	92·5	170
41	30 (1868) 6 50	Danzig Z.	4'—☽, Det., Pultusk	13·5	+ 19	20	+ 12	46	157	70·5
42	30 (1912) 1 0	M. E. Z.	groß, Det.	9	— 10·5	4	— 13	72	142·5	55·5
Februar:										
43	2 (1862) 8 20	Gr. Z.	F	55	+ 17 (± 10)	56·5	— 2·5	—	166	137·5
44	3 (1856) 8 20	Aachen Z.	>Sehr groß<	120	— 7	124	— 24	70·5	99·5	154
45	3 (1882) 3 45	Klausb. Z.	groß, Det., Mocs.	264	+ 40±4	260	+ 63	71·5	68·5	74·5
46a	7 (1863) 6 30	Gr. Z.	☽	270	+ 35 (± 10)	270	+ 58·5	—	67·5	69
46b	7 (1863) 6 30		F.	265	+ 28	263	+ 51·5	—	59	69·5
47	8 (1904) 0 28		F.	256	+ 32	249·5	+ 54·5	—	57	78·5

Nr.	Beobachtete Bahn			Geschwindigkeit		Anz. d. Beob.	Literaturnachweisungen und Bemerkungen
	Höhe am		Länge	geoz.	helioz.		
	Anfang	Ende					
in km			in km/sek.				
1	157	96	174	71	69	2	Den. M. N. 57, 164.
2	384	321	787	—	—	3	Petit C. 19 u. 32, 488.
3	—	—	—	—	—	—	Irish, Rep. 1877, 104.
{ 4a	108	70	52	52	52	3	N. nach Rep. 1866, 80.
4b	—	—	—	24	28	—	H. in Den. Gen. Kat. 254. Vermutlich = vorig.
	80	44	180	—	—	2	N. Nat. Ver. 47, 23.
6	219	114	111	—	—	8	N. nach Rep. 1856, 54 u. 60; 1857, 134 u. 140.
7	—	—	—	—	—	—	H. in Rep. 1880, 6 (Abdr.), Gen. Kat. 236.
8	156	37	186	41	68	2	N. nach Rep. 1874, 304; beiläufig.
{ 9a	122	53	—	53	77	—	H. in Rep. 1877, 135 u. Gen. Kat. 238.
9b	288	59	297	42	69	3	N. nach Rep. 1877, 166. Ident. mit vorigem.
10	94	23	278	—	—	10	Den. M. B. A. A. X. 1. 20. Im Sonnenschein.
11	—	—	—	—	—	—	Den. A. N. 4187.
{ 12a	—	—	—	74	55	—	H. in Gen. Kat. 255.
12b	193	50	1150	163	144	—	N. nach Rep. 1866, 84 u. 126. Ident. mit vorigem.
13	93	47	84	21	46	17	Den. A. N. 4352.
14	67	15·5	200	27	35	6	N. Wien. Ak. Sb. 79, II.
15	126	30	200	20	48	6	N. wie oben.
16	158	30	165	27·5	51	viele, ungenau	Newton Amer. J. 46, 1893 Sept. 16, N. Nat. Ver. 37, 161.
17	93	83	86	13	24	einige	Den. M. B. A. A. XI. 1. 18.
18	126	30	236	47	76	4	N. Nat. Ver. 44, 201.
19	220	35	190	39	61	13	N. Wien. Ak. Sb. 125, IIa.
20	190	55	200	80	70	5	N. 105, IIa, 28.
21	56	50	270	76	54	7	N. 105, IIa, 35.
22	155	33·5	286	30	52	3	N. 105, IIa, 52.
23	143	83?	430	—	—	—	N. 99, IIa, 1095.
24	157	39·5	737	54	66	24	N. > 99, IIa, 1050. 37 Dauerangaben!
25	137	53	215	48	67	2	N. Nat. Ver. 39, 202.
{ 26a	120	72	368	56	59	4	H. Rep. 1878 u. M. N. 1878, p. 228.
26b	148	93	445	68	72	4	N. nach Rep. 1878.
27	80	38	113	48	52	9	N. Wien. Ak. Sb. 116, IIa, 61.
28	—	—	—	54	60	—	Den. Gen. Kat. 253.
29	104	26	208	26	54	4	N. M. N.: 57, 171.
30	143	26	260	29	49	45	Den. M. N. 54, 337 u. 57, 164.
31	157	50	134	37	56	6	N. Wien. Ak. Sb. 105, IIa, 78.
32	89	68	174	24	53	4	Den. A. N. 4352.
33	—	—	—	—	—	2	H. Rep. 1863, 242, 321; Rep. 1880, 5 (Abd.).
34	—	—	—	—	—	—	Engl. Mech. 2082 (Den.?).
35	94	72	67	38	38	mehrere	Den. A. N. 4152.
36	—	—	—	—	—	—	H. in Rep. 1862, 32, 79 u. 1880, 4 (Abd.). Gen. Kat. 261.
37	82	50	103	—	—	—	N. nach Heis. Wochenschr. 1870, 57. M. N. 57, 172.
38	—	—	—	—	—	—	Kirkwood nach Gen. Kat. 254.
39	122	28	98	29	49	2	Den. in M. B. A. A. XI. 1. 18.
40	161	22	225	75	82	6	N. Wien. Akad. Sb. IIa, 125. Bd.
41	278	42	> 186	27·5	56	mehrere	Galle, Schles. Ges. 4. März 1868.
42	—	22	—	—	—	2	N. Nat. Ver. 52. Nur beiläufig.
43	—	—	—	—	—	—	H. Rep. 1880, 5 (Abdr.).
44	222	77	400	100	96	3	Heis »Unterhaltungen« 10, 104.
45	185	8	478	—	—	4	N. Wien. Ak. Sb. 89, IIa, 283.
{ 46a	—	—	—	—	—	—	H. Rep. 1880, 10 (Abdr.).
46b	—	—	—	40	35	—	H. Gen. Kat. 270. Ident. mit vorigem.
47	126	27	—	—	—	—	Den. M. N. 55, 238; »Im Mittagssonnenschein.« Rad. nur beiläufig.

Nr.	Tag und Zeit der Beobachtung	Größenschätzung Detonationen	Scheinbarer Radiant					
			Aeq. Koord.		Ekl. Koord.		Zenit- distanz	Elong. v. Apex
			ΔR	Dekl.	Länge	Breite		
48	8 (1905) 8 ^h 17 ^m M. E. Z.	groß, Det.	119°	3°	121°	23·5°	63°	107°
49	10 (1875) 6 0 Par. Z.	F.	53	+ 50	63·5	+ 30	5	148
50	11 (1850) 10 41 Gr. Z.	groß, Det.	36·5	+ 34	45·5	+ 18·5	65·5	160·5
51	11 (1905) 10 22	> ♀	150		154·5	-- 18	65·5	78·5
52	11 (1905) 10 31		166	+ 33	153·5	+ 24·5	39	80
53	11 (1905) 11 45	3 × ♀	145	13	152	25·5	65·5	81·5
54	12 (1863)	> 1. Gr.	105	+ 33	102·5	+ 10	25·5	129·5
	12 (1875) 10 30 Stand.-T.	> ♂, Det.	104	30	110	5	73·5	110
56	13 (1863) 11 45 Gr. Z.	F		3	52	-- 22	90	158
	13 (1871) 9 4 Brist. Z.	= ♂	119	-- 3	121·5	-- 23·5	65	113·5
58	13 (1901) 10 41 Gr. Z.	♀		+ 41	76	+ 18·5	34·5	152
59	13 (1906) 10 42		105	+ 51	100·5	+ 28	24	128
60	15 (1865) 6 0 Münster Z.	2 × ♀ ♂	279	+ 60	306	+ 82·5	64·5	87·5
61	17 (1910) 6 9 Gr. Z.	3 × ♀		+ 43	76	+ 20	19·5	153·5
62	18 (1912) 4 23·5 M. E. Z.	bis ♂, Det.	339	1	341	+ 9	68·5	103
63	19 (1899) 6 59	1' ♂ - ♂, Det.	89±4	+ 47·5±1·5	89	+ 24	10	143·5
64	19 (1911) 9 19 Gr. Z.	F.	46	15	51·5	31	92·8	147·8
65	20 (1870) 10 Turin. Z.	6' Dehm.	273	+ 62	287·5	+ 85·5	69·5	87
66	20 (1898)	F.	177	+ 12	172·5	+ 10		69·5
67a	20 (1908) 10 M. E. Z.	F Det.	146	+ 56	127	+ 39·5	53·5	107·5
67b	20 (1908) 5 10		118	+ 35	113·5	+ 14	52	125
68	21 (1865) 9 Gr. Z.	= ♂, Det.		+ 55 (± 20)	232	+ 76	66	76
69	21 (1865) — —	F.	327	+ 34	345	+ 44	83	99
70	21 (1894) 38	♂.	141	+ 52	125·5	+ 34·5		113
71	21 (1879) 12 20	F.	140	+	141	10		102·5
72	22 (1909) 33	♂	196	+ 20	186·5	+ 24·5	89	60
73	23 (1862) 9		236	+ 32	222·5	+ 50	81	53·5
74	23 (1879) 14 53	F	310	+ 55	350	+ 68		95·5
75	24 (1871) 10 14 Wiener Z.	♀	210	+ 55	186·5	+ 60	49	82
76	27 (1898) 8 42 M. E. Z.	fast ♂, Det.	119	- 13·5	124·5	33·5	68	118
77	27 (1901) 18 Wiener Z.	♂	157·2±2·3	+ 23·6±1·6	151·5	+ 12	62	97·5
78	27 (1901) 8 52 Gr. Z.	F.	165	+ 6	164	0·5	68·5	84·5
79	28 (1910) 6 56	6 × ♀	155	+ 16	151	+	64	98·5
März:								
80	1 (1899) 0 Gr. Z.	4 × ♀	119	+ 31	115	+ 10	32·5	134·5
81	1 (1899) 8 49	♂ - ♀	119	+ 33	114·5	+ 12	21	134·5
82	4 (1863) 6 Münster Z.	= ♂, Det.	270·5	+ 61	272·5	+ 84·5	68	85
83	4 (1872) 45 Gr. Z.	1' ♂ - ♂	40	+ 32	47·5	+ 15·5	45·5	149·5
84	4 (1872) 10 Moncal. Z.	♂.	115	+ 83	96	+ 60	45	118
85	6 (1901) 25 Gr. Z.	F.	51	+ 43	60	+ 23·5	31	152
86	9 (1822) 10 0 Philadelph. Z.	= ♂, Det.		+ 40	248	+ 62·5	81	63
87	9 (1875) 8 0 Gr. Z.	groß, Det.	54	+ 50	64	+ 29·5	33·5	147
88	10 (1866) 12 20 f. 26° Lge.	glänz., Det.	127	7·4	131·5	-- 26	72·5	124·5
89	10 (1895) 14 27 Gr. Z.	♀	330	+ 59	14	+ 63	63	101
90	10 (1895) 15 24	♂.	240	+ 63	186	+ 77	12·5	86·5
91	11 (1900) 6 M. E. Z.	1' ♂ - ♂	5·8±1	- 13·4±1·5	10·5	+ 10		109·5
92	11 (1907) 9 3	♀	153	+ 35	142	+ 22	27	116
93	12 (1899) 9—10 ^h Loc. T.	Det.	105	20	109·5	42·5	80	130·5
94	13 (1883) Wiener Z.	groß	149	9	154·5	20	70·5	107
95	14 (1905) 11	1' ♂ - ♂	144·5±4·4	9·3±5	150	22	70·5	109
96	16 (1896) 10 13 Gr. Z.	♀	205	-- 18	209·5		86·5	57

Nr.	Beobachtete Bahn			Geschwindigkeit		Anz. d. Beob.	Literaturnachweisungen und Bemerkungen
	Höhe am		Länge	helioz.			
	Anfang	Ende		in km sek.			
in km		in km sek.					
48	48	26	26	9			N. Wien. Ak. Sb. 118, IIa, 1909.
49	192					4	C 80, 444. Nur Radiant gut bestimmbar.
50	134	30	232	19	48	viele	Glaisher, Phil. Mag. 1850. März. April Rep. 1850.
51	82	51	74	21	33	4	Den. Engl. Mech. 2086, 132.
52	100	32	87	32	40	6	Den. II. wie oben 2085.
53	101	74	64	19	33	16	Den. wie oben »Beiläufige Angaben.
54	148	74	82	22	47	2	Homestead, Rep. 1863, 244.
	60	4	185	18	40	9	Leonard, Americ. Journ. 3. X. 357. Niessi in M. N. 57, 172. Meteoritenfall bei Marengo, Jowa City (Amana).
56	127	126	163	29·5	58	4	N. nach Rep. 1863, 246.
57	105	32	148	74	88	4	N. 1870/71, 33 u. Nat. Ver. 47
58	90	42	58				Den. M. B. A. A. XI. 1. 18.
59	98	45	58				Den. A. N. 4152.
60	185	45	312	39	48	4	N. nach Heis Wochenschr. 1865, 79.
61	142	74	72	24			Den. A. N. 4417
62	47	23·8	61	15·5	37	12	Hoffmeister in Mitt. V. A. P. 23. 32.
63	171	35	139	22	48		N. Wien. Ak. Sb. 109, IIa, 481.
64	113	79	919	22·5	49		Den. Gaz. Astr. 39/40, 15.
65	74	37	111	37	46		N. nach Heis Wochenschr. 1870,
66		—	—	39	40		Den. Gen. Kat. 258.
67a	116		150	49	65		Grundmann, Schles. Ge. 1908. Juni 24.
67b		29	104	45	65		Riegler A. N. 4282.
68							H. Rep. 1880, (Abdr.).
69							H. Gen. Kat. 281.
70		48				einige, ungenau	Den. M. N. 57, 3, 164.
71				34	49		H. Gen. Kat. 254.
72	90	80	249	40	36	200 Beobachter	Den. A. N. 4352.
73	64	32	184	68	56	3	H. Rep. 1862, 52.
74				23	40		H. Gen. Kat.
75	145	53	140	71	72	2 mit Meteorosc.	Annalen d. Wiener Sternw. 23, 9; N. M. N. 3, 172.
76	119	20	250	29	51		N. Nat. Ver. 47, 9.
	107	32	155	39	52		N. Wien. Ak. Sb. 112, IIa, 141.
78	164	91	192	19	34	einige	Den. in M. B. A. A. XI. 1. 18.
79	132	26	233	40	53	17	Den. A. N. 4417
80	117	45	85	34	59	3	Den. M. B. A. A. IX. 1. 18.
81	93	35	62	16	42·5	3	Den. ebenda.
82	134	26	285	63	68	viele	Heis Wochenschr. 1863, 137
83	111	37	104	42	69		N. nach Rep. 1871/72, 76.
84	100	58	59			3	N. nach »Osservazioni in M. N. 3, 172.
85	134	43	106				Den. M. B. A. A. XI. 1. 18.
86	66	47	122	64	56		Dean, Gilb. Ann. 239 u. Poggend. Ann. 164.
87	148	44	126	42	69		N. nach Rep. 1875 u. Nature XI, 206 396 u. Wien Ak. Sb. 101, IIa, 58.
88	20	5·5	48	11		viele, beiläufig	Heis in Wochenschr. 1866, 156.
89	80	37	93	31	46	—	Den. M. N. 56, 5, 256.
90	126	63	63			einige	Den. M. N. 57, 3, 164.
91	192	35	529	44	61	28	N. Wien. Ak. Sb. 110, IIa, 16.
92	82	29	60	30	50		N. Nat. Ver. 47,
93			320			1	H. in M. B. A. A. IX, 1, 15. Alles beiläufig. Meteoriten von Burbely.
94	165	39	355	64	78	8	N. Wien. Ak. Sb. 88, IIa, 117.
95	87	37	145	36		13	N. 114, IIa, 1477
96	53	46	101			einige	Den. M. N. 3, 164.

Nr.	Tag und Zeit der Beobachtung	Größenschätzung Detonationen	Scheinbarer Radiant							
			Aeq. Koord.		Ekl. Koord.		Zenit- distanz	Elongation		
			AR	Dekl.	Länge	Breite		Apex	v. d. Sonne	
97	17 (1871) 10 ^h 49 ^m	Par. Z.	groß	345°	+ 50°	14°	+50·5°	89°	101°	52·5°
98	17 (1877) 9	Gr. Z.	1 ♂ - 1/2 ♀	145	+	149	17	58	116	148
99	19 (1719)		F.	295	+ 45	314	+ 64·5	—	73	71·5
100	19 (1849) 6 0	Bombay-Z.	bis ♂, Det.	45	+	41	21·5		128·5	46·5
101	21 (1877) 4	Wiener Z.	> ♀	55	9	50	28	78	131·5	54·5
102	21 (1896) 14 12	Brünn. Z.	> ♀	144	10	150	23	88	119	143
103	21 (1904)	Heidelb. Z.	bis ♂	195		195·5	0·5	91·5	75·5	165·5
104a	23 (1863)		F	241	+ 56	203·5	+ 73		84	106
104b	23 (1863) 8 30	Gr. Z.	♂	258	+ 45	247·5	+ 67·5	76·5	70	99
105	23 (1906) 10 52		1/2 ♂	218	+ 10	213	+ 22	61	62	143
106a	24 (1878) 22 22		große F	332	20	327	8	77·5	53·5	37·5
106b	24 (1878) 22 22			328	15	325		73	51	39
107	25 (1873) 8 20	Kopenh. Z.	1/2 ♂	175	+ 55	147	+ 47	27	115	122·5
108	26 (1910) 50	Gr. Z.	1/2 ♂	262	+ 39	256·5	+ 62	82·5	63·5	98·5
109	28 (1900) 8 31	Gr. Z.	F	182	+ 41	162·5	+ 37·5	50	109·5	136
110	30 (1872) 50	Empoli Z.	> ♂ 1/2 ♂	276	+ 49	283	+ 72	87	72	90
111	31 (1676)	—	F.	215	+ 35	197	+ 45·5		85·5	128·5
April:										
112	1 (1854) 10 0	Gr. Z.	große F.	196	+	194	+ 11	55	86·5	168·5
113	1 (1901) 9 44		F	129	+ 25	125	+ 6	32	155·5	114
114	2 (1852) 6 30	Toulouse Z.	F.	215	+ 17	206	+ 29	90	78	148
115	2 (1878) 54	Gr. Z.	2 ♂, Det.	177	+ 49 (± 3)	153	+ 43	26	117·5	124
116	2 (1891) 8	Wiener Z.	1/2 ♂ - ♂, Det.	29·0 ± 2·5	+ 55·2 ± 1·2	49·5	+ 40	63	117·5	53
117	4 (1899) 59	Gr. Z.	2 × ♀	202	10	204	0·5	89	99·5	170·5
118	5 (1898)		F	121	1	123·5	- 21		152·5	107
119	6 (1877) 9 26	Gr. Z.	F	275	+ 50	281	+ 73·5	65·5	73·5	90
120	(1912) 8	M. E. Z.	F	45	+ 62·5	63·5	+ 43	41·5	121·5	59
121	8 (1896) 8 20	Gr. Z.	♀	204	9	205	+ 1	81·5	84	174
122	9 (1876) 8 20	Wiener Z.	♂, Det.	17 ± 4	+ 57 ± 3	42·5	+ 45	66·4	108	50·5
123	10 (1874) 8 9		2 × ♂, Det.	19	+ 57	44	+ 44·5	62	109	50·5
124	10 (1911) 10	M. E. Z.	2/3 ♂, Det.	229	+ 40	241·5	+ 55·5		68	100·5
125	11 (1869) 10 35	Moncal. Z.	F.	207	+ 49	186	+ 54	18	99	124·5
126	11 (1871) 9 46		F	216	10	217	+ 4	68	74	164
127	11 (1910) 9 47	M. E. Z.	F	208	14	211·5	2·5	76	88	178
128	12 (1896) 8 6	Gr. Z.	= ♂	50	+ 42	58	+ 23	62·5	122	41
129	15 (1893) 9		♂	15	+ 59	44	+ 48		102·5	50·5
130	15 (1906) 8 6		3 × ♀	153	+ 33	143	+ 20·5		146	116
131	16 (1877) 10 50		2 × ♀	140	+ 50	125·5	+ 32·5	31	146·5	97·5
132	16 (1906) 8		> ♂	187	+ 33	171·5	+ 32·5	28·5	118·5	134
133	16 (1913) 8 59	M. E. Z.	♂, Det.	157 ± 3·6	+ 40·9 ± 1·6	142·5	+ 29	81	140·5	114·5
134	19 (1872) 8 35	Gr. Z.	> ♀	56	+ 55	67	+ 34		121	66·5
135a	19 (1901) 9 28		♂. — > ♀	226	17	228·5	+ 0·3	84	70·5	160·5
135b	19 (1901) 9 28		♂	214	8	214·5	+ 5·5	72	84·5	174·5
136	21 (1887) 9 4	Wiener Z.	♂, Det.	214	- 13	216	+ 0·5	76	85	175
137	22 (1871) 10 37	Moncal. Z.	F	231	—	230·5	+ 11	64	72	159
138	22 (1888) 56	Wiener Z.	(1/2 - 3/4) ♂	100·7 ± 1·4	+ 10·1 ± 1·2	100	- 14		157	72
139	22 (1894) 36	Gr. Z.	♂	48	+ 44	58	+ 25	59	122	34·5
140	26 (1862) 10 52		♀	234	+ 26	223·5	+ 43·5	38	84	136
141	27 (1851) 10		(1/4 - 1/2) ♂	206	9	207·5	+ 1·5	67	99·5	170·5
142	28 (1910) 8 21	M. E. Z.	1/3 ♂ - ♂	235·3 ± 7·2	+ 9·5 ± 3·3	230·5	+ 28·5	76·5	78·5	149
143	29 (1865) 12 43	Gr. Z.	2 × ♀, Det.	75	+ 47	79	+ 24	76·5	126	45·5
144	29 (1877) 10 17	Helsingf. Z.	♂, Det.	146·5	± 0	148·5	12·5	72	157	109

Nr.	Beobachtete Bahn			Geschwindigkeit		Anz. d. Beob.	Literaturnachweisungen und Bemerkungen
	Höhe am		Länge	helioz.			
	Anfang	Ende		in km sek.			
in km		in km sek.					
97	184		> 885	> 30	> 45	8	N. nach C. p. 328, 383 u. M. N. 3, 172.
98	96	46	93	31	51		Tupman, M. N. 38, 4, 228. »Rad. fairly accurate«.
99				8			H. in Gen. Kat. 275.
100	163	30	126	53		6	N. nach Rep. 1849, 38, »Bombay Times«.
101	296	29	966	24	49	4	N. M. N. 57, 3, 173.
102	40	29	217	39	54		N. Nat. Ver. 47,
103	78	63	394	42	45	29	Moschick in Mitt. Heidelb. Sternw. V.
{104a				32	41		H. Gen. Kat. 267.
{104b	73	36	148	59		4	N. nach Rep. 1863, 252. Vermutl. id.
105	109	72	75				Den. A. N. 4152. Radiant zweifelhaft.
{106a	80	32	208	53	43		H. Rep. 1878, 18.
{106b	178	44	445	59	46	8	N. nach Rep. 1878, 32.
107	130	37	97	39	60	4	N. nach Heis Wochenschr. 1873.
108	101		203	48·5	44		Den. A. N. 4417.
109	96	61	54				H. M. B. A. A. X, 1, 23.
110	82	78	70				N. Osserv. di Stelle cadenti 1874, 18.
111				> 4 (?)		—	H. Gen. Kat. 263.
112	96	30	115		—		N. nach Rep. 1854, 408, »ungenau«.
113	110	19	107			einige	Den. M. B. A. A. XI, 1, 18.
114	16	14	133	19	32	2	Petit in C. 35, 676.
115	96	24	80	23	43	3	Tupm. H. Rep. 1878, 34 u. 47; M. N. 39, 4, 13.
116	177	27	290	39	59	28	N. Wien. Ak. Sb. 101, IIa, 13.
117	96	83	256			3	Den. M. B. A. A. IX, 1, 18, nicht genau«.
118				18	46		Den. Gen. Kat. 251.
119	108	32	264	50	50	8	Tupman u. H. M. N. 38, 228.
120	93	42	67	45	51·5	3	N. Nat. Ver. 52, unsicher«.
121	104	61	258	32	42		Den. M. N. 57, 3, 165.
122	163	32	319	42	57		N. Wien. Ak. Sb. 75, IIa.
123		30	91	22	43	6	N. ebenda Nat. Ver. 13.
124	273	N. 26	789	80	74	6	N. Wien. Ak. Sb. 125, IIa, 554.
125	155	92	64				Rep. 1869, 254. N. M. N. 57, 3, 173.
126		41				3	Rep. 1871, 36. N. M. N. 3, 174.
127	129	87	167			2	N. Nat. Ver.
128	189	54	283	31	53	einige	Den. M. N. 3, 165.
129	158	64	288	51	64	viele	Den. ebenda, »ungenau«.
130	109	45	62	29	56		Den. A. N. 4152.
131	96	48	48—64	32—43	64	mehrere	H. Rep. 1877, 120 156. M. N. 39, 229. Radiant ungenau.
132	110	35	85	24	46		Den. Engl. Mech. 2145. A. N. 4152.
133	208	32	174	36	60	12	Hoffmeister, Mitt. V. A. P. 24, 85.
134							N. nach Rep. 1872, 116. Nur beiläufig.
{135a	90	83	64	40	41		Den. M. B. A. A. XI, 1, 18.
{135b	88	62	82	40	47		H. ebenda 21. Identisch mit vorigem.
136	133	34·5	360	40	48	15	N. Wien. Ak. Sb. 96, IIa, 119.
137		69					Rep. 1871, 36 u. N. M. N. 3, 174.
138	226	38	333	33	58	44	N. Ann. Wien. Hofmus. 4, 61.
139	128		192	48	65	20	Den. M. N. u. 165. »Ungenau«.
140	104	59		36	44		N. nach Rep. 1862, 54.
141	90	30	150	43	56	4	N. Wien. Ak. Sb. 96, IIa, 939.
142	187	36·5	550	69	68	11	Hoffmeister, Mitt. V. A. P. 23, 139.
143	86	53	133	24 (42)	48 (64)		H. Rep. 1865, 96 u. 122.
144	68	31	117	34	62	4	Sundell, Finska vetensk. Förh. 28, 160.

Nr.	Tag und Zeit der Beobachtung	Größenschätzung Detonationen	Scheinbarer Radiant						
			Aeq. Koord.		Ekl. Koord.		Zenit- distanz	Elongation	
			AR	Dekl.	Länge	Breite		v. Apex	v. d. Sonne
145	29 (1901) 15 ^b 12 ^m M. E. Z.	☽	211°±4·5°	+4·6°±2·5°	210·5°	+7·5°	63°	98°	169°
146	30 (1897)	F.	291	+59	342	+78		80	83·5
Mai:									
147	2 (1890) 15 West. St. T.	Det., Meteoritenfall	43	+36·5		+19	56·5	100	21·5
148	5 (1869) 6 32 Krähenb. Z.		190	+8	187	+13·5	58	127	140
149	(1900) 20 Gr. Z.	F.	245	+	242	+26	80	74·5	140
150	8 (1887) 8	☽	191		192	0	58·5	126	144
151	8 (1904) 34 M. E. Z.	> ♀	231	10	231	+8·5	86	87	171
152	9 (1893) 11 21 Gr. Z.	☽	202	+6	197	+14	48	121	145
153	10 (1905) 12 45	= Sirius	137	+77	107·5	+56·5	42	118	73
154a	12 (1878) 8 53	♀ ☽, Det.	214		214	+6	69	107·5	161·5
154b	12 (1878) 8 53		207	6	207	+5	66	114·5	155
155	14 (1864) 8 9 Par. Z.	☽, Det., Met.-Fall	86·5	+24	87	+0·5	72	122	32
156	14 (1909) 8 20 M. E. Z.	= 1/3 ☽	82	+45	84	+21·5	76	118	36·5
157	17 (1908) 9 43 Gr. Z.	> ♀	194	+20	184·5	+24	33·5	135·5	125
158	18 (1910) 12 31 M. E. Z.	☽, Det.	246·5±2	20±2·5	248	+1·5	67·5	78	168·5
159	19 (1909) 8 33	2 × ☽	210	+74·5	131·5	+69·5	34	109·5	84
160	19 (1909) 10 20 Gr. Z.	> ♀		20	253	+2·5	81		165
161	20 (1869) 11 30 New Hav. Z.	groß, Det.	240	18	242	+2·5	58·5	88	178
162	20 (1869)	F	180	35	196	31·5		125·5	128·5
163	21 (1910) 11 15 M. E. Z.	♀		15·5		+8	77·5	54	143
164	22 (1889) 10 8 Gr. Z.	☽	63	+35	67	+14	93·5	95	15·5
165	23 (1910) 9 M. E. Z.	> ♀ bis 1/3 ☽	248·2	18·5	249·5	+3·4	80	82·5	171·5
166	26 (1751) 6 Agram. Z.	☽, Det., Meteoritenf.	60	+20·5	62	0	73	87	3
167	26 (1910) 8 49 M. E. Z.	☽ ♀	274·3±8·0	+51·1±4·1	280	+74·5	45	89	105·5
168	27 (1902) 12 Gr. Z.	1 1/2 × ♀	282	24	281	1	79	55	145
169	27 (1908) 12 28	> ♀	76	+43	79	+20	85	102·5	24
170	28 (1880) 8 39 O'Gyalla-Z	1/1 ☽	100	+35	98·5	+12	71·5	122	34·5
171	29 (1889) 10 44 Gr. Z.	☽	215		215	+6	61	123	146
172	30 (1877) 11 26	☽	23	+57·5	47	+43·5	56	74·5	47·5
173	31 (1869) 11	☽, Det.	230	+19	221·5	+36	33	125·5	124·5
174	31 (1903) 9 3·5 M. E. Z.	groß,	231·5	6	231	+12	61	108·5	157·5
Juni:									
175	1 (1899) 9 20 Gr. Z.	4 × ☽	209	+51	176	+56·5	2	122	99
176	(1886) 11 4 Wiener Z.	> ☽	250	20	251	+2	70·5	90·5	178
177	2 (1899) 8 47 Gr. Z.	♀	250	23	250·5	1	89·5	90	179
178	3 (1842) 9 — Paris. Z.	☉, Det.	272	+46·5	271·5	+70	44·5	83·5	109
179	3 (1883) 9 49·5 Wiener Z.	groß	249·9	20·2	251	+2	74·5	92	177
180	3 (1883) 10 39 Gr. Z.	☽	248	20	249·5	+		92	177
181	5 (1850) 9 15 Rouen-Z.	> ☉	232·5	36·5	239	-17	88·5	110·5	153
182	5 (1868) 23 40 Kans. Z.	☉, Det.	69	+24	71	+2	15·5	86·5	4·5
183	6 (1857) 9 15 Wiener Z.	F		17	257·5	+6		88	173·5
184	6 (1902) 9 M. E. Z.	fast ☽, Det.	233·6	+37·7	216	+54·5	17	111·5	117
185	(1858) 10 0 Münster Z.	groß	256	+2	254·5	+24·5	55	92	155·5
186a	(1878) 9 53 Gr. Z.	1/3 ☽-☽	247		240·5	-3·2	81	97	172·5
186b	(1878) 9 53		249	21	250·5	+1	76·5	96	173·5
187	8 (1888) 18 15 Bresl. Z.	groß, Det.	90	+28	90	+4·5	73·5	109·5	20
188	9 (1841) 8 22 Paris. Z.	> 1	266	16	266	+7·5	90	82·5	169
189	9 (1866) 4 56 Eperies Z.	☉, Meteoritenf., Det.	170	+	143·5	+45·5	0	129·5	(73)
190	9 (1869) 9 7 Göttgr. Z.	groß	250	+35	239·5	+56·5	33	100·5	121·5
191	9 (1895) 8 20 M. E. Z.	F	172	+51	147·5	+43	19	133·5	75·5
192	10 (1895) 9 59 Gr. Z.	☽	259	23	261	0	81·5	89	172·5

Nr.	Beobachtete Bahn			Geschwindigkeit		Anz. d. Beob.	Literaturnachweisungen und Bemerkungen
	Höhe am		Länge	helioz.			
	Anfang	Ende		in km/sek.			
in km							
145	102	34	147	37	50	4	N. Nat. Ver. 41, 160.
146	—			37	43		Den. Gen. Kat. 274.
147							Newton in Americ. Journ. 39, 521, 40, 318.
148	48	8	78	39		3	Neumayer in Wien. Akad. 60, IIa, 229. N. Nat. Ver. 27.
149	102	69	179	32	37	15	Den. M. B. A. A. X, 1, 20. »Radiant beiläufig.«
150	112		176	29	51	viele	Den. M. N. 3, 165.
151	53	39	166		60	3	N. Nat. Ver. 44, 186.
152	122	64	86	21	45		Den. M. N. 3, 165.
153	118	67	68	50	69		H. Engl. Mech. 2103, 520.
154a	125		262		44		H. Rep. 1878, 36 39. Den. Gen. Kat. 263.
154b	172		341	40	58	8	N. nach Rep. wie oben.
155	280		721	30	52	11	Lausedat in C 58, 1222, 59, 74; Meteoritenfall bei Orgueil.
156	263	207		56			N. Nat. Ver., Bd.
157	122	45	92	24	50	6	Den. A. N. 4352.
158	92		163	44	48	6	N. Wien. Akad. Sb., IIa, 125. Bd.
159	90	56	41	41 ⁵	58		N. Mitt. V. A. P. XIX, 123.
160	111		228	35	40		Den. in A. N. 4352.
161	85	45	74			3	N. nach Loomis; Americ. J. II, 48, 145.
162	—			64	85	—	H. Gen. Kat. 260.
163	32	23	36	36	28		N. Nat. Ver., 52. Bd. Unsicher.
164	80	93	467	22	39		Den. M. N. 165.
165	133	40	444	54	56	23	N. A. N. 4512.
166	190	46	450		—		Haidinger, W. Ak. 35, 361. N. Nat. Ver. 29. Hraschina.
167	137		156	43	48	11	Grundmann, Schles. Ges. November 1913.
168	101	62	192	38	32		Den. M. B. A. A. XII, 1, 15. Sehr unsicher.
169	93	88	193	24	42		Den. A. N. 4352.
170	82	43	119	20	44		N. Nat. Ver. 18. Nachtrag.
171	94	35	120	13	39		Den. M. N. 57, 3, 166.
172	178	85	163	≡ 82	≡ 79		N. nach Rep. 1877, 143.
173	223	30	220	33	52	6	N. 1869, 258 und
174	130	30	200		70	einige	N. Nat. Ver. 44., 179. Unsicher.
175	144	48	—			3	Den. M. B. A. A. IX, 1, 18.
176		40	—	—	—	4	N. Nat. Ver. Unsicher.
177	98	82					Den. M. B. A. A. IX, 1, 18. Ungenau.
178	209	18	266	48	54		Petit, C 14, 917, 16, 485; N. M. N. 3, 175.
179	200	34±2	537	> 36	> 47	11	N. A. N. 2566.
180	304	87	740	37	48	6	N. A. N. 2566. Beiläufig.
181	66	53	274	26	44	3	Petit, C. 36, 1022.
182	126	20	110				Mudge in Americ. Journ. 46, 429.
183	96	44	223			3	Heis »Unterhaltungen«. 11, 217. Ungenau.
184	106	20	90	22	43	4	N. Nat. Ver. 41, 167.
185	137	29	185	85	89	8	N. nach Heis Wochenschr. 1858, 259.
186a	104	59	256	33	47	—	H. Rep. 1878, 40 u. 54.
186b	96	45	> 208	34	> 47	6	N. Rep. 1878, 40 u. 54. recht genau.
187	46		140			3	N. Nat. Ver. 27.
188	185	140	753	69		3	Petit, C. 13, 90 u. 14, 157
189	58	11	47			4	Haidinger, Wien. Ak. Sb. 54, II, 200 u. 275. N. Nat. Ver. 29 u. M. N. 57, 3, 175. Knyahinya.
190	208	45	193	43	56		N. nach Heis Wochenschr. 1869 u. M. N. 3, 175.
191	70	35	39	18	44		N. Nat. Ver. 41, 175.
192	93	70	142	29	41	einige	Den. M. N. 57, 3, 166.

Nr.	Tag und Zeit der Beobachtung	Größenschätzung Detonationen	Scheinbarer Radiant							
			Aeq. Koord.		Ekl. Koord.		Zenit- distanz	Elongation		
			AR	Dekl.	Länge	Breite		v. Apex	v. d. Sonne	
193	10 (1900) 9 ^h 10 ^m	Gr. Z.	F	336°	+ 73°	42°	+ 69°	43·5°	77·5°	45°
194	10 (1905) 10 2	M. E. Z.	(2--3) × ♀	90·5	+ 44	90·5	+ 20·5	80	100·5	23
195	11 (1867) 8 11	Paris. Z.	fast = ☽	86	+ 44	87	+ 20·5		97	21·5
196	11 (1905) 8 33	M. E. Z.	1/2 ☽	218	+ 4·5	217	+ 9	50·5	132·5	139·5
197	12 (1877) 8 45	Indiana-Z.	1/4 ☽	138	+ 17	135·5	+ 1	76	144	54
198	14 (1877) 8 52	Paris. Z.	groß, Det.	215	+ 14	207·5	+ 26·5	32	138	120
199	17 (1868) 9 23	Wiener Z.	1/1 ☽	109	+ 37	105·5	+ 14·5	81	108	23·5
200	17 (1873) 8 45		1/2 ☉, Det.	248·6	- 20·2 ± 1·5	250	+		106	164
201	17 (1885) 9		☽	112	+ 42 ± 1·5	107	+ 20	79	109	28
202	19 (1866) 23 —	Paris. Z.	groß, Det.	200	+ 54·5	165·5	+ 55·5	67	123·5	83
203	19 (1887) 10 25	Wiener Z.	F.	282	19 ± 3·5	281·5	+ 4	76		164·5
204	28 (1908) 11 12	Gr. Z.	♀	237	18	239	+ 2	75	127·5	142·5
205	29 (1905) 10	Dresd. Z.	fast = ☽	283 ± 2	30 ± 0·5	281·5	--	81	86	171·5
Juli:										
206	1 (1901) 12 20	M. E. Z.	groß	291	16	290·5	+ 6	65·5	79	167
207	1 (1908) 9 15	Gr. Z.	1/2 ☽	250	- 20	251	+	71·5	118	152
208	3 (1905) 9 44	M. E. Z.	(1/6 1/5) ☽	273·1 ± 2·1	+ 21·8 ± 1·7	274	+ 45	33·5	95	134·5
209	4 (1864) 10 0	Gr. Z.	☽ 1/2 ☽	348	+ 49	15·5	+ 48·5	58	48·5	90
210	4 (1911) 11 6		> ♀	48	+ 44	31·5	+ 25	78	31	73
211	6 (1850) 9 3	Toulouse Z.	1/6 ☽	166·5	+ 69·5	127·5	+ 56	44·5	103·5	59
212	(1892) 9 8	Wiener Z.		349	+ 8 ± 2	353	+ 11·5	99·5	27·5	114·5
213	(1895) 10 49	Gr. Z.	F.	217	6	217	+ 8	72	158	109·5
214	8 (1856) 6 —	Columbia Z.	groß, Det.	157	+ 15	153	+ 5	40	136	46·5
215	8 (1876) 8 45	Chicago Z.	F.	305	+	309	+ 26	69	70	146
216	8 (1901) 11 37	Gr. Z.	☽	253	24	254·5	1·5	81	121·5	148·5
217	11 (1906) 10	M. E. Z.	(1/2 1/2 2/3) ☽	349·5 ± 3	+ 7·5 ± 2·5	353·5	+ 11		27·5	114·5
218	13 (1879) 8	Prag. Z.	1/2 ☉, Det.	246	19	247·5	+ 2·5	69·5	133·5	136·5
219	15 (1878) —		F	68	+ 40	72·5	+ 18		52	43·5
220	15 (1900) 8 37	M. E. Z.	> ♀ bis ☽	280·2 ± 3·6	+ 12·3 ± 2·8	282·5	+ 35·5	48·3	98	143·5
221	15 (1900) 10 13	Gr. Z.	> (1--2) × ♀	297	11	297	+ 11	68	85·5	168
222a	15 (1902) 9 32		☽ - ♀	227	17	229·5	+ 0·5	73	153	117
222b	15 (1902) 9 32			236	12	236·5	+ 7·5	47	145·5	123·5
223	16 (1861) 10 15		> ♀	285	20 (± 8)	284	+ 2·5	77	99·5	170
224a	16 (1861) 11 33		1/2 ☽	20	+ 36	32·5	+ 25·5	67·5	27	82
224b	16 (1861) 11 33			32	+ 23	38	+ 9·5	82·5	17	76
225	16 (1871) 34	Wiener Z.	10 × ♀, Det.	294	15	293	+ 5·5	88	90·5	174·5
226	17 (1876) 8 33		♀	260	+ 45	261	+ 68	13	105·5	105
227	17 (1900) 8 47	Gr. Z.	sehr glänzend	249	20	250·5	+ 2		134	136
228a	18 (1900) 11 33		☽ ♀	214	10	215	+ 3·5	88	170	99·5
228b	18 (1900) 11 33			209	8	210	+ 3·5	90·5	174·5	94·5
229	19 (1863) 8 12		F.	310	11·5	309·5	+ 6·5	88		165·5
230	19 (1905) 10 36	M. E. Z.	F	256	19	256·5	+ 4	69·5	130	139·5
231	20 (1860) 9 40	Elmira Z.	groß	159	+ 19	154	+ 9	89	124·5	36
232	21 (1899) 9 45	M. E. Z.	fast ☽, Det.	285	23	284	0·5	75	104·5	165·5
233	22 (1872) 9 6	Gr. Z.	☽	249	15	249·5	+	67	140·5	128·5
234	22 (1887) 13 12		☽	307	+ 44	331	+ 60	14	75	115·5
235	22 (1888) 8 8	Wiener Z.	F	227	+ 21	217	+ 37	26	142·5	95·5
236	23 (1846) 9 30	Toulouse Z.	F	245	22	247	0·5	68·5	144	126
237	24 (1876) 11 37	Gr. Z.	☽	310	+ 60	0	+ 71	11·5	74	100

Nr.	Beobachtete Bahn			Geschwindigkeit		Anz. d. Beob.	Literaturnachweisungen und Bemerkungen
	Höhe am		Länge	helioz.	in km sek.		
	Anfang	Ende					
in km			in km sek.				
193	105	45	89	51	53	0	Den. M. B. A. A. X, 1, 21.
194	125	89	193	43	56		N. Nat. Ver. 45, 158.
195	115	67	148				N. nach C r. 1867, I. Rep. 1867, 350 u. 378; Heis Wochenschr. 1867, 212, 235. Wien. Ak. Sb. 93, IIa, 212.
196	160	69	142		68		Nach Mohorovičič »Agramer Ztg.« 6. Sept. 1905.
197	59	44	60			3	Kirkwood, Amer. Journ. 3, 14, 163.
198	225	43	216	54	79	3	Nach Gruely, C 85, 632.
199		51		—		3	N. nach Öst. Ztschr. f. Met. 1868, 351 u. 368.
200	163	32±2.5	459	46	61	25	Galle A. N. 1989/90. Schles. Ges. 1874. N. A. N. 1955/56. Nat. Ver. 12.
201	92	48	209	48	64	6	N. Wien. Ak. Sb. 93, IIa, 201.
202	130	30	274	42	64		N. nach Rep. 1866, 104 u. 128.
203	197	33	570			4	N. Nat. Ver. 26.
204	108	72	135	19	44	3	Den. A. N. 4352, »gut beobachtet«.
205	63	37	151	63	68	3	N. Wien. Ak. Sb. 116, IIa, 84.
206	168	39	295	43	48	3	N. Nat. Ver. 45, 171.
207	98	43	169	29	51	6	Den. A. N. 4352.
208	171	31	167	33	46		Grundmann, Schles. Ges. 29. 11. 1905, p. 20.
209	175	59	245	65	50	3	N. nach Rep. 1864, 46 92.
210	127	90	169	42	17		Den. A. N. 4525.
211	253	127		62			Petit, C 35, 437
212	74	157	1345	87	62	21	N. Wien. Ak. Sb. 102, IIa, 265.
213	88	48	126	14	43	einige	Den. M. N. 3, 166.
214	56	13	66			4	N. nach Americ. Journ. 22, 448.
215	142		243				Kirkwood, Americ. Philos. Soc. 3, 1877
216	85	42	242	19	43		Den. M. B. A. A. XI, 1, 18.
217	189	100	357	87	62	10	N. Wien. Ak. Sb. 118, IIa, 785.
218	148	30	193	41	65	6	N. Nat. Ver. 18.
219							Den. Gen. Kat. 243
220		32	88-131	∇ 31	∇ 44	24	Grundmann, Schles. Ges. 20. 12. 1900
221	82	34	125	26	38	3	Den. M. B. A. A. X, 1, 21.
222a	114	88	85	29			Den. M. B. A. A. XII, 1, 15.
222b	95	60	51		54		H. ebenda, 17
223	226	47	660	54	66	4	H. Rep. 1888, 4 (Abdr.).
224a	312	104	500	86	63		H. Rep. 1861, 10, 1862, Gen. Kat. 229.
224b	229	104	682	94	66	8	N. nach Rep. wie oben.
225	37	35					Heis Wochenschr. 1871
226	164	79	89	29	47	3	N. nach Österr. Meteor. Ztschr. XI. Ungenau.
227	93	24	280			15	Den. M. B. A. A. X, 1, 21.
228a	83	80		18	47		Den. X, 1, 21.
228b	67	67	80	20	49	3	H. X, 1, 24.
229	39	37	59	24	36	3	N. nach Rep. 1863, 262.
230		34?				einige	N. Nat. Ver. 45, 147 Beiläufig.
231	124	67	>1600	20	45	6	N. nach Lyman, Amer. Journ. 30, 293.
232	106	48	220				N. Nat. Ver. 47, 12.
233	150	56	230		80	4	N. nach Rep. 1871/72, 116; 1873, 354.
234	128	64	66	43	46		Den. M. N. 57, 3, 166.
235		34				4	N. Nat. Ver. 27
236		—				—	Petit, C 259. Beiläufig.
237	163	65	100	66	64		N. nach Rep. 1876, 128.

Den. gibt sub 162 nach Herschel $\alpha = 212^\circ$, $\delta = +12^\circ$

Nr.	Tag und Zeit der Beobachtung	Größenschätzung Detonationen	Scheinbarer Radiant								
			Aeq. Koord.		Ekl. Koord.		Zenit- distanz	Elongation			
			AR	Dekl.	Länge	Breite		v. Apex	v. d. Sonne		
238	24 (1900) 10 ^h 49 ^m	Gr. Z.	3 × ♀	280°	15°	280°	+ 8°	67°	111°	157·5°	
239	25 (1876) 10		2 × ♂	287	19	286	+ 3·5		107	162·5	
240	25 (1876) 10		1/2 ♂	258	24	259	1	76·5	134	136	
241	25 (1876) 10	Brist. Z.	> 1	280	+ 35	285·5	+ 58·5	17·5	98	120·5	
242	26 (1873) 10	23	Wiener Z.	♀	200	- 29	287·5	- 6·5	106	162·5	
243	26 (1898) —	—	F.	269	23	269	+ 0·5		124	146	
244	26 (1911) 10	55	Gr. Z.	> 1	331	+ 62	54	+ 46	40·5	49·5	75·5
245	27 (1865) 10	21	Münster Z.	♀	341	6	340	+	77·5	54·5	144·5
246	(1894) —	—	F.	240	+ 34·5	226	+ 53·5		125·5	97·5	
247	(1902) 11	36	Gr. Z.	♂	350·5	+ 3	350·5	+ 6	65	42	131·5
248	28 (1908) 11	6		= ♂	302	+ 23	311	+ 42	32	85·5	138
249	29 (1878) 10		fast = ☉	306	+ 28	318	+ 45·5	34	81	133	
250	30 (1864) 10	41	Münster Z.	♀	313	2·5	316	+ 19·5	59	82·5	159
251	30 (1873) 9	11	Götting. Z.	> ♀	317	11	316	+ 5		81	170
252	30 (1879) 9	42	Kopenh. Z.	♀	330	+ 22·5	341	+ 32·5	48	62	134·5
253	30 (1897)	—		F.	155	+ 59	131	+ 44·5		93	45
254	30 (1900) 10	46	Gr. Z.	F.	30	+ 52	48	+ 37	61	38	82·5
255	30 (1911) 10	24		♂	308	12	307·5	+ 6·5	68	89·5	173
256	31 (1911) 8	17		1/2 ♂	309	12	308·5	+ 6·5	77·5	89·5	173
257	31 (1911) 10	34		♂	306	10	306	+ 9·5	70	92	168·5
August:											
258	1 (1906) 44	M. E. Z.	fast = ♂	263·5	+ 22	261·5	+ 44·5	30	122	118·5	
259	2 (1860) 10	Cincin. Z.	groß, Det.	317	23	313	6	73	88	173	
260	2 (1873) 11	39	Gr. Z.	♂	316	26	311	9		89·5	171
261	2 (1897)		F.	312	0	321	+ 17		79·5	159·5	
262	(1900) 8	23	M. E. Z.	groß	308	11·5	307·5	+	5	92	172·5
263	3 (1870) 11	45	Gr. Z.	> 1	322	+ 61	10·5	+ 67	25·5	70·5	102
264	3 (1905) 8	56	M. E. Z.	♂	317·4	10·6	316·5	+ 5·5	79	84	171·5
265	3 (1908) 9		«sehr hell»	42±6·8	+ 56±8·8	60	+ 30·5	66	35	105·5	
266	4 (1858) 9	40	Münster Z.	♂, Det.	208	+ 51	174	+ 56	46	111·5	65
267	4 (1886) 10	40	Gr. Z.	♂	161	+ 59	135	+ 46	63	92	46
268	6 (1860)	38	New-York. Z.	groß	293	35	289	13·5	90	115	151
269	6 (1861) 11	21	Gr. Z.	> ♀	315	19	312		73	92	178
270	6 (1864) 10	51	Münster Z.		305	8	305·5	+ 11·5	62	99	165
271	6 (1870)		F.	205	+ 37	186	+ 43·5		125·5	64·5	
272	6 (1870)		F.	310	+ 58	355	+ 70			105	
273	6 (1895)		F.	59	+ 49	67·5	+ 28			36	69
274	(1859) 8	30		groß, Det.	264	+ 53	255	+ 76	0	102·5	96·5
275	(1895) 11	4	Gr. Z.	♂	333	+ 36	350·5	+ 43	30	64·5	126·5
276	8 (1863) 10	58		♀	15	+ 27	24·5	+ 19	61·5	28	109·5
277a	8 (1864) 12	51		1/2 ♂	315	6	314·5	+ 10·5	57	91	169·5
277b	8 (1864) 12	51		1/3 ♂	320	15	318	+ 0·5	67	87·5	117·5
278	10 (1858) 9	3	Münster Z.	♀	215	+ 55	177	+ 62	32	108	69
279	10 (1863) 9	45	Venedig. Z.	♀	30	+ 70	61	+ 52·5	53·5	76	56
280	10 (1864) 6	40	Athen. Z.	groß	132	+ 22	128·5	+ 4	89	80	11
281a	10 (1864) 8	47·5	Gr. Z.	1/4 ♂	248		250	3·5	78	159	110·5
281b	10 (1864) 8	47·5		F.	238	26	241·5	5·5		166	103
282a	10 (1870) 12	0		♂	318	+ 9·5	323·5	+ 24·5	44	84·5	155
282b	10 (1870)			F.	320	+ 12	326·5	+ 26	41·5	82	152·5
283	10 (1874) 11	54	Gr. Z.	1/4 ♂	313	14·5	311·5	+ 3	68	96	173·5
284	10 (1874)			F.	352	+ 72	47·5	+ 63		63	90
285	11 (1861)			F.	32	+ 48	47·5	+ 32·5		32·5	90

Nr.	Beobachtete Bahn			Geschwindigkeit		Anz. d. Beob.	Literaturnachweisungen und Bemerkungen
	Höhe am		Länge	geoz.	helioz.		
	Anfang	Ende					
in km		in km sek.					
238	109	43	165	30	52	mehrere	Den. M. B. A. A. X. 1, p. 21.
239	119	34	254	36	53	3	N. nach Rep. 1876, 130; 1877, 105, 132, 134.
240	158	52	413	40	64	3	H. Rep. 1876, 129 u. 130, Gen. Kat. 268.
241	96	52	46	42	—	2	N. nach Rep. 1876, 147.
242	80	74	37	—	—	2	N. nach Ann. d. Wien. Sternw. 3, 23, u. 79.
243	—	—	—	—	—	—	Den. Gen. Kat. 265.
244	146	101	56	71	—	—	Den. A. N. 4525.
245	167	160	30	—	—	—	N. nach Heis »Resultate« 119 u. 122.
246	—	—	—	—	—	—	Holden, Gen. Kat. 265.
247	114	83	—	53	37	—	Den. M. B. A. A. XII, 1, 15.
248	132	64	80	—	60	—	Den. A. N. 4352.
249	119	37	96	48	50	—	N. nach Rep. 1878, 44 u. 56.
250	153	94	112	—	—	—	N. nach Heis »Resultate« 114 u. 117.
251	131	56	294	66	68	—	N. nach Heis Wochenschr. 1873, 257
	171	74	133	—	—	—	N. nach Klein 1879, 301.
253	—	—	—	21	39	—	Den. Gen. Kat. 257.
254	152	80	147	—	—	—	Den. M. B. A. A. X, 1, 21.
255	88	58	79	—	—	—	Den. A. N. 4525.
256	98	64	148	24	38	—	Den. 4525.
257	116	79	106	29	42	—	Den. 4525.
258	268	74	224	33	55	4	N. Nat. Ver. 52.
259	131	45	380	52	59	8	Newton, Amer. Journ. of. sc. 33, 338.
260	84	—	40	45	53	2	N. nach Rep. 72/73, 366.
261	—	—	—	38	60	—	Den. Gen. Kat. 279.
262	74	45	100	20	35	2	N. Nat. Ver. 39, 205.
263	119	72	52	43	43	2	H. Rep. 1870, 84.
264	183	59±9	413	48	53	14	Moschick, A. N. 4057.
265	92	74±3·3	39	20	18·5	4	Grundmann, Schles. Ges. 26. 11. 1913.
266	125	45	113	22	44	4	N. nach Heis Wochenschr. 1853, 323 u. 364, 1863, 331.
267	144	18	269	34	45	mehrere	Den. in M. N. 57, 3, 166.
268	63	56	400	30	50	»	N. nach Newton, Amer. Journ. 33, 344.
269	63	19	156	26	40	2	N. nach Rep. 1861/62, 6 u. 78.
270	170	59	230	61	70	—	N. nach Heis Wochenschr. 1864, u. 352.
271	—	—	—	—	—	—	H. Gen. Kat. 261.
272	—	—	—	40	44	—	H. 280.
273	—	—	—	—	—	—	H. 240.
274	—	43	179	39	53	mehrere	N. nach Heis Wochenschr. 312.
275	118	—	53	—	—	3	Den. M. N. 57, 3, 166.
276	226	114	227	81	57	—	H. Rep. 1863, 270; 1864, 90.
277a	102	70	60	40	50	—	N. nach Rep. 1864, 56, 1880, 6 etc.
277b	—	—	—	—	—	—	H. Rep. 1880, 6. Mit vorigem identisch.
278	205	80	148	65	79	3	Heis, A. N. 1186 u. Wochenschr. 1858.
279	117	29	—	—	—	2	N. nach Haidinger, Wien, Ak. Sb. 48, 309.
280	43	37	178	50	53	—	M. nach Schmidt, Wien. Ak. Sb. 1864, II, 458 u. Heis Wochenschr. 1864, 331 341.
281a	64	48	80	28	57	—	N. nach Rep. 1864, 70 u. 92.
281b	—	—	—	29	58	—	H. Gen. Kat. 268. Mit vorigem identisch.
282a	116	85	43	38	46	—	N. nach Rep. 1870, 84.
282b	—	—	—	40	44	—	H. Gen. Kat. 281. Mit vorigem identisch.
283	106	53	137	31	45	—	H. in Rep. 1874, 288 u. 310. 1876, 138.
284	—	—	—	56	50	—	H. Gen. Kat. 287.
285	—	—	—	64	> 42	—	H. 232.

Nr.	Tag und Zeit der Beobachtung	Größenschätzung Detonationen	Scheinbarer Radiant							
			Aeq. Koord.		Ekl. Koord.		Zenit- distanz	Elongation		
			A R	Dekl.	Länge	Breite		v. Apex	v. d. Sonne	
286	11 (1872) — — —	F.	73°	+ 70°	81·5°	+ 47°	—	54·5°	69°	
287	11 (1873) 9 ^h 10 ^m Gr. Z.	1. Gr.	262	+ 50	253	+ 73	9°	105·5	97	
288	11 (1876) — — —	F.	60	+ 51	68·5	+ 30	—	35	73·5	
289	11 (1878) 10 10	groß, Det.	292	— 31	289	— 9	70·5	120	148·5	
290	11 (1898) — — —	F.	339	10	337	— 1	—	71·5	161·5	
291	12 (1880) 11 34 Kopenh. Z.	♀	257·5	— 3	256·5	+ 20	76·5	150	111·5	
292	13 (1858) — — —	F.	335	+ 5	339	+ 14·5	—	71	155·5	
293	13 (1871) — — —	F.	284	+ 60	320	+ 81	—	90	99	
294	13 (1876) — — —	F.	39	+ 66	64·5	+ 42·5	—	44	80·5	
295	14 (1893) 8 3 Turin. Z.	> ♀	276	+ 1	276·5	+ 24·5	45·5	130	130	
296	15 (1870) 9 — Gr. Z.	F.	312	— 12	319	+ 5·5	77	93	173·5	
297	15 (1876) 9 30	♀	315	— 15	313	+ 2	78	100	169·5	
298	15 (1893) 11	♀	186	+ 74	127	+ 62	53·5	82	63·5	
299	16 (1895) — — —	F.	287	+ 62	337	+ 81·5	—	92	81·5	
300	17 (1859) 8 53 Marb. Z.	¹ / ₂ ☉, Det.	335	+ 17	344	+ 25·5	59	72	148	
301	17 (1904) 9 16 Wiener Z.	> ♀	232·5	— 20	235	— 1	82·5	179·5	90	
302	18 (1873) — — —	F.	120	+ 35	114	+ 14	—	65	29	
303	19 (1847) 9 23 Paris. Z.	2 × ♀	253	— 16·5	253·5	+ 6	73	163	106	
304	19 (1867) 9 18 Göttg. Z.	3 × ♀	279	+ 43	286·5	+ 66	10·5	105·5	108	
305	19 (1898) 8 57 Bresl. Z.	F.	212·7±3·8	+ 14·6±3·3	204·5	+ 25·5	67	140·5	62	
306	19 (1900) 10 36 Gr. Z.	3 × ♀	346	+ 1	347·5	+ 6·5	64·5	68·5	157·5	
307	19 (1913) 8 43 M. E. Z.	³ / ₁ ☉	333	— 14	335	— 0·5	79	81	171	
308	20 (1870) 9 24 Gr. Z.	F.	230	+ 35	213	+ 51	45·5	125	75	
309	20 (1901) 11 14	> ♀	213	+ 49	184	+ 56·5	58·5	109·5	64	
310	21 (1887) 11 2	♀	264	+ 61	258	+ 84	29·5	96	90	
311	21 (1898) — — —	F.	5	+ 13	10	+ 10	—	49	137	
312	24 (1899) 8 11 Gr. Z.	☉	345	+ 14	351·5	+ 14	65·5	68·5	154	
313	25 (1884) 9 25 Wiener Z.	groß	10	+ 5·5	11	+ 2·5	79	52	142	
314	25 (1911) 7 53 M. E. Z.	¹ / ₂ ☉	243·7	— 15·7	235	+ 3·5	70	172	82·5	
315	26 (1858) 9 — Münster Z.	☉	11	± 0	10	— 4·5	87	53	142·5	
316a	26 (1864) 11 0 Gr. Z.	¹ / ₂ ☉	336	+ 21	346·5	+ 28·5	35	82	150·5	
316b	26 (1864) — — —	F.	339	+ 18	345	+ 23	—	79·5	154	
317	26 (1888) 8 18 Gr. Z.	☉	278	+ 52	289·5	+ 75	0	100·5	100·5	
318	26 (1894) 10 20	☉	305	+ 79	65·5	+ 74·5	25·5	74·5	90	
319	27 (1899) 10 13	> ♀	191	+ 32	176	+ 33·5	82·5	108·5	39·5	
320	29 (1850) 10 3	3 × Sirius	73	+ 42	76·5	+ 19·5	73	22·5	79·5	
321	31 (1864) — — —	F.	95	+ 50	93·5	+ 26·5	—	35·5	68	
322	31 (1871) 9 44 Gr. Z.	= Sirius	233	— 13	234·5	+	90	165·5	76·5	
September:										
323	1 (1903) 9 20 M. E. Z.	groß	233·5	— 14·5	234·5	+ 4·5	87·5	166	76·5	
324	1 (1906) 10 0 Gr. Z.	> 1	320	+ 12	326·5	+ 26	42	101	151·5	
325	2 (1899) 12 4	3 × ♀	46	+ 42	55·5	+ 23·5	21	27·5	103·5	
326	2 (1900) 6 54	F.	334	+ 57	13	+ 60	39·5	74	114·5	
327	3 (1869) 9 18 Münster Z.	♀	77	+ 31	79	+ 8	90	11	83	
328	3 (1875) 9 52 Gr. Z.	6 × ♀ bis ☉	311	+ 52	344·5	+ 65	0	88·5	115	
329a	4 (1871) — — —	F.	345	— 15	340·5	— 8	—	90·5	171·5	
329b	4 (1871) 9 30 Gr. Z.	(5-6) × ♀	352	+	353·5	+ 5	66·5	78·5	167·5	
330	4 (1899) 8 13·5	♀	311	+ 79	64	+ 73·5	29·5	73·5	90	
331	5 (1863) 9 56	> 1	18	+ 23	25·5	+ 14	55	48	134·5	
332a	5 (1868) 8 10 Par. Z.	> ♀	23·4	— 12·5	16·5	— 20·5	104	58	140·5	
332b	5 (1868) 8 10		13·9	— 2	12	— 7·5	90	62	151	

Nr.	Beobachtete Bahn			Geschwindigkeit		Anz. d. Beob.	Literaturnachweisungen und Bemerkungen
	Höhe am		Länge	geoz.	helioz.		
	Anfang	Ende					
in km			in km sek.				
286	--	--	--	122?	116?	--	Waller in Gen. Kat. 242.
287	108	65	44	27	45	3	Report 1873.
288	--	--	--	--	--	--	H. Gen. Kat. 240.
289	126	26	282	141?	156?	--	Kirkwood, M. N. 39, 4. Beiläufig.
290	--	--	--	--	--	--	Den. Gen. Kat. 284.
291	126	59	266	--	55	3	Köhl in Klein Wochenschr. 1880, 330.
292	--	--	--	--	--	--	H. Gen. Kat. 284.
293	--	--	--	--	--	--	Waller in Gen. Kat. 273.
294	--	--	--	--	--	--	H. in Gen. Kat. 233.
295	130	30	≡ 86	≡ 25	≡ 49	3	N. Nat. Ver. 37, 14.
296	74	82	115	--	--	4	N. nach Nature 2, 357—397.
297	239	36	770	77	87	6	N. nach Rep. 1876, 134, 136, 148, 1877, 106, 134, 136.
298	93	34	98	32	41	--	Den. M. N. 57, 3, 167.
299	--	--	--	--	--	--	H. in Gen. Kat. 275.
300	133	34	190	69	65	mehrere	Borck, Heis Wochenschr. 3, 9 u. 17.
301	109	68	274	16	46	3	N. Nat. Ver. 44, 190. Unsicher.
302	--	--	--	35	35	--	H. Gen. Kat. 251.
303	173	35	426	37	66	2	N. nach Petit, C. r. 25, 316, 367, 461; 29, 622.
304	253	43	213	48	64	3	N. nach Heis Wochenschr. 1867, 293, 333.
305	166	46	289	39--57	64--81	7	Grundmann, A. N. 3566.
306	56	29	62	--	--	mehrere	Den. M. B. A. A. X, 1, 21.
307	135	75	283	53	56	2	N. Nat. Ver. 52.
308	85	34	--	24	48	--	H. Rep. 1870, 86; Gen. Kat. 265.
309	90	53	70	21	41	--	Den. M. B. A. A. XI, 1, 19.
310	128	72	64	21	38	--	Den. M. N. 57, 3, 167.
311	--	--	--	31	25	--	Den. Gen. Kat. 225.
312	123	43	189	27	32	49	Den. M. B. A. A. IX, 1, 19.
313	71	51	111	--	--	2	N. Nat. Ver. 26.
314	101	37	180	45	74	2	N. > 52.
315	70	66	102	66	51	2	N. nach Heis Wochenschr. 2, 222.
316a	260	33	274	39	46	5	N. nach Rep. 1864, 88 u. 93.
316b	--	--	--	35	42	--	H. Gen. Kat. 284. Vermutlich mit vorigem identisch.
317	106	66	40	--	--	2	Den. M. N. 57, 3, 168.
318	144	48	106	--	--	mehrere	Den. > > 57, 3, 168.
319	109	75	229	40	49	6	Den. M. B. A. A. IX, 1, 19.
320	116	59	334	83	55	2	N. nach Rep. 1851, 18.
321	--	--	--	51	32	--	H. Gen. Kat. 246.
322	--	74	90	15	44	2	N. nach Rep. 1871, 70. Ungenau.
323	48	46	40	20	50	2	N. Nat. Ver. 44, 184.
324	126	64	83	--	--	--	Den. A. N. 4152.
325	138	96	45	--	--	einige	Den. M. B. A. A. IX, 1, 19.
326	136	32	134	--	--	37	Den. X, 1, 22.
327	--	--	--	--	--	3	N. nach Heis Wochenschr. 1869, 302 u. 326.
328	121	64	57	32	47	zahlreich	Tupmann, Astron. Register 1876, 4.
329a	--	--	--	--	--	--	H. Gen. Kat. 284.
329b	223	96	300	--	--	2	N. nach Rep. 1872, 74; 1878, 20.
330	107	34	83	55	55	2	Den. M. B. A. A. IX, 1, 19.
331	126	82	79	63	50	2	N. nach Rep. 1864, 4 u. 90.
332a	111	307	1600	88	77	4	Tissot, C. 69, 326.
332b	779	185	2157	70	63	12	N. Nat. Ver. 17. Identisch mit vorigem.

Die Werte für Anfangs- und Endhöhe sind durch einen Schreibfehler entstellt.

Nr.	Tag und Zeit der Beobachtung	Größenschätzung Detonationen	Scheinbarer Radiant							
			Aeq. Koord.		Ekl. Koord.		Zenit- distanz	Elongatio		
			AR	Dekl.	Länge	Breite		v. Apex	v. d. Sonne	
333	5 (1872) 8 ^h 0 ^m Jowa. Z.	groß	198°	+ 11°	192°	+ 17°	90°	117·5°	33°	
334	5 (1895) 7 20 M. E. Z.	(1 ₃ -1 ₂) ⊙	321·5	- 13·5	319·6	+ 1·5		113	157	
335	6 (1866) 7 55 Wiener Z.	⊙	79	+ 44	81·5	+ 21	86·5	22	84	
336	7 (1875) 11 21 Gr. Z.	groß, Det.	347	+ 15±2	354·5	+ 19	39·5	81·5	159	
337	8 (1869) 7 30 Trop. Z.	4 × 2	70	+ 45		+ 22·5	90	22·5	90	
338	8 (1890) 8 21 Gr. Z.	> ♀	347	+ 3	350	+ 8	67·5	85·5	171	
339	10 (1896) 9 3	♀ bis ⊙	72	+ 42	76	+ 20	5	20	90	
340	10 (1896) 10 26	5 × 2 bis ⊙	330	+ 71	38	+ 68	19	73	103·5	
341	10 (1905) 9 30 Wiener Z.	F.	70	+ 42	74·5	+ 19·5	77	20	94·5	
342	10 (1905) 9 34 » »	5 ⊙	285	+ 48	300·5	+ 70	14	104·5	103·5	
343	10 (1905) 9 50 M. E. Z.	1 ₁ ⊙-⊙	318	+ 33	329·5	+ 43·5	15	102·5	134	
344	10 (1907) 8 34 »	F.	320·5	+ 29	335	+ 42	26·5	99	136·5	
345	14 (1875) 8 27 Gr. Z.	groß	348	0±2	349	+ 4·5	67	92·5	175	
346a	14 (1901) 8 45	> ♀	345	+ 1	346·5	+ 7	62	94·5	171·5	
346b	14 (1901) 8 45	»	330·5	+ 0·8	232·7	+ 12	55·5	108	158	
347	14 (1908) 8 48	2 × ♀	6	+ 7	8·5	+	68	73	162·5	
348	15 (1906) 10 24	3 × 2	245	+ 30	235	+ 50·5	61·5	124·5	73	
349	16 (1900) 8 44	> ♀	324	- 25	318·5	9	78·5	124	144·5	
350	18 (1898) — — —	F.	84	+ 41	85·5	+ 17·5	—	17·5	90	
351	18 (1905) 7 8 M. E. Z.	3 × ♀	35·6	+ 26·3	42	+ 11·5	85	44·5	132	
352	18 (1908) 8 10 »	1 ₂ ⊙	0	+ 44	21	+ 39·5	40	70·5	134	
353a	19 (1862) 10 15 Gr. Z.	⊙	22	+ 16±4	26·5	+ 6·5	54	60	149	
353b	19 (1862) 10 15 »	⊙	38	+ 8	38	- 6·5	70·5	48·5	137·5	
354	19 (1873) 9 44 Berlin. Z.	⊙	208	+ 50	177	+ 55·5	63	90·5	55·5	
355	20 (1851) 9 50 Gr. Z.	fast 1 ₂ ⊙	272	+ 53	275	+ 76·5	33	103·5	76·5	
356	22 (1862) 10 22	F.	304	+ 10	309	+ 29	41·5	124·5	132	
357	23 (1873) — — —	F.	320	+ 20	329·5	+ 33·5	—	115	136	
358	23 (1879) 8 10 Gr. Z.	♀	288	+ 48±5	305	+ 69	10	107	102	
359	23 (1910) 6 31 M. E. Z.	fast ⊙, Det.	223·1	- 11·2	224	+ 5	77	137	47·5	
360	24 (1864) 0 20 Paris. Z.	groß, Det.	334	+ 50	4·5	+ 54·5	84·5	87·5	125·5	
361a	24 (1865) 7 49 Gr. Z. (?)	F.	2	+ 2	3	+ 1	71	82	173	
361b	24 (1865) 7 49	> 2	347	+ 3	349	+ 8	61	102·5	165	
362a	24 (1865) 8 30	3 × 2	298	- 16	297	+ 4·5	69	153·5	116	
362b	24 (1865) — — —	F.	299	- 19	297·5	+ 2	70	153·5	116·5	
363a	24 (1876) 6 30 Gr. Z.	= ⊙	285	+ 35	293·5	+ 57·5	27·5	120	101	
363b	24 (1876) 6 30		275	+ 38	278·5	+ 61·5	15	118	95	
364	25 (1857) 7 4 Münster Z.	F.	334	+ 30	349	+ 37	41·5	101	138	
365	25 (1862) 6 15 Gr. Z.	> ♀ bis 1 ₄ ⊙	351	+ 26	2	+ 27	61	90	153	
366a	25 (1862) 6 30	1 ₂ ⊙	23	+ 22	29	+ 11·5	84	64	151·5	
366b	25 (1862) 6 30	F.	33	+ 25	39	+ 11	87·5	54	142	
367	26 (1865) 8 55	> 1	69	+ 25	71	+ 3	82·5	22	112	
368	26 (1865) 9 20 »	bis 2 ₃ ⊙	161	+ 50	141	+ 38	76	58	54·5	
369	26 (1897) 8 50 Wiener Z.	F.	355	+ 70	45·5	+ 61	31	71	111	
370a	27 (1870) 6 8 Kieler Z.	bis ⊙, Det.	150	+ 30	141·5	+ 16·5	84	49·5	41·5	
370b	27 (1870) 6 8 »	»	152	+ 47	136	+ 33	69	52	55·5	
371	27 (1900) 7 2 M. E. Z.	∞ ♀	354·5	+ 6·5	357·5	+ 8	68	96·5	169·5	
372	27 (1906) 6 59 Gr. Z.	> 2	345	+ 2	347	+ 7·5	67	107	161·5	
373	28 (1905) 11 26 M. E. Z.	groß, Det.	354·9	+ 22·7	5	+ 23	27·5	90	157	
374	30 (1891) 10 2 Gr. Z.	♀	14	+ 7	15	+ 1	58	82	172	
Oktober:										
375	1 (1869) — — —	F.	37	+ 33	45·5	+ 17·5	—	54·5	139	
376	1 (1869) 8 12·5 Gr. Z.	F.	62	+ 60	72·5	+ 38	54	44·5	109·5	

Nr.	Beobachtete Bahn			Geschwindigkeit		An. d. Beob.	Literaturnachweisungen und Bemerkungen
	Höhe am		Länge	helioz.			
	Anfang	Ende		in km/sek.			
in km		in km/sek.					
333	—	—	>1600	≦ 67	≦ 85	—	Irish u. Blunt, Rep. 1877, 102. »Beiläufig.«
334	71	46	104	38	56	2	N. Nat. Ver. 47, 2.
335	59	51	117	—	—	2	N. nach Öst. Z. f. Meteorol. 1866, 268 Wochenschr. 1866, 301. M. N. 57, 3, 178. Heis
336	132	35	125	29±8	38	8	Tupman, Rep. 1876, 44.
337	184	44	1174	107	93	viele, ungenau	N. nach Öst. Z. f. Meteorol. 1869, 488, 510, 538. Bulletino Moncal. 4, 99. M. N. 57, 3, 178.
338	114	42	182	32	40·5	2	Den. M. B. A. A. IX, 1, 19.
339	132	105	126	50	24	7	Den. A. N. 3390.
340	114	48	71	24	33	15	Den. 3390.
341	251	61	685	91	61	3	N. Wien. Ak. Sb. 119, IIa, 1464.
342	235	61	185	35	51	—	N. Wien. Ak. Sb. 119, IIa, 1457
343	217	38	183	39	54	9	N. Wien. Ak. Sb. 119, IIa, 1425.
344	255	52	226	41	55	3	N. Nat. Ver. 47, 30.
345	101	22	194	24	39·5	12	Tupman, Rep. 1876, 140.
{346a	106	42	133	32	45	(20)	Den. M. B. A. A. XI, 1, 19.
{346b	96	38	103	30	47	(20)	H. ebenda 23. Identisch mit vorigem.
347	95	51	114	—	—	—	Den. A. N. 4352.
348	125	69	115	32	54	—	Den. A. N. 4152.
349	80	51	138	—	—	mehrere	Den. M. B. A. A. X, 1, 22.
350	—	—	—	—	—	—	Den. Gen. Kat. 245.
351	46	29	174	35	23	3	N. Wien. Ak. Sb. 119, IIa, 1469.
352	199	55	186	53	52	3	N. Wien. Ak. Sb. 119, IIa, 1480.
{353a	160	54	178	67	59	10	N. nach Rep. 1862, 70, 1863, 218.
{353b	—	—	—	53	40	—	H. Gen. Kat. 234. Identisch mit vorigem.
354	110	37	170	34	57	2	N. nach Heis Wochenschr. 1873, 321 361.
355	208	37	178	50	64	2	N. nach Rep. 1852, 201, 218, 231.
356	174	34	185	48	69	2	N. nach Rep. 1863, 220 u. 320.
357	—	—	—	—	—	—	H. Gen. Kat. 280.
358	120	32	104	26	45	7	H. in »The Observatory« 1880, März, 343.
359	118	23·5	378	42·4	66·4	13	N. Wien. Ak. Sb. 121, IIa, 1883.
360	—	—	—	—	—	einige, beiläufig	N. nach C. r. 59, 573, 605, 606.
{361a	—	—	—	42	50	—	H. Rep. 1866, 124 u. Gen. Kat. 225.
{361b	138	53	171	68	80	3	N. nach Rep. 1866, 30 u. 124. Identisch mit vorigem.
{362a	62	39	69	23	50	4	N. nach Rep. 1866, 32 u. 124.
{362b	—	—	—	15	43	—	H. Gen. Kat. Identisch mit vorigem.
{363a	96	25	80	25	47	—	H. in »The Observatory« 1880, März, 344.
{363b	148	35	119	42	62	7	N. nach Rep. 1877, 108 u. 138. Identisch mit vorigem.
364	215	148?	89	—	—	2	Heis »Unterhaltungen« 11, 315. Unsicher.
365	178	31	250	38	48	3	N. nach Rep. 1862, 76. 1863, 320.
{366a	96	64	253	39	37	—	Rep. 1863, 320.
{366b	—	—	—	35	30	—	H. Gen. Kat. 232. Mit vorigem identisch?
367	171	122	320	91	64	2	H. Rep. 1865, 34 u. 124.
368	89	37	208	50	43	3	N. nach Rep. 1866, 36.
369	142	26	135	39	41	3	N. Nat. Ver. 39, 211.
{370a	83	16	390	65	50	(45)	Matthiesen, A. N. 1845—1846.
{370b	166	16	390	65	52	(45)	N. nach A. N. 1845—1846.
371	164	< 38	300	35	48	2	N. Nat. Ver. 44, 176.
372	101	72	74	—	—	—	Den. A. N. 4152.
373	65	49	18	> 24	> 36	—	Moschik, A. N. 4057.
374	86	38	90	21	34	—	Den. M. N. 57, 3, 168.
375	—	—	—	44	40	—	H. Gen. Kat. 233.
376	370	24	580	—	—	2	N. nach Rep. 1870, 78.

Nr.	Tag und Zeit der Beobachtung	Größenschätzung Detonationen	Scheinbarer Radiant						
			Aeq. Koord.		Ekl. Koord.		Zenit- distanz	Elongation	
			A R	Dekl.	Länge	Breite		v. Apex	v. d. Sonne
377	1 (1893) 9 ^h 40 ^m Gr. Z.	☉	265°	+65°	246°	+85°	35°	94·5°	87·5°
378	2 (1899) 8 24	♀	284	-17	283·5	+6	76	172·5	94·5
379	3 (1901) 7 22 M. E. Z.	☉, Det.	327·6±2·4	+33·8±2·2	345	+43·5	24·5	106·5	132
380	7 (1868) 11 50 Gr. Z.	☉, Det.	345	+4	344·5	+6·5	53	120	149
381	7 (1900) 9 13 M. E. Z.		0	+51	26·5	+45·5	17	81·5	133·5
382	7 (1909) 5 57	> ♀	305·8	+11·6	305·5	+7·5	63	158	110·5
383	7 (1877) 12 12 Gr. Z.	F.	77	+34	79	+11	—	37·5	125·5
384a	11 (1869) — —	F.	302	+4	305	+23·5	—	151	106
384b	11 (1869) 5 5 Gr. Z.	F	300	+14	305·5	+34	29·5	142	105
385	11 (1874) 8 55	F.	234	+15	227	+33	85	114·5	43
386	11 (1913) 8 11 M. E. Z.	(¹ / ₂ - ¹ / ₄) ☉	16·0±2·7	+16·9±2·5	21·5	+9·5	54·5	87·5	170
387	12 (1856) 6 5 Wiener Z.	2 × 1. Gr.	224	+25	212	+40	59	99	42
388	13 (1879) 5 15 Röm. Z.	2 = ☉	304·5	-11	304	+8·5	58·5	163·5	104
389	13 (1913) 7 24 M. E. Z.	> ♀	14	+16±4	19	+9	58·5	91·5	171
390	14 (1890) 7 3 Frankf. Z.	> ☉, Det.	247·1±2·4	+15·6±2·7	242	+37	60·2	122	53
391	14 (1904) 5 20 M. E. Z.	F.	15	+18	21	+10·5	80	90	169·5
392	14 (1908) 9 10 Gr. Z.	> ♀	42	+20	44·5	+3·5	57·5	66	155·5
393a	15 (1863) 10 0	¹ / ₃ ☉	80	+23	81	0	71	31	121
393b	15 (1863) — —	F.	74	+22	75	-0·5	67	36·5	126·5
394	15 (1867) 5 30 Gr. Z.	☉	269	+46	268	+69·5	17	109	82·5
395	15 (1889) 6 49 Berl. Z.	> ☉, Det.	24·2±1·4	18·3±2·0	28·5	+7·5	68	84	170
396	16 (1879) 10 57·6 Leipz. Z.	☉	281·5	+47·5	294	+70	44·5	105	103
397	17 (1909) 5 15 M. E. Z.	F.	214	+13·5	206·5	+25·5	73·5	93	25·5
398	18 (1863) 14 55 Athen. Z.	groß, Det.	102	-29	107	-51·5	73	52	95
399	18 (1892) 10 49 Wiener Z.	¹ / ₅ ☉	144·6	+39·8	133·5	+24	82	29·5	74
400	19 (1877) 6 13 Gr. Z.	F.	20	+15	24	+6	77	92	173·5
401	21 (1900) 8 35	F.	300	+22	308	+41·5	43·5	137·5	97·5
402	21 (1900) 11 58	♀	350	-4	349	+0·5	66	129	141
403	22 (1896) 5 18 M. E. Z.	♀ bis ¹ / ₆ ☉	229±3	-15±3·5	230·5	+3	88·5	110	20·5
404	22 (1896) 6 21	F.	73	+56	78·5	+33	64	50	122·5
405	22 (1897) — —	F.	218	+10	212	+23·5	—	93	24
406a	23 (1805) 14 Bremer Z.	2 × ♀	52	+16·5	53·5	-2·5	80	66·5	156·5
406b	23 (1805) 7 14	2 × ♀	42	+17·5	45	+1	74	74·5	164·5
407	23 (1887) 4 24 Wiener Z.	= ☉, Det.	224	-8	223·5	+7·5	71	104	14
408	23 (1889) 5 22	¹ / ₁ ☉	311·4±3	-11·3±1·5	310·5	+6·5	61·5	171	96·5
409	23 (1908) 12 19 Gr. Z.	> ♀	33	+16	36	+2·5	37·7	83·5	173
410	23 (1909) 6 4·7 M. E. Z.	(¹ / ₂ - ⁴ / ₅) ☉	41	+15	43	+1	86	76·5	166·5
411	25 (1859) 7 15 Gr. Z.	= ☉	29	+16	32·5	+4	37·7	88·5	175·5
412	25 (?) — —		35	+15	37·5	+1	—	83·5	173·5
413	25 (1913) 8 18 M. E. Z.	F.	252	+29	245	+51	75·5	109·5	70·5
414	27 (1844) 9 40 Paris. Z.	F.	36	+63	58·5	+45·5	24·5	73·5	130
415	27 (1900) 11 42 Gr. Z.	> ♀	136	+34	128·5	+17	74	17·5	186·5
416	28 (1853) 3 57	bis ☉, Det.	261	+49	251	+72	12	101	76
417	29 (1856) 6 20 Wiener Z.	groß	21	-11	15	-18	90	110	151·5
418	29 (1857) 6 6 Paris. Z.	F.	231	+6	227	+24	76	100	68·5
419	31 (1905) 7 30 M. E. Z.	sehr groß	260	+75	107	+81	36	81·5	92·5
November:									
420	1 (1857) 6 26 Münster Z.	¹ / ₅ ☉	294	+41·5	310	+64·5	27·5	115·5	91
421	1 (1903) 16 44 Brünn. Z.	☉, Det.	48·8±1·5	-5·2±2	45	-22·5	77·5	84·5	157
422	2 (1849) 5 33 Gr. Z.	¹ / ₂ ☉	345	+7	349	+12·5	59	139	128
423	3 (1868) — —	F.	220	+16	212	+30	—	82	31
424	3 (1872) 5 30 Gr. Z.	☉, Det.	11	+9	13·5	+4	71	118·5	151
425	3 (1872) 9 14	10' Dchm.	24	+49	42	+36	8·5	90	144
426	3 (1910) — M. E. Z.	F.	37	+10	38	-4	85·5	93	174·5

Nr.	Beobachtete Bahn			Geschwindigkeit		Anz. d. Beob.	Literaturnachweisungen und Bemerkungen
	Höhe am		Länge	helioz.			
	Anfang	Ende		in km/sek.			
in km							
377	168	45	149	—	—	einige	Den. M. N. 57, 3, 168. Ungenau.
378	107	72	141	21	50	2	Den. M. B. A. A. IX, 1, 19.
379	315	42	300	36	52	42	N. Wien. Ak. Sb. 111, IIa, 1074.
380	163	40	197	56	75	3	N. nach Rep. 1868, 232, 273.
381	188	38	> 154	22	38	3	N. Nat. Ver. 39, 215.
382	126	47.4	170	28.5	55		Grundmann, Schles. Ges. 26. 11. 1913.
383	—	—	—	—	—	—	H. Gen. Kat. 24+, Rep. 1879, 34.
384a	—	—	—	34	61	—	H. Gen. Kat. 277.
384b	134	45	102	—	—	—	N. nach Rep. 1870. 78.
385	—	—	—	—	—	4	N. nach Rep. 1874, 201. Nur beiläufig.
386	159	42.5	202	43	51	8	N. Nat. Ver. 55.
387	117	29	176	—	—	3	N. nach Burkhardt, Witterung i J. 1856.
388	223	33	356	21	50	5	N. Nat. Ver. 26.
389	75	38.5	70	35	46	4	N. Nat. Ver. 55.
390	> 81	26±2	106	19±10	43	18	Körper, Meteor v 14. 10. 1890.
391	59	30	147	57	64	2	N. Nat. Ver. 45, 151. Ungenau.
392	113	29	154	39	38	—	Den. A. N. 4352.
393a	212	59	440	88	64	2	N. nach Rep. 1864, 8.
393b	—	—	—	52	34	—	H. Gen. Kat. Vielleicht id. mit vorigem.
394	76	31	47	47	62	2	N. nach Rep. 1868, p. 350. Ungenau.
395	120	48±2.3	185±9.7	50±2.7	54	27	Körper in Ann. Wien. Hofmus. 5, 463.
396	122	93	50	33.5	45	2	N. nach Klein, Wochenschr. 1879, 360, 384.
397	128	40	289	—	—	2	N. Nat. Ver. 48.
398	259	12	623	30	27	2	N. nach Schmidt, Wien. Ak. Sb. 48, 551; 49, 17
399	—	—	> 1200	> 81	> 58	2	N. Nat. Ver. 39, 220.
400	97	64	—	—	—	—	Tupmann, M. N. 1878. 229.
401	109	32	106	18	44.5	viele	Den, M. B. A. A. X. 1, 22.
402	101	77	59	40	63	2	Den. ebenda.
403	100	56±3	590	57±7.5	72	14	N. Nat. Ver. 35.
404	137	30	240	—	—	3	N. Nat. Ver. 35.
405	—	—	—	—	—	—	Den. Gen. Kat. 264.
406a	78	59	104	30	33	2	Gilberts Annalen 23, 106.
406b	135	88	164	48	49	2	N. Nat. Ver. 48, Zweite Bearbtg. d. Vorigen.
407	218	32	515	48	61	10	N. Wien. Ak. Sb. 97, IIa, 665.
408	168	37	269	23	52	9	N. Wien. Ak. Sb. 99, IIa, 114.
409	118	76	53	—	—	—	Den. A. N. 4352.
410	409	32	1829	48	50	24	N. Nat. Ver. 48.
411	112	32	224	55	62	—	Rep. 1863, 318.
412	—	—	—	56	60	—	Den. Gen. Kat. 232.
413	91	46	170	> 36	> 54	3	N. Nat. Ver. 54.
414	467	< 29	> 480	78	75	—	Petit, C. r. 20, 1103.
415	122	107	54	64	37	einige	Den. M. B. A. A. X, 1, 22.
416	96	37	61	24	42	6	N. nach Rep. 1854, 414.
417	252	61	1320	> 60	> 75	4	N. nach Burkhardt, Witterung 1856.
418	133	59	286	37	56	2	Petit, A. N. 1180.
419	138	—	—	—	—	3	N. Nat. Ver. 45, 165.
420	251	21	258	—	—	2	N. nach Heis »Unterhaltungen« 11, 364.
421	155	61	380	63	67	14	N. Wien. Ak. Sb. 114, IIa, 1905.
422	200	30	319	14	40	3	N. nach Rep. 1850, 105 u. 505. Ungenau.
423	—	—	—	42	48	—	H. Gen. Kat. 264.
424	> 53	< 15	> 111	44	65	2	N. nach Rep. 72 73. 362 u. 369.
425	145	49	97	40	49	2	Rep. 1872 73. 362 u. 1873, 74. Gen. Kat. 229.
426	27	23	48	19	33	2	N. Nat. Ver.

Nr.	Tag und Zeit der Beobachtung	Größenschätzung Detonationen	Scheinbarer Radiant						
			Aeq. Koord.		Ekl. Koord.		Zenit- distanz	Elongation	
			AR	Dekl.	Länge	Breite		v. Apex	v. d. Sonne
427	5 (1849) 6 ^h 10 ^m Gr. Z.	☉	64°	+ 18°	65·5°	— 3°	86°	67·5°	157·5°
428a	6 (1869) 6 50	F.	62	+ 37	67	+ 16	69·5	67·5	152
428b	6 (1869) 6 50	F.	56·5	+ 22	59	+ 2	75	74·5	164·5
429	6 (1900) 9 5 Wiener Z.	groß	56	+ 20	58	0	51	75·5	165·5
430	7 (1908) 6 — M. E. Z.	> ☉ — < ☉	15	+ 9	17·5	+ 2·5	60·5	117	153
431	8 (1876) 5 5 Gr. Z.	> ♀	55	+ 20	57·5	+ 0·5	90	79	169
432	9 (1896) — — —	F.	110	+ 36	106·5	+ 13·5	—	33·5	120
433	10 (1901) 6 45 Gr. Z.	1 ₂ ☉		+	54·5	— 12	83·5	83·5	166·5
434	11 (1864) 5 35	> ☉		+ 21	57·5	+ 1·5	82·5	82·5	172·5
435	11 (1864) — — —	F.	80	+ 35	81·5	+ 12	—	59	146
436	11 (1879) 5 34 Röm. Z.	F	271	— 11	271	+ 12·5	69	131·5	44
437	12 (1861) 5 49	☉	61	+ 21	63	0	85·5	76·5	166·5
438	12 (1893) 6 53 Gr. Z.	☉	40	+ 6	40	— 9	71·5	99·5	167
439	12 (1896) 11 8	< ☉	45	+ 4	46·5	— 12·5	49	93	167
440	12 (1896) 15 4	> 1.	66	+ 18	67	— 3·5	43·5	73	162·5
441	12 (1896) 15 44	♀	138	+ 34	130	+ 17	30	70	153
442	12 (1908) 7 25 M. E. Z.	1 ₂ ☉	54	+ 19	56	— 0·5	63·5	83·5	175·5
443	13 (1865) 42 Gr. Z.	3 × ♀	61	+ 17	62·5	— 3·5	88	78·5	168
444	13 (1865) — — —	F.	85	+ 25	85·5	+ 1·5	—	55·5	145·5
445	13 (1865) 10 51 Münster Z.	♀	127	+ 27	123	+ 7·5	70	19·5	108
446	13 (1867) 11 7	F.	122	+ 6·5	123	— 13·5	82	22	107
447	13 (1869) 16 47 Gr. Z.	groß	12	+ 14	16·5	+ 8	90·5	124	145
448	13 (1870) 9 38	> ☉	75	+ 45	78·5	+ 22	38	64·5	145
449	13 (1873) 8 30 Dingelst. Z.	(1 ₁ —1 ₂) ☉	84	+ 51	86	+ 27·5	50	59·5	136·5
450	13 (1901) 6 53 Gr. Z.	1 ₂ ☉	87	+ 34	87·5	+ 10·5	70	54	142
451	14 (1869) — — —	F.	15	+ 16	20	+ 9	—	121·5	147
452	14 (1895) 6 30 Gr. Z.	F	319	— 9	318·5	— 6·5	60·5	151·5	117·5
453	14 (1899) 17 40	☉ — ☉	193	+ 27	180	+ 30	51	47	57·5
454a	14 (1859) 21 30 New-York.Z.	groß, Det.	243	+ 29·5	232·5	+ 49·5	48	90	49·5
454b	15 (1859) — — —	F.	235	+ 30	222	+ 48	—	82·5	49
455	16 (1862) 10 45 Gr. Z.	2 × ♀	110	+ 8 ± 8	110·5	— 14	—	35·5	122
456	16 (1902) 5 20 M. E. Z.	15' Durchm., Det.?	39·3 ± 5·6	+ 32·2 ± 0·8	47	+ 16	66	96·5	162·5
457	17 (1848) 11 12 Gr. Z.	F.	58	+ 20	60	— 0·5	36	86	176
458	17 (1886) 7 18	♀	34	+ 19	38	+ 5	53	107	162
459	18 (1878) 9 50	☉ — ♀	354	+ 1	355	+ 3·5	67	150·5	119·5
460	19 (1857) 47 Barm. Z.	> ☉	12·5	— 20·5	4	— 23·5	73·5	136·5	124
461a	19 (1861) 9 38·5 Gr. Z.	☉. Det.	49	— 11 ± 4	43	— 28	67	101·5	149·5
461b	19 (1861) — — —	F.	31	— 34	13·5	— 43	—	119·5	118
462	19 (1899) 8 5 Gr. Z.	☉	60	+ 28	63·5	+ 7·5	49·5	83·5	170
463a	20 (1864) — — —	F.	290	+ 83	82	+ 73	—	83·5	105·5
463b	20 (1864) 8 57 Gr. Z.	☉	93	+ 72	91·5	+ 48	36·5	69	124·5
464	20 (1898) 11 13 Wiener Z.	☉ oder ☉	334·0 ± 3	+ 35·7 ± 2·7	351	+ 42·5	55	133	106·5
465a	21 (1865) — — —	F.	50	+ 21	53	+ 2·5	67	95·5	174
465b	21 (1865) 6 5 Gr. Z.	3 × ♀ — 1 ☉	58	+ 18	59·5	— 2	73	89·5	179
466	22 (1895) 6 50	☉	58	+ 22	61	+ 1	64	89	177·5
467	23 (1877) 8 25	1 ₂ ☉. Det.	62	+ 21	64	0	52	87	176·5
468	23 (1901) 10 27	3 × ♀	65	+ 23	67	— 1·5	38	84	174
469	23 (1906) 8	> ♀	46	— 5	45	— 12	64	105·5	160
470	25 (1899) 10 — Wiener Z.	groß, Det.	50	+ 23	53·5	+ 5·5	30	99·5	169
471	26 (1758) — — —	F	56	— 20	48	38·5	—	101·5	139
472	26 (1862) — — —	F	63	+ 40	68·5	+ 18·5	—	85	160·5
473	26 (1862) 6 44 Gr. Z.	1 ₂ ☉. Det.,	104	+ 57	99	+ 34	56	62·5	133·5
474	27 (1862) 45	☉. Det.	102	+ 27	100·5	+ 4	90	53	142·5

Nr.	Beobachtete Bahn			Geschwindigkeit		Anz. d. Beob.	Literaturnachweisungen und Bemerkungen
	Höhe am		Länge	geoz.	helioz.		
	Anfang	Ende					
in km			in km/sek.				
427	145	92	445	89	82	3	Rep. 1850. 94, 106 u. 107 (Glaisher).
{428a	144	43	272		52		H. Gen. Kat. 242, identisch mit 428b?
{428b	148	68	289	58	58		N. nach Rep. 1870, 79 u. »Sirius«, III, 15.
429	126	51	118	34	39		N. Nat. Ver. 39, 227
430	244	33	407	32	52		N. Nat. Ver. 48.
431	111	96	334	65	67	3	N. nach Rep. 1877, 112 134.
432						—	H. Gen. Kat. 250.
433	102	88	117	38	45	10	Den. M. B. A. A. XI, 1, 20.
434	170	48	714	109	80	6	N. nach Heis Wochenschr. 1864, 384, 388. Rep. 1865, 78.
435				85	74	—	H. Gen. Kat. 244.
436	81	33	134			3	N. M. N. 57, 3, 179.
437	119	67	445	56			H. Rep. 1862, Gen. Kat. 239.
438	106	58	146	29	46	2	Den. M. N. 3, 168.
439	83	46	56			einige	Den. M. N. 3, 168; nicht sehr sicher.
440	135	87	66			2	Den. ebenda.
441	160	114	53				Den. ebenda.
442	244	32	452	43	49	3	N. Nat. Ver. 48.
443	129	115	266	106	99	8	Crumplen, Rep. 1866, 58, 125.
444				56	46		H. Gen. Kat. 245.
445	122	78	137				N. nach Heis, »Resultate« 121 122.
446	59	45	91				N. 129.
447	97	97	119	30		—	Report 1870, 81.
448							N. nach Rep. 1870, 34 u. 1872, 354.
449	93	30	104	35	32		N. nach Heis Wochenschr. 1873, 412.
450	144	83	264	53	43	3	Den. M. B. A. A. XI, 1, 20.
451				29	51		H. Gen. Kat. 227
452	78	46	64	—		3	Den. M. N. 56, 257
453	114	67	74			mehrere	Den. M. B. A. A. IX, 1, 19.
{454a	300	16	415	> 58	> 65	viele	Newton u. Loomis, Americ. Journ. 29, 137 u. 298; 30, 186.
{454b				64	67		H. Gen. Kat. 265. Vermutlich identisch mit 454a.
455							H. ebenda, 250 u. Rep. 1880,
456	200	60±8	328		66	15	Körper Mitt. V. A. P. XIII, 1.
457	171	26	178				Boguslawski in Poggd. Ann. Ergb. IV, 134.
458	154	34	197	28	46	einige	Den. M. N. 3, 169.
459	121	76	112			2	H. Tupman, M. N. 39, 4, 13 (Abdr.).
460		42	156				N. nach Heis »Unterh.« 11, 365 etc.
{461a	335		700	47	60	6	N. Wien. Ak. Sb. 114, IIa, 536. Anhang.
{461b				37	58		H. Gen. Kat. 232.
462	136	65	109	37	47		Den. M. B. A. A. IX, 1, p. 19.
{463a				51	56		H. Gen. Kat. 276.
{463b	167	80	108	45	46	4	N. Rep. 1865, 80 121 Vermutlich identisch mit 463a.
464	197	44	147	38	61	15	N. Wien. Ak. Sb. 108, IIa, 185.
{465a					42		H. Gen. Kat. 237
{465b	64	37	94	24	37		N. nach Rep. 1866, 66 125.
466			72	36	45	mehrere	Den. M. N. 56, 6, 331.
467	153	22·5	214	30	41	(35)	Tupman »The Observatory« 1878, 10, 11.
468	112	40	91			3	Den. M. B. A. A. XI, 1, 20.
469	96	58	83	34	51		Den. A. N. 4187
470	82		114	38	51	4	N. Nat. Ver. 47, 19.
471				48	61	—	Den. Gen. Kat. 238.
472						—	Den. Gen. Kat. 242.
473	148	39	193				N. nach Rep. 1862, 230.
474	48	45	352	78	64	(40)	Rep. 1862, 230 u. 342. H. Gen. Kat. 249.

Nr.	Tag und Zeit der Beobachtung	Größenschätzung Detonationen	Scheinbarer Radiant							
			Aeq. Koord.		Ekl. Koord.		Zenit- distanz	Elongation		
			AR	Dekl.	Länge	Breite		v. Apex	v. d. Sonne	
475	27 (1877) 10 ^h 26 ^m	Gr. Z.	10'—12' Dchm.	285°±1°	+64°±5°	340°	+83°	55°	83°	90°
476	27 (1900) 11 10		kl. F.	47	+45	56·5	+28·5	5	97·5	150·5
477	28 (1904) 6 17	M. E. Z.	bis ☽	288	—	288·5	+15·5	73	130·5	49·5
Dezember:										
478	2 (1858) 4	Gr. Z.	F	231	+51	199·5	+65·5	49	71·5	74·5
479	3 (1861) —	Münster Z.	groß	21·5	+66·9	54	+52	12·5	100·5	126
480	4 (1885) 34	Wiener Z.	F.	301·4	12·8	301	+7·5	84·5	138·5	49·5
481	4 (1886) 9	Gr. Z.	♀	162	+58	136	+45·5	40	51	108
482	4 (1893) 6 38	M. E. Z.	bis ☽, Det.	102·3	+67·4	94·5	+43·5	48	75	132·5
483	4 (1901) 36	Gr. Z.	☽	263	+36	259	+59	19	93·5	59·5
484	5 (1863) 57		bis ☽	290	+77	68·5	+78	35·5	102	90
485	6 (1871) 8 14·5		♀	110	+60	102·5	+37·5	39	68	120·5
486	6 (1910) 4 28	M. E. Z.	☽	357	16	351	—13·5	73	165	109
487a	(1865) 30	Paris. Z.	< ☉, Det.	296	+11	300·5	+32	71	127	53
487b	7 (1865) 20	Gr. Z.		267	+25	266	+48·5	75	97·5	47·5
488	(1868) 4 8	Meppen Z.	☽	43	+4	41	12	85	124	43·5
489a	8 (1861) 8 16	Gr. Z.	F.	90	+13	90	—10·5	66·5	76	162·5
489b	8 (1861) 8 16		groß, Det.	82	+19	82·5	+4·5	58	84	172·5
490	8 (1864) 15 45		3 × ♀	98	+30	97	+	37	70·5	159
491	9 (1877) 8 12		☽	112	+27	109·5	+	72	58	147·5
492	9 (1892) 39		sehr hell	103	+38	100·5	+15	62	67·5	152·5
493	9 (1897)		F.	113	+32	109·5	+10		58	146
494	11 (1852) 8 —	Bresl. Z.	☽, Det.	277·4	+54·4	290	+77·5	58·5	96	79
495	11 (1873) 10 38	Gr. Z.	☽	108	+30	105·5	+7·5	42	64	153
496	11 (1895) 14 59		☽	50	+30	55·5	+11	56·5	113	154
497a	12 (1863) 35		2 × ☽	105	+27±6	103·5	+4	81	66·5	156
497b	12 (1863) 35			100	+28·5	99	+5·5	81	71·5	160·5
498	12 (1869) 6 13·5		F.	123	+29	119	+9	85·5	51·5	140
499	12 (1872) 4 53	Washingt. Z.	groß, Det.	273	+58	281	+81·5	48	93	82
500	12 (1897)		F.	80	+23	81	0		89	178
501	12 (1904) 6 21	M. E. Z.	(2—4) × ☽	109	+24	107·5	+1·5	93·5	62·5	152·5
502	13 (1888) 6 56		♀	78	+22	79	1	62	93	177
503	16 (1901) 45	Gr. Z.	bis 1 ☽	105	+37	102·5	+14	74	72	157
504	17 (1857) 4 54	Marb. Z.	F	293	—20	291·5	+2·5	83	116	26
505	19 (1849) 5 15	Durh. Z.	F.	299	19	207·5	+	89	120	30
506	21 (1876) 8 43	Bloom. Z.	groß, Det.	330	11	328	+1	94·5	148	58
507	21 (1887) 4 56	Wiener Z.	☽	273	+19·5	274	+43	64	93	43
508	22 (1875) 1 40	Gr. Z.	1 ₆ ☽	250	+20	244·5	+41·5	43	71·5	47·5
509	24 (1850) 6 33	Paris. Z.	groß, Det.	0	+51	26	+45·5	12·5	130	106
510a	24 (1873) 7 39	Washingt. Z.	☽, Det.	109	+26	107	+3·5	68·5	75·5	165
510b	24 (1873)		F	113	+32	109·5	+10	68	73	160
511	27 (1863) 6 57	Gr. Z.	F.	75	+30		+	48	108·5	160
512	27 (1875) 9 20	Missouri Z.	groß, Det.	355	+52	30·5	+44·5	44·5	130	118
513	27 (1904) 8 —	M. E. Z.	> ♀	291	+35	302·5	+56	68·5	104·5	60
514	29 (1869) —		F.	20	+52	41·5	+39·5		130	115·5
515	30 (1878) —		F.	90	+55	90	+31·5		83	147·5
516	30 (1878) —		F.	174	+56	145·5	+47·5		60·5	117·5
517	31 (1867) 19 30	Gr. Z.	F.	347·5	+33	3·5	+35	90	144·5	85
518	31 (1888) 8 8	Köln. Z.	♀	235	+42	214	+59	87·5	62	77·5

Nr.	Beobachtete Bahn			Geschwindigkeit		Anz. d. Beob.	Literaturnachweisungen und Bemerkungen
	Höhe am		Länge	geoz.	helioz.		
	Anfang	Ende					
in km			in km/sek.				
475	90	21	124±8	8			Tupman, Rep. 1878, 11, 14. M. N. 39, 4 (Abdr. 12).
476	91		64	30	45		Den. M. B. A. A. X, 1, 22.
477	110		170	34	58		N. Nat. Ver. 45, 155.
478	111	74	56			einige	N. nach Rep. 1859.
479	253	99	156	37	51	5	Buszczyński, »Über die Bahnen etc.«
480		55	177	30			N. Nat. Ver. 26.
481	104	45				einige	Den. M. N. 3, 169.
482	206	16	278	56	55	15	Galle, Schles. Ges. 1894, Juli.
483	146	80	96	34	46	(62)	Den. M. B. A. A. XI, 1, 20.
484	223	41	208	61	68	6	N. nach Rep. 1864, 18.
485							N. nach Rep. 1872, 112.
486	60-99		104	20	49.5		N. Nat. Ver. 52. Nicht genau.
{487a	102	72	147	> 16	> 42	4	N. nach Gruicy, C. 62, 50.
{487b	88	56	124				H. Rep. 1866, 127 u. Gen. Kat. 271.
488	89	67	267	22	46	3	N. nach Heis, Wochenschr. 1868, 405.
{489a				37	41.5		H. Gen. Kat. 246. Identisch mit folgendem.
{489b	163	33	130	42	49	12	N. nach Rep. 1862, 32.
490	144	48	120	80			H. Gen. Kat. 249.
491	89	58	161	57	49		Tupman, M. N. 39, 4, 12 Rep. 1877 78.
492	146	92	121	48	45	3	Den. M. N. 1893, 133.
493							Gen. Kat. 249.
494	209	39	297	30	44		Buszczyński, »Über die Bahnen etc.« 6.
495	152	37	145	107	97		N. nach Rep. 1874, 304.
496	85	29	101				Den. M. N. 57, 3, 169.
{497a				114	106		H. in Rep. 1864, 22. 91. Gen. Kat. 249.
{497b	178	148	171	85	82		N. nach Rep. 1864, wie oben.
498	161	80	644	37	38		H. Rep. 1870, 82; Gen. Kat. 251.
499	96	36	89			3	Newton, Rep. 1874, 298.
500				48	56		Den. Gen. Kat. 245.
501	499	496	934	104	94	6	N. Wien. Ak. Sb. 118, IIa, 762.
502	136	30	218	43	54	6	N. Nat. Ver. 27.
503	109	86	82	32	36		Den. M. B. A. A. XI, 1, 20.
504		30	333	55	74	4	N. nach Heis, Wochenschr. 1858. 45.
505	> 114	73	> 2200	52	76	6	Forbes, Rep. 1850, 109.
506	110-120	< 46	1700	16	44	mehrere	Newton u. Kirkw., Amer. Journ. 13, 166, 207
507	88	46	109	31	44		N. Nat. Ver. 27.
508	133	24				3	H. Rep. 1876, 126 u. Gen. Kat. 268.
509	80	38	43	8			Petit, A. N. 1021. C. r. 42, 822.
{510a	140	< 14	370	54	55	mehrere	N. nach Cleveland Abbe, Bull. Ph. S. Wash. 1874, 139.
{510b				48	49		H. Gen. Kat. Mit vorigem identisch.
511	128	40	130	32	50		H. in Rep. 1864, 28, 29 u. Gen. Kat. 244.
512	267	22	349	26	50	3	N. nach Irish, Rep. 1876, 170; 1877, 104, 150.
513		56					N. Nat. Ver. 44, 198.
514				21	48		H. Gen. Kat. 229.
515							H. 246.
516							H. 258.
517	148	119	594	30	57	3	N. nach Rep. 1868. Rad. nur beiläufig.
518	118	74	541			3	N. nach Klein, Wochenschr. 1889. Nat. Ver.

Die mit * bezeichneten ekliptikalischen Koordinaten sind unter Berücksichtigung des Einflusses der Erd-

Nr.	Tag und Zeit der Beobachtung	Größenschätzung Detonationen	Scheinbarer Radiant							
			Aeq. Koord.		Ekl. Koord.		Zenit- distanz	Elongation		
			AR	Dekl.	Länge	Breite		v. Apex	v. d. Sonne	
Jänner:										
519	3 (1899) 5 ^h 5 ^m	Wiener Z.	fast \mathcal{D}	17·5°	+ 21·7°	24·5°	+ 13°	30°	162·5°	101·5°
520	4 (1917) 10 19	Gr. Z.	♀	101	+ 2	102	- 21		92	159
521	29 (1910) 9 58	M. E. Z.	> ♀	29	+ 24	* 34·5	+ 11·5		168	85·5
Februar:										
522	4 (1920) 6 13	Gr. Z.	F	144	+ 8	143·5	+ 6		80·5	169
523	7 (1922) 3 55		F., Det.	60	11	55	- 31		148·5	96
524	16 (1909) 6 11	M. E. Z.	2 × ♀	313	+ 72	39	+ 74	46·5	105	85·5
März:										
525	9 (1918) 18	M. E. Z.	groß, Det.	85·9±2·9	24·2±2·0	84	49	76·5	131	93·5
526	16 (1921) 8 34	Gr. Z.	F., Det.	72	+ 12		10·5		163·5	76·5
527	18 (1918) 11 45	M. E. Z.	F.	171	12	176·5	14·5	61	90	164·5
528	21 (1918) 8 26	Gr. Z.	> \mathcal{D}	350	+ 51	18·5	+ 49		102·5	51·5
529	28 (1915) 48		1/2 \mathcal{D}	192	+ 4	189·5	+ 8·5		86·5	171
530	29 (1921) 30		F., Det.	62	10	57·5	- 30·5		131·5	55·5
April:										
531	3 (1916) 3	M. E. Z.	Det., Meteoritenfall	357	+ 80	* 66	+ 68·5	35	107	
532	(1915) 10	Gr. Z.	\mathcal{D}	180	+ 24	171	+ 22		113	146·5
533	8 (1915) 9 51		\mathcal{D}	248	+ 70	34	+ 81		92·5	81·5
534	8 (1915) 10 22		1/2 \mathcal{D}	180	+ 24	171	+ 22		114	145·5
535	8 (1916) 12 45	M. E. Z.	\mathcal{D} , Det.	221·0±2·1	- 0·4±1·5	* 219·5	+ 13·5	51	69	155·5
536	20 (1909) 10 41		> ♀	270	+ 39	270	+ 62·5	58	66	103·5
537	21 (1922) 11 12	Gr. Z.	2 × \mathcal{D}	271	+ 32	271·5	+ 55·5		60	106
538	27 (1916) 8 55	M. E. Z.	> ♀	146	+ 64	122	+ 46·5	14	133	86·5
Mai:										
539	2 (1918) 9 25	M. E. Z.	\mathcal{D}	110	+ 25	108	+ 3		157	66·5
540	3 (1924) 9 45		groß, Det.	240·5±2·5	- 19·9±2·0	* 244	- 0·5	85·5	68·5	159·5
541	3 (1924) 9 46		\mathcal{D}	242	+ 12	* 238	+ 31·5	61·5	76·5	145·5
542	4 (1916) 8 25		> ♀	55·5	+ 41	* 30·5	- 10·5	13	77·5	17
543	9 (1920) 9 9	Gr. Z.	\mathcal{D}	203	+ 10	197·5	+ 18	-	119	144
544	11 (1922) 11 15	East. St. T.	\mathcal{D}	219	+ 3	225·5	+ 20·5	33·5	94	159
545	20 (1916) 8 8	Gr. Z.	\mathcal{D}	47	+ 43	57	+ 24·5		88	24·5
546	20 (1910) 10 49	M. E. Z.	≡ ♀	74	+ 43	77·5	+ 20	87	107·5	27
547	24 (1914) 6 -		\mathcal{D} , Det.	86	+ 24·5	86·5	+ 1	60	113·5	23·5
548	24 (1915) 10 25		F.	225·5	- 22·5	* 234·5	- 13·5	75·5	97	82
549	29 (1919) 9 50		\mathcal{D} bis 21/2 × ♀	255	- 6	* 256·5	+ 14	69	80·5	99
550	29 (1919) 10 19		\mathcal{D}	132	+ 62	* 114·5	+ 41·5	45	123·5	59·5
Juni:										
551	9 (1914) 9 46	M. E. Z.	F.	257·5	+	* 258·5	+ 22	59	89	158·5
552	29 (1917) 9 1	"	\mathcal{D} , Det.	249·0±0·8	- 20·4±1·5	* 251	0·5	73	117	153·5
553	30 (1918) 9 18	Gr. Z.	\mathcal{D}	232	+ 31	218	+ 48		125·5	109·5
554	30 (1920) 21 10	M. E. Z.	sehr hell, Det. Meteoritenfall	138·7±2·0	- 1·6±3·3	143	- 17·5	91	131·5	46·5
Juli:										
555	5 (1915) 8 30	Gr. Z.	> \mathcal{D}	152	6	156	16·5		140·5	55
556	12 (1910) 7 25	Hels. Z.	Meteoritenfall	238	+ 27	227	+ 46	54	128	108·5
557	13 (1902) 10 30	Gr. Z.	\mathcal{D}	315	+ 31	330	+ 45·5	43	63·5	123
558	15 (1871) 11 33	Turin. Z.	bis \mathcal{D}	238	+ 60	196·5	+ 74·5	30	102·5	88·5

trag.

schwerkraft berechnet, ebenso die zugehörigen geozentrischen Geschwindigkeiten. Ms. = Manuskript.

Nr.	Beobachtete Bahn			Geschwindigkeit		Anz. d. Beob.	Literaturnachweisungen und Bemerkungen
	Höhe am		Länge	helioz.			
	Anfang	Ende		in km/sek.			
in km							
519	175	40	142	28		mehrere	N. Nat. Ver. Bd.
520		31	82	16	34		Den. J. B. A. A. Nature 98, 379.
521	86	21	105	51	80	3	Hoffmeister, Ms.
522	89	74	443	37	43		Den. Obs. 43, 128.
523	90	51	132	16	44		Nature 109, 249.
524	154	44	157		66		N. Ms.
525		24	192	40	65	12	Grundmann, A. N. 223,
526	109	40		18	47		Den. J. B. A. A. 31, 301. »Ziemlich ungenau.«
527	194	89	209				Hoffmeister, Ms.
528	97	66	93	26	44		Den. J. B. A. A. 29, 20.
529	114	37	282	39	48		Nature 95, 157
530	98	76		19	45		J. B. A. A. 31, 301.
531	156	16	81	16	38		A. Wegener, Marburg. Nat. Ges. 14, 1. Meteorit von Treysa.
532	114	37	282	34	53		Den. Obs. 38, 224.
533	108	45	74	24	39		38, 224.
534	105	79	32	19	41		J. B. A. A. 373.
535	88	27	96	30	34		Hoffmeister, München. Akad. Sb. 1919.
536	201	87	242			3	Sonneberg Mitt. Nr.
537	135	92	74	48	42		Den. M. B. A. A. XXIV,
538	65	41	25				Hoffmeister, Ms.
539	103	53	113	23	51		Den. J. B. A. A. 29, 20.
540	60	25	341	41	> 40		Hoffmeister, Ms. 8 Beob.
541	305	45	510	45	69	8	9
542	46	29	52	4	29	3	A. N., 213, 123, Beob.
543	85	19	97	23	46		Davidson, J. B. A. A. 30, 285.
544	210	6	244	58	71	(27)	Ch. P. Olivier, Ms.
545	111	43	418	34	44		Den. J. B. A. A. 26, 300, Nature 97, 288.
546	365	158	1254	79	92	4	N. Ms.
547	79	20	160			4	N. Nat. Ver. Bd.
548	94	46	181	16	35	9	Hoffmeister, Mitt. V. A. P. 1916.
549	80	39	112	26	36	4	Ms.
550	97	45	73	48	69		
551	125	84	80	24	38	3	Beob., Radiant gut bestimmt.
552	89	18	229	36		21	N. Wien. Akad. Sb. IIa, 128. Bd.
553	121	29	105	31	54		Den. J. B. A. A. 29, 20.
554		29	> 90	---		6	Hoffmeister, Sonneberg Mitt. Nr. 4, 16 Beob.
555	92	45	418	32	58		Den. J. B. A. A. 26, 23, Nature 95, 550.
556	109	19	111	37	60		Borgström N., siehe Anmerkungen.
557	142	82	82	42	36	(60)	Den. M. B. A. A. XII, 1, p. 15.
558	264	23	278			4	N. nach Osserv. di Brera VII, p. 16.

Nr.	Tag und Zeit der Beobachtung	Größenschätzung Detonationen	Scheinbarer Radiant							
			Aeq. Koord.		Ekl. Koord.		Zenit- distanz	Elongation		
			AR	Dekl.	Länge	Breite		v. Apex	v. d. Sonne	
559	17 (1920) 8 ^h 6 ^m M. E. Z.	groß, Det.	144°	+ 60°	123·5°	+12·5°	48·5°	96°	43·5°	
560	17 (1771) 10 30	☽, Det.	138·5	+ 40	128·5	+ 23	82	105	28	
561	19 (1919) 9 1 M. E. Z.	1,3 ☽	274	29	* 275·5	12·5	84·5	110·5	156	
562	19 (1914) 11	groß, Det.	210	+ 57	166·5	+ 58·5	41	114	70·5	
563	23 (1762) 10 6 Wittenb. Z.	☽, Det.	260	6	259·5	+ 16·5	60	126·5	139	
564	26 (1916) 10 Gr. Z.	♀	35	+ 51	50·5	+ 35		38		
565	27 (1916) 9 19 M. E. Z.	☾ ♀	328·0±1·5	25·0±3·8	* 321·5	- 11·5	95·5	73·5	159·5	
August:										
566	12 (1918) 11 30 Gr. Z.	☾	51	+ 59	65·5	+ 39		41·5	77·5	
567	13 (1915) 9 16	♀	244	+ 72	42·5	+ 79·5		79·5	88·5	
568	13 (1915) 11 8	♀	54	+ 56	66	+ 35·5		38·5	77	
569	15 (1922) 10 25	> ♀	42	+ 22	46	+ 5·5		8·5	84	
570	17 (1921) 8 36 M. E. Z.	groß, Det.	172·3±1·4	+ 21·4±1·2	164	+ 14·5	78	108·5	24·5	
571	17 (1921) 8 52	2 × ♀	275	+ 53	282·5	+ 76	4	99	100·5	
	23 (1913) 9 32	> ♀	11	10	6·5	16·5	93	56	140·5	
September:										
573	3 (1916) 49 M. E. Z.	groß, Det.	149·7±3·5	+ 53·3±2·7	131	+ 37	67·5	66	46·5	
574	3 (1919) 10	groß, Det.	338	15·5	333·5	8	73·5	97·5	169·5	
575	8 (1914) 8 Gr. Z.	3 × ♀	348	+ 3	350	+ 7·5		86	171	
576	12 (1923) 9 M. E. Z.	F	334	+ 26·5	337	+ 34·5	25·5	100·5	144	
577a	20 (1911) 8	2 × ☾	20	+ 80	84·5	+ 70·5	37·5	70·5	91	
577b	20 (1911) 8	F.	321	+ 86	81·5	+ 69	34	69	92	
578	24 (1913) 10 43	F	128	+ 44	* 121·5	+ 20·5	81·5	35·5	61·5	
579	30 (1913) 25	♀	170	+ 64	135·5	+ 52·5		61	68	
Oktober:										
580	1 (1917) 6 38 Gr. Z.	F.	349	+ 1	350·5	+ 5·5		108·5	161·5	
581	1 (1917) 10 46	2 × ♀	351	+	352	+ 5		107	163	
582	4 (1915) 11 42	☾	243	+ 42	225·5	+ 61·5		105·5	47	
583	5 (1915) 10 56	1 ☽	248	+ 72	45	+ 80·5		85	98	
584	6 (1921) 9 28	> ♀	88	+ 43	88	+ 19·5		25	104	
585	12 (1910) 6 34 M. E. Z.	1,1 ☽	315	23	310·5	8	76	169	112	
586	13 (1914) 8 46 Gr. Z.	F	348	+ 3	350	+ 7·5		120	149·5	
587	16 (1918) 5 50	♀	162	+ 59	135	+ 46·5		50	74·5	
588	17 (1913) 8 30 M. E. Z.	1,6°	192	+ 71	* 138	+ 61	51·5	63·5	78·5	
589	17 (1917) 14 16 Gr. Z.	> ♀	92	+ 16	92	- 7·5		24	112	
590	20 (1921) 26 M. E. Z.	F., Det.	325	+ 18	334	+ 30	32·5	134	121·5	
591	20 (1916) 10 34 Gr. Z.	☽	251	+ 31	62·5	+ 52·5		70	119·5	
592	22 (1919) 42	☾	155	+ 39	142	+ 26·5		34·5	69	
593	23 (1917) 33	> ♀	42	+ 20	45·5	+ 3·5			164	
594	26 (1910) 8 15 M. E. Z.	F.	60·5	+ 80·5	81	+ 58	39·5	66·5	110·5	
595	29 (1910) 10	> ♀	21	- 30	* 5·5	- 37	86	113	134	
596	31 (1922) 10 Gr. Z.	F.	194	+ 33	178	+ 35·5		58	51	
597	31 (1914) 9 39 M. E. Z.	☽, Det.	356·5	1	356·5	+ 0·5	53	132	139	
November:										
598	3 (1918) 10 Gr. Z.	☾	152	+ 41	138·5	+ 27·5		28·5	83	
599	11 (1914) 11 13	F.	279	+ 41	285·5	+ 64		111·5	76	
600	21 (1919) 9 47	☽	302	+ 23	311	+ 42		135	77	
601	24 (1922) 6 40	F.	87	+ 34	87	+ 10·5		66	152·5	

Nr.	Beobachtete Bahn		Länge	Geschwindigkeit		Anz. d. Beob.	Literaturnachweisungen und Bemerkungen
	Höhe am			helioz.	in km sek.		
	Anfang	Ende					
559		23				4	Hoffmeister, Sonneberg Mitt. Nr. 4, 13 Beob.
560	80	37	300	60	73	mehrere	N. nach Chladny, „Feuermeteore.“ p. 125.
561	73	53	174	20	41	4	Hoffmeister, Ms., Radiant ungenau.
562	101	34	89	18	40		etwa 60 Nachrichten.
563	114	20	183			mehrere	N. nach Silberschlag, Theorie etc. <
564	138	79	146	60	41		Den. J. B. A. A. 27, 110.
565		91	≡ 700	35	39	15	Hoffmeister, Sonneberg Mitt. Nr. 1, 29 Beob.
566	126	80	72		54		Den. J. B. A. A. 29,
567	95	47	48	48			Obs. 38, 224.
568	127	86		64	45		J. B. A. A. 26, 183, Nature 95, 683.
569	100	87	82	50	21		M. B. A. A. XXIV,
570	215	34	696	40		31	Hoffmeister, Sonneberg Mitt. Nr.
571	87	51	37			9	ebenda.
572	107	112	133	34	26		Ms.
573	294	46	588	61	56		55 Beob.
574	122	28	312	29	44	zahlreiche	A. Köppen, A. d. Archiv d. D. Seewarte 38.
575	108	42	134	23	36		Den. J. B. A. A. 25, 173.
576	137	56	89	—			VI. Guth, „Říše Hvězd“ 1924, Nr. 1.
577 ^a	170	87	134	89	84		N. Ms. Unstimmigkeit Ort des Radianten, siehe Anmerkung.
577 ^b	192	80	133			3	Hoffmeister, Ms.
578	> 61	37	> 96		> 17	3	
579	119	15?	179?			3	etwas zweifelhaft.
580	90	31	190	32	50		Den. J. B. A. A. 28, 20, Nature 100, 116.
581	122	66	87	34	51		28, 20.
582	95	82	47		—		26, 184, 96, 237.
583	132	89	68	56	61		20, 184, 96, 237.
584	138	77	154	51	27		32, 175.
585	> 53	35	> 73	35	64	4	Hoffmeister, Ms.
586	47		79	13	38		Den. J. B. A. A. 25, 174.
587	129	84	98	—	—		J. Can. R. A. S. 13, 368.
588	134	53	130	24	29		Hoffmeister, Ms., Geschwindigkeit unsicher.
589	116	76	56	113	87		Den. J. B. A. A. 28, 118.
590	> 98	25	> 86	> 17	> 43		Hoffmeister, Ms.
591	109	40	406	27	32		Den. J. B. A. A. 27, 111.
592	129	127		53	33		Davidson, J. B. A. A. 30, 119.
593	105	53	166	40	43		Den. J. B. A. A. 28, 118.
594	129	69	77				Hoffmeister, Ms.
595	125	101	253	51	68		
596	105	47	158	—	—		Den. Nature 110, 678.
597	131	< 27	169	≡ 28	≡ 50	4	N. Nat. Ver., Bd.
598	119	100	92		—		Den. J. Can. R. A. S. 13, 368.
599	80	51	106	23	44		J. B. A. A. 25, 224.
600	87	51		29	54		Davidson, J. B. A. A. 30, 189.
601	114	42	200	40	39		Den. Nature 110, 821.

Nr.	Tag und Zeit der Beobachtung	Größenschätzung Detonationen	Scheinbarer Radiant							
			Aeg. Koord.		Ekl. Koord.		Zenit- distanz	Elongation		
			AR	Dekl.	Länge	Breite		v. Apex	v. d. Sonne	
Dezember:										
602	3 (1917) 1 18	Gr. Z.	F	302	+ 24	311·5	+ 43		129·5	69
603	(1914) 4 59	M. E. Z.	groß, Det.	170	+ 80	116·5	+ 60	46	70·5	111
604	6 (1922) 11 40	Gr. Z.	F. Det.	56	+ 8	5	11·5		108·5	158·5
605	(1921) 9 30		☽	39	+ 51	54	+ 33·5		108	141
606	10 (1917) 11	M. E. Z.	♀	12·5	35	355	37	91·5	142·5	84·5
607	11 (1921) 45	Gr. Z.	♀		+ 59	47·5	+ 34		116·5	135
608	14 (1916) 6 12	M. E. Z.	F	267·5	+ 41	* 260·5	+ 62·5	58·5	89	62·5
609	18 (1921) 11 20	Gr. Z.	☽	41	+ 24	46	+ 8		130·5	139
610	21 (1919) 42		F.	290	+ 70	34	+ 82		96·5	94·5
611	28 (1922) 6	Indische Z.	F.	234	+ 55	196·5	+ 69·5		69·5	86·5

Anmerkungen.

Nr. 2. Die ungewöhnlich große Höhe des Endpunktes erscheint wohl zweifelhaft, obgleich die Beobachtungen gut übereinstimmen und der Radiant nur wenig über dem Horizont gelegen war, wobei sehr lange Bahnen nicht selten in durchwegs besonders großen Höhen beobachtet werden. Auffallend bleibt aber dabei doch, daß der Durchmesser der Feuerkugel an einem Beobachtungsorte dem des Mondes gleichgeschätzt und die Lichtstärke mit der der Sonne verglichen wurde.

Nr. 12 b. Einer der merkwürdigsten Fälle wegen der nach den englischen Beobachtungen mit Sicherheit festgestellten langen Bahn und der sich hieraus ergebenden großen Geschwindigkeit. Den Resultaten Herschels unter Nr. 12 a scheint als apriorische Voraussetzung die Identität des Aufleuchtens für alle Beobachter zugrunde zu liegen, welche sich eben hier nicht als annehmbar erweist. In Titchurst (Sussex) erschien das Meteor 15° hoch in E und verschwand 5° über dem Westhorizont. Diese nahezu 160° lange Bahn, welcher die vorne angegebene reelle Länge von mindestens 1150 km (von über Straßburg bis über die Westküste Irlands hinaus) entspricht, soll nach den Angaben in 6 bis 8 s zurückgelegt worden sein. Aus Ashford wird berichtet, »daß die Feuerkugel über dem ganzen Horizont von E bis W sichtbar war.«

Nr. 15. Die unter Nr. 7, 9 und 15 angeführten Radiantenorte für den 7 und 12. Jänner dürften wohl zusammengehören. Das Mittel wäre dann $\alpha = 49^\circ$ $\delta = -11^\circ$. Aus den Unterschieden der einzelnen Resultate kann aber kein Schluß auf eine wirkliche Verschiebung gezogen werden, weil ja schon die Ergebnisse der beiden Ableitungen unter Nr. 9 um mehr als 8° voneinander abweichen.

Nr. 16. Dies ist der erste mir bekannt gewordene Fall, in dem ein großes Meteor zufällig auf der Platte einer photographischen Kamera seine Spur derart scharf und genau zugleich mit zahlreichen Fixsternen zurückgelassen hatte, daß in Verbindung mit anderen Beobachtungen die Bahnlage gut bestimmt werden konnte. Um die angegebene Zeit war Herr John Lewis in Ansonia (Connecticut) damit beschäftigt, photographische Aufnahmen eines Teiles des Sternenhimmels, in dem der Komet Holmes zu suchen war, vorzunehmen. Die Kamera war an dem Fernrohr befestigt, das mit keinem Uhrwerk verbunden war und dessen Bewegung vom Beobachter, während er das Auge am Okular hatte, reguliert wurde. Beim Entwickeln fand er dann zu seiner Überraschung auf der 4 bis 5 Zoll messenden Platte den Durchgang eines glänzenden Meteors abgebildet, dessen Weg ungefähr 19° lang war. Wir verdanken dem seither leider verstorbenen ausgezeichneten amerikanischen Astronomen Prof. H. A. Newton in New Haven ein stark vergrößertes sehr interessantes Bild dieser Aufnahme und eine wertvolle Diskussion wichtiger Einzelheiten derselben, die man a. a. O. im Original findet. Auf die Ableitung des Radianten scheint Newton weniger Gewicht gelegt zu haben, da er mit den gewonnenen offenbar relativ sehr genauen Abmessungen aus dem Photogramm nur noch einige der

Nr.	Beobachtete Bahn			Geschwindigkeit		Anz. d. Beob.	Literaturnachweisungen und Bemerkungen
	Höhe am		Länge	geoz.	helioz.		
	Anfang	Ende					
in km			in km/sek.				
602	103		140				Den. J. B. A. A. 28, 118, Nature 100, 291.
603	78	31	68	19	30	4	Hoffmeister, Ms.
604	103		145	32	50		Den. M. B. A. A. XXIV, 322, Nature 110, 886.
605	111	48	63	31	49		J. B. A. A. 25, 373.
606	133	130	410	69	95		Hoffmeister, Sonneberg Mitt. Nr.
607	69	53	23				Den. J. B. A. A. 32, 254.
608	128	58	131		40		Hoffmeister, Ms., 13 Beob.
609	90	23	98	16	42		Den. J. B. A. A. 32, 254.
610	100	50		24	40		Obs. 43, 96.
611	87	47	264	40	41		M. B. A. A. XXIV, 322, Obs. 46, 94.

zahlreich vorliegenden, allerdings wenig übereinstimmenden Beobachtungen aus anderen günstig gelegenen Orten verglichen und dabei mehrere, sicher ganz gute Angaben unberücksichtigt gelassen hat.

Durch eine Abschätzung, deren Einzelheiten nicht angegeben sind, gelangte Newton zu einem Ergebnis, dem ein Radiant in $\alpha = 89^\circ$, $\delta = +15^\circ$ entsprechen würde. Bei der von mir vorgenommenen Ableitung, über die ich im 37. Bande der Verhandlungen des Naturforschenden Vereines in Brünn ausführlich berichtet habe, wurde die aus dem Photogramm abgenommene scheinbare Bahn als relativ so gewichtig betrachtet, daß an ihr keine Verbesserungen vorzunehmen waren. Damit wurden dann noch fünf Bahnbogen mit verschiedenem Gewicht verbunden, welche mit der ersteren den vorne angeführten Radianten lieferten. Gleichgewichtig würden sie ihn allerdings etwas weiter östlich, nämlich in $\alpha = 78^\circ 4'$, $\delta = +19^\circ 9'$ herausstellen.

Nr. 20 bis 22. Diese drei Fälle, am 16. Jänner 1895, die hintereinander innerhalb 3 bis 4 Minuten in Böhmen und den angrenzenden Ländern beobachtet wurden und ganz offenbar verschiedenen, weit auseinanderliegenden Radianten entstammten, sind eine recht eindringliche Warnung gegen die Gewohnheit, derartige Erscheinungen, von denen sonst nichts anderes bekannt geworden ist, als der übereinstimmende Falltag, ohne weiteres als zusammengehörig einem bestimmten Strom zuzuschreiben, wie dies namentlich von den Meteoriten-Petrographen nicht selten geschieht.

Nr. 26 vom 19. Jänner 1877. Die Zusammengehörigkeit hinsichtlich des Radianten mit Nr. 14 und Nr. 28 ist sehr wahrscheinlich, ungeachtet des großen Unterschiedes der Geschwindigkeit in 14 und 26. Die Bahn des Meteoroiden vom 26. war aber auch bei weitem nicht so tief in die Atmosphäre eingedrungen, wie die des anderen, welches dadurch schon auf seinem Lauf viel an Geschwindigkeit verloren haben mochte.

Nr. 33 vom 27. Jänner 1863 scheint demselben südlichen Radianten anzugehören wie Nr. 29 vom 23. Jänner 1876. Allerdings läßt die im Report angegebene mittlere Unsicherheit von $\pm 15^\circ$ für Nr. 29 einen weiten Spielraum offen. Auch Nr. 37 vom 23. Jänner 1870 dürfte hierher zu ziehen sein.

Nr. 41 vom 30. Jänner 1868. Die auf den berühmten, von Galle in der angezogenen bahnbrechenden Abhandlung untersuchten Meteoritenfall bezüglichen Angaben habe ich unverändert dieser klassischen Arbeit entnommen. In meinen Betrachtungen »Über die Periheldistanzen etc. der Meteoriten« (Verhandlungen des Naturforschenden Vereines in Brünn, Bd. 21) sind leider durch einen Satzfehler die Zahlenwerte für α und δ miteinander vertauscht, daher zu berichtigen. Galle hat den Radianten fast nur aus der Verbindung der offenbar sehr verlässlichen beiden scheinbaren Bahnen aus Breslau und Danzig abgeleitet. Viel später habe ich versucht, aus der großen Zahl der von Galle a. a. O. mitgeteilten Beobachtungen noch andere einzubeziehen, insbesondere eine aus Ragendorf in Ungarn, aus Leobschütz und Ratibor in Schlesien und aus Kock und Sokolow in Polen, welche beide letzteren

auch einige Beziehungen auf den scheinbaren Mondort enthalten, wobei ich in strenger Ausgleichung für den Radianten $\alpha = 12^{\circ}6' \pm 3'$, $\delta = +13^{\circ}1' \pm 4'$, also eine etwas südlichere Lage erhielt. Die übrigen Hauptergebnisse werden dadurch nicht wesentlich verändert, namentlich erwies sich die von Galle ausgemittelte große hyperbolische Geschwindigkeit als eine nicht zu bezweifelnde Tatsache (siehe Sitzungsber. Wiener Akad., Bd. 110 IIa, p. 29 und weiter).

Ich kann bei diesem Anlasse nicht umhin, eine in der Meteoritenliteratur verbrochene allzu kühne Behauptung in Kürze richtigzustellen. Aristides Brezina sagt unter »Neue Beobachtungen an Meteoriten« (Verh. der k. k. geol. Reichsanstalt 1898, p. 62) mit Beziehung auf die, wie mir scheint, von ihm zuerst gebrauchte Bezeichnung »Kettenfälle« In neuester Zeit ist ein drittes Faktum beobachtet worden, welches auf einen solchen Kettenfall hindeutet: in einer alten italienischen Mineraliensammlung fand sich ein Stein mit dem Falldatum. Lericci im Golf von Spezia, am 30. Jänner 1868, 7^h abends, also genau die Fallzeit von Pultusk. Lericci (sagt B. wörtlich weiter) liegt in der Flugrichtung der Pultusker Steine, und das aufgefundene Individuum stimmt mit Pultusk petrographisch überein.« Nach Gallés sorgfältiger Berechnung war die Bahn des Pultusker Meteoriten aus 60° westlich von S gerichtet und 44° gegen den Horizont des Endpunktes geneigt.¹

Diese Bahn verlief aber in den Teilen, welche für Lericci in Betracht kommen würden, sehr weit nordwestlich dieses Ortes, nämlich über der Schweiz etwa 8 km nordwestlich von Sitten (Wallis), nahe über das Ostende des Briener Sees (Bern), über Gersau am Vierwaldstättersee, Lachen am Züricher See, etwas westlich von St. Gallen usw. Die kürzeste Entfernung (auf der Erdoberfläche) von Lericci betrug nicht weniger als 320 km und die Höhe, als das Meteor über dieser Gegend der Schweiz hingezogen war, mehr als 1600 km über der Erdoberfläche. Brezinas Behauptung, daß Lericci in der Flugrichtung der Pultusker Steine gelegen war, ist daher völlig unrichtig. Wenn das betreffende Stück aus dem Pultusker Schwarm herrührt, was ich nicht bestreiten will, ist es ganz gewiß nicht in Lericci gefallen, sondern aus Pultusk in die dortige Sammlung gekommen. Derartige Verschleppungen mit unrichtigen Angaben sind nicht gar selten. Mit obiger Behauptung entfallen auch alle Folgerungen, die B. aus derselben vorschnell gezogen hat.

Nr. 43 vom 2. Februar 1862. In Den. Gen. Kat., p. 241 ist der Radiant unter den γ Taurids in $\alpha = 67^{\circ}$ $\delta = +10^{\circ}$ mit dem Zeichen H. angeführt. Dabei wurde vielleicht übersehen, daß diese Angabe im Rep. 1880, p. 5 (Abdr.) durch die zuverlässigere: $\alpha = 55^{\circ}$ $\delta = +17^{\circ} \pm 10^{\circ}$ ersetzt wurde. Nach den in Rep. 1862 mitgeteilten, allerdings für genauere Bestimmungen nicht ausreichenden Beobachtungen würde ich ihn sogar noch eher um einige Grade weiter gegen SW annehmen. Die im Gen. Kat. bei diesem Fall angeführte sehr große geozentrische Geschwindigkeit von 39 miles (62.8 km), welche auf eine heliozentrische von 84 km schließen ließe, ist ebenfalls unbegründet. Die zu den Dauerschätzungen gehörigen Bahnstrecken sind nämlich kaum sicherzustellen.

Nr. 44 vom 3. Februar 1856. Heis gibt a. a. O. $\alpha = 119^{\circ}$, $\delta = -6^{\circ}$, aber die von ihm mitgeteilten scheinbaren Bahnbogen schneiden sich genau im vorne angeführten Ort. Übrigens ist der Unterschied geringfügig.

Nr. 46 vom 7. Februar 1863. Im Report 1880 findet man als Verbesserung dieses Radianten die im Gen. Kat. nicht angeführte Position $\alpha = 270^{\circ}$ $\delta = +35^{\circ} \pm 10^{\circ}$. Daher läßt sich vermuten, daß die Angabe unter 46b von Denning sich auf denselben Fall bezieht. Die Zusammengehörigkeit mit dem genauer bestimmten Radianten des Mocser Falles (Nr. 45) ist nicht unwahrscheinlich.

Nr. 47 vom 8. Februar 1904. Einigermaßen brauchbare Beobachtungen von Meteoren im hellen Mittagssonnenschein sind so selten, daß es mir angezeigt erschien, auch dieses nur ganz beiläufige Ergebnis hier zu verzeichnen, um so mehr, als eine Annäherung zu den Radianten von Nr. 45 und 46 kaum zu verkennen ist. Denning teilt a. a. O. über die Bahnlage nur nachstehendes mit: »Von 78 miles über der Irish Sea zu 17 miles über York (nach Wood).« — »Kam aus einem Radianten im Herkules.« Da die Irish Sea relativ ziemlich ausgedehnt ist, so fehlt eine bestimmte Angabe für das Azimut und auch der zugehörigen Entfernung zur Schätzung des Höhenwinkels. Einigermaßen hilft darüber die

¹ Siehe: Über die Bahn des am 30. Jänner 1868 beobachteten und bei Pultusk im Königreiche Polen als Steinregen niedergefallenen Meteors durch die Atmosphäre. Von Prof. J. G. Galle, Direktor der Sternwarte zu Breslau. Besonderer Abdruck aus den Abhandlungen der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur, Breslau 1868, p. 37.

Bezeichnung des Sternbildes hinaus, dessen Mitte zur Zeit nahezu im W war. Mit Rücksicht auf die kürzeste Distanz von der westlichen Küste (72 miles) müßte für h höchstens 41° zu nehmen sein, wenn der Anfang nicht weit über See gemeint war. Für $A = 90^\circ$ $h = 41^\circ$ würde man für den Radianten $\alpha = 256^\circ$, $\delta = +32^\circ$ erhalten. Er konnte aber auch noch südlicher gewesen sein.

Nr. 48 vom 8. Februar 1905. Dies ist in unserer Liste der Reihe nach der erste Fall, der eine so geringe geozentrische Geschwindigkeit (9 km) ergab, daß, wenn dieser Wert für reell genommen würde, eine besondere heliozentrische Geschwindigkeit nicht berechnet werden könnte, weil das Meteor als Satellit der Erde gelten müßte, wenn man nämlich deren Gravitation berücksichtigt. Der Radiant ist jedoch völlig identisch mit dem von Nr. 57, für welchen Fall wieder eine besonders große Geschwindigkeit anzunehmen ist. Es ist jedoch zu berücksichtigen, daß in Nr. 48 nur ein sehr kurzer Bahnteil in den unteren atmosphärischen Regionen beobachtet werden konnte, weshalb durch den Luftwiderstand die Geschwindigkeit schon merklich vermindert gewesen sein konnte. Näheres findet man darüber a. a. O. ausführlicher

Nr. 51 und 53 vom 11. Februar 1905. Vermutlich gehören die beiden am gleichen Abend bald hintereinander beobachteten Fälle einem identischen Radianten an, zu dem vielleicht dann auch Nr. 12 und 17 gerechnet werden könnten.

Nr. 55 vom 12. Februar 1875. Der Meteoritenfall bei Marengo (Amana) bietet, wenn man den vielen gesammelten Mitteilungen glauben darf, die geringste mir bisher bekannt gewordene Hemmungshöhe von nur 4 km.

Nr. 57 vom 13. Februar 1871. Man vergleiche hinsichtlich des Radianten noch Nr. 44 und 48.

Nr. 65 vom 20. Februar 1870. Offenbar mit Nr. 60 zu demselben Radianten gehörig.

Nr. 67 vom 20. Februar 1908. Die Ergebnisse der Ableitungen *a)* und *b)* unterscheiden sich hinsichtlich der Koordinaten des Radianten um mehr als 28° im Großkreis. Auf den Horizont bezogen, folgt aus

$$a): A = 223^\circ 7, h = 36^\circ 4;$$

$$b): A = 259^\circ 4, h = 38^\circ 2.$$

Während also in der durch h ausgedrückten Bahnneigung gegen den Horizont nur ein geringfügiger Unterschied besteht, hätte man die Richtung der Bahn nach *a)* sehr nahe aus NE, nach *b)* aber nur wenig über 10° nördlich von E zu nehmen. Da der Fall vor Sonnenuntergang stattgefunden hatte, fehlten am Himmel die Orientierungsmittel für die meist ziemlich hoch gelegenen scheinbaren Bahnen. Ein nach dem Falle längs der Bahn zurückgebliebener Streifen ließ diese noch einige Zeit erkennen, und wohl nur diesem Umstande hat man es zu verdanken, daß zahlreiche Berichte eingelaufen waren und darf die Anforderungen an deren Genauigkeit nicht zu hoch spannen.

Die Beobachtungen aus Schlesien sind wegen ihrer großen Unsicherheit für sich nicht geeignet, die Lage des Radianten auch nur beiläufig festzustellen, und es ist sehr zu bedauern, daß in Breslau, wo die Erscheinung gewiß mehrfach beobachtet wurde, gar keine nachträgliche Messung vorgenommen worden ist. Die Differenzen in der Lage der schlesischen Bahnbogen sind der Mehrzahl nach offenbar weit mehr als das Produkt sehr unvollkommener Auffassung und Darstellung der Erscheinung als der tatsächlichen Parallaxe zu betrachten. Bei dieser Sachlage ist die Einbeziehung der Beobachtungen aus Arnau in Böhmen und Exin in Posen entscheidend für das Resultat, und es ist daher notwendig, deren Verlässlichkeit einigermaßen anzudeuten. Aus Arnau liegen vier von einander unabhängige Berichte mit gezeichneten Skizzen der Lage des Streifens am Himmel vor, nach denen die Neigung der Bahn gegen den Vertikal 22° , 49° , 60° und 75° betragen hätte, daher im Mittel $51^\circ 5 \pm 11^\circ$. Der mittlere Fehler einer Angabe beträgt mehr als $\pm 22^\circ$. In Exin wurde von einem und demselben Beobachter (Herrn Seminardirektor Ruske) die Neigung gegen den Vertikal zuerst mit 60° skizziert (was in den A. N., p. 151 unter 7 leider unerwähnt blieb), und auf eine nochmalige Anregung hin später zu 34° . Der mittlere Fehler einer Angabe wäre also $\pm 18^\circ 4'$ und des Mittels $\pm 13^\circ$.

Die hier angeführten Beobachtungen aus den beiden Orten geben wohl ausreichende Beispiele für den großen Spielraum der möglichen Auffassungen bei ihrer Verwendung.

Die Resultate unter 67*a* sind einer Mitteilung des Herrn Dr. G. Grundmann, eines in Theorie und Praxis der Meteorastronomie bewährten Vertreters der Galle'schen Schule, entnommen, die derselbe der Schlesischen Gesellschaft in Breslau vorlegte. Die benützten Beobachtungen sowie Einzelheiten der

Rechnung liegen dort nicht vor. Die in 67 *b* verwendeten Beobachtungen sind in den Astr. Nachr. angeführt. Leider sind die Resultate bei Riegler, dessen lebhaftes Interesse ich gerne dankbar anerkenne, durch einige Flüchtigkeiten in der numerischen Auswertung ungünstig beeinflusst, auch scheinen bei der Übertragung der Ergebnisse in die Handschrift für die A. N. störende Versehen vorgekommen zu sein. So z. B. können sich die p. 152 angeführten »berechneten« Azimute auf den kurz vorher bezeichneten endgültig ausgemittelten Endpunkt nicht beziehen. Dasselbe gilt ganz bestimmt auch von den p. 153 unter *v* angegebenen Neigungsverbesserungen der scheinbaren Bahnen, die mit dem »berechneten Radianten« nicht in irgendeinen Zusammenhang gebracht werden können. Andererseits sprechen gegen die Resultate des Herrn Dr. Grundmann (67 *a*) hinsichtlich des Radianten gewichtige Gründe, die noch dargetan werden sollen.

Ich habe später selbst noch eine Ableitung des Radianten versucht, welcher mit wenigen Ausnahmen die in den A. N. Bd. 179, p. 149 bis 152 mitgeteilten Beobachtungsergebnisse zugrundeliegen, sofern letztere sich auf den Radianten beziehen. Dabei wurde der Endpunkt der Bahn nach p. 151, 152, unverändert beibehalten, weil in dieser Hinsicht der Unterschied zwischen *a*) und *b*) nicht so erheblich ist, um die große Differenz im Radianten zu begründen. Da ich bei diesem Anlasse durch die Gefälligkeit des Herrn Riegler Einsicht in das Beobachtungsmaterial erhielt, konnte ich noch einige Ergänzungen berücksichtigen. Die Darstellung der scheinbaren Bahnbogen wurde ganz neu berechnet. Zur Bildung der Normalgleichungen sind alle Beobachtungen verwendet worden, in denen die scheinbare Bahnlage durch einigermaßen brauchbare Angaben bezeichnet erscheint. Nur die Beobachtung 5 (a. a. O. p. 150, aus Obernigk), eine beiläufige Zeitungsnotiz, der nicht weiter nachgeforscht wurde, blieb weg, dagegen erwies sich eine erst nach Abschluß der damaligen Untersuchungen eingelangte Beobachtung aus Nieder-Salzbrunn ($33^{\circ} 58'$ ö. F., $50^{\circ} 49'$), welche die Neigung der scheinbaren Bahn gegen den Vertikal des Endpunktes durch Zeichnung zu 50° darstellte, brauchbar und wurde einbezogen.

Meine Untersuchung lieferte für den Ort des Radianten aus sieben scheinbaren Bahnen (Breslau, Grafenort, Oberweistriz, Arnau, Brieg, Exin, Nieder-Salzbrunn) für den Ort des scheinbaren Radianten $\alpha = 121^{\circ} 1' \pm 6^{\circ} 5'$, $\delta = +45^{\circ} 8' \pm 7'$. Der mittlere Fehler einer Beobachtung ergab sich zu $\pm 10^{\circ} 8'$. Diese Koordinaten kommen in α dem Resultat Rieglers (*b*) nahe, dagegen in δ ungefähr dem Mittel aus *a*) und *b*). Auf den Horizont bezogen erhält man $A = 246^{\circ}$, $h = 43^{\circ}$, also die Bahnrichtung ungefähr aus ENE.

In allen diesen drei Ableitungen sind jedoch nur rein geometrische Beziehungen berücksichtigt. Die Unterschiede in den Resultaten dürften in der verschiedenen Berücksichtigung (und Deutung) der Beobachtungen begründet sein. Viel mehr wird auf diesem Wege kaum zu erreichen sein. Aber es bleibt nun doch noch ein Kennzeichen zu erwägen, das bei tief herabsteigenden detonierenden Meteoriten in der Regel nicht außer Acht zu lassen ist: die Lage, Gestalt und Ausdehnung des Detonationsfeldes.

In allen Fällen, wo man die Bahnen von nicht allzu großer Neigung sicher feststellen und mit einer Anzahl zugehöriger Schallwahrnehmungen vergleichen konnte, fand man, daß der Detonationsraum nicht nach allen Seiten gleichmäßig um den Endpunkt, sondern nach derjenigen Seite in größerer, ja oft viel größerer Ausdehnung sich ergab, über die das Meteor hingezogen war. Diese Eigentümlichkeit der Schallausbreitung tritt um so deutlicher hervor, je geringer die Bahnneigung gegen den Horizont war und je tiefer die Körper in die Atmosphäre herabstiegen. Man kann daraus schließen, daß die sogenannten Detonationen nicht bloß vom Endpunkt der Bahn, sondern auch von den anschließenden und rückwärts gelegenen Bahnteilen ausgehen. Auf der entgegengesetzten Seite, über den Endpunkt hinaus, werden die Detonationen gewöhnlich nicht mehr sehr weit oder doch nur schwächer, manchmal gar nicht, nachgewiesen. Dieser liegt also dann sehr exzentrisch, nahe dem einen Ende des mehr oder weniger in die Länge gestreckten Detonationsfeldes.

Im vorliegenden Falle sind aus nachstehenden Orten charakteristische Detonationen gemeldet worden: Vorhaus ($33^{\circ} 40'$, $51^{\circ} 19'$, Endpunkt der Bahn), Lüben ($33^{\circ} 52'$, $51^{\circ} 24'$), Steinau ($34^{\circ} 5' 6'$, $51^{\circ} 25'$), Winzig ($34^{\circ} 17'$, $51^{\circ} 27' 5''$), Pakuswitz ($34^{\circ} 22'$, $51^{\circ} 28'$), Obernigk ($33^{\circ} 55'$, $51^{\circ} 18'$), Kostenblut ($34^{\circ} 17'$, $51^{\circ} 2' 5''$), Zobel bei Gr. Baudiss ($34^{\circ} 8'$, $51^{\circ} 7'$).

Diese mögen, soweit meine Nachrichten reichen, ungefähr das längliche Detonationsfeld begrenzen, dessen beiläufig 65 km lange, fast genau von Ost gegen West gerichtete Hauptachse etwa

Obernigk—Vorhaus darstellt. Die kurze Achse dieser Fläche, zwischen Pakuswitz und Winzig nordseitig und Kostenblut südlich, beträgt nur 47 km. Innerhalb dieser Grenzen befinden sich Merschwitz ($34^{\circ} 1'$, $51^{\circ} 18.5'$) fast genau in der Hauptachse und Schadewinkel ($34^{\circ} 14'$, $51^{\circ} 12'$), von wo ebenfalls über starke Detonationen berichtet wurde. Aus der Gegend westlich von Vorhaus liegen keine derartigen Meldungen vor.

Wenn man annehmen dürfte, daß diese Beobachtungen den wirklichen Sachverhalt erschöpfend darstellen, müßte man daraus schließen, daß die Bahn des Meteors sehr nahe aus Osten gerichtet war. Da jedoch ein derartiges Material immer noch einer größeren Verdichtung bedürfte, wird man sich auf vergleichende Urteile beschränken müssen. Dabei zeigt sich, daß dieses Ergebnis am nächsten mit dem Resultat Riegler's (*b*), nach dem die Bahn aus 10° nördlich von E gerichtet war, übereinstimmt. Sie wäre danach tatsächlich in einem großen Teil über dem Detonationsfelde gelegen gewesen, während schon die Bahnrichtung nach meiner Ableitung (aus ENE) nur mehr über den nördlichen Teil träfe und nach der Ableitung 67 *a*, aus NE gerichtet, keinen Zusammenhang mit dem Detonationsfeld zeigen würde, das sie erst am Ende erreichte.

Dabei könnte noch immer berücksichtigt werden, daß die Annahme, es seien aus zufälligen Umständen mehrere Meldungen aus den nördlichen Gebieten ausgeblieben, die Gestalt und auch die Achse des Detonationsraumes verändern könnten, was ja auch schon in dem Riegler'schen Resultat angedeutet vorliegt. Wenn man aber annehmen wollte, daß die Symmetrale desselben ungefähr nordöstlich lag, so müßte man berücksichtigen, daß dessen bereits bekannte Ausdehnung südlich über E hinausging und es müßte dann auch noch über den Oktanten NE—N weiter westlich hinausgereicht haben, was allen bisherigen Erfahrungen hierüber völlig widersprechen würde.

Es verdient auch noch Erwähnung, daß der Beobachter in Pakuswitz (am Nordrande des Detonationsfeldes) die Vermutung äußerte, die »Explosion möchte zwischen Dittersbach und Seiferdau erfolgt sein«. Beide Orte liegen südwärts von Pakuswitz in der Richtung $38^{\circ}5'$ westlich von S. Nach dem Resultat der Ableitung *a*) müßte jedoch die Feuerkugel nördlich an diesem Orte vorübergegangen sein und der Beobachter könnte dann kaum den geschilderten Eindruck erhalten haben, auch dann nicht, wenn die Bahn durch das Zenit des Ortes gegangen wäre.

Alles, was man über die Detonationen erfahren konnte, widerspricht also sehr entschieden der Annahme, daß die Feuerkugel aus nordöstlicher Richtung gekommen war.

Wenn nun, wie ich schon angedeutet habe, das so überaus unsichere und widerspruchsvolle, optische Beobachtungsmaterial der sorgfältigsten rechnerischen Behandlung spottet, so erlangt die Berücksichtigung der Schallwahrnehmungen aus dem Gesichtspunkte so vieler bereits vorliegender Erfahrungen einen nicht zu verachtenden, man kann vielleicht sagen, entscheidenden Wert.

Der Radiant in der Ableitung 67 *b*) würde aus Exin in $A = 261^{\circ} 45'$, $h = 39^{\circ} 31'$ gewesen sein. In Verbindung mit dem verbesserten Endpunkt der betreffenden scheinbaren Bahn in $A = 29^{\circ} 2'$, $h = 6^{\circ} 8'$ würde er einen Bahnbogen liefern, dessen Neigung gegen den Vertikal des Endpunktes $41^{\circ} 7'$ betragen würde. Man kann sich kaum des Gedankens entschlagen, daß der Beobachter zu Exin bei dem guten Willen, in dem zweiten Bericht die Bahnlage etwas steiler zu skizzieren, etwas zu weit (von 60° auf 34°) gegangen war, und daß es rechnerisch vielleicht richtiger gewesen wäre, statt der völligen Vernachlässigung der ersten Angabe den Mittelwert beider, also 47° in Rechnung zu bringen. Es würde dann der Radiant nicht gar weit von dem bei Riegler bezeichneten Ort, also auch in relativ günstiger Übereinstimmung mit den Schallwahrnehmungen sich ergeben haben. Vielleicht hat R. auch mit diesem Mittelwert gerechnet, angegeben hat er diesen jedoch nicht, sondern den für die steilere Bahn (A. N. 4282, p. 151). Mit Berücksichtigung aller Umstände scheint es mir doch, daß ungeachtet mancherlei rechnerischer Unstimmigkeiten, die sich vielleicht zufällig kompensiert haben, sein Resultat das wahrscheinlichere bleibt. Allerdings müßte dann die scheinbare Bahn in Breslau wesentlich steiler erschienen sein als es in *b*) und wahrscheinlich auch in *a*) für die Rechnung angenommen wurde. Und der Wortlaut dieser Beobachtung (A. N. a. a. O. sub. 1) kommt einer solchen Annahme recht günstig entgegen.

Herr Dr. Grundmann verweist in seiner vorne erwähnten wertvollen Mitteilung auch auf den naheliegenden Radianten Dennings unter Nr. 70. Allein dieses anscheinende Zusammentreffen verliert dadurch an Bedeutung, daß Denning in den zitierten Monthly Notices seinem eigenen Resultat (dessen

Grundlagen mir übrigens nicht bekannt geworden sind) die Bemerkung: not well observed« beittigt und es also nicht günstig beurteilt.

Da ich die Resultate meiner früher erwähnten Versuchsrechnung in unsere Liste nicht aufgenommen habe, möchte ich hier zur Ergänzung noch anmerken, daß ich aus den Beobachtungen von Arnau für die Höhe des dort markierten Aufleuchtens 132 *km*, für die betreffende, in 2 Sekunden durchlaufene Bahnlänge 108 *km* und für die geozentrische Geschwindigkeit 54 *km* erhalten habe. Die Bahnlänge ist nur wenig verschieden von dem Resultat Rieglers, der dafür (p. 154) 103·8 *km* angibt. Da an derselben Stelle die hieraus für die angegebene Dauer von 2 Sekunden erhaltene Geschwindigkeit von 51·9 *km* als die heliozentrische Geschwindigkeit bezeichnet wird, so ist auch dies wieder ein Druck- oder Schreibfehler, da es ja selbstverständlich die geozentrische ist und da in der Tat einige Zeilen tiefer die heliozentrische Geschwindigkeit zu 65·5 *km* angeführt wird. Damit im Zusammenhang wäre zu erwähnen, daß es p. 151 unter Nr. 4 Arnau *b)* heißen muß: »Schnur in Armweite 28 *cm* (statt 20 *cm*).« Genau so steht es in dem mir vorgelegten Bericht, und mit dieser Angabe hat Riegler gewiß auch gerechnet, weil er sonst nicht auf die von ihm bezeichnete Bahnlänge gekommen wäre. Es ist dies somit ebenfalls ein Schreib- oder Druckfehler.

Nr. 68 und 69 vom 21. Februar 1865. Im Report 1865, p. 90 und 122, ist von einer an diesem Tag um 9^h 21^m Gr. Z. in Schottland beobachteten großen, mit Detonationen verbundenen Feuerkugel die Rede, doch sind dazu nur zwei Beobachtungen mitgeteilt, von denen eine überdies sehr unbestimmt lautet. Es wird dort aus diesen Angaben der, wie mir scheint, zulässige Schluß gezogen, daß diese Feuerkugel aus der Richtung N und NE bei geringer Neigung der Bahn gekommen sei. Nach meiner allerdings nicht sehr sicheren Interpretation würde man den Radianten in etwa $\alpha = 280^\circ$ $\delta = +60^\circ$ also sehr nahe identisch mit Nr. 60 und 65, nehmen können. Da im Verbesserungsbericht des Reports 1880, allerdings nun mit der Fallzeit 9^h 25^m Gr. Z. die Position in $\alpha = 255^\circ$, $\delta = +55^\circ$ ($\pm 20^\circ$) angegeben ist, wobei in der Anmerkung ausdrücklich auf die oben zitierten Beobachtungen verwiesen wird, so habe ich diese vorne in mein Verzeichnis aufgenommen. Sehr zweifelhaft bleibt es mir dagegen, ob die in Dennings Gen. Kat. p. 281 unter den » π Pegasids« für dasselbe Datum, doch ohne Angabe der Tagesstunde, unter dem Zeichen Herschels angeführte Feuerkugel mit dem Radianten in $\alpha = 327^\circ$, $\delta = +34^\circ$ mit vorstehender identisch sein kann, denn dieser würde sich ja zur Zeit 32° westlich von N, etwa 7° hoch befunden haben. Ich habe deshalb diese Position abgesondert unter Nr. 69 eingetragen.

Nr. 73 vom 23. Februar 1862. Im Report 1880 ist der Radiant zwar in $\alpha = 220^\circ$, $\delta = +30^\circ$ ($\pm 15^\circ$) angegeben. Ich habe jedoch die Resultate Herschels aus dem Report 1862, p. 52, die mir auch nach den dort angeführten Beobachtungen plausibel erschienen und auch von Denning im Gen. Kat. p. 265 unter den ϑ Coronids wiedergegeben sind, aufgenommen.

Nr. 80 und 81 vom 1. März 1899. Zwei verschiedene Fälle mit nur 1^h 49^m Intervall aus demselben Radianten. Im zweiten Fall erscheint die abgeleitete geozentrische Geschwindigkeit nicht ganz halb so groß wie im ersten, vermutlich wegen der Unsicherheit der Dauerschätzungen. Der Mittelwert würde immer noch auf eine stark hyperbolische Bahn schließen lassen.

Nr. 88 vom 10. März 1866. Auch in diesem Falle würde die ausgemittelte Geschwindigkeit wenn sie reell wäre, das Meteor für einen Satelliten der Erde ansprechen. Heis führt jedoch a. a. O nur eine einzige genauere Beobachtung, sonst aber nur beiläufige Wahrnehmungen an, aus denen er das Ergebnis ohne nähere Begründung folgerte.

Nr. 93 vom 12. März 1899. Der nach Herschel hier angegebene Radiant des Meteoritenfalles bei Burbely liegt nicht sehr weit von dem bei Marengo (Amana) Nr. 55.

Nr. 94 und 95 vom 13. März 1883 und 14. März 1905. Beide gehören offenbar einem gemeinsamen Radianten an, zu dem vermutlich auch Nr. 98 vom 17. März 1877 und Nr. 102 vom 21. März 1896 gezählt werden dürfen.

Nr. 99 vom 19. März 1719. Wahrscheinlich ist hier das an diesem Tage 8^h abends in England beobachtete große Meteor gemeint, über das Halley in den Philos. Transactions, Bd. 30, p. 979, Nachrichten und Ergebnisse seiner Untersuchungen mitgeteilt hat. Chladni (Über Feuermeteore, Wien 1819) gibt p. 107 einen kurzen Auszug mit den wichtigsten Resultaten. Nach diesen Mitteilungen bewegte sich

die Feuerkugel von 73 4 e. m. (118 *km*) über Worcester ($2^{\circ} 14'$ w. v. Gr., $52^{\circ} 12'$ n. Br.) zu 69 e. m. (111 *km*), über Tiverton ($3^{\circ} 29'$ w. v. Gr., $50^{\circ} 54'$ n. Br.), also, wie dort beigefügt ist, »von ungefähr N gegen E nach S gegen W«. Genauer war in Tiverton $A = 210^{\circ} 4$ und da die Entfernung von Worcester 167·5 *km* beträgt, so entspräche dies einer scheinbaren Höhe des Radianten von rund 2° entsprechend einem Radianten in $\alpha = 259^{\circ}$, $\delta = +35^{\circ}$. Die geozentrische Geschwindigkeit ist mit 345 e. m. in 1 Minute bezeichnet, was 9 *km* in der Sekunde gleich wäre. Da in Denning's Gen. Kat. die Fallstunde oder sonstige Nachweisungen auf die Literatur fehlen, ist die Identifizierung der Erscheinungen oft geradezu unmöglich, da aber auch dort die Geschwindigkeit mit 5 e. m. angegeben ist, so wird der große Unterschied in α vielleicht auf einem Schreib- oder Druckfehler beruhen. Doch habe ich das Zitat aus dem Gen. Kat. unverändert beibehalten und mich auf diese Anmerkung beschränkt.

Nr. 100 und 101 vom 19. März 1849 und 21. März 1877 gehören vielleicht zu einem und demselben Radianten.

Nr. 103 vom 21. März 1904. Die hier im Verzeichnis vorkommenden Zahlenwerte sind Mittel der Ergebnisse zweierlei Hypothesen des angeführten Verfassers. Die eine, für welche alle brauchbaren (29) Beobachtungen zu Grunde gelegt wurden, lieferte den Radianten in $\alpha = 197^{\circ} 5 \pm 0^{\circ} 7$, $\delta = -7^{\circ} 7 \pm 0^{\circ} 9$, die Höhe des Aufleuchtens 65 *km*, Bahnlänge 401 *km*, geozentrische Geschwindigkeit 42·6 *km*. Da der Radiant am Endpunkt $1 7^{\circ}$ unter dem Horizont gelegen wäre, nahm der Verfasser noch eine zweite Berechnung vor, bei der alle scheinbaren Bahnen, deren Gewicht kleiner als 1 angenommen worden war, ausgeschlossen, die übrigen 19 aber gleichgewichtig benützt wurden. Dabei ergab sich der Radiant in $\alpha = 193^{\circ} 3$, $\delta = -6^{\circ} 2$ ($2^{\circ} 1$ über dem Horizont), Höhe des Aufleuchtens 91 *km*, Bahnlänge 387 *km*, geozentrische Geschwindigkeit 41·6 *km*. Der Endpunkt wurde wie in der ersten Annahme beibehalten.

Herr Rosenberg in Straßburg fand dagegen (A. N. 3988) nach einem anderen Verfahren den Radianten in $\alpha = 206^{\circ} 4$, $\delta = -0^{\circ} 3$, wobei die Bahn aber durch den festen Erdkörper aufsteigend anzunehmen wäre, was der Verfasser selbst zugibt. Dieses Resultat habe ich daher nicht in die Liste eingetragen.

Nr. 104 vom 23. März 1863. Im Report 1880 ist der Radiant in $\alpha = 243^{\circ}$, $\delta = +57^{\circ}$, also nahezu gleich 104 *a* angeführt. Mein Rechnungsergebnis unter *b*) weicht stärker ab.

Nr. 107 vom 25. März 1873. Die Resultate von Heis, welche nicht selten dadurch sehr entstellt sind, daß er die Identität des Aufleuchtungspunktes in den einzelnen Beobachtungen vorweg annimmt, lauten hier wesentlich anders. Ich will sie wenigstens an dieser Stelle erwähnen. Radiant $\alpha = 223^{\circ} 5$, $\delta = +46^{\circ}$. Aufleuchten: 100 *km*, Ende: 30 *km*, Bahnlänge: 120 *km*, geozentrische Geschwindigkeit 48 *km*, heliozentrische Geschwindigkeit: 53 *km*, Elongation vom Apex 83° .

Nr. 109 vom 28. März 1900, $8^{\text{h}} 31^{\text{m}}$ Gr. Z. Nach den Resultaten Herschels (a. a. O., p. 23) lag der Anfangspunkt der Bahn 60 miles über Folkestone, der Endpunkt 38 m. über 6 m. S. von Ashford (Kent). Herschel berichtet ferner p. 19 über dieselbe Feuerkugel, daß der Beobachter Mr. Knight zu Bishops-Stortford (Hertford) 118 Sekunden nach dem Verschwinden »a faint though distinct report« vernommen hatte. Die horizontale Entfernung des Beobachters von dem Punkt, über dem das Erlöschen angegeben ist, betrug aber mehr als 100 *km*, jene vom 61 *km* hoch gelegenen Endpunkt gar über 117 *km*. Die bezeichnete Bahn war auch in keinem anderen Teil jenem Beobachtungsort näher gelegen. Abgesehen davon, daß unter diesen Umständen das Intervall zwischen Licht und Schall rund 6 Minuten, ungefähr dreimal so viel wie das oben bezeichnete, betragen haben müßte, könnte nach allen bisherigen Erfahrungen bei so großer Entfernung die Schallwahrnehmung nur dann mit dem Meteor in Verbindung gebracht werden, wenn wenigstens noch irgendein ähnlicher Bericht etwa aus einem der Bahn näher gelegenen Orte bekannt geworden wäre, was jedoch nicht erwähnt ist. Ich halte es daher für sicher, daß der gehörte »report« nicht durch den Fall der Feuerkugel veranlaßt worden war und habe ihn daher nicht unter die »detonierenden« aufgenommen.

Nr. 111 vom 31. März 1676. Über diesen Fall habe ich nichts Näheres finden können.

Nr. 115 vom 2. April 1878. Vgl. Nr. 107 vom 25. März 1873.

Nr. 116 vom 2. April 1891. Ein sehr bemerkenswerter Fall, der nach sehr genauen Beobachtungen in den letzten Teilen der Bahn eine bedeutende Abnahme der Geschwindigkeit erkennen ließ. Diese erwies sich nämlich innerhalb einer Strecke von 263 *km* Länge, zwischen 177 und 37 *km* Höhe durchschnittlich zu 38 8 *km*, dagegen im letzten Teil, zwischen 37 *km* und 27 *km* Höhe durch-

schnittlich nur mehr zu 11·8 *km*. Ausführlicheres findet man darüber in der angezogenen Abhandlung, welche auch eine Erörterung der Wahrscheinlichkeit enthält über ein Radiantensystem, zu dem außer Nr. 116 auch die Fälle unter Nr. 122, 123 und 129 gehören. Es scheint, daß auch Nr. 87 diesem Strome zuzuzählen ist, der beim Zusammentreffen mit unserer Erde auf diesem Teile ihrer Bahn Radianten liefert, die mit wachsender Sonnenlänge rechtläufig bei wachsender Breite sich darstellen.

Nr. 117 vom 4. April 1899. Auch dieser Radiant tritt in den weiteren Knotenlängen mit kleinen Verschiebungen wieder auf. Man hat nämlich:

Nr. 117	April 4 (1899)	$\alpha = 202^\circ$	$\delta = -10^\circ$
Nr. 121	8 (1896)	204	— 9
Nr. 141	27 (1851)	206	— 9
Nr. 154 <i>b</i>	Mai 12 (1878)	207	— 6

Im Mittel ist etwa für April 20 $\alpha = 204^\circ 7$, $\delta = -8^\circ 5$. Die Elongation vom Apex der Erde fällt zwischen 84° und 115° , in welcher Gegend für ekliptikale Radianten die Veränderung ihres Ortes auf Wochen und Monate hinaus unbedeutend wird, wenn man auch nur annimmt, daß die Geschwindigkeit der betreffenden Meteoriten in der Entfernung 1 von der Sonne $v = 2$ (nach der üblichen Einheit) wird. So würde z. B. für diese Geschwindigkeitsannahme und bei der oben gegebenen Lage die theoretisch berechnete Verschiebung für 38 Tage, in welche diese Epochen fallen, rund $+2^\circ 4$ in Länge (also in rechtläufigem Sinne) betragen, während die Breite in positivem Sinne sich nur wenig verändern würde. Wenn man aus unserem tabellarischen Verzeichnisse die zugehörigen Örter nach λ und β vergleicht und berücksichtigt, daß diese ja mit den unvermeidlichen Beobachtungsfehlern behaftet sind, wird man finden, daß dem gut entsprochen wird, indem die Länge vom 4. April bis 12. Mai um 3° gewachsen erscheint und bei den Breiten nur in der letzten Position (154 *b*) eine nicht in dieses Schema passende größere Vermehrung vorliegt.

Nr. 126 vom 11. April 1871. Dieser Radiant scheint mit 135 *b* und 136 einer anderen Gruppe anzugehören. Vielleicht wäre derselben auch noch Nr. 171, wenn nicht besser der früher erwähnten, beizuzählen.

Nr. 143 vom 29. April 1865. Meine eigene Ableitung, welche die Koordinaten $\alpha = 75^\circ$, $\delta = +48^\circ$ für den Radianten ergab, stimmt in dieser Hinsicht gut mit den Ergebnissen Herschels überein. Ein erheblicher Unterschied besteht jedoch bezüglich der Geschwindigkeit. Die Dauer ist in dem einen Beobachtungsort (Weston) zu 5 Sekunden bezüglich auf 141 *km* Bahnlänge angegeben, also hier die Geschwindigkeit rund mit 28 *km* zu schätzen, im anderen (Manchester), wo die nachgewiesene Bahnlänge doch noch 126 *km* betrug, ist sie nur mit 2 bis 2·5 Sekunden bezeichnet, woraus man auf 56 *km*, also im Mittel auf 42 *km* Geschwindigkeit zu schließen hätte, statt 24 *km* nach Herschel. Dementsprechend fällt auch die heliozentrische Geschwindigkeit viel größer aus. Ich habe meine Ergebnisse in Klammern beigefügt. Obwohl die Höhe des Endpunktes auffallend ist, habe ich die Detonationswahrnehmung aus 53 *km* mit Rücksicht auf den verlässlichen Beobachter Wood nicht angezweifelt.

Nr. 144 vom 29. April 1877. In Sundells Abhandlung werden nicht allein Beobachtungen, sondern auch verschiedene Schlußfolgerungen über die Bahn des Meteors mitgeteilt, die jedoch sehr voneinander abweichen, ohne daß man klar darüber wird, welches von den Resultaten der Verfasser selbst für das wahrscheinlichste hält. Er erwähnt, daß nach Nordenskiöld das Meteor aus $34^\circ 5$ Azimut mit 25° Neigung der Bahn gegen den Horizont gekommen sei, woraus sich für den Radianten $\alpha = 159^\circ$, $\delta = +4^\circ 5$ ergeben würde.

Nach Sundell selbst liefert die Verbindung der scheinbaren Bahnen aus Upsala und Helsingfors den Radianten in $\alpha = 142^\circ 6$, $\delta = +0^\circ 9$, vielleicht die einzige vollständige Kombination. Mit Zuziehung einer dritten findet er aber dann für jenen $\alpha = 137^\circ 2$, $\delta = +16^\circ$; Anfang: 194 *km*; Endpunkt: 36 *km* hoch; Bahnlänge: 680 *km*; geozentrische Geschwindigkeit: 68 *km*; heliozentrische: 97 *km*. Der Verfasser nimmt dann noch zwei andere in den Resultaten sehr abweichende Kombinationen vor, von denen die eine zu $\alpha = 127^\circ 4$, $\delta = +30^\circ 6$, die andere sogar zu $\alpha = 104^\circ 8$, $\delta = +49^\circ 8$ führen würde. Im Verzeichnisse habe ich die Resultate meiner eigenen Ableitung aus den mir bekannt gewordenen Beobachtungen angeführt. Sie liegen nicht weit ab von denen, welche Sundell selbst in erster Linie gefunden hatte.

Nr. 153 vom 10. Mai 1905. Über dieses Meteor hat Prof. A. S. Herschel in der Wochenschrift »English Mechanic and World of Science« vom 14. Juli 1905 einen längeren Aufsatz veröffentlicht, in

dem er sich dahin ausspricht, es sei die Schlußfolgerung unvermeidlich, daß dessen ursprüngliche heliozentrische Bahn eine Hyperbel von sehr beträchtlicher Geschwindigkeit und Exzentrizität war. Er sagt nämlich, indem er die annähernde Richtigkeit der von ihm selbst ausgemittelten Geschwindigkeit offenbar nicht bezweifelt, wörtlich: all of which speeds are so very far above the slow-paced speed of only $13\frac{1}{2}$ miles which meteors from this »Ursid« radiant-point should have, if they were originally moving in parabolic orbits round the sun, that there seems indeed in this meteor's case to be no escape from the conclusion, that the circumsolar path which it pursued originally before encountering the earth's atmosphere must have been a hyperbolic one of very considerably high speed and excentricity.« Herschel hatte sehr lange den Glauben an die einheitlich parabolische Geschwindigkeit der Meteore festgehalten

Nr. 162 vom 20. Mai 1869. Über diese im Gen. Kat. angeführte Erscheinung habe ich sonst nichts näheres gefunden. Sollte sie doch etwa mit Nr. 161 identisch sein?

Nr. 168 vom 27. Mai 1902. Jedenfalls handelt es sich hier um einen sehr südlichen Strahlungspunkt, der jedoch aus diesen beiden Beobachtungen sehr wenig sicher bestimmt ist, da die Entfernung der betreffenden Orte nur $33\cdot 5$ km beträgt. Die a. a. O. p. 25 mitgeteilten scheinbaren Bahnen sind: Slough (Herschel): Von $\alpha = 146^\circ$, $\delta = +49^\circ 5'$ zu $\alpha = 122^\circ$, $\delta = +40^\circ$, D.: 5 Sekunden; Brixton (Cullum): Von $\alpha = 150^\circ$, $\delta = +45^\circ$ zu $\alpha = 125^\circ$, $\delta = +45^\circ$. Diese beiden Großkreise schneiden sich in $\alpha = 298^\circ$, $\delta = -37^\circ 5'$, etwa 9° bis 10° unter dem Horizont des nordwestlich gelegenen Endpunktes. Der von Denning angegebene Radiant, den ich unverändert angeführt habe, entspricht wohl der Bahn aus Slough, liegt jedoch 5° nördlich von jener aus Brixton. Immerhin ist er von dem Schnittpunkt beider Bahnen weniger weit entfernt als die zwei voneinander sehr verschiedenen Varianten, die H. a. a. O. p. 17 für diesen Radianten aufstellt, nämlich $\alpha = 206^\circ$, $\delta = +47^\circ$ oder $\alpha = 243^\circ$, $\delta = +23^\circ$

Nr. 172 vom 30. Mai 1877. Dieser Fall verdient besondere Beachtung, und man wird nicht umhin können, den Ergebnissen der Untersuchungen, zu denen er Veranlassung gab, großes Gewicht beizulegen. Das Meteor wurde von hervorragend erfahrenen Beobachtern unter sehr günstigen Umständen wahrgenommen, was von ihnen ausdrücklich hervorgehoben worden ist, und die gegenseitige Lage der von einander weit entfernten Beobachtungsorte begünstigte die Ableitung genauer Resultate. Es dürfte daher am Platze sein, das diesbezügliche Material hier ausnahmsweise vollständig anzuführen.

Im Report 1877 findet man nachstehende Mitteilung: Die folgenden Doppelbeobachtungen (und die aus diesen abgeleitete wahre Bahn) betreffen, wie Herr Denning dem Komitee berichtete, ein von seinem Beobachtungspunkt in Bristol und von dem des Herrn H. Corder in Writtle bei Chelmsford beobachtetes glänzendes Meteor, das in für gegenseitige Beobachtungen günstiger Bahnlage erschienen ist.

a) Bristol ($2^\circ 35'$ w. v. Gr., $51^\circ 28'$); = \mathcal{Q} , gelblich, $2^s 0$ Dauer, langsam. Von $\alpha = 333^\circ$, $\delta = +27^\circ$ zu $\alpha = 324^\circ$, $\delta = +14^\circ$, Bahnlänge 15° . Ließ einen Streifen zurück. Sehr genau beobachtet (W. F. Denning).

b) Writtle bei Chelmsford ($0^\circ 25'$ ö. v. Gr., $51^\circ 44'$) = $\pm \mathcal{Q}$; zuerst tiefgelb, dann in blauweiß übergehend. Von $\alpha = 335^\circ$, $\delta = +47^\circ 5'$ zu $\alpha = 319^\circ$, $\delta = +36^\circ$. Plötzliches Aufleuchten in der Nähe des Endes; ein kleiner Funke ging noch $\frac{1}{2}^\circ$ weiter. (H. Corder, der hinzufügt: »Ich verzeichnete niemals ein Meteor viel besser, da ich eben genau gegen den Ort hinsah, wo es erschien.«)

Auch Denning befand sich auf der Wacht nach Meteoren und sah östlich gegen Chelmsford hin, so daß er das Meteor, als es erschien, voll im Gesichtsfeld (»in his full view«) hatte. Der gemeinsame Radiant dieser beiden scheinbaren Bahnen (heißt es a. a. O. weiter) ist in der Nähe von δ Cassiopeiae bei $\alpha = 20^\circ$, $\delta = +58^\circ$, ein Ort, der für die Epoche Ende Mai oder Anfang Juni bisher noch in keiner Radiantenliste nachgewiesen wurde.

Herr I. E. Clark in York hat die Höhe und wirkliche Bahn abgeleitet und fand: Von 101 miles über einem Punkt 87 m. ENE von Yarmouth zu 75 m. über einem Punkt 60 m. ENE von Yarmouth, in einer Länge von 90 miles in 2 Sekunden, wie Herr Denning die Dauer schätzte, zurückgelegt. Die Höhen (heißt es in dem Bericht weiter) für das Erscheinen und Verschwinden sind etwas größer als gewöhnlich »and the meteor-speed corresponding to this radiant-point for a parabolic orbit would be

24.5 miles per second, the actual velocity with which the meteor appears to have been moving from this comparison of the corresponding observations«. Damit endet der Bericht im Report, der keine Andeutung darüber enthält, daß auch in Writtle die Geschwindigkeit abgeschätzt wurde.

Im Report 1878 kommt p. 22 die Beobachtung Corders nochmals vor, aber mit kleinen Abweichungen, von denen die wesentlichste darin besteht, daß dort ebenfalls die Dauer mit 2 Sekunden bezeichnet erscheint. Außerdem wird die Bahn als horizontal von N gegen S gerichtet, 17° lang mit für 2 bis 3 Sekunden lang nachleuchtendem Streifen und dem Zusatz: »Radiant in Cassiopeia?« geschildert.

Fraglich bleibt es, ob diese Dauerangabe schon in dem ersten Originalbericht Corders enthalten war. Clark scheint sie bei seiner Berechnung wenigstens nicht gekannt zu haben, da er sich ausdrücklich auf Dennings Schätzung beruft.

Ich selbst habe die Bahnverhältnisse wiederholt sehr sorgfältig untersucht, da ich damals über das Auftreten hyperbolischer Bahnen noch nicht so viele Erfahrungen hatte, wie es jetzt der Fall ist. Ich fand für den Radianten $\alpha = 23^\circ$, $\delta = +57.5^\circ$, also einen mit der Bestimmung Clarks fast übereinstimmenden Ort, ferner die weiteren unter Nr. 172 des Verzeichnisses angeführten Ergebnisse; doch ist hinsichtlich der Bahnlänge und Geschwindigkeit noch folgendes zu erwähnen: Die genaue Beobachtung in Bristol gibt für die Bahnlänge nicht weniger als 218 km, woraus mit 2 Sekunden Dauer für die Geschwindigkeit 109 km zu folgern wäre. In Writtle wurde jedoch, vermutlich weil dort der erstere Teil der scheinbaren Bahn in wesentlich größerer scheinbarer Höhe gelegen war, nur ungefähr die zweite Hälfte der in Bristol wahrgenommenen Strecke, nämlich 108 km beobachtet. War nun dort die Dauer ebenfalls 2 Sekunden, wie man nach der Mitteilung im Report 1878 doch annehmen sollte, so würde man daraus schließen müssen, daß der zweite Teil der Bahn nur mit der halben Durchschnittsgeschwindigkeit zurückgelegt wurde, also mit 54 km, was ganz wohl möglich ist, aber dann für die Eintrittsgeschwindigkeit, wie auch für die durchschnittliche im oberen Teil der Bahn ganz besonders große Werte geben würde. Vermindert würde die Schwierigkeit der Schlußfolgerung durch die Annahme, daß die nachträglich für Writtle angegebene Dauer von 2 Sekunden sich auf die dort erwähnte Phase des »kleinen Funkens«, der in dem viel weiteren Bristol nicht wahrgenommen worden sein mochte, bezieht, so daß also für die Bahn, welche in Writtle in voller Lichtstärke verlief, ein kleineres Intervall zu setzen wäre. Hierüber läßt sich zunächst nicht entscheiden. In das Verzeichnis habe ich für die geozentrische Geschwindigkeit einen Wert eingesetzt, der dem Mittel beider Bahnlängen bei 2 Sekunden Dauer entsprechen würde, aber sicher kleiner ist als die wirkliche Eintrittsgeschwindigkeit in die Atmosphäre. Auch die Schätzung von Corder für sich allein führt schon auf eine hyperbolische Geschwindigkeit.

Dieser Fall bietet übrigens ein Musterbeispiel dafür, daß die Identität des Aufleuchtungspunktes in zwei oder mehreren zusammengehörigen Beobachtungen auch dann nicht sicher anzunehmen ist, wenn die Beobachter wohl vorbereitet sich sozusagen »auf dem Anstand« befinden. In älteren Bearbeitungen bildet jene sehr oft unzutreffende Annahme eine ziemlich reichliche Quelle zur Entstellung der Resultate.

Nr. 173 vom 31. Mai 1869. Die angegebenen Zahlen sind Resultate meiner eigenen Ableitung. Im Report p. 275 wird erwähnt, daß der Radiant sich in der Nähe von ξ Bootis ergab, also jedenfalls nicht weit von dem vorne bezeichneten Orte; dagegen sind die für denselben in Den. Gen. Kat. 267 angegebenen Koordinaten $\alpha = 240^\circ$, $\delta = +4^\circ$ wohl kaum zutreffend.

Nr. 181 vom 5. Juni 1850. Vermutlich ist auch diese Feuerkugel aus dem im Juni so häufig vertretenen Radianten unweit Antares bei $\alpha = 250^\circ$, $\delta = 20^\circ$ gekommen, worüber man sich jetzt kaum mehr völlig entscheiden kann. Petit gibt nur die Endergebnisse, wie sie unter Nr. 181 angeführt sind, und die auf den gemeinsamen Radianten in nicht näher bezeichneter Weise ausgeglichenen scheinbaren Bahnbogen (bis auf Sekunden!), aber leider nicht die ursprünglichen Beobachtungen. Von den drei ausgeglichenen Bogen geht einer (Montfort) genau durch jenen Ort bei Antares und ein zweiter (Caen) nahe an demselben vorbei.

Nr. 189 vom 9. Juni 1866. Zu diesem Radianten des Meteoritenfalles bei Knyahinya wird wohl auch die Feuerkugel unter Nr. 191 zu zählen sein. Leider sind beide Bestimmungen nicht sehr genau.

Nr. 195 vom 11. Juni 1867. Über diese Feuerkugel, die einen sehr lange anhaltenden (die Reste blieben $\frac{1}{2}$ bis 1 Stunde nach dem Falle sichtbar) Streifen zurückgelassen, und welche besonders in der Schweiz und in Frankreich, aber auch in Deutschland und Westösterreich beobachtet worden ist, liegen einige recht sichere Nachrichten und auch zusammenfassende Mitteilungen von Prof. Hagenbach in

Basel vor. Die angegebenen Koordinaten des Radiationspunktes, welche ich mit Benutzung der besten Beobachtungen abgeleitet habe, dürften auf $\pm 2^\circ$ sicher sein, die in Frankreich (Fresnes) angegebenen Detonationen scheinen mir jedoch zweifelhaft. Leider habe ich keine Dauerangaben finden können. Über die mögliche Zusammengehörigkeit zu einem gemeinschaftlichen kosmischen Strom mit zwei anderen Fällen, nämlich Nr. 155 vom 14. Mai 1864 (Meteoriten von Orgueil) und Nr. 510 vom 24. Dezember 1873 unter Voraussetzung eines kosmischen Ausgangspunktes in $\alpha = 81^\circ 3'$, $\delta = +24^\circ 2'$ und einer Geschwindigkeit von $v = 2.5$ in der üblichen Einheit und im Abstände $\rho = 1$ von der Sonne verweise ich auf meine Abhandlung in Wiener Akad. Sitzungsber. 93, II, p. 209. Zu diesem Strome wird wohl auch die Feuerkugel unter Nr. 194 gehören.

Nr. 196 vom 11. Juni 1905. Zwei Beobachtungen dieses Meteors, das in Ungarn und Kroatien sowie in den Balkanländern bis Griechenland beobachtet worden ist, habe ich (Nat. Ver. 45.161) mitgeteilt. Beide sind aus Ungarn, nämlich aus Kalocsa ($36^\circ 39'$; $46^\circ 32'$) und aus Bajmok ($37^\circ 5' 5''$; $45^\circ 56'$). Die erstere bezog sich nur auf die vielleicht nicht mehr vollständigen Reste des für längere Zeit in der Atmosphäre zurückgebliebenen Streifens, die andere betraf die Feuerkugel selbst, lautete aber nicht sehr bestimmt dahin, daß sich das Meteor anscheinend von zwischen dem Mond ($\alpha = 12^h 29^m$, $\delta = -0^\circ 2'$) und α Bootis ausgehend zwischen den Sternbildern Leo und Ursa major in einer Bahn von etwa 40 bis 50° Länge ungefähr in NNW-Richtung bewegt hatte und nach 2 bis 3 Sekunden etwa in 15° Höhe erloschen sei. Nach der Beobachtung in Kalocsa soll sich der Streifen nahe am Zenit in der Richtung Ursa major weiter gegen NW gezogen haben. In Verbindung miteinander ließen diese beiden, übrigens nahe zusammenfallenden Bahnbogen den Radianten in SE unweit Antares vermuten, doch genügten sie nicht, um darüber einige Sicherheit zu erlangen. Eine Notiz in der »Agramer Zeitung«, in der das dortige Meteorologische Institut um Mitteilung von Beobachtungen ersuchte, veranlaßte mich, dahin eine Anfrage zu richten, die jedoch unbeantwortet blieb.

In den Nummern derselben Zeitung vom 6. und 7. September 1905, die mir viel später von anderer Seite zukamen, fand ich einen längeren Aufsatz von Dr. A. Mohorovičić, »Vorstand des meteorologischen Observatoriums«, über dieses Meteor. Es heißt dort, daß die eingelaufenen Nachrichten (über 30) außer 3 bis 4 von geringem Werte für die Angabe der Bahnlage sind, so daß der Weg des Meteors durch die Atmosphäre »sich schwer bestimmen ließe«. Der »Explosionsort« (Verfasser meint damit den Anfang der Streifenbildung) »ließ sich ziemlich genau feststellen«, für die Bestimmung des Aufleuchtens stand jedoch nur die Richtung der Bahn und die schon oben erwähnte Beobachtung aus Bajmok zur Verfügung.

Daraufhin teilt der Verfasser nachstehendes Ergebnis mit: Das Meteor wurde zuerst glühend nahezu 470 km über der Erdoberfläche in der Nähe von Gačko (Herzegowina), ging über Sarajevo, Maglaj, Garčin, Našice, explodierte über dem Plattensee bei Tihany 101 km hoch und verschwand dann etwas nördlich von Veszprim nahe 69 km hoch.

Die hier angezeigte Bahnrichtung würde einem Azimut von $8^\circ 5'$ östlich von S entsprechen. Gesetzt, daß wenigstens diese, wie aus der Mitteilung des Verfassers hervorzugehen scheint, annähernd gut bestimmt ist, stellt sie allerdings eine Vervollständigung des mir bis dahin bekanntgewordenen Beobachtungsmaterials vor. Nach diesem Berichte würde ferner der Endpunkt vom Aufleuchtungspunkt horizontal 450 km entfernt gewesen sein und dabei die vertikale Senkung in der Bahn 401 km betragen haben. Wenn daraus wenigstens ungefähr auf eine Bahnneigung von $38^\circ 5'$ gegen den Horizont des Endpunktes geschlossen werden dürfte und die dort angeführte »genaue Zeit« von $8^h 33^m \pm 0^s 5$ als M. E. Z. angesehen werden kann, was zu vermuten ist, würde danach der Radiant in $\alpha = 218^\circ$, $\delta = -4^\circ 5'$ anzunehmen sein.

Mit den Angaben aus Kalocsa, die ich der stets bewährten Güte des Herrn Direktors P. Fenyi verdanke, und nach denen der Streifen gegen NW gerichtet stand, stimmt dieses Resultat zwar nicht überein, allein die Feuerkugel wurde dort selbst nicht gesehen und der Streifen nahm, wie allgemein berichtet wurde, nach einiger Zeit unregelmäßige Formen an, auch hatte Herr Direktor Fenyi den Streifen nicht selbst gesehen, sondern über die Erscheinung nur mehrfache Erkundigungen eingezogen und Skizzen erhalten. Andererseits sagt wohl auch Prof. Mohorovičić: »Vor der Explosion wurde das Meteor nur von zwei Personen gesehen, nämlich von dem Adjunkten des Observatoriums in O'Gyalla, Herrn Fejés (Bajmok) und einem Herrn aus Großwardein.«

Wenn nun doch die Lage des Radianten wenigstens vorläufig auf Grund dieser Aufstellungen angenommen wird, so kann dies keineswegs bezüglich des Aufleuchtens und der Bahnlänge geschehen,

denn diese Ergebnisse sind sicher unrichtig. Eben Herr Fejés bezeichnete die von ihm in Bajmok gesehene Bahnlänge ausdrücklich zu 40 bis 50°, und die Angabe eines Punktes zwischen Mond und Arkturus sollte ja offenbar, wie dies nicht selten geschieht, nur die Richtung des Bogens bezeichnen, dessen Länge hiernach mehr als zwei Drittel des Himmelsgewölbes umspannt hätte, mehr als das Doppelte der in der Beobachtung aus Bajmok angegebenen. Offenbar hat Herr Mohorovičič dies übersehen und den in Bajmok bezeichneten Richtpunkt für den Punkt des Aufleuchtens genommen, wodurch er zu der in diesem Falle unbegründeten Höhe von 470 *km* und dementsprechend zu einer Bahnlänge von nicht weniger als 610 *km* gelangen mußte. Da Herr Fejés für die von ihm beobachtete Bahn nur 2 bis 3 Sekunden Dauer angab, würde man nach diesen Ergebnissen für die Geschwindigkeit mehr als 240 *km* erhalten, ein Resultat, das nur auf Grund genauester Beobachtungen und sorgfältiger Ableitung für wahrscheinlich gehalten werden könnte.

Wird dagegen der von Dr. Fejés bezeichnete Bahnbogen in einer mittleren Länge von 45° an den Endpunkt bei Veszprim angeschlossen, so ergibt sich das Aufleuchten rund 160 *km* über 35° 46' Länge und 46° 2' n. Breite zwischen Fünfkirchen und Szabat-Sz. Király in Ungarn, die Bahnlänge zu 142 *km* und die geozentrische Geschwindigkeit zu 57 *km*. Diese Zahlen habe ich in das Verzeichnis eingestellt, freilich unter der nicht erwiesenen Annahme, daß die in der Mitteilung des Herrn Mohorovičič angegebene Bahnrichtung wenigstens annähernd richtig ist. Übrigens steht auch die Angabe von 69 *km* Höhe für den Endpunkt im Widerspruch mit dem Bericht aus Bajmok (15° scheinbare Höhe) oder dieser Punkt müßte sehr weit nördlich von Veszprim gedacht worden sein. Es gibt hier also noch manche Zweifel zu lösen.

Ein in der Epoche und Lage nicht sehr weit entfernter Strahlungspunkt ist der unter Nr. 171 angeführte, von Denning für 29. Mai 1889 in $\alpha = 215^\circ$ $\delta = -7^\circ$ für eine große Feuerkugel nachgewiesene.

Nr. 198 vom 14. Juni 1877 Gruey hat in den Comptes rendus eine vollständige Berechnung der irdischen Bahnlage und des Radianten unter gewissen Einschränkungen vorgenommen. Seine Ergebnisse weichen nicht viel von den Resultaten ab, zu welchen ich auf einem allgemeineren Wege gelangt bin und die ich im Verzeichnisse angeführt habe. Gruey findet für den Radianten $\alpha = 212^\circ 2$, $\delta = +12^\circ 3$, für die Höhen des Aufleuchtens und der Hemmung 252·3 *km*, beziehungsweise 43·5 *km*, für die Bahnlänge 271 *km* und für die geozentrische Geschwindigkeit 68 *km*, also für letztere noch um 14 *km* mehr als ich. Gewiß liegt auch hier wieder ein Fall ganz unzweifelhaft stark hyperbolisch ausgeprägter Bahn vor.

Nr. 199 vom 17. Juni 1868 und **Nr. 201** vom 17. Juni 1885. Beide dürften wohl einem gemeinschaftlichen Radianten angehören. Ich habe (a. a. O., p. 209) auch auf die Feuerkugeln Nr. 14 vom 12. Jänner 1879 und 26 *b* vom 19. Jänner 1877 hingewiesen, die bei gänzlich verschiedener Knotenlänge und anderen Radianten fast genau aus der gleichen Gegend des Weltraumes gekommen sind, wie jene Juni-Meteore.

Nr. 200 vom 17. Juni 1873. Der Radiant dieser Feuerkugel wurde nach verschiedenen Methoden und mit stetig vermehrtem Rechnungsmaterial wiederholt ermittelt und kann daher als einer der sichersten unter allen bekannten gelten. Die erste Ableitung, die ich in den A. N. 1955—56 auf Grund der von mir selbst gesammelten Beobachtungen lieferte, bezog sich nur auf das letzte, durch den sehr lange zurückgebliebenen glänzend hellen Streifen bezeichnete Drittel der Bahn, da bis dahin andere Beobachtungen mir nicht bekannt geworden waren, weshalb ich eben nur diesen durch Messungen an dem so anhaltend dauernden Streifen sehr genau festgestellten Teil in Rechnung brachte, wobei ohne Nachteil die Identität auch für den Anfangspunkt angenommen werden durfte. Dabei erhielt ich für den Radianten $\alpha = 247^\circ 8$, $\delta = -22^\circ 2$, für den Anfang des Streifens 64 *km* und für das Ende desselben (Hemmung) 32·5 *km* Höhe. Die Länge betrug 148 *km* und hieraus die geozentrische Geschwindigkeit innerhalb dieser Höhenzone 28·5 *km*, die auf eine heliozentrische Geschwindigkeit von 44·5 *km* schließen ließ.

Die Untersuchungen von J. G. Galle in den A. N. 1989 sowie in den erwähnten Jahresberichten der Schlesischen Gesellschaft, die sich auf ein noch größeres Beobachtungsmaterial, in das auch die von mir benutzten Beobachtungen, namentlich aber noch solche aus mehr östlichen, seitlich der Bahn gelegenen Orten, einbezogen wurden, erbrachten den unumstößlichen Nachweis, daß die Feuerkugel an den letztern schon viel früher und also in größeren linearen Höhen erblickt worden ist und daß die sonach mehr als dreimal so lange Bahn mit viel größerer Geschwindigkeit zurückgelegt worden ist, als

ich für das letzte Drittel, das durch den Streifen bezeichnet war, ausmitteln konnte. In dankbarer Erinnerung möchte ich hervorheben, daß Galle bei diesem Anlasse zum ersten Male a. a. O. seine Methode zur Ausgleichung der beobachteten scheinbaren Bahnen in der allgemeinsten Form entwickelt und dann auf diesen Fall, der somit epochemachend bleibt, angewendet hat. Galles Resultate sind: Radiant $\alpha = 246^{\circ}7$, $\delta = -19^{\circ}3$; Aufleuchten 163 km; Ende 32·9 km; Bahnlänge 459 km; geozentrische Geschwindigkeit 45·8 km; heliozentrische Geschwindigkeit 61 km.

Da ich selbst nachträglich noch mehrere auf die ganze anderwärts beobachtete Bahn bezügliche wichtige Nachrichten erhielt, nahm ich später noch eine zweite allgemeinere Ableitung des Radianten nach der Methode der kleinsten Quadrate vor, deren Ergebnisse im Verzeichnis unter Nr. 200 angeführt sind, wobei aus schon angeführten Gründen an den Koordinaten des Radianten und an der Geschwindigkeit der Einfluß der Erdschwere nicht angebracht ist.

Der Fall vom 17 Juni 1873 erbrachte die erste sichere Bestimmung dieses an bedeutenden derartigen Erscheinungen besonders reichen südlichen Radianten, der von der zweiten Hälfte des Monats Mai bis zur letzten Woche Julis bei der bisher erlangten Genauigkeit kaum merkliche Veränderungen seines scheinbaren Ortes erkennen läßt. Aus noch früheren Jahren lieferte die Literatur nur drei Nachweisungen, nämlich am 23. Juli 1846 (Nr. 236) in Frankreich (Petit), am 20. Mai 1869 (Nr. 161) in Nordamerika (Loomis) und am 22. Juli 1872 (Nr. 233) in Großbritannien; also drei Fälle innerhalb 26 Jahren, während aus der neueren Zeit (1873—1910) innerhalb 37 Jahren 16 Fälle sichergestellt wurden. Dies ergäbe früher durchschnittlich auf 9 Jahre einen Fall, seit 1873 aber auf etwa 2, 3 Jahre einen solchen. Diese fast vierfache Verdichtung dürfte jedoch vermutlich der verstärkten, lebhafteren Forschung auf dem Gebiet zuzuschreiben sein. Nach meiner Erfahrung gibt es jetzt keinen reichhaltigeren Feuerkugelradianten.

Aus unserer Liste können folgende Fälle demselben zugezählt werden: Nr. 158, 160, 161, 165, 176, 177, 179, 180, 186, 200, 204, 207, 216, 218, 227, 233, 236, 323 und 359. Hiervon entfallen auf Mai 4, Juni 7, Juli 6, September 2 Fälle.¹

Es fehlt wohl auch im August nicht an solchen, doch sind die einzelnen Örter nicht sehr sicher. Immerhin wird man aus diesem Monate noch Nr. 281 (Mittel aus *a* und *b*), 314 und 322 hier anreihen dürfen.

Der Radiant wird von der letzten Juliwoche ab schon merklich rückläufig.

Bei einem anderen Anlaß (Wiener Akad. Sitzungsber. 121, IIa, p. 1923 bis 1927) habe ich eine Zusammenstellung dieser Radianten und der zugehörigen Eintrittsrichtung aus dem Weltraum in die Anziehungssphäre der Sonne mitgeteilt, auf die hier verwiesen werden kann. Die dort angeführten Koordinaten stimmen mehrfach nicht genau mit den entsprechenden dieses Katalogs überein. Abgesehen von der hier in der Regel erfolgten Abrundung auf 0°5, rühren diese Differenzen im wesentlichen daher, daß dort, wo es sich um die theoretische Prüfung der Annahme gemeinsamer kosmischer Abstammung handelt, die Beziehung auf ein gemeinsames Äquinoktium (1910) wenigstens überall, wo dies möglich war, und wo nötig, auch der Einfluß der irdischen Gravitation zu berücksichtigen war, während der Katalog die jeweilig abgeleiteten Werte anzugeben hatte.

Nr. 202 vom 19. Juni 1866. Denning gibt im Gen. Kat. p. 251 für eine Feuerkugel unter diesem Datum mit dem Zeichen H. den Radianten in $\alpha = 121^{\circ}$, $\delta = +51^{\circ}$ und 39 km geozentrische Geschwindigkeit. Es ist kaum möglich anzunehmen, daß sich diese Angaben auf das unter Nr. 202 angeführte Meteor beziehen, doch verhindert der Mangel jeglicher Literatur und näherer Zeitnachweisung im Gen. Kat. jedes weitere Eingehen auf das Zitat.

Nr. 205 vom 29. Juni 1905. Zu diesem gut bestimmten Radianten gehören sehr wahrscheinlich auch noch die Meteore unter Nr. 242 und 289.

Nr. 209 vom 4. Juli 1864. Im Report wird als Ergebnis der Ableitung aus den dort angeführten Beobachtungen die Bahnlage wie folgt bezeichnet: Von 50 e. m. über Stafford zu 30 e. m. über Llandóvery, also aus rund $A = 231^{\circ}$, $h = 12^{\circ}$, wonach für den Radianten $\alpha = 3^{\circ}$ $\delta = +34^{\circ}$ zu nehmen wäre. Genauer stimmt mit den Beobachtungen unser in der Liste angeführtes Resultat, $\alpha = 348^{\circ}$, $\delta = +49^{\circ}$ oder $A = 227^{\circ}$, $h = 29^{\circ}$. In Bezug auf die Richtung aus nahezu NE besteht daher kein erheblicher Unterschied, dagegen kann die im Report indirekt gegebene Bahnneigung von nur 12° nicht richtig sein,

¹ Anmerkung des Herausgebers: Hierzu kommen noch Nr. 540 (1924 Mai 3) mit der kleinsten Knotenlänge, der bisher die Glieder jenes Stromes nachgewiesen werden konnten, und Nr. 552 (1917 Juni 29),

da sie nach den bekanntgemachten Beobachtungen nur wenig unter 30° betragen haben konnte. Vollends unerklärlich wäre die im Report 1880, p. 8 (Abdr.) angegebene Verbesserung des älteren Resultats, die den Radianten in $\alpha = 190^\circ$, $\delta = +50^\circ$ ($\pm 15^\circ$) versetzen würde und nur auf irgend einem Versehen beruhen kann. Bei Denning finde ich diesen Fall nicht erwähnt.

Nr. 212 vom Juli 1892. Eines der wenigen ganz sichergestellten Beispiele einer stark aufsteigenden Bahn, in dem sogar der Wiederaustritt aus der Atmosphäre nicht unwahrscheinlich ist. Es wurde keine Hemmung und kein plötzliches Verschwinden, sondern nur eine allmähliche Lichtverminderung bis zum völligen Verschwinden im Verlaufe der in großer Höhe erfolgten Fortbewegung gegen West wahrgenommen.

Nr. 213 vom 7 Juli 1895. Auch dieses Meteor gehört wohl zu demselben Radianten wie Nr. 196.

Nr. 221 vom 15. Juli 1900. Vielleicht gehört dieses Meteor demselben Radianten an wie Nr. 206 und 225.

Nr. 223 vom 16. Juli 1861. Die in der Liste angesetzten Koordinaten des Radianten sind den Verbesserungen im Report 1880 entnommen. In Dennings Gen. Kat. steht für diesen Tag der Radiant in $\alpha = 285^\circ$, $\delta = 15^\circ$, wobei aber doch wahrscheinlich derselbe Fall gemeint ist. Wie Herschel die Bahn dieser Feuerkugel mit der des Lexellschen Kometen vergleichen konnte, da doch nach seiner eigenen Ableitung jene in 10 bis 12 Sekunden eine Bahnstrecke von 400 bis 500 miles (also 644 bis 805 km) zurückgelegt habe, ist schwer verständlich. Ich habe noch die Dauerschätzung von 15 Sekunden (aus Derby) einbezogen, so daß bei mir die Geschwindigkeit noch wesentlich geringer ausfällt als bei Herschel.

Nahe zu demselben Radianten gehören wohl auch die Fälle Nr. 232 und 239.

Nr. 231 vom 20. Juli 1860. In Dennings Gen. Kat. kommt für diesen Tag eine Feuerkugel mit dem Radianten in $\alpha = 148^\circ$, $\delta = +3^\circ$ vor.

Nr. 236 vom 23. Juli 1846. Petit teilt in den Comptes rendus außer einigen unbedeutenden Angaben leider nur seine Rechnungsergebnisse mit, die zu einer fast horizontalen Bahn führen. Einige Anhaltspunkte zur Abschätzung des Radianten bot jedoch sein Versuch, die geozentrische Bahn des Meteors als Satelliten der Erde zu berechnen, doch ist das Ergebnis nur beiläufig zu nehmen.

Nr. 237 vom 24. Juli 1876. Aus zwei guten englischen Beobachtungen berechnet. Im Gen. Kat. finde ich den Fall nicht verzeichnet.

Nr. 240 vom 25. Juli 1876. Der Radiant scheint von dem unter Nr. 200 angeführten bestimmt verschieden zu sein. Meine Ableitung gibt für den Radianten genau dieselben Koordinaten, wie sie Herschel erhalten hat.

Nr. 250 vom 30. Juli 1864. Die beiden für diesen Fall a. a. O. bezeichneten Bahnen sind für Münster: I $\alpha = 278^\circ$, $\delta = +38^\circ$, II $\alpha = 210^\circ$, $\delta = +55^\circ$; für Pekeloh: I $\alpha = 267^\circ 5$, $\delta = +30^\circ$, II $\alpha = 221^\circ$, $\delta = +41^\circ$. Die Verbesserungen für II am Endpunkt sind nicht bedeutend. Der Bahnbogen aus Münster geht direkt vom Radianten $\alpha = 317^\circ 5$, $\delta = -10^\circ$ (also auch sehr nahe von dem in Nr. 251 angeführten) aus, jener aus Pekeloh schneidet ersteren aber schon etwas weiter nördlich. Obwohl letzterer nur einer Verbesserung an I im Betrage von $\Delta\delta = 1^\circ 7$ bedürfte, um ebenfalls dem hier erwähnten Radianten zu entsprechen, habe ich für die Koordinaten doch das aus dem ungeänderten Bogen hervorgehende Resultat beibehalten, das übrigens dem nach Denning unter Nr. 261 angegebenen sehr nahe kommt.

Heis führt in seiner Übersicht der Radianten p. 166 dieses Meteor (Nr. 13111) für den Radianten A_{10} in $\alpha = 21^\circ$, $\delta = +51^\circ$ an, was wohl nur auf einem der zahlreichen Schreib- oder Druckfehler beruhen kann.

Nr. 251 vom 30. Juli 1873. Zu demselben Radianten gehört offenbar auch Nr. 264 vom 3. August 1905 und vielleicht auch Nr. 277, wenn man das Mittel von a und b gelten läßt. Man hätte dann

30. Juli 1873:	$\alpha = 317^\circ$	$\delta = -11^\circ$
August 1905:	317·4	-10·6
8. 1864:	317·5	-10·5

Der in 81° bis 90° Elongation vom Erdapex und etwas über 5° nördlicher Breite befindliche Radiant kann während der Verschiebung des Knotens um 9° auch theoretisch keine wesentliche Verschiebung erleiden.

Nr. 255 vom 30. Juli 1911. Auch hier ergibt sich eine Gruppe von Fällen, die offenbar zu einem Strom gehören, nämlich

Nr. 229	vom 19. Juli 1863:	$\alpha = 310^\circ$	$\delta = 11^\circ 5'$
255	30. 1911	308	— 12
256	31. 1911	309	— 12
257	31. 1911	306	10
262	2. Aug. 1900:	308 2	— 11·5

Die Radianten liegen zwischen 77° und 92° Elongation vom Erdapex und ebenfalls in geringer nördlicher Breite, so daß ähnliches gilt wie in der vorigen Gruppe. Die Differenzen der einzelnen Resultate lassen keinen Schluß auf die tatsächliche Ortsverschiebung zu, da diese viel geringer ist als die mittlere Genauigkeit jener.

Nr. 268 vom 6. August 1860. Im Report 1880, p. 4 (Abdr.) und danach auch in Den. Gen. Kat. 278 ist der Radiant in $\alpha = 305^\circ$, $\delta = -45^\circ$ angesetzt, was kaum richtig sein dürfte. Hierher wären wohl auch Nr. 242 vom 26. Juli 1873 und Nr. 289 vom 11. August 1878 zu ziehen. In Bezug auf den letztgenannten Fall möchte ich erwähnen, daß mir die einzelnen Beobachtungen, welche Kirkwood bei seiner Untersuchung benutzt hat, nicht bekannt geworden sind, daher ich auch nicht zu beurteilen vermag, inwiefern das von K. angeführte sehr auffallende Resultat, nach dem die Feuerkugel eine Strecke von 274 bis 289 *km* in 2 Sekunden zurückgelegt haben sollte, sich als annehmbar herausstellen könnte. Es kommt aber auch noch der Beisatz »wenige und ungenaue Beobachtungen« vor. Ich habe daher die Werte für die Geschwindigkeit zwar eingesetzt, aber mit (?) bezeichnet.

Nr. 269 vom 6. August 1861. Vergleiche auch Nr. 242 vom 26. Juli 1873. Die Angabe des Radianten in der Nähe von ϵ Pegasi (Rep. 1862, p. 78) ist dadurch entstellt, daß für die Beobachtung Baxendells in Manchester, laut der die nur 3 bis 4° lange Bahn ungefähr 2° westlich von ϵ Capricorni begann und sich nach links, 30° gegen den Horizont geneigt, senkte, aus Versehen diese Beziehung auf ϵ Pegasi vorgenommen wurde, wodurch der Radiant viel zu weit nördlich gefunden wurde. Allein auch die im Report angeführte Verbesserung des Radianten in $\alpha = 310^\circ$, $\delta = -25^\circ$ entspricht dieser Beobachtung offenbar nicht, da er nach dem klaren Wortlaut sich etwas nordwestlich von α Capricorni und nicht noch weiter südlich davon herausstellen mußte. Die lineare Bahnlänge und ebenso die Geschwindigkeit ist wegen der starken optischen Verkürzung nicht sicher zu bestimmen. Im Gen. Kat. habe ich dieses Meteor nicht erwähnt gefunden. In der Nähe dieses Punktes liegt auch der Radiant von Nr. 297 vom 15. August 1876 und auch allenfalls jener unter Nr. 283 vom 10. August 1874. Ob auch Nr. 296 hierher oder besser zur früher angeführten Gruppe zu ziehen wäre, läßt sich nicht leicht entscheiden.

Nr. 289. Siehe die Bemerkungen zu Nr. 268.

Nr. 296 vom 15. August 1870. Nach den ausführlichen Darstellungen a. a. O. kann man es kaum bezweifeln, daß hier eine durch die Form des Meteoriten entstandene gebrochene oder gekrümmte Lichtbahn wahrgenommen wurde. Die Bewegung ist geschildert »wie die eines Körpers, der von einem Luftkissen (air cushion) schief zurückgeworfen wird → Am Reflexionspunkt blieb der breiteste Teil des Schweifes.« Weiter heißt es: »Genau wie die Bahn war auch der Schweif gebrochen.« Es scheint mir nun, daß diese Bemerkung darauf schließen läßt, daß der Beobachter nicht bloß den zurückgebliebenen Streifen, sondern wirklich auch die Lichtbahn wahrgenommen hat. Ich erwähne dies, weil der Fall, daß über eine »mehrfach gebrochene Bahn« bloß auf Grund einer später wahrgenommenen bereits veränderten Rauchspur berichtet wird, nicht gar zu selten vorkommt. Schiaparelli gibt übrigens p. 10 seines bekannten Werkes Beispiele irregulärer Bahnen von Sternschnuppen.

Aus den mitgeteilten Angaben kam ich zum beiläufigen Resultat, daß der Körper, als er erblickt wurde, sich ungefähr 74 *km* über $9^\circ 17'$ ö. von F. und $56^\circ 51'$ n. B. befunden hatte, von hier in einer 40° ö. von S gerichteten und etwa 13° gegen den Horizont abwärts geneigten geradlinigen Bahn nach $8^\circ 54'$ Länge und $57^\circ 7'$ n. Br. gezogen war, wo in 67 *km* Höhe eine derartige Veränderung der Bewegung vorgegangen war, daß das Meteor in ungefähr dem gleichen Vertikal, aber beiläufig in demselben Winkel aufwärtssteigend gezogen und 82 *km* über $8^\circ 3'$ Länge und $57^\circ 37'$ n. Br., welcher Punkt dem anderen Ende des Streifens entspräche, erloschen war. Unter dieser Voraussetzung könnte daher nur aus dem ersten, ungefähr 38 *km* langen Bahnteil auf den Radianten geschlossen werden, der dann in

$\alpha = 312^\circ$, $\delta = -12^\circ$ zu nehmen wäre. Der aufsteigende Bahnteil würde eine Länge von *77 km* gehabt haben, wenn er als geradlinig genommen wird.

Wenn es auffallend erscheint, daß eine so plötzliche Bewegungsänderung in *67 km* Höhe stattfinden konnte, so muß doch darauf hingedeutet werden, daß unregelmäßige Sternschnuppenbahnen in noch größerer Höhe vorkommen und daß die drei hier bezeichneten Punkte allerdings in der Höhenzone der häufig zurückbleibenden »Streifen« gelegen waren. Übrigens sagt Chladni in seinem wahrhaft klassischen Werke »Über Feuermeteore etc.«, Wien 1819, p. 23, daß diese springende Bewegung, deren Grund in nichts anderem, als in einem Abprallen von der einer so schnellen Bewegung widerstehenden Atmosphäre liegen kann, so oft und vielfältig beobachtet worden sei, daß an der Richtigkeit der Sache gar nicht zu zweifeln ist. Die von ihm insbesondere angeführten Fälle scheinen mir jedoch nicht viel zu beweisen.

Nr. 301 vom 17. August 1904. Ein sehr merkwürdiges Doppelmeteor, dessen Radiant leider nicht genau bestimmt ist. Eine Teilung der Feuerkugel trat schon in 96 bis 100 *km* Höhe, ungefähr am Ende des ersten Bahndrittels ein. Die beiden Teile zogen in einem Abstand, der zuletzt auf 5 bis 6 *km* angewachsen war, etwa durch 130 *km* Bahnstrecke hintereinander her, so daß einige Beobachter, welche die Teilung nicht bemerkt hatten, über zwei in derselben Bahn unmittelbar hintereinander herziehende Meteore berichteten. Später fanden vor dem Ende noch weitere nachweisbare Absonderungen aus dem in die Atmosphäre eingetretenen Schwarm statt. Die Einzelheiten findet man in der angezeigten Abhandlung.

Nr. 302 vom 18. August 1783. Man kann als ziemlich sicher annehmen, daß damit die an diesem Tage um 9^h 30^m in Großbritannien, Frankreich und Italien beobachtete Feuerkugel gemeint ist, über die Chladni in seinem vorerwähnten Werk »Über Feuermeteore«, p. 128, auszugsweise berichtete. Die Angaben in meinem Verzeichnis sind dem Gen. Kat. entnommen. Wenn aber die Mitteilungen bei Chladni richtig sind, daß die Bahn über England und Schottland bis gegen Südfrankreich beiläufig aus NNW oder westlich von N gerichtet war, so würde der Radiant doch wohl erheblich nördlicher zu nehmen sein, da der dort angegebene ziemlich weit unter dem Horizont gelegen war. Eine genauere Untersuchung dieses Falles auf Grund des reichlichen, aber nicht leicht zugänglichen Quellenmaterials wäre sehr erwünscht.

Nr. 303 vom 19. August 1847. Dieses Meteor kann nicht mehr für denselben Strom in Anspruch genommen werden, der insbesondere von Mai bis gegen Mitte Juli so zahlreiche Meteore aus den Radianten unweit Antares liefert, weil deren Strahlungspunkte um Mitte August schon weiter westlich rückläufig geworden sind. Dagegen können zum vorliegenden Strom solche Radianten aus den Epochen Juni und Juli gehören, die nahe an der Ekliptik in etwa 260° Länge liegen, wie z. B. jene unter Nr. 192 vom 10. Juni 1895 in $\alpha = 259^\circ$, $\delta = -23^\circ$ oder Nr. 240 vom 25. Juli 1876 in $\alpha = 258^\circ$, $\delta = -24^\circ$. Selbstverständlich richtet sich dies nach der Hypothese, die man für die Geschwindigkeit zugrunde legt. Auch Petit nimmt für dieses Meteor eine sehr ausgeprägte Hyperbel an, da er für die geozentrische Geschwindigkeit schon 41.6 km erhielt, also noch mehr, als ich vorne angeführt habe.

Nr. 311 vom 21. August 1898. In den Mem. of the British Astron. Assoc. XII, 1, p. 22 erwähnt Herschel eine an diesem Tage in Frankreich und England um 9^h 15^m Gr. Z. beobachtete kleine Feuerkugel, deren Radiant ungefähr zwischen $\alpha = 351^\circ$, $\delta = +6^\circ$ und $\alpha = 355$, $\delta = +8^\circ$ gelegen war. Vielleicht bezieht sich die in 311 aufgenommene Angabe aus Den. Gen. Kat. auf ebendasselbe Meteor.

Nr. 312 vom 24. August 1899. Der Berichterstatter über die im Jahre 1899 in England beobachteten Feuerkugeln bezeichnet (a. a. O. p. 15) diese als die bestbeobachtete des ganzen Jahres. Beigefügt wird noch die Bemerkung, daß in derselben Nacht zu einer späteren Stunde eine andere Feuerkugel beobachtet wurde, die wie jene vom 27. August 1899 (Nr. 319) aus dem Radianten in $\alpha = 191^\circ$, $\delta = +32^\circ$ gekommen war. Über diese ist mir nichts bekannt geworden.

Nr. 313 vom 25. August 1884. Dieses Meteor dürfte wohl mit Nr. 315 von einem gemeinsamen Radianten stammen.

Die »Verbesserung« in Rep. 1880, p. 7, würde $\alpha = 338^\circ$, $\delta = +10^\circ$ (oder? $\alpha = 343^\circ$, $\delta = +17^\circ \pm 5^\circ$) liefern, dagegen stimmt der Radiant in Den. Gen. Kat. mit der Signatur »H.« mit dem von mir abgeleiteten nahe überein.

Nr. 321 vom 31. August 1864. Im Report 1880 ist der Radiant in $\alpha = 130^\circ$ ($\pm 15^\circ$), $\delta = +50^\circ$ ($\pm 5^\circ$) angegeben. Dort liegen aber nur zwei Beobachtungen vor, deren eine sehr unbestimmt lautet und kaum verwendbar ist.

Nr. 332 vom 5. September 1868. Für diesen aus verschiedenen Gesichtspunkten sehr merkwürdigen Fall hat Tissot a. a. O. eine stark aufsteigende Bahn berechnet von 111 *km* Höhe über Belgrad zu 307 *km* über der Gegend vom Mettray bei Tours (Endpunkt), rund 1600 *km* lang. Den ersten Punkt bezeichnet er als die größte Annäherung der Bahn an die Erde (somit als Perigäum), und in der Tat liegt sie nach seinem Resultat an dieser Stelle parallel zum Horizont von Belgrad, und der Radiant hat am Endpunkt 103°9 Zenitdistanz, so daß die Bahn, soweit sie beobachtet werden konnte, um nahezu 14° aufstieg. Sonach müßte das Meteor vor dem Perigäum einen gleichlangen Weg in der Atmosphäre, also im ganzen rund 3200 *km*, etwas mehr als die Hälfte des Erdradius, zurückgelegt haben.

Unter 332*b* findet man die Ergebnisse, zu denen ich gelangt bin, wobei es mir möglich war, noch einige gute Beobachtungen einzubeziehen, die Tissot entgangen waren. Ich fand den Endpunkt über der Gegend westlich von Vendôme in 18° 33' ö. L. und 47° 48' n. Br. ungefähr 46 *km* nordnordöstlich von dem Endpunkt der Bahn Tissots bei Tours. Dies wäre relativ kein großer Unterschied, allein für die Höhe des Endpunktes über der Erdoberfläche finde ich nur 185 *km*, zwar auch ansehnlich, aber doch viel weniger als Tissot. Weilermann in Zürich, der sich auch mit Untersuchungen über dieses Meteor befaßt hat, gibt für die Endhöhe 163 *km* über einem Punkt weiter gegen ESE, über Chatillon a. d. Loire, doch hat er dazu bloß zwei Beobachtungen benützt, deren eine nur sehr beiläufig ist. Mit Benützung des abgeleiteten Radianten ergab sich dann für die Stelle frühester Wahrnehmung ein Punkt in 779 *km* Höhe über der Gegend von Sinope am Schwarzen Meer, fast im Horizont des Endpunktes.

Im Zusammenhang mit der hohen Lage der ganzen beobachteten Bahn steht vermutlich auch der große nachgewiesene Betrag der geozentrischen Geschwindigkeit, welcher in Tissots Ergebnissen noch größer ausfällt als in meinen. Für Zulässigkeit dieser Resultate spricht der günstige Umstand, daß zur Zeit eben Jupiter (nahezu im Osten nicht sehr hoch über dem Horizont stehend) eine gute Marke für die nähere Bezeichnung des scheinbaren Anfangspunktes der Bahn bildete. Ein Beobachter hat sogar das Meteor durch das Gesichtsfeld seines auf diesen Planeten gerichteten Fernrohres ziehend beobachtet. Andererseits befindet sich unter den Feststellungen auch eine des so sehr erfahrenen und geübten Beobachters Zezioli in Bergamo, der auch die Dauer (17 Sekunden) abgeschätzt hat.

In Dennings Gen.-Kat. ist p. 228 für den September 1868 eine Feuerkugel aus dem Radianten in $\alpha = 18^\circ$ $\delta = -8^\circ$ unter Autorität Herschels angeführt. Da jede nähere Angabe fehlt, läßt es sich zwar nicht behaupten, daß diese mit dem besprochenen Meteor identisch ist, aber es ist sehr wahrscheinlich. Über die einzelnen Beobachtungen, die zu diesem Resultat geführt haben, ist mir nichts Genaueres bekannt geworden. Alle drei Resultate verraten aber ziemlich deutlich in der fast völligen Übereinstimmung des Azimuts des betreffenden Radianten am Endpunkt die Beziehung auf Jupiter.

Für die Bahnlage am Ende ergibt sich nämlich

	Azimut	Zenitdistanz
nach Tissot	273°5	103°9
Herschel	274	97
Nießl	273·0	89·9.

Die Unterschiede entfallen daher weit überwiegend auf die Depression.

Nr. 337 vom 8. September 1869. Nur die untere Grenze der Bahnlänge ließ sich an diesem interessanten Fall angeben, denn es scheint, daß die Feuerkugel in nahezu horizontaler Bahn von beiläufig NNE (15° E von N) gegen SSW fast über ganz Europa hingezogen ist. Die mir bekannt gewordenen Beobachtungen lassen diese zwar nur von den nördlichen Grenzen Preußisch-Schlesiens bis in die Gegend der Küste nördlich von Rom verfolgen, aber Denza teilt hierüber im *Bulletino* von Moncalieri mit, daß ihm Kesselmeier aus Céligny bei Genf geschrieben habe, das Meteor wurde durch einen Weg, der 20 Breitengrade überschritt, in der Richtung NE bis SW gesehen, als es über Rußland, Preußen, Böhmen (wohl richtiger Mähren) und noch weiter zog. Dies ist durchaus nicht unwahrscheinlich, und man hat darin ein Seitenstück zu dem früher besprochenen Meteor.

Zum selben Radianten dürfte wohl auch Nr. 339 vom 10. September 1896 gehören, ungeachtet des großen Unterschiedes in den Geschwindigkeiten, der wohl kaum reell ist.

Nr. 353 vom 19. September 1862. Im Rep. 1880, p. 5, findet sich als *Verbesserung* für den Radianten $\alpha = 30^\circ (\pm 3^\circ)$, $\delta = +4^\circ (\pm 8^\circ)$.

Nr. 356 vom 22. September 1862. An derselben Stelle des Rep. ist für diesen Fall der Radiant in $\alpha = 300^\circ (\pm 6^\circ)$, $\delta = +12^\circ (\pm 3^\circ)$ angegeben.

Nr. 364 vom 25. September 1857 Heis bemerkte dazu »Die Nähe ausgezeichneter Sterne macht es wahrscheinlich, daß die Angaben der scheinbaren Bahnen ziemlich genau sind.« Gleichwohl halte ich die von ihm angegebenen linearen Größen für unsicher, da die beiden Beobachtungsorte nicht weit genug voneinander entfernt lagen. Einige Bestätigung für den auffallend großen Wert der Endhöhe würde allerdings darin liegen, daß das Meteor auch noch in Leeuwarde (Holland) in nördlicher Richtung etwa $6^\circ 5'$ hoch, somit immer noch sehr weit entfernt, gesehen wurde (a. a. O., p. 366).

Nr. 365 vom 25. September 1862, $6^h 15^m$ Gr. Z. In Den. Gen. Kat. findet sich für den Radianten, fast übereinstimmend mit meiner Ableitung, $\alpha = 350^\circ$, $\delta = +25^\circ$, dagegen weicht der im Report 1880 p. 5, Abdr.) angegebene Ort in $\alpha = 345^\circ$, $\delta = +20^\circ$ erheblicher ab.

Nr. 366 vom 25. September 1862, $6^h 30^m$ Gr. Z. Die einzelnen Beobachtungen fehlen im Report; es wird aber erwähnt, daß »eine annähernd horizontale Bahn von 60 e. m. über Swindon in Wiltshire zu 40 e. m. über Padstow in Cornwall am nächsten mit allen Beobachtungen übereinstimmen würde.« Darnach wäre für die Bahnlage am Endpunkt etwa $A = 242^\circ$, $h = 6^\circ$ zu nehmen, woraus der von mir angeführte Radiantenort folgen würde. Wenn dagegen im Gen. Kat., p. 232 nach Herschel hierfür $\alpha = 33^\circ$, $\delta = +25^\circ$ angenommen wird, so dürfte wenigstens ein Teil des erheblichen Unterschiedes in α darauf zurückzuführen sein, daß zur Umrechnung möglicherweise die angeführte Gr. Z. benutzt wurde, während der erwähnte Endpunkt nahezu 5° w. v Gr. liegt, so daß man dann eigentlich $\alpha = 28^\circ$ zu nehmen hätte. Im Rep. 1880, p. 5 (Abdr.), ist der Radiant in $\alpha = 15^\circ$, $\delta = +28^\circ (\pm 15^\circ)$ angegeben. Die Rektaszension scheint also recht unsicher zu sein.

Nr. 370 vom 27. September 1870. Die Ergebnisse dieser auf einem reichen Beobachtungsmaterial begründeten wertvollen Untersuchung bedürfen einer näheren Erläuterung, da der Verfasser eigentlich den Ort des Radianten gar nicht direkt bestimmte. Zur Ermittlung der irdischen Bahnlage hat er ungefähr denselben Weg eingeschlagen, den Lausedat hinsichtlich des Meteoritenfalles bei Orgueil befolgte, worüber es dann (Comptes rendus 58.1222 und 59.74 etc.) zu einer scharfen Kontroverse mit Lespiault kam, bei der es keinen Sieger geben konnte. Matthiesen suchte nebst der hier recht sicher angebbaren Lage und Höhe des Endpunktes das Azimut der Bahnebene zu ermitteln. Dieses Azimut wurde »gewonnen durch die Feststellung derjenigen Stationen, für welche die Bahn vollständig oder doch sehr nahe senkrecht gegen den Horizont erschien. Ferner waren zu berücksichtigen die Angaben der verschiedenen Weltgegenden, in welchen das Meteor von denjenigen Beobachtern zuerst gesehen worden war, welche dasselbe vom Beginne seines Leuchtens beobachtet hatten.« Wo die aus den einzelnen Beobachtungsorten gegen den scheinbaren Anfang der leuchtenden Bahn gerichteten Strahlen diese Ebene trafen, ergaben sich entsprechende, selbstverständlich mit den Beobachtungsfehlern behaftete Bahnpunkte. Der Verfasser ist dadurch mit Recht der unzulässigen Annahme von der Identität des Anfangspunktes in den einzelnen Beobachtungen ausgewichen. Die unvermeidlichen Widersprüche berücksichtigend, glaubte Matthiesen für den bei weitem größten Teil der Bahn, nämlich etwa 358 km vom frühesten Aufleuchten bis ungefähr zum Anfang der Streifenbildung, eine Gerade annehmen zu dürfen, und zwar aus $43^\circ 5'$ westlich von N ($136^\circ 5'$ Azimut) gerichtet mit nur 6° Neigung gegen den Horizont. Dagegen nahm er an, daß im letzten Bahnteil von rund 31 km Länge, der durch den bis zu einer Viertelstunde lang sichtbar gebliebenen Streifen bezeichnet war, »das Meteor, in die mittleren und merklich dichteren Luftschichten eindringend, eine nach unten konkave Bahn mit rasch abnehmendem Krümmungsradius (der im Mittel auf rund 74 km geschätzt wurde) durchlaufen haben müsse«, ohne daß dabei eine Änderung der Bahnebene stattgefunden hatte. Die durchschnittliche Neigung dieses letzten Teiles würde sich zu 34 bis 35° herausstellen.

Die vom Verfasser vorgenommene Berechnung der geozentrischen und heliozentrischen Bahnlage ist nur auf den erwähnten langen, ersten geradlinigen Bahnteil gegründet. Die Ergebnisse sind unter 370 a angeführt.

Bekanntlich erleiden die längs der Bahn nicht selten zurückgebliebenen Streifen nach einiger Zeit mehr oder weniger unregelmäßige Gestaltsveränderungen, auf deren Deutung und Begründung an dieser Stelle nicht näher eingegangen werden kann. Sicher ist jedoch, daß ein Meteorstreifen, der auf einem so stark gekrümmten 31 km langen Bahnteil, wie ihn M. beschreibt, zurückgeblieben ist, diesen im ersten Moment und auch noch kurze Zeit danach je nach der Lage der Beobachtungsorte bildlich darstellen müßte.

Demgegenüber ist es doch auffallend, daß von den vielen aus den verschiedensten Beobachtungsorten vorliegenden Beschreibungen des zurückgebliebenen Streifens keine einzige diese Bahnkrümmung erwähnt, da ja selbst die scheinbaren projektivischen Krümmungen den Beobachtern selten entgehen. Es wird sogar in den günstigsten Lagen der Beobachter der Streifen ausdrücklich als geradlinig bezeichnet. So heißt es z. B. in der Beobachtung Nr. 12 (Süseler Moor, seitlich der Bahnebene), »die Bahn war durch einen geraden, weißglänzenden Streifen bezeichnet, als ob sie mit Phosphor an den Himmel geschrieben wäre«. Überdies ist sie in diesem Bericht (p. 324) auch noch graphisch durch eine ganz gerade Linie dargestellt. Aus Nr. 38 (Greifswalde) schreibt Dr. Wietzel: »Die Bahn erschien geradlinig.« In allen Beschreibungen wird hervorgehoben, daß sich erst nach einiger Zeit an dem Streifen die bekannten häufig beobachteten wellenförmigen Krümmungen zeigten, die gewiß nichts mit der vom Verfasser angenommenen Deviation gemein haben.

Dazu kommt nun, daß Georg Boguslawski, der sachkundige Übersetzer des schönen Werkes Schiaparellis, in Nr. 1852 der A. N. einen sehr entscheidenden Nachtrag zum Aufsatz Matthiesens geliefert hat, in dem er seine eigene in Stettin gemachte Beobachtung dieser Feuerkugel mitteilte. Hiernach erblickte er diese ungefähr in 30° Höhe über dem Horizont gegen NNW, worauf sie sich in Richtung NE bis SW herabsenkte. Die vom Verfasser, dem Boguslawskis Beobachtung offenbar noch unbekannt war, angenommene Bahn hätte, aus Stettin gesehen, in der Gesamtheit wie auch in jedem Teile unmöglich so erscheinen können, wie sie Boguslawski beschreibt. Es genügt, nur einige Punkte zu berechnen, um sie völlig zu charakterisieren. Die Stettiner Beobachtung der Bahn Matthiesens müßte ungefähr so ausgesehen haben: $A = 133^\circ$, $h = 5^\circ$ (Anfang); $A = 129^\circ$, $h = 6^\circ$ $A = 126^\circ$, $h =$ (Kulmination); $A = 123^\circ$ $h = 3^\circ$ (Ende). Die Maximalhöhe wäre somit gewesen, gegen 30° nach Boguslawski. Kann man es für möglich halten, daß ein praktischer Astronom die Höhe so ungeheuer überschätzt habe? Gewiß nicht! Abgesehen davon, stimmt ja auch der ganze Charakter nicht zur Schilderung in der Stettiner Beobachtung. An der Identität ist nach der genauen Angabe der Fallzeit und der anderen Umstände nicht zu zweifeln.

Ich habe daher versucht, aus allen brauchbaren Beobachtungen, einschließlich der wenn auch nur beiläufigen Wahrnehmung in Stettin, auf Grund der Annahme einer reellen Bahn ohne wahrnehmbare Krümmung und ohne Änderung des durch Matthiesen hinlänglich genau bestimmten Endpunktes direkt den scheinbaren Radianten zu bestimmen, wobei ich hierfür $\alpha = 152^\circ$ $= +47^\circ$ erhielt. Unter dieser Voraussetzung kam das Meteor aus 144° Azimut in einer 21° gegen den Horizont des Endpunktes geneigten Bahn. In letzterer Hinsicht liegt dieses Ergebnis gewissermaßen in der Mitte zwischen dem Hauptteil und dem durch den Streifen bezeichneten Endteil. In Verbindung mit der kleinen Vergrößerung des Azimuts um bis 8° befriedigt es die Gesamtheit der Beobachtungen besser als jenes. Da es hauptsächlich beabsichtigt war, die Fülle des Beobachtungsmaterials für eine bessere Auswertung des Radianten zu benutzen, habe ich eine Neuberechnung der Geschwindigkeit nur in Anwendung auf die Lageänderung vorgenommen. Fast unberührt bleibt das Resultat hinsichtlich der heliozentrischen Geschwindigkeit, die, wie auch der Verfasser als ganz sicher folgert, auf eine ausgeprägte hyperbolische Bahn schließen läßt. M. hebt übrigens die bereits seither schon vielfach bewiesene Tatsache hervor, daß die Geschwindigkeit, wie sie sich ergibt, wenn nur der letzte durch den Streifen bezeichnete Bahnteil für sich betrachtet wird, wesentlich geringer ausfällt als die durchschnittliche für die ganze Bahn.

Nr. 373 vom 28. September 1905. Die dort angeführte Geschwindigkeit bezeichnet der Verfasser nur als die untere Grenze.

Nr. 375 und 376 vom 1. Oktober 1869. Im Rep. 1870, p. 78, ist für eine an diesem Abend $8^h 12^m 5$ Gr. Z. in England und Belgien beobachtete Feuerkugel der Radiant in $\alpha = 41^\circ$ $\delta = +24^\circ$ bezeichnet. Aus den dort mitgeteilten zwei Beobachtungen (aus Bishopsbourne bei Canterbury und

Zum selben Radianten dürfte wohl auch Nr. 339 vom 10. September 1896 gehören, ungeachtet des großen Unterschiedes in den Geschwindigkeiten, der wohl kaum reell ist.

Nr. 353 vom 19. September 1862. Im Rep. 1880, p. 5, findet sich als „Verbesserung“ für den Radianten $\alpha = 30^\circ (\pm 3^\circ)$, $\delta = +4^\circ (\pm 8^\circ)$.

Nr. 356 vom 22. September 1862. An derselben Stelle des Rep. ist für diesen Fall der Radiant in $\alpha = 300^\circ (\pm 6^\circ)$, $\delta = +12^\circ (\pm 3^\circ)$ angegeben.

Nr. 364 vom 25. September 1857 Heis bemerkte dazu »Die Nähe ausgezeichneter Sterne macht es wahrscheinlich, daß die Angaben der scheinbaren Bahnen ziemlich genau sind.« Gleichwohl halte ich die von ihm angegebenen linearen Größen für unsicher, da die beiden Beobachtungsorte nicht weit genug voneinander entfernt lagen. Einige Bestätigung für den auffallend großen Wert der Endhöhe würde allerdings darin liegen, daß das Meteor auch noch in Lecuwarde (Holland) in nördlicher Richtung etwa $6^\circ 5'$ hoch, somit immer noch sehr weit entfernt, gesehen wurde (a. a. O., p. 366).

Nr. 365 vom 25. September 1862, $6^h 15^m$ Gr. Z. In Den. Gen. Kat. findet sich für den Radianten, fast übereinstimmend mit meiner Ableitung, $\alpha = 350^\circ$, $\delta = +25^\circ$, dagegen weicht der im Report 1880 p. 5, Abdr.) angegebene Ort in $\alpha = 345^\circ$, $\delta = +20^\circ$ erheblicher ab.

Nr. 366 vom 25. September 1862, $6^h 30^m$ Gr. Z. Die einzelnen Beobachtungen fehlen im Report; es wird aber erwähnt, daß »eine annähernd horizontale Bahn von 60 e. m. über Swindon in Wiltshire zu 40 e. m. über Padstow in Cornwall am nächsten mit allen Beobachtungen übereinstimmen würde.« Darnach wäre für die Bahnlage am Endpunkt etwa $A = 242^\circ$, $h = 6^\circ$ zu nehmen, woraus der von mir angeführte Radiantenort folgen würde. Wenn dagegen im Gen. Kat., p. 232 nach Herschel hierfür $\alpha = 33^\circ$, $\delta = +25^\circ$ angenommen wird, so dürfte wenigstens ein Teil des erheblichen Unterschiedes in α darauf zurückzuführen sein, daß zur Umrechnung möglicherweise die angeführte Gr. Z. benutzt wurde, während der erwähnte Endpunkt nahezu 5° w. v. Gr. liegt, so daß man dann eigentlich $\alpha = 28^\circ$ zu nehmen hätte. Im Rep. 1880, p. 5 (Abdr.), ist der Radiant in $\alpha = 15^\circ$, $\delta = +28^\circ (\pm 15^\circ)$ angegeben. Die Rektaszension scheint also recht unsicher zu sein.

Nr. 370 vom 27. September 1870. Die Ergebnisse dieser auf einem reichen Beobachtungsmaterial begründeten wertvollen Untersuchung bedürfen einer näheren Erläuterung, da der Verfasser eigentlich den Ort des Radianten gar nicht direkt bestimmte. Zur Ermittlung der irdischen Bahnlage hat er ungefähr denselben Weg eingeschlagen, den Lausedat hinsichtlich des Meteoritenfalles bei Orgueil befolgte, worüber es dann (Comptes rendus 58.1222 und 59.74 etc.) zu einer scharfen Kontroverse mit Lespiault kam, bei der es keinen Sieger geben konnte. Matthiesen suchte nebst der hier recht sicher angebbaren Lage und Höhe des Endpunktes das Azimut der Bahnebene zu ermitteln. Dieses Azimut wurde »gewonnen durch die Feststellung derjenigen Stationen, für welche die Bahn vollständig oder doch sehr nahe senkrecht gegen den Horizont erschien. Ferner waren zu berücksichtigen die Angaben der verschiedenen Weltgegenden, in welchen das Meteor von denjenigen Beobachtern zuerst gesehen worden war, welche dasselbe vom Beginne seines Leuchtens beobachtet hatten.« Wo die aus den einzelnen Beobachtungsorten gegen den scheinbaren Anfang der leuchtenden Bahn gerichteten Strahlen diese Ebene trafen, ergaben sich entsprechende, selbstverständlich mit den Beobachtungsfehlern behaftete Bahnpunkte. Der Verfasser ist dadurch mit Recht der unzulässigen Annahme von der Identität des Anfangspunktes in den einzelnen Beobachtungen ausgewichen. Die unvermeidlichen Widersprüche berücksichtigend, glaubte Matthiesen für den bei weitem größten Teil der Bahn, nämlich etwa 358 km vom frühesten Aufleuchten bis ungefähr zum Anfang der Streifenbildung, eine Gerade annehmen zu dürfen, und zwar aus $43^\circ 5'$ westlich von N ($136^\circ 5'$ Azimut) gerichtet mit nur 6° Neigung gegen den Horizont. Dagegen nahm er an, daß im letzten Bahnteil von rund 31 km Länge, der durch den bis zu einer Viertelstunde lang sichtbar gebliebenen Streifen bezeichnet war, »das Meteor, in die mittleren und merklich dichteren Luftschichten eindringend, eine nach unten konkave Bahn mit rasch abnehmendem Krümmungsradius (der im Mittel auf rund 74 km geschätzt wurde) durchlaufen haben müsse«, ohne daß dabei eine Änderung der Bahnebene stattgefunden hatte. Die durchschnittliche Neigung dieses letzten Teiles würde sich zu 34 bis 35° herausstellen.

Die vom Verfasser vorgenommene Berechnung der geozentrischen und heliozentrischen Bahnlage ist nur auf den erwähnten langen, ersten geradlinigen Bahnteil gegründet. Die Ergebnisse sind unter 370 a angeführt.

Bekanntlich erleiden die längs der Bahn nicht selten zurückgebliebenen Streifen nach einiger Zeit mehr oder weniger unregelmäßige Gestaltsveränderungen, auf deren Deutung und Begründung an dieser Stelle nicht näher eingegangen werden kann. Sicher ist jedoch, daß ein Meteorstreifen, der auf einem so stark gekrümmten 31 km langen Bahnteil, wie ihn M. beschreibt, zurückgeblieben ist, diesen im ersten Moment und auch noch kurze Zeit danach je nach der Lage der Beobachtungsorte bildlich darstellen müßte.

Demgegenüber ist es doch auffallend, daß von den vielen aus den verschiedensten Beobachtungsorten vorliegenden Beschreibungen des zurückgebliebenen Streifens keine einzige diese Bahnkrümmung erwähnt, da ja selbst die scheinbaren projektivischen Krümmungen den Beobachtern selten entgehen. Es wird sogar in den günstigsten Lagen der Beobachter der Streifen ausdrücklich als geradlinig bezeichnet. So heißt es z. B. in der Beobachtung Nr. 12 (Süseler Moor, seitlich der Bahnebene), »die Bahn war durch einen geraden, weißglänzenden Streifen bezeichnet, als ob sie mit Phosphor an den Himmel geschrieben wäre«. Überdies ist sie in diesem Bericht (p. 324) auch noch graphisch durch eine ganz gerade Linie dargestellt. Aus Nr. 38 (Greifswalde) schreibt Dr. Wietzel: »Die Bahn erschien geradlinig.« In allen Beschreibungen wird hervorgehoben, daß sich erst nach einiger Zeit an dem Streifen die bekannten häufig beobachteten wellenförmigen Krümmungen zeigten, die gewiß nichts mit der vom Verfasser angenommenen Deviation gemein haben.

Dazu kommt nun, daß Georg Boguslawski, der sachkundige Übersetzer des schönen Werkes Schiaparellis, in Nr. 1852 der A. N. einen sehr entscheidenden Nachtrag zum Aufsatz Matthiesens geliefert hat, in dem er seine eigene in Stettin gemachte Beobachtung dieser Feuerkugel mitteilte. Hiernach erblickte er diese ungefähr in 30° Höhe über dem Horizont gegen NNW, worauf sie sich in Richtung NE bis SW herabsenkte. Die vom Verfasser, dem Boguslawskis Beobachtung offenbar noch unbekannt war, angenommene Bahn hätte, aus Stettin gesehen, in der Gesamtheit wie auch in jedem Teile unmöglich so erscheinen können, wie sie Boguslawski beschreibt. Es genügt, nur einige Punkte zu berechnen, um sie völlig zu charakterisieren. Die Stettiner Beobachtung der Bahn Matthiesens müßte ungefähr so ausgesehen haben: $A = 133^\circ$, $h = 5^\circ$ (Anfang); $A = 129^\circ$, $h = 6^\circ$ $A = 126^\circ$, $h =$ (Kulmination); $A = 123^\circ$ $h = 3^\circ$ (Ende). Die Maximalhöhe wäre somit gewesen, gegen 30° nach Boguslawski. Kann man es für möglich halten, daß ein praktischer Astronom die Höhe so ungeheuer überschätzt habe? Gewiß nicht! Abgesehen davon, stimmt ja auch der ganze Charakter nicht zur Schilderung in der Stettiner Beobachtung. An der Identität ist nach der genauen Angabe der Fallzeit und der anderen Umstände nicht zu zweifeln.

Ich habe daher versucht, aus allen brauchbaren Beobachtungen, einschließlich der wenn auch nur beiläufigen Wahrnehmung in Stettin, auf Grund der Annahme einer reellen Bahn ohne wahrnehmbare Krümmung und ohne Änderung des durch Matthiesen hinlänglich genau bestimmten Endpunktes direkt den scheinbaren Radianten zu bestimmen, wobei ich hierfür $\alpha = 152^\circ$ $\delta = +47^\circ$ erhielt. Unter dieser Voraussetzung kam das Meteor aus 144° Azimut in einer 21° gegen den Horizont des Endpunktes geneigten Bahn. In letzterer Hinsicht liegt dieses Ergebnis gewissermaßen in der Mitte zwischen dem Hauptteil und dem durch den Streifen bezeichneten Endteil. In Verbindung mit der kleinen Vergrößerung des Azimuts um bis 8° befriedigt es die Gesamtheit der Beobachtungen besser als jenes. Da es hauptsächlich beabsichtigt war, die Fülle des Beobachtungsmaterials für eine bessere Auswertung des Radianten zu benutzen, habe ich eine Neuberechnung der Geschwindigkeit nur in Anwendung auf die Lageänderung vorgenommen. Fast unberührt bleibt das Resultat hinsichtlich der heliozentrischen Geschwindigkeit, die, wie auch der Verfasser als ganz sicher folgert, auf eine ausgeprägte hyperbolische Bahn schließen läßt. M. hebt übrigens die bereits seither schon vielfach bewiesene Tatsache hervor, daß die Geschwindigkeit, wie sie sich ergibt, wenn nur der letzte durch den Streifen bezeichnete Bahnteil für sich betrachtet wird, wesentlich geringer ausfällt als die durchschnittliche für die ganze Bahn.

Nr. 373 vom 28. September 1905. Die dort angeführte Geschwindigkeit bezeichnet der Verfasser nur als die untere Grenze.

Nr. 375 und 376 vom 1. Oktober 1869. Im Rep. 1870, p. 78, ist für eine an diesem Abend $8^h 12^m 5$ Gr. Z. in England und Belgien beobachtete Feuerkugel der Radiant in $\alpha = 41^\circ$ $\delta = +24^\circ$ bezeichnet. Aus den dort mitgeteilten zwei Beobachtungen (aus Bishopsbourne bei Canterbury und

Brüssel) würde dagegen ziemlich genau der Radiant in $\alpha = 62^\circ$, $\delta = +60^\circ$ hervorgehen. Jedenfalls sind diese Beobachtungen ganz und gar unvereinbar sowohl mit dem ihnen im Rep. 1870 zugeschriebenen als auch mit dem in Den. Gen. Kat., p. 233, angenommenen Radianten. Da bezüglich des letzten die Identität sich überdies nicht feststellen ließ, habe ich diese Angaben gesondert unter Nr. 375 in das Verzeichnis eingetragen. Freilich wird der im Rep. 1870 erwähnte Radiant, der sicher ebenso unrichtig ist, ausdrücklich mit den zwei angeführten Beobachtungen in Verbindung gebracht.

Nr. 380 vom 7. Oktober 1868. Dies wird als eines der glänzendsten unter den in England bisher beobachteten Meteoren bezeichnet. In das Verzeichnis habe ich für diesen Fall nur die Resultate meiner eigenen sorgfältigen Ableitung aus den im Rep. 1868 mitgeteilten Beobachtungen aufgenommen. Wood hat (a. a. O., p. 273) auch Ergebnisse seiner Untersuchungen über die Bahnlage mitgeteilt, die jedoch einigermaßen widersprechend sind. Er nimmt an, daß das Aufleuchten 80 bis 100 e. m. über der Gegend von Avranches und der Endpunkt nicht mehr als 8 e. m. über der Gegend 20 e. m. von Hastings gegen Dieppe gelegen war. Bahnlänge: 180 e. m. in 5 Sekunden zurückgelegt, also die geozentrische Geschwindigkeit 36 e. m. (rund 58 km). Wood fügt auch bei: »Radiant in der Gegend von α und γ Pegasi«, wodurch ein ziemlich großer Spielraum in Rektaszension angedeutet wäre.

Rechnet man dagegen aus der Bahnlage nach obigen Andeutungen Woods mit der zugehörigen Zeit die äquatorialen Koordinaten, so erhält man $\alpha = 340^\circ$, $\delta = -7^\circ$, welcher Ort wohl nicht zwischen α und γ Pegasi liegt. Mit Rücksicht auf mein Resultat läßt sich vermuten, daß Wood statt γ Pegasi vielleicht γ Piscium schreiben wollte. Auch die erwähnte Annahme über die Lage und Höhe des Endpunktes nur 8 e. m. hoch südlich von Hastings ist unvereinbar mit der Nachricht, daß die Beobachter in und bei Paris das Ende hoch im Kleinen Bären sahen und nach 5^m 28^s, nach der Uhr gezählt, eine laute Detonation vernahmen, gleich der Explosion einer Pulvermine in der Nachbarschaft. Da es kaum anzunehmen ist, daß diese nach allen Schilderungen sehr großartige Erscheinung im Gen. Kat. ganz übergangen sein konnte, so wird doch wohl das p. 284 für eine Feuerkugel am 7. Oktober 1868 mit dem Zeichen (H.) und dem Radianten in $\alpha = 333^\circ$, $\delta = +20^\circ$ Angeführte auf diesen Fall zu beziehen sein. Dies hätte ich sonst kaum für möglich erachtet, nicht allein wegen des Unterschiedes im Radianten, sondern auch darum, weil dort die Geschwindigkeit nur zu 14 e. m. angegeben ist, also nur wenig mehr als ein Drittel des Betrages, der von Wood und mir fast übereinstimmend gefunden wurde.

Nr. 384 vom 11. Oktober 1869. Die hier angeführten Ergebnisse sind genau Rep. 1870 entnommen, wo eben nur diese, ohne Angabe einer Beobachtung, mitgeteilt sind.

Nr. 395 vom 15. Oktober 1889. Diesem Radiantengebiet dürften noch einige andere Fälle angehören, so 331, 353 a, 366 a und 400. Andererseits mögen 389 und 391 abgesondert zusammengehören.

Nr. 398 vom 18. Oktober 1863. Dies ist der merkwürdige Fall, bei dem es Schmidt in Athen wegen der langen Dauer möglich war, die Feuerkugel während ihres Zuges durch die Atmosphäre wenigstens im unteren Bahnteil mittels des Fernrohres optisch in viele Teile (2 große und 14 kleinere Stücke) aufzulösen. Da uns die wertvollen Mitteilungen Schmidts a. a. O. um eine sehr wichtige Erfahrung bereichert haben, möchte wohl eine kurze Ergänzung und Richtigstellung am Platze sein. Nach der Schätzung dieses ausgezeichneten Beobachters lag in Athen der Anfang der scheinbaren Bahn in $\alpha = 85^\circ$, $\delta = -31^\circ$ und das Ende in $\alpha = 355^\circ$, $\delta = -14^\circ$. Dieser Bogen wurde in 21 Sekunden durchlaufen. In Gythion (40°3; 36°8) wurde der Anfang 35 bis 40° hoch in S 55° E, das Ende in N 36° W (nachträglich: »hinter dem Gipfel des Taygetos bei Sparta«, N 43° W) bezeichnet und beigefügt, es sei ganz bestimmt, daß die Feuerkugel auf der Südwestseite dieses Beobachtungsortes, etwa 15 bis 20° vom Zenit, vorübergezogen war. Daraus leitete Schmidt ab, daß die Bahn von 21 2 geogr. Meilen über Candia (42°8, 35°3) zum Endpunkt 1·6 geogr. Meilen hoch unweit Andritzana (39°6, 37°5) verlaufen sei. Es scheint, daß eine Ableitung des Radianten auf dieser Grundlage nicht stattgefunden hat, da S. in beiden Abhandlungen wiederholt erwähnte, daß das Meteor zur »Radiation des Löwen« gehört hatte, was völlig unrichtig ist, da nach der von ihm selbst mitgeteilten und oben angegebenen Bahnlage gegen die Erde der Radiant in $\alpha = 118^\circ$, $\delta = -16^\circ$ (im Puppis) zu nehmen wäre. Im übrigen leidet das von Schmidt angeführte Ergebnis daran, daß ihm der Widerspruch in der Mitteilung aus

Gythion zwischen den beiden Angaben über Anfang und Ende entgangen zu sein scheint. Wenn das Meteor, wie S. offenbar auch selbst annimmt, in der Richtung auf Andritzena hinter dem Taygetos, also offenbar schon nahe am Horizont verschwunden ist, nachdem es auf der Westseite des Zenits von Gythion vorübergegangen war, konnte es früher nicht einmal am Horizont 55° östlich von S gesehen worden sein, geschweige denn in beträchtlicher Höhe. Es liegt nahe, daß der Berichterstatter schreiben wollte: 55° südlich von O (also 35° östlich von S), was als Horizontknoten in der Tat dem von ihm angegebenen westlichen Knoten nahe entsprechen würde, allein die zugleich angegebene Höhe von 35 bis 40° würde dieser Deutung doch widersprechen.

Ich habe daher diese Angabe hinsichtlich der Ostseite unberücksichtigt gelassen und in Anbetracht der für Gythion sicher sehr steilen Bahn die erste Bezeichnung $N 36^\circ W$ für den Knoten genommen, was auch gut genug mit der Annahme Schmidts für den reellen Endpunkt stimmt. Für den kleinsten Abstand des betreffenden Großkreises vom Zenit habe ich den größten bezeichneten Wert 20° beibehalten, weil bei derartigen Schätzungen die Zenitdistanzen meist zu klein angegeben werden.

Der auf diese Weise für Gythion angenommene Großkreis, bestimmt durch den äquatorialen Knoten in $\alpha = 253^\circ 6$ und die Neigung $J = 49^\circ 7$, liefert in Verbindung mit Schmidts Athener scheinbaren Bahn den scheinbaren Radianten in $\alpha = 102^\circ$, $\delta = -29^\circ$. Dieser lag zur Zeit in $A = 330^\circ 3$, $h = 16^\circ 8$. Die übrigen in der Liste angeführten Stücke ergeben sich hieraus im weiteren von selbst. Die geringe geozentrische Geschwindigkeit dürfte auch hier wieder eine Folge des Luftwiderstandes bei dem tiefen Herabsteigen sein.

Obwohl der Endpunkt der Bahn 100 km von Gythion entfernt war, können die von dem dortigen Beobachter gemeldeten Detonationen nach den bisherigen Erfahrungen in analogen Fällen ganz gut mit der Erscheinung in Zusammenhang gebracht werden. Denn als die Feuerkugel in der angegebenen Bahn ungefähr 14 bis 15 km westlich von Gythion vorüberzog, befand sie sich nicht mehr als 41 km vom Beobachtungsort, einschließlich ihrer Höhe, entfernt, und die von dieser Stelle ausgegangenen Detonationen mußten wohl gehört worden sein.

Nr. 406 vom 23. Oktober 1805. Im Gen. Kat. 237 sowie auch in meinem in den Monthly Notices 37.3, p. 179, abgedruckten Verzeichnis ist für die Geschwindigkeit statt 29 e. m. nur 18 e. m. zu setzen. Es wurde in diesem Falle nämlich aus Versehen die in meinen ursprünglichen Aufzeichnungen in Kilometern angesetzte Zahl eingeschrieben, ohne sie auf e. m. umzurechnen. Übrigens ist an dieser Stelle das Zeichen (H.) im Gen. Kat. durch (N.) zu ersetzen.

Nr. 411 vom 25. Oktober 1859. Im Rep. 1863 sind die Beobachtungen nicht mitgeteilt, sondern es ist nur kurz die Bahnlage gegen die Erde angegeben, aus der sich die Lage des Radianten, wie vorne bezeichnet, ergeben würde. Unter den »Verbesserungen« im Rep. 1880 ist für den Radianten derselben Feuerkugel $\alpha = 41^\circ$, $\delta = +17^\circ$ (oder? $\alpha = 54^\circ$, $\delta = +18^\circ \pm 10^\circ$) angesetzt, was mir nicht besser begründet erscheint als das frühere. In Den. Gen. Kat. scheint allerdings dieselbe Feuerkugel, und zwar aus dem Radianten $\alpha = 35^\circ$, $\delta = +15^\circ$, angeführt zu sein, aber in diesem Falle fehlt dort nicht allein die Angabe der Tageszeit, sondern sogar des Jahres. Ich habe daher vorgezogen, das Betreffende abgesondert unter Nr. 412 anzuführen. Die Angaben über die Geschwindigkeit sind indessen mit denen unter Nr. 411 fast identisch.

Nr. 414 vom 27. Oktober 1844. Petit, der für die geozentrische Geschwindigkeit dieser Feuerkugel »mindestens $77 \cdot 6 \text{ km}$ « fand, spricht in dieser Abhandlung auch seine Ansicht über die Meteoriten im allgemeinen aus. Er sagt, diese seien Körper, »qui parcourraient l'espace en allant d'une étoile à l'autre, et qui, en rencontrant notre système solaire, ne feraient que le traverser pour revenir à la région des étoiles de laquelle ils étaient partis«.

Nr. 423 vom 3. November 1868. Die Angabe im Gen. Kat. bezieht sich vielleicht auf das an diesem Tage um $3^{\text{h}} 15^{\text{m}}$ beobachtete Meteor, über das im Rep. 1869, p. 242 und 274, berichtet wird. Wood hat 14 Nachrichten gesammelt, von denen offenbar nur wenige brauchbar sind, da er selbst im Resultat einen ziemlich bedeutenden Spielraum zuläßt. Am wahrscheinlichsten dürfte die Lage des Radianten in der Nähe von Arkturus, etwa bei $\alpha = 213^\circ$, $\delta = +20^\circ$, sein. Doch könnte er auch etwas näher bei ϵ Virginis (in $\alpha = 193^\circ$, $\delta = +12^\circ$) gewesen sein. Im Report ist außer der Beobachtung in Birmingham keine enthalten, die einen bestimmten Anhaltspunkt zur Ermittlung der Bahnlage gewähren könnte, so daß ich mich darauf beschränken mußte, die Angaben des Gen. Kat. zu registrieren.

Nr. 425 vom 3. November 1872. Im Rep. 1872/73 und danach wohl auch im Gen. Kat. ist der Radiant nur wenig abweichend in $\alpha = 20^\circ$, $\delta = +50^\circ$ angegeben.

Nr. 427 vom 5. November 1849. Im Gen. Kat. habe ich diesen von Glaisher bearbeiteten Fall nicht gefunden, obwohl dort zahlreiche benachbarte Sternschnuppenradianten angeführt sind, z. B. Nov. 4 bis 11, 1877 $\alpha = 60^\circ$, $\delta = +18^\circ$; Nov. 4 bis 17, 1879: $\alpha = 65^\circ$, $\delta = +17^\circ$; Nov. 6 bis 10, 1872: $\alpha = 64^\circ$, $\delta = +20^\circ$ und andere.

Der Fall eröffnet in dieser Liste eine Gruppe zusammengehöriger Herbstradianten. Man wird dazu noch zählen können: Nr. 428 b, 429, 431, 434, 437, 440, 442, 443, 457, 465 b, 466, 467, 468 und 470, zusammen 15 Fälle im Zeitraum vom 5. bis 25. November. Als mittleren Ort der betreffenden Koordinatenpaare erhält man $\alpha = 58^\circ 6$, $\delta = +20^\circ 2$. Die Werte von α liegen zwischen 50° und 66° , jene von δ zwischen 17° und 23° . Das Mittel der ersten acht Fälle vom 5. bis 12. November gibt $\alpha = 58^\circ 4$, $\delta = +19^\circ 9$, jenes der übrigen sieben vom 13. bis 25. November $\alpha = 58^\circ 9$, $\delta = +20^\circ 6$, entsprechend einer sehr kleinen Verschiebung gegen O und N ($\Delta\alpha = +0^\circ 5$, $\Delta\delta = +0^\circ 7$). Beide Differenzen sind jedoch kleiner als die mittlere Unsicherheit, so daß man über den Charakter der Veränderung vorläufig nicht viel mehr sagen kann, als daß der Radiant innerhalb dreier Wochen fast stationär bleibt.

Es ist jedoch auch möglich, daß man es mit zwei Gruppen zu tun hat, von denen die eine, westlichere, umfaßt: Nr. 428 b, 429, 431, 434, 442, 457, 465 b, 466 und 470, also neun Fälle, im Mittel in $\alpha = 55^\circ 6$, $\delta = +20^\circ 5$, die östlichere die übrigen sechs, im Mittel in $\alpha = 63^\circ 2$, $\delta = +19^\circ 7$. Die mittlere Unsicherheit der westlichen Gruppe wäre dargestellt durch $\mu_\alpha = \pm 0^\circ 8$, $\mu_\delta = \pm 0^\circ 5$, die der östlichen durch $\mu_\alpha = \pm 0^\circ 9$, $\mu_\delta = \pm 1^\circ 4$.

Ob es sich tatsächlich um zwei verschiedene Radianten handelt, die innerhalb der ganzen Periode auftreten, wird wohl erst an der Hand eines größeren genauen Materials beurteilt werden können; immerhin ist es erwähnenswert, daß der Unterschied der beiden Gruppen in α mit $7^\circ 6$ ungefähr sechsmal so groß ist wie dessen mittlere Unsicherheit, was einigermaßen für seine Realität spricht.

Es ist nicht unwichtig, zu betonen, daß diese Radianten im Stier (die Taurids) auch durch sehr zahlreiche Beobachtungen von Sternschnuppen der verschiedensten Größenklassen nachgewiesen sind.

Die Zusammenfassung sehr vieler eigener und fremder Beobachtungen auch aus der älteren Literatur, welche die Resultate verschiedener einzelner Radiantenbestimmungen enthalten, in Den. Gen. Kat. gibt hierüber die sichersten Aufschlüsse. Auch dort erscheinen die Fälle offenbar vorwaltend im November, und zwar dargestellt durch 51 Bestimmungen des Radianten zwischen dem 1. und 27. dieses Monats aus verschiedenen Jahren. Überdies entfallen noch 11 Angaben auf Oktober-November und 3 auf November-Dezember, endlich 7 Angaben auch bloß für Oktobertage und eine (Schmidt) auch bloß für Dezember.

Für die Vergleichung der Angaben im Gen. Kat. erscheint es zweckmäßig, nur diejenigen zu benutzen, die das Hauptgewicht der Novemberdaten darstellen, nämlich etwa Nr. 18 bis 83 der ϵ Taurids (p. 239 u. 240). Diese geben im Mittel (also aus 66 Einzelresultaten, von denen 55 ausschließlich November angehören) für den Radianten $\alpha = 59^\circ 1$, $\delta = +20^\circ 2$, während unsere Liste aus 15 Radianten von Feuerkugeln im November $\alpha = 58^\circ 6$, $\delta = +20^\circ 2$, somit $\Delta\alpha = 0^\circ 5$, $\Delta\delta = 0^\circ 0$ gibt, eine Übereinstimmung von geradezu zwingender Kraft.

Auch in diesem Sternschnuppenmaterial ist ein weiter östlich gelegener Punkt ziemlich gut ausgeprägt. Die einzelnen Rektaszensionen liegen zwischen 53° und 66° (Differenz: 13°), die Deklinationen zwischen $+15^\circ$ und $+24^\circ$ (Differenz: 9°). Es liegen also hier die Extreme in α um 3° näher, in δ um ebensoviel weiter voneinander als bei unseren Feuerkugeln. Der Mittelwert der westlichen, 47 einzelne Angaben zwischen Nr. 18 und 83 bei Denning umfassenden Gruppe ist $\alpha = 57^\circ 5 \pm 0^\circ 3$, $\delta = +20^\circ 1 \pm 0^\circ 3$. Die mittlere Unsicherheit einer Angabe beträgt für beide Koordinaten $\pm 2^\circ 1$. Die östliche Gruppe enthält 19 Angaben, und das Mittel ist $\alpha = 63^\circ 3 \pm 0^\circ 6$, $\delta = +20^\circ 2 \pm 0^\circ 4$. Die mittlere Unsicherheit einer Angabe ist in $\alpha = \pm 2^\circ 8$, in $\delta = \pm 1^\circ 8$. Aus den in Den. Gen. Kat., p. 239 und 240, unter LIII, ϵ Taurids, befindlichen einzelnen Angaben von Koordinaten des Radianten konnten nachstehende für diesen Zweck benützt werden, und zwar:

Aus der ersten Hälfte des November bis zum 15:

(Die erste Zahl bezeichnet die Nummer dieser Gruppe unter obigem Titel des Gen. Kat.). Geordnet sind die Angaben nach dem Monatstag.

Tag	Nr.	α	δ
November 2.	21	59°	+21°
3.	23	55	20
3.	24	60	18
3.	25	57	18
4.	29	56	23
4.	33	55	19
	22	62	20
	34		16
6.	32	54	17
6.	38	55	19
6.	39	57	18
	20	64	18
	35	60	18
	40	59	15
	42	57	20
	43	58	
8.	30	61	19
8.	31	60	21
8.	41	64	20
8.	44	60	19
8.	45	54	24
8.	46	58	16
8.	47	53	20
8.	48	59	22
9.	49	59	18
10.	36	58	21
10.	37	65	17
10.	50	64	19
11.	51	53	18
11.	52	55	21
12.	53	58	
12.	54	62	21
12.		55	20
12.	56	61	21
12.		66	18
13.	58	58	21
14.	60	58	21
15.	59	66	+17
Mittlerer Tag: 8·2	Koordinatenmittel: 58°7	+19°4	

Aus der zweiten Hälfte des November vom 20. bis 30:

(Die früheren Angaben sind ohne Bezeichnung nur auf »November« lautend.).

Tag	Nr.	α	δ
November 20.		62°	+22°
21.	74	62	21
22.			15
22.	76	58	22
23.		62	21
	73	63	23
26.	78	58	20
27.	79	63	21
30.	80	64	+23
Mittlerer Tag: November 24.	Koordinatenmittel: 61°0	+20°0.	

Die Benutzung der Katalogangaben für unseren Zweck konnte nur dann erfolgen, wenn auch diejenigen Angaben einbezogen wurden, die sich auf mehrere Tage erstrecken, da sonst mehr als die Hälfte wegbleiben mußte. Da jedoch die etwaige Verschiebung nur bei einem größeren Intervall nachteilig zum Ausdruck gekommen wäre, wurden ohne Bedenken auch solche Fälle hier einbezogen, wo

sich der betreffende Radiant angeblich bis zu zwei Wochen erstreckte, und es wurde hier oben der betreffende mittlere Tag eingesetzt. Nur in einem Falle (bei Nr. 20) ist die Dauer von Oktober 25 bis November 21, also auf fast vier Wochen, angesetzt; meist beträgt sie aber nur einige Tage.

Die Koordinaten-Mittel wurden ohne eine Gewichtsschätzung im Durchschnitt genommen, das mittlere Tagesdatum in der Weise, daß jeder Tag so oft gezählt wurde, wie er mit einer Angabe vorkommt.

Auf die Ekliptik bezogen, hätte man daher

für November 8:	Länge = 60° 39'	Breite = - 0° 55'
24:	63 5	+ 0

Der Radiant liegt so nahe an der Ekliptik, daß von einer Verschiebung nur in λ mit Rücksicht auf die noch vorhandene Unsicherheit die Rede sein kann.

Auf Grund der allgemeinen Entwicklungen, die von mir schon vor vielen Jahren veröffentlicht wurden,¹ kann man berechnen, daß, wenn diese Ergebnisse als reell angenommen werden könnten, die heliozentrische Geschwindigkeit in der Entfernung 1 von der Sonne nur wenig kleiner als 2·5, nämlich nahezu 72·5 *km* gewesen sein mußte.

Die Annahmen, welche diesen Untersuchungen zugrunde liegen, sind, daß die einem gemeinsamen kosmischen (extra-planetarischen) Strom angehörig Körper beim Eintritt in die Gravitations-sphäre der Sonne im heliozentrischen Sinn genommen identische Richtung und Größe der Bewegung haben, d. h. also identischen kosmischen Ausgangspunkt haben müssen.

Nr. 428 vom 6. November 1869. Im Rep. 1870, p. 79, wird erwähnt, daß der Radiant dieses großen Meteors nach Herschels Untersuchungen in $\alpha = 62^\circ$, $\delta = + 37^\circ$ anzunehmen wäre, woraus man wohl mit Sicherheit die Identität mit Den. Gen. Kat. p. 252 (unter Perseids in ganz übereinstimmender Position), annehmen darf. Ich habe daher auch nicht gezögert, die letztere Angabe durch die übrigen Ergebnisse Herschels unter *a*) zu ergänzen, zugleich aber auch unter *b*) die Resultate meiner eigenen Analyse anzuführen.

Nr. 431 vom 8. November 1876. Im Rep. und im Gen. Kat., p. 239, ist der Radiant nur wenig abweichend in $\alpha = 53^\circ$, $\delta = + 20^\circ$, jedoch ohne Angabe der Geschwindigkeit, angeführt.

Nr. 434 und 435 vom 11. November 1864. Da um diese Epoche große Meteore nicht eben selten sind, bleibt es zweifelhaft, ob die beiden Angaben sich auf dieselbe Erscheinung beziehen.

Nr. 437 vom 12. November 1861. Im Rep. 1880, p. 4, ist der Ort dieses Radianten in $\alpha = 63^\circ$, $\delta = + 27^\circ$ ($\pm 5^\circ$), wie mir scheint, zu Unrecht verbessert.

Nr. 443 vom 13. November 1865. Crumplen, dessen Resultate hinsichtlich der Bahnlage hier angeführt sind, gibt die Bahnlänge zu 165 e. m., durchlaufen in 2^s·5, an, und fügt hinzu: The velocity is certainly very great — 66 e. m. per sec., — but I am convinced that it was not less.«
Nr. 444 kann damit kaum identifiziert werden, oder es sind dabei arge Versehen unterlaufen.

Nr. 445 vom 13. November 1865. Die Verbindung der beiden umgeänderten Bahnbogen würde den Schnitt in $\alpha = 116^\circ$, $\delta = + 25^\circ$ liefern, aber dabei nicht gut im Endpunkt stimmen. Heis führt p. 175 dieses Meteor auf den Löwenradianten $\alpha = 148^\circ$, $\delta = + 24^\circ$ zurück, obwohl gerade die in Münster beobachtete Bahn an diesem in 20° Entfernung vorübergeht.

Nr. 451 vom 14. November 1869. Dem bürgerlichen Datum nach vielleicht dieselbe Erscheinung wie Nr. 447

Nr. 454 vom 14. November 1859, 21^h 30^m New Yorker Zeit. Über diesen Fall sagt Prof. H. A. Newton im Americ. Journ. 1860, p. 186: Das Ergebnis meiner Untersuchung war, die Folgerung fast über jeden Zweifel zu stellen, daß dieser Körper kein Glied unseres Sonnensystems war, sondern daß er aus den Sternenräumen zu uns gekommen ist. Im Rep. 1880, p. 4 (Abdr.), ist der Radiant in $\alpha = 237^\circ$, $\delta = + 32^\circ$ («about») bezeichnet.

¹ G. v. Nießl: Theoretische Untersuchungen über die Verschiebung der Radiationspunkte aufgelöster Meteorströme. Wiener Akad. Sitzungsber. 83. Bd. II. Jänner. Jahrg. 1881, p. 96 etc.

Nr. 456 vom 16. November 1902. Ich habe hier nur den geringsten Wert für die Geschwindigkeit aufgenommen, den der Verfasser aus der durchschnittlichen Bahnlänge von nur 183 *km* und 23 verschiedenen Angaben über die Dauer abgeleitet hat. Er macht aber darauf aufmerksam, daß nach drei übereinstimmenden Nachrichten das Meteor schon viel früher gesehen wurde und daß danach wahrscheinlich eine Bahnlänge von fast 330 *km* anzunehmen ist, aus der dann eine Geschwindigkeit von 100 *km* hervorgehen würde. Da die einzelnen Dauerschätzungen nicht mitgeteilt sind, vermag ich nicht zu beurteilen, ob der vom Verfasser angenommene Mittelwert von 3^s3 für die Dauer auch auf jene Beobachtungen anwendbar ist, die sich auf die viel längere Bahn beziehen.

Nach den a. a. O. mitgeteilten Resultaten wäre der Hemmungspunkt 60 ($\pm 7\cdot9$) *km* über der Gegend von Marburg (26° 14' Länge; 50° 48' n. Br.) zu nehmen und die Richtung der Bahn aus 247° Azimut bei 24° Neigung. Da nach der Mitteilung Koerbers die einzigen in Hinsicht der Detonationen »ernstlich in Betracht zu ziehenden« Angaben aus Brilon (Prof. Husmann: nach 5 bis 10^m ein ferner Knall) 109 *km* und aus Höxter (Herr Robitzsch: zwei kanonenschußähnliche Geräusche) gar 157 *km* vom Hemmungspunkt und auch sonst von der Bahn weit entfernt stammen, so bezweifle ich die beiden Schallwahrnehmungen und habe daher ein ? beigefügt.

Nr. 461 vom 19. November 1861. Hinsichtlich des Radianten dieser Feuerkugel finden sich in der älteren Literatur zweierlei wesentlich verschiedene Angaben. Aus Rep. 1862, p. 79, würde er in $\alpha = 35^\circ$, $\delta = -34^\circ$ zu nehmen sein. Nahezu denselben Ort gibt Gen. Kat. 232, nämlich $\alpha = 31^\circ$, $\delta = -34^\circ$ (zwar wie immer ohne Tagesstunde, doch zweifellos hierher gehörig) nach Herschel. Dagegen findet sich der Radiant in Annual Report der Monthly Notices of the Royal Astron. Society 1878, 225, ebenfalls ohne weitere Begründung viel weiter nördlich, nämlich in $\alpha = 45^\circ$, $\delta = +5^\circ$

In den Wiener Akad. Sitzungsber. (a. a. O., 536) habe ich nun alle darauf bezüglichen Beobachtungen zur allgemeinen Benutzung zusammengestellt und aus sechs scheinbaren Bahnen den Radianten in $\alpha = 49^\circ$, $\delta = -11^\circ$ ($\pm 4^\circ$) abgeleitet. Die daraus noch weiters hervorgegangenen Resultate sind unter Nr. 461a mitgeteilt.

Nr. 466 vom 22. November 1895. Am bezeichneten Ort wird überdies erwähnt, »daß auch die Feuerkugeln vom 21. November 1884 und 21. November 1891 von demselben Radianten ausgegangen sind«. Über keine von beiden habe ich aber irgend eine sonstige Nachricht gefunden.

Nr. 467 vom 23. November 1877. Tupman hat a. a. O. eine größere Untersuchung über die Bahn dieser bedeutenden detonierenden Feuerkugel veröffentlicht, welche nicht allein die vielen von ihm gesammelten Beobachtungen der Hauptsache nach in kurzer Wiedergabe enthält, sondern auch Einzelheiten im Gang seiner Ableitungen darbietet, die man daher in den meisten Teilen besser verfolgen kann als irgend eine andere aus der englischen Fachliteratur auf diesem Gebiet. Ich konnte daher die Ergebnisse unverändert aufnehmen bis auf einen kleinen Unterschied in der Geschwindigkeit.

T führt nämlich an, daß neun Schätzungen der Gesamtdauer (»total duration«) vorliegen, die sich auf eine Bahnlänge von 115 Seemeilen beziehen, und zwar zwei zu 5 Sekunden, eine zu 5¹/₂ Sekunden, drei zu 7 Sekunden, eine zu 7¹/₂ Sekunden, eine zu 8 Sekunden und eine zu 11 Sekunden. Nun sagt er weiter, das Mittel ist 8 Sekunden und hieraus die geozentrische Geschwindigkeit 14¹/₂ Seemeilen. Das Mittel dieser neun Werte ist aber nicht 8 Sekunden, sondern genau 7 Sekunden, wie man leicht findet, sonach die durchschnittliche Geschwindigkeit 16⁴/₅ Seemeilen (60 auf einen Grad des Äquators) oder 30³/₅ *km*.

»Für den glänzendsten Teil der Bahn von nur 46 Seemeilen Länge«, fährt er fort, »liegen 15 Schätzungen der Dauer vor, nämlich eine auf 1^s5, zwei auf 2 Sekunden, acht auf 3 Sekunden, zwei auf 3¹/₂ Sekunden, eine auf 4 Sekunden. Das Mittel ist 3 Sekunden.« Dies sind aber nicht 15, sondern nur 14 Schätzungen, und das Mittel wäre etwas genauer 2^s89, darnach die Geschwindigkeit in diesem Teil 15⁹/₅ Seemeilen oder 29⁴/₅ *km*. Für die Angabe der heliozentrischen Geschwindigkeit habe ich den Durchschnittswert aus dem oberen Bahnteil beibehalten, da man ja als sicher annehmen kann, daß die Eintrittsgeschwindigkeit noch größer gewesen war.

Wie so oft, wenn genaue Erkundigungen eingezogen wurden, erhielt auch Tupman zugleich Nachrichten über andere an diesem Abend beobachtete Meteore. Eines davon um 7^h 35^m, das »so groß wie der Vollmond« geschildert und an vier weit voneinander entfernten Punkten beobachtet wurde, gehörte, wie T erwähnt, ohne Zweifel demselben Radianten an, vermutlich auch noch ein drittes um 7^h 55^m.

Nr. 471 vom 26. November 1758. Hier ist in Den. Gen. Kat. 238 (unter » γ Eridanids«) das »N« zu streichen, da ich niemals eine Bearbeitung dieses Falles geliefert habe. Es dürfte sich um die Feuerkugel handeln, über die John Pringle in den Londoner Philos. Transact., Bd. 51, ausführlich berichtet hat und deren auch Chladni (Über Feuermeteore, p. 119) erwähnt. Sie ist zwischen 7^h und 8^h über England und Schottland hingezogen, und die große hyperbolische Bahngeschwindigkeit wurde schon von Pringle selbst nachgewiesen. Nach dessen bei Chladni mitgeteilten Angaben war die Höhe des Meteors über Cambridge, wo die »erste Entzündung geschehen zu sein scheint«, 90 bis 100 e. m. Es ging über Glasgow und erlosch ungefähr 26 bis 32 e. m. hoch zwischen Glasgow und Fort William. Hiernach scheint das Meteor aus 33°5 östlich von S in einer nur 8°5 gegen den Horizont des Endpunktes geneigten Bahn gekommen zu sein, und es wäre dann der Radiant viel weiter westlich zu nehmen, etwa in $\alpha = 32^\circ$. Eine auf die Quellen zurückgreifende neue Untersuchung wäre sehr erwünscht.

Nr. 473 vom 26. November 1862. Der Unterschied im Radianten von Nr. 472 ist so groß, daß ich an die Identität beider Erscheinungen kaum glauben kann. Im Rep. 1880 ist der Radiant für Nr. 473 in $\alpha = 105^\circ$, $\delta = +53^\circ$ ($\pm 8^\circ$), also nicht weit von dem in der Liste unter 473 von mir gegebenen Ort angeführt. Über eine andere Feuerkugel desselben Abends, auf die sich die Angabe 472 im Gen. Kat. etwa beziehen könnte, ist mir nichts bekannt.

Nr. 474 vom 27. November 1862. Der dort nach der Angabe in Den. Gen. Kat. 249 angeführte Radiant $\alpha = 102^\circ$, $\delta = +27^\circ$ ist derselbe, welcher aus den Ergebnissen im Rep. 1862, p. 342, hervorgeht, nur ist in letzterem die Geschwindigkeit aus 220 e. m. Bahnlänge in 4 bis 5 Sekunden mit rund 49 e. m. angegeben, während im Gen. Kat. dafür nur 32 e. m. eingesetzt sind. Im Rep. 1880 findet sich der Radiant in $\alpha = 102^\circ$, $\delta = +26^\circ$ bezeichnet, ich selbst habe ihn in $\alpha = 100^\circ$, $\delta = +28^\circ$ gefunden, wobei ich mich hinsichtlich der großen Geschwindigkeit in voller Übereinstimmung mit Rep. 1862 befand. Da auch der Unterschied in den Koordinaten des Radianten ganz unbedeutend ist, habe ich die erst-erwähnten Ergebnisse durchaus beibehalten.

Nr. 475 vom 27. November 1877. Unter dem Titel: »A Meteor of Short Periodic Time. By Captain G. L. Tupman« findet sich im Rep. 1877/78, p. 14 etc., eine Bearbeitung und Besprechung dieses Falles. Der Verfasser glaubt bei der Ausmittlung der Bahnlage zu dem Resultat gelangt zu sein, daß die geozentrische Geschwindigkeit nur $5\frac{1}{4}$ miles (»the relative velocity is only $5\frac{1}{4}$ miles per sec.«), also ungefähr 8·4 km betragen hatte, entsprechend einer heliozentrischen Geschwindigkeit von 20·4 miles per sec. Auf Grund dieses Ergebnisses, das er als reale Tatsache anzunehmen geneigt war, berechnete er ein Elementensystem für eine heliozentrische Bahn, welches u. a. durch $a = 1\ 169$ und eine Umlaufzeit von 462 Tagen charakterisiert ist, und macht dazu die Bemerkung, daß, abgesehen von der Neigung gegen die Ekliptik, die Bahnelemente mit einem Grad von Genauigkeit bestimmt sind, »gleich jenen eines gut beobachteten Kometen«. Die Stellung des sehr verdienstvollen Verfassers zu dieser Aufgabe leidet an einem durch insulare Abgeschlossenheit zu entschuldigenden argen Anachronismus. Wenn Herr Tupman dem Wert der Geschwindigkeit, den er erbracht hatte, so viel Vertrauen beilegte, um ihn zur Berechnung einer heliozentrischen Bahn zu benutzen, so hätte er auch auf den Einfluß der Erdschwere Rücksicht nehmen müssen. Hätte Herr Tupman dies versucht, so würde er gefunden haben, daß auf Grund eben seiner Annahme von einer selbständigen heliozentrischen Bahn dieses Körpers überhaupt gar nicht die Rede sein konnte, sondern nur von einer geozentrischen. Es müßte dem System der Erde gleichsam als Satellit angehört haben, oder konnte von einem solchen herrühren.

Da in den letzten Jahrzehnten auch wieder die Frage aufgetaucht ist, ob nicht vielleicht unsere Erde nebst dem Mond noch einen Ring von Meteoriten beherrscht wie Saturn, so habe ich bei Besprechung eines anderen Falles (Wiener Akad. Sitzungsber. 118, II a, Juni 1909, p. 816 etc.) mich über einige ähnliche Vorkommnisse sowie auch über die Schlußfolgerungen Tupmans eingehender geäußert, worauf ich hiermit verweise. Von den diesfälligen Erörterungen will ich jedoch hier noch anführen, daß nach seinen eigenen Wahrnehmungen wie auch nach der Beobachtung Corders Tupman doch der Gedanke naheliegend gewesen wäre, daß sein auffallendes Resultat auch zum Teil unter dem widerstehenden und verzögernden Einfluß der Erdatmosphäre zustande kam, also für die ursprüngliche Geschwindigkeit nicht einmal maßgebend gewesen sei. T. berichtete ja selbst: »Nach ungefähr zwei Dritteln seines Laufes begann sein Glanz sich zu vermindern, und indem sein Licht sich in dunkles Rot verwandelte, ging es sehr langsam gegen das Ende, so langsam, daß es beinahe stillzustehen

schien« (»moved very slowly towards the end, so slowly, that it seemed to come almost to a standstill«). Man kann kaum deutlicher die auffallende Verminderung der ursprünglichen Geschwindigkeit durch den Luftwiderstand in den unteren atmosphärischen Schichten schildern, als es der Verfasser mit diesen Worten getan hat, und es ist kaum begreiflich, daß er gleichwohl den Quotienten aus der Bahnstrecke durch die lange Dauer der geschilderten Erscheinung so behandelte, als ob er auf diese Weise die ursprüngliche Bahngeschwindigkeit erhalten hätte.

Auch die Beobachtung Corders in Writtle hat Tupman gar nicht ernstlich in Diskussion gezogen. Er rechnete für die selbst beobachtete Bahn in 124 *km* Länge zwischen 90 und 21 *km* Höhe eine Dauer von 15 Sekunden, teilt aber auch mit, daß Corder das letzte Drittel der Bahn, das durch eine Wolke bedeckt war, nicht sehen konnte. Für die zwei Drittel, welche jener gesehen hatte, also etwa für 83 *km* zwischen 90 und 44 *km* Höhe, schätzte Corder (ein ausgezeichnete und verlässlicher Beobachter) die Dauer auf nur 5 bis 6 Sekunden. Rechnet man dafür $5^{\cdot}5$ auf 83 *km* Bahnstrecke, so erhält man als Geschwindigkeitsdurchschnitt in der oberen Bahnstrecke schon 15·1 *km*. Es bleiben ferner von der Schätzung Tupmans dann noch $9^{\cdot}5$ für das untere Drittel der Bahn von 41 *km* Länge zwischen 44 und 21 *km* Höhe, woraus man für diese Strecke dann nur mehr 4·3 *km* durchschnittliche Geschwindigkeit erhält. Wenn also die Durchschnittsgeschwindigkeit von 15 *km* in der oberen Strecke bis auf etwas über 4 *km* in der unteren sich vermindert hatte, so folgt daraus notwendig, daß die ursprüngliche Geschwindigkeit, mit der diese Meteoriten in die Atmosphäre eingetreten sind, noch wesentlich größer als 15 *km* gewesen sein mußte. Es liegt daher kein Grund zur Annahme vor, daß jene vorher Satelliten unserer Erde gewesen seien; aber auch die von Tupman berechneten elliptischen Bahnelemente sind vollends reine Phantasiegebilde, was gleichwohl das Verdienst des Verfassers, diese Beobachtungen uns überliefert zu haben, nicht vermindern kann.

Nr. 489 vom 8. Dezember 1861. Im Rep. 1880 ist der Radiant in $\alpha = 91^\circ$, $\delta = +18^\circ$ angegeben.

Nr. 490 vom 8. Dezember 1864. Im Rep. 1865, p. 121, findet sich der Radiant nur wenig verschieden in $\alpha = 95^\circ$, $\delta = +30^\circ$ bezeichnet. Die geozentrische Geschwindigkeit wird noch größer, nämlich zu 58 e. m. oder 93 *km* angeführt. Es sind jedoch nur zwei Beobachtungen mitgeteilt, so daß man sich kein sicheres Urteil bilden kann. Ich habe daher in dieser Hinsicht die Angaben aus dem Gen. Kat. beibehalten. Hierher dürfte wohl auch Nr. 497 *b* vom 12. Dezember 1863 gehören.

Nr. 491 vom 9. Dezember 1877 Die Resultate sind hier nach Tupman in den Month. Not. Bd. 39, 4 angeführt. In der geozentrischen Geschwindigkeit war eine kleine Richtigstellung erforderlich. Der Autor gibt nämlich: Bahnlänge 100 e. m. in 3 Sekunden »nach zwei Schätzungen« durchlaufen. Geschwindigkeit 33 e. m. Die beiden Schätzungen waren jedoch in Writtle (Rep. 1877/78, p. 30) 4 Sekunden (Corder), in Bromley $1^{\cdot}6$, das Mittel wäre daher $2^{\cdot}8$ und die Geschwindigkeit 35·7 e. m. oder 57·4 *km*. Es ist ferner auch nicht ganz richtig, daß für eine parabolische Bahn (»Parabolic speed«) die geozentrische Geschwindigkeit sich in diesem Falle auf 35 e. m. stellte, sondern sie wäre nur 31 e. m. gewesen, daher noch geringer als die in Tupmans Rechnung abgeleitete.

In diese Radiantengruppe dürften noch Nr. 493, 495 und 510 gehören.

Nr. 500 vom 12. Dezember 1897 und **Nr. 502** vom 13. Dezember 1888. Beide Fälle entstammten offenbar demselben Radianten.

Nr. 505 vom 19. Dezember 1849. Diesem Meteor, das unter die interessantesten und gut untersuchten Fälle gehört, kommt, soweit mir bekannt, die größte tatsächlich beobachtete und sicher nachgewiesene Bahnlänge zu. Ungefähr zu Beginn des letzten Viertels seines Laufes trat eine Teilung ein. Vermutlich gehört auch Nr. 504 einem gemeinschaftlichen Radianten mit diesem an.

Nr. 506 vom 21. Dezember 1876. Ich benutze diese Gelegenheit, um zwei Druckfehler zu berichtigen, die sich in meinen »Periheldistanzen etc.« eingeschlichen haben, wo statt der richtigen Jahreszahl dieses Falles 1867 steht. Im Anhang jener Arbeit ist sie unter Nr. 27 aber allerdings richtig mit 1876 angeführt. Dort aber ist die Höhe »über dem Eriesee nördlich von Wooster etwa 46 *km*« zu setzen, statt 146 *km*.

Nr. 508 vom 22. Dezember 1875. Ich selbst habe freilich aus den a. a. O. mitgeteilten Beobachtungen für den Radianten $\alpha = 240^\circ$, $\delta = +38^\circ$ gefunden, allein wenig sicher. Vermutlich liegt er aber doch in der Nähe von Nr. 518.

Nr. 511 vom 27. Dezember 1863. Ich habe die Angabe nach Herschel und dem Gen. Kat. aufgenommen, doch scheint sie ziemlich stark von dem richtigen Ort abzuweichen. Im Rep. 1880, p. 6

(Abdr.), wird für eine an diesem Tag um 6^h 55^m Gr. Z. beobachtete Feuerkugel der Radiant in $\alpha = 81^\circ$, $\delta = +22^\circ (\pm 15^\circ)$ bezeichnet. Aus den im Rep. 1864 mitgeteilten Beobachtungen habe ich ihn in $\alpha = 83^\circ 5'$, $\delta = +17^\circ$ gefunden.

Nr. 512 vom 27. Dezember 1875. Vgl. auch Nr. 509 vom 24. Dezember 1850.

Nr. 556 vom 12. Juli 1910. Die über diesen Fall veröffentlichte, nach jeder Richtung wertvolle Monographie¹ bezieht sich zwar vorwiegend auf die Beschaffenheit der Meteoriten, doch hat der Verfasser es sich auch angelegen sein lassen, Beobachtungen über die Begleiterscheinungen zu sammeln und ist in der Lage, in dieser Beziehung sehr zahlreiches, wenn auch nur beiläufiges Material mitzuteilen. Dies ist um so mehr dankenswert, als der Fall beim hellen Tage stattgefunden hat, weshalb die Feststellung der scheinbaren Bahn den bekannten Schwierigkeiten begegnete. Es liegt daher auch in der Natur der Sache, daß die angeführten (mehr als 42) Beobachtungen erhebliche Widersprüche aufweisen, welche überdies noch dadurch erhöht werden, daß die nötigen Daten über die geographische Lage der Beobachtungs-orte im Text zumeist fehlen und einer Kartenskizze entnommen werden müssen. Es erweist sich dabei meist nur geringe Übereinstimmung der im Texte hin und wieder gegebenen Zahlenwerte mit der Karte. Soweit es möglich war, die Resultate des Verfassers über die Bahnlage näher zu prüfen, scheint mir in der Hauptsache keine begründete Veranlassung zu einem Versuche vorhanden, die Resultate des Verfassers hinsichtlich der irdischen Bahnlage verbessern zu wollen. Abgesehen von dem Ergebnis über die Hemmungshöhe habe ich sie daher beibehalten und durch die Ausmittlung des Radianen ergänzt. Auch die Geschwindigkeit ließ sich abschätzen.

Für die lineare Höhe des Endpunktes über der Erdoberfläche nimmt Verfasser auf Grund der Beobachtung Nr. 31 aus Haukivuori (nach seinen Angaben NNE, 65 *km* von der Fallstelle entfernt) für die in dieser Beobachtung ausdrücklich mit 20° angegebene Höhe, in der die Feuerkugel erloschen ist, den linearen Betrag von 30 *km*. Sind jene beiden Daten richtig, so hätte man für letztere aber nur 24 *km* zu nehmen. Nach dem Netz des Kärtchens befindet sich der erwähnte Beobachtungsort in 62° 0' n. Br. und 2° 15' E von Helsingfors. Die Fallstelle wird in der Einleitung durch 61° 32' n. Br. und 2° 5' E von Helsingfors bezeichnet, woraus man für die Entfernung beider Punkte nur 52·6 *km* und bei 20° Höhenwinkel nur 19·4 *km* für die Endhöhe erhält.

Nach den Angaben aus Suomeniemi (Nr. 25), welche die Endhöhe zu 40 bis 50° schätzten und das nach dem Kartennetz in 61° 20' n. Br. und 2° 28' E von Helsingfors, daher 30 *km* von der Fallstelle entfernt liegt (Verfasser sagt »zirka 40 *km*«), folgert dieser die Hemmungshöhe zu 35 bis 45 *km*, behält aber schließlich den Wert aus der ersteren Bestimmung (30 *km*) bei. Der Mittelwert der doch nur beiläufigen Angabe, also 45°, beruht wohl auf der gewöhnlichen Höhenüberschätzung. Dabei kommt man in der Regel der Wahrheit näher, wenn man nur zwei Drittel des Betrages in Rechnung zieht. Dies wäre also hier 30°, womit man für die Hemmungshöhe gar nur 17 *km* erhalten würde. Ich habe das Resultat aus Haukivuori beibehalten, weil dort die scheinbare Höhe bestimmter bezeichnet ist.

In der Untersuchung wird als wahrscheinlichste Annahme für das Azimut des beobachteten Bahnteils 337° 5' (SSE) bezeichnet und die Neigung desselben gegen das Zenit des Endpunktes zu 36° genommen. Da ich dafür weder direkt noch indirekt andere Beträge mit einiger Sicherheit zu setzen vermochte, habe ich diese Größen beibehalten und an den Endpunkt nach meiner Bestimmung angeschlossen. Für den Anfangspunkt nimmt Verfasser 120 *km*, also bei 30 *km* Endhöhe eine Senkung von 90 *km*. Letztere habe ich unverändert zu dem von mir abgeleiteten Betrag der Endhöhe = 19 *km* gelegt. Es ergibt sich also dann die Anfangshöhe zu 109 *km* und die Bahnlänge zu 111 *km*.

Über die Dauer liegt nur unter Nr. 21 eine brauchbare Schätzung aus Jaala vor. Der Lehrer Porkkanen meldete nämlich: »Zuerst wurde das Lichtphänomen bemerkt, das nur wenige Sekunden (3 Sekunden) andauerte.« Das Weitere bezieht sich auf den Schall. Da der Beobachter angibt, daß er die Feuerkugel zuerst nahe dem Zenit gesehen habe, kann man schließen, daß sich seine Dauerangabe mindestens auf die abgeleitete Bahnstrecke beziehe, woraus also 37 *km* für die geozentrische Geschwindigkeit folgen würden.

Dem entsprechenden in unserer Liste angesetzten Radianen liegt sehr nahe der in Den. Gen. Kat., p. 265, aus 16 italienischen Beobachtungen in $\alpha = 235$, $\delta = +28^\circ$ für Juni 25 bis 30, 1869, abgeleitete Sternschnuppenradiant. Etwas weiter liegt der Radiant für die Feuerkugel vom 22. Juli 1888 in $\alpha = 227^\circ$, $\delta = +21^\circ$

¹L. H. Borgström: Der Meteorit von St. Michel, Bulletin de la Commission géologique de Finlande, Nr. 34 Helsingfors 1912).

Anmerkungen zu den Nummern 519 bis 611 des Katalogs (Nachtrag).

Von C. Hoffmeister.

Nr. 519 vom Jänner 1899. Der Berechner v. Nießl macht a. a. O. darauf aufmerksam, daß der Radiant dieser Feuerkugel nahe bei dem des Meteoritenfalles von Pultusk liegt, und zeigt, daß auch die Verschiebung des Radianten, die man erhält, wenn man die heliozentrische Geschwindigkeit des anzunehmenden Stromes gleich 2·5 in Einheiten der mittleren Erdgeschwindigkeit setzt, der Annahme identischer kosmischer Ausgangspunkte günstig ist.

Nr. 522 vom 4. Februar 1922. Die Zusammengehörigkeit mit Nr. 38 und 71 ist mit Rücksicht auf die Fehler der Radiantenörter zwar möglich, doch müßten die Radianten in dieser Lage durch längere Zeit nahezu unbeweglich sein. Insbesondere wäre keine erhebliche Verschiebung in Breite zu erwarten.

Nr. 525 vom 9. März 1918. Der Berechner bemerkt a. a. O., daß unter Zugrundelegung der heliozentrischen Geschwindigkeit 2·18 der Radiant für Mitte November sehr nahe bei dem der » α Orionids« liegen würde, für die Denning im Mittel $\alpha = 84^{\circ}6$, $\delta = +3^{\circ}0$ gibt.

Nr. 527 vom 18. März 1918. Die Bahnbestimmung stützt sich auf eine sorgfältige Diskussion von sechs Beobachtungen, wovon leider die Mehrzahl wenig genau ist. Trotzdem aber kann das Ergebnis für ziemlich zuverlässig gelten.

Nr. 528 vom 21. März 1918 gehört wahrscheinlich zusammen mit Nr. 97 vom 17. März 1871.

Nr. 529 vom 28. März 1915. Vgl. Nr. 112 vom 1. April 1854.

Nr. 531 vom 3. April 1916. Der Meteoritenfall von Treysa in Hessen, nachmittags bei Sonnenschein. Die Bestimmung des Radianten ist leider nicht sehr sicher. Eine Neuberechnung nach einem anderen Verfahren, als es von A. Wegener angewandt worden ist, würde vielleicht ein besseres Ergebnis liefern. Immerhin gehört dieser bemerkenswerte Fall zu jenen wenigen, die auch hinsichtlich der astronomischen Verhältnisse relativ gut untersucht sind. Eine Beschreibung des Meteoriten und der Umstände seiner Auffindung hat F. Richarz gegeben (Schriften der Gesellschaft zur Beförderung der ges. Naturw. zu Marburg 14, 2).

Nr. 532 und **534** vom 7 und 8. April 1915. Die beiden Fälle, für die Denning identische Radiantenörter gibt, gehören wahrscheinlich zusammen, doch ist dann auffällig, daß dieser Radiant noch nicht an früheren Erscheinungen nachgewiesen werden konnte.

Nr. 535 vom 8. April 1916. Die Nachweisungen der Geschwindigkeit gründen sich auf zwei Beobachtungen mit 95·7 und 63·6 *km* Bahnlänge, die beide die Dauer zu 2^s·5 angaben. Die zugehörigen Anfangshöhen sind 88·2 und 67·6 *km*, also relativ gering. Es ist daher anzunehmen, daß die Eintrittsgeschwindigkeit des Meteors wesentlich größer war als jener aus den Beobachtungen erhaltene Wert.

Nr. 540 vom 3. Mai 1924. Hinsichtlich der Bestimmung des Endpunktes lassen die Beobachtungen eine gewisse, aber nicht sehr erhebliche Unsicherheit bestehen. Unter sorgfältiger Abwägung aller Umstände kommt man zu dem Ergebnis, daß der Radiant wahrscheinlich etwas weiter östlich, bis zu 5° in Rektaszension, gelegen hat. Es ist kaum zweifelhaft, daß das Meteor jenem großen Stromen angehört, dessen Existenz v. Nießl an vielen Beispielen zeigen konnte (vgl. die Anmerkungen zu Nr. 200), und zwar hat das hier in Frage stehende Meteor die kleinste Knotenlänge unter allen bisher nachgewiesenen Fällen aus diesem Radianten. Auch hier konnte die Geschwindigkeit nur aus dem letzten, in geringer Höhe liegenden Teil der Bahn ermittelt werden.

Nr. 541 vom 3. Mai 1924. Vgl. hierzu Nr. 142 vom 28. April 1910. Der Radiant von Nr. 541 ist nicht so sicher bestimmt, daß die Abweichungen gegen den Radianten von Nr. 142 nicht als Fehler erklärt werden könnten. — Nr. 540 und Nr. 541 stellen überdies noch den merkwürdigen, aber keineswegs vereinzelt Fall dar, daß zwei große Meteore mit ganz geringem zeitlichem Abstände, wahrscheinlich innerhalb einer Minute, in demselben Beobachtungsgebiet wahrgenommen wurden. Sehr sonderbar aber ist es, daß von den zahlreichen Beobachtern nur ein einziger beide Erscheinungen gesehen hat. Die Meteore kamen aus ganz verschiedenen Radianten, und die Beobachtungen zeigen innerhalb der beiden Gruppen befriedigende Übereinstimmung.

Nr. 542 vom 4. Mai 1916. Über diesen merkwürdigen Fall mit sehr geringer heliozentrischer Geschwindigkeit habe ich a. a. O. ausführliche Mitteilungen gemacht. Ich beschränke mich daher hier auf den Hinweis, daß man auf Grund der vorhandenen Beobachtungen anderen Ergebnissen, insbesondere

größeren Höhen, kaum irgendwelche Wahrscheinlichkeit würde beimessen können. Die Einwirkung der Erdschwerkraft auf den Ort des Radianten erreicht hier einen außergewöhnlich hohen Betrag.

Nr. 547 vom 24. Mai 1910. Der Radiant stimmt sehr nahe überein mit dem des Meteoritenfalles von Orgueil am 14. Mai 1864 (Nr. 155). Auch hier handelt es sich um ein sehr großes Meteor mit heftigen Detonationen, das in Ungarn gegen Abend bei Sonnenschein beobachtet wurde. Die Grundlagen der Rechnung sind zwar ziemlich dürftig, doch hat v. Nießl mehrere Hypothesen sorgsam diskutiert, so daß dem Ergebnis doch einiges Vertrauen entgegengebracht werden darf.

Nr. 549 vom 29. Mai 1919. Die ganze nachweisbare Bahn lag in relativ geringer Höhe. Es ist daher auch zweifelhaft, ob die geringe Geschwindigkeit der Wirklichkeit entspricht. Die Übereinstimmung der vier Beobachtungen ist recht gut.

Nr. 551 vom 9. Juni 1914. Vgl. Nr. 185 vom 7. Juni 1858.

Nr. 552 vom 29. Juni 1917. Die Bahn dieses Meteors hat v. Nießl auf Grund zahlreicher Beobachtungen mit ausgezeichneter Sicherheit bestimmt und damit unser Kenntnis des von ihm entdeckten Skorpionstroms ein weiteres Glied angefügt. Die Lage und Höhe des Endpunktes sind bisher wohl in keinem Falle mit gleicher Zuverlässigkeit bestimmt worden ($\mu_x = \pm 0'82$, $\mu_y = \pm 1'16$, $\mu_H = \pm 1'5 \text{ km}$).

Nr. 554 vom 30. Juni 1920 (bürgerliches Datum 1. Juli, 9^h 10^m vormittags). Der Meteoritenfall im Hunsrück. Die Bahn ist mit relativ großer Sicherheit bestimmt, was bei Tagesmeteooren ziemlich selten ist. Der Niederfall der Meteoriten erfolgte auf einem schmalen, ostwestlich gerichteten Streifen von 19 *km* Länge. Um ihre Auffindung und die sonstigen Nachforschungen über den Fall hat sich Herr Landmesser König in Simmern besondere Verdienste erworben.

Nr. 556 vom 12. Juli 1910. Siehe die Bemerkungen v. Nießls p. 60.

Nr. 561 vom 19. Juli 1919. Die Beobachtungen ließen leider keine sehr sichere Bestimmung des Radianten zu. Zweifellos befand sich der Radiant weit südlich vom Äquator, die Rektaszension kann indessen um 10 bis 20° falsch sein. Wahrscheinlich gehörte das Meteor einem System an, dessen Radianten um diese Jahreszeit mehrfach nachgewiesen sind.

Nr. 562 vom 19. Juli 1914. Der Radiant ist nicht sehr genau bestimmt, aber kaum um größere Beträge fehlerhaft. Die Ermittlung der Geschwindigkeit leidet unter dem schon mehrfach erwähnten Umstand, daß das Meteor tief in die Atmosphäre eindrang. — Das Bestehen eines Radiantensystems in jener Gegend ist nicht unwahrscheinlich, vgl. Nr. 266, 278 u. a.

Nr. 563 vom 23. Juli 1762. Auf einem Merkwortel v. Nießls fanden sich folgende Bemerkungen über diesen Fall: »Nach der Ableitung von Silberschlag. Abgeleitet ist dort nur die Bahnlage gegen die Erde, und zwar der Anfang über dem Dorf Rösche unweit Zeitz, 72380 Toisen (141 *km*) hoch, das Ende über der Falkenreher Brücke westlich von Potsdam, 30' westlich von Berlin, 17180 Toisen (33 3 *km*) hoch. Horizontale Entfernung der beiden Punkte 1° 24', hieraus Neigung der Bahn am Endpunkt 33° 7', Azimut 17° (im Mittel, denn die Angaben Silberschlags entsprechen nicht gut einem Vertikal). Obiges würde geben den Radianten in $\alpha = 260°6$, $\delta = -2°5$, also nicht sehr verschieden von meinem Resultat. Für den Durchmesser findet er 506 Toisen. Bahnlänge 190·8 *km*.«

Nr. 565 vom 27. Juli 1916. Das Meteor zog in fast horizontaler Bahn von den Karpathen bis in die Gegend von Güstrow in Mecklenburg. Die Bahn verlief am Ende um 5° 4' aufsteigend gegen den Horizont. Das Erlöschen erfolgte durch allmähliche Auflösung, nicht durch Hemmung. Das Meteor ist somit typisch für eine Reihe ähnlicher Fälle, bei denen wegen der großen Bahnlängen meist eine sichere Bestimmung des Radianten möglich ist. Der Radiant dieser Feuerkugel liegt nicht weit entfernt von dem Ende Juli lebhaft tätigen Radianten westlich von α Piscis austrini, wofür Denning im Mittel $\alpha = 338°7$, $\delta = -29°8$ gefunden hat. Der Unterschied von fast 11° läßt jedoch die Annahme eines Zusammenhanges kaum zu.

Nr. 570 vom 17. August 1921 gehört zu jenen großen Erscheinungen, deren Bahnen auf Grund zahlreicher Beobachtungen mit hoher Genauigkeit berechnet werden konnten. Die Bahn führte von Südostengland über Belgien und das Rheinland bis in die Gegend von Lohr am Main. Der Fall ist deshalb bemerkenswert, weil die Abnahme der Geschwindigkeit unter dem Einfluß des Luftwiderstandes genau untersucht und das Ergebnis von dieser Einwirkung befreit werden konnte. Die durchschnittliche Geschwindigkeit ergab sich aus Bahnstrecken von verschiedener Länge wie folgt:

<i>L</i>	
695·8 km	36·6 km/sek.
218·2	27·1
85·0	13·7
17·6	8·8

Dabei sind die gegebenen Werte bereits Mittel aus mehreren Beobachtungen. Nach einem a. a. O. beschriebenen Verfahren wurde alsdann die geozentrische Eintrittsgeschwindigkeit zu 41·2 km/sek. bestimmt, welcher Betrag wegen der Störung durch die Erdschwerkraft auf 40·0 km/sek., den im Katalog gegebenen Wert, zu vermindern ist. Bei Betrachtung der mitgeteilten Zahlen erkennt man deutlich, wie weit man sich von der Wahrheit entfernen kann, wenn man die Geschwindigkeit nur aus relativ kurzen, in geringer Höhe liegenden Bahnteilen berechnet.

Der Radiant war für diese Epoche vordem nicht bemerkt worden, wobei freilich zu beachten ist, daß die Bedingungen für die Nachweisung, vor allem der geringe Sonnenabstand, der Beobachtung ungünstig sind. Dagegen habe ich einige Fälle aufgefunden, die demselben Strome angehören könnten wie das Meteor vom 17. August 1921, die der Erde jedoch vor dem Periheldurchgang begegnet sind. Nachstehend gebe ich Länge und Breite der kosmischen Ausgangspunkte der in Betracht kommenden Meteore, berechnet mit der heliozentrischen Geschwindigkeit 1·909:

Nr. 103, 1904, März	21	$l = 162^{\circ}2$	$b = - 0^{\circ}6$
112, 1854, April	1	157·9	+ 11·4
148, 1869, Mai	5	147·2	+ 8·7
150, 1887, Mai	8	154·1	0·0
570, 1921, August	17	149·7	+ 1·3

In den beiden Fällen starker Abweichung in Breite sind die Radianten ungenau bestimmt. Nr. 148 ist der Meteoritenfall von Krähenberg.

Ich benutze die Gelegenheit, nochmals darauf hinzuweisen, daß derartige Verbindungen zwischen Fällen verschiedener Knotenlänge mit wenigen Ausnahmen vorerst durchaus hypothetischen Charakter tragen. Es ist aber deshalb nicht weniger nützlich, die Fälle zu kennzeichnen, in denen Zusammenhänge vermutet werden können, als Grundlage für spätere kritische Untersuchungen.

Nr. 571 vom 17. August 1921 wurde 16 Minuten nach Nr. 570 in demselben Gebiet beobachtet. Vgl. hierzu Nr. 317 vom 26. August 1888.

Nr. 572 vom 23. August 1913. Die Berechnung stützt sich auf zwei zuverlässige Angaben aus Jena und Sonneberg, beide bei planmäßigen Sternschnuppenbeobachtungen erlangt. Die Dauer wurde von beiden Beobachtern zu 3^s5 angegeben. Der elliptische Charakter der Bahn scheint daher in diesem Falle ziemlich sichergestellt zu sein.

Nr. 573 vom 3. September 1916. Die Bahn dieser viel beobachteten Feuerkugel führte von Schweden über die Ostsee bis in die Gegend von Plozk in Polen. Die Geschwindigkeit ist vom Einfluß des Luftwiderstandes befreit.

Nr. 574 vom 3. September 1919. Der Verfasser gibt an, daß die Bewegung des Meteors am Endpunkt ($\lambda = 9^{\circ}2'5$ ö. Gr., $\varphi = +54^{\circ}44'8$) aus dem Azimut 333° mit $16^{\circ}20'$ Neigung erfolgt ist. Dadurch ergibt sich der in das Verzeichnis aufgenommene Ort des Radianten. Die Ermittlung von Azimut und Neigung geschah auf graphischem Wege, vorwiegend aus den beobachteten Neigungen der scheinbaren Bahnen gegen den Horizont. Durch Neuberechnung nach astronomischen Methoden würden vielleicht Verbesserungen nach mehreren Richtungen hin zu erzielen sein.

Als frühere Fälle aus demselben Radianten kommen mit einiger Wahrscheinlichkeit in Betracht Nr. 290, 307 und 329 a. Für letzteres Meteor hat indessen v. Nießl (329 b) einen um 17° weiter nördlich liegenden Ort gefunden, so daß der Fall hier wohl ausscheidet.

Der Verfasser schreibt dann noch (a. a. O., p. 16): »Das Meteor ist seiner kosmischen Herkunft nach mit einer Reihe anderer Feuerkugeln in Verbindung zu bringen, deren Radiant in derselben Gegend des Himmels, ebenfalls ganz nahe der Ekliptik liegt. Prof. A. Wegener machte mich darauf aufmerksam, daß die folgenden vier Meteore einen ähnlichen Radianten haben, die drei anderen einen gerade entgegen-

gesetzten. Unter den nun angeführten Erscheinungen finden sich u. a. die Meteoritenfälle von Villanova (1868, Februar 28) und Stannern (1808, Mai 21). Es sollte doch hinreichend bekannt sein, daß die Zusammenstellung von Fällen mit ganz verschiedenen Knotenlängen und zufällig ähnlichen Koordinaten der scheinbaren Radianten jedes Wertes entbehrt. Ebenso wenig hat es einen Sinn, wenn man, auch bei übereinstimmender Knotenlänge, diejenigen Fälle hereinzieht, deren Radianten dem gefundenen Punkte diametral gegenüberliegen; denn es ist doch leicht zu sehen, daß sich dann allgemein ganz verschiedene heliozentrische Bahnen ergeben müssen. Auch die Heranziehung von Radianten, deren Rektaszension von der des behandelten Meteors um mehr als 20° abweicht, muß als unkritisches Verfahren gelten.

Nr. 575 vom 8. September 1914 gehört zu einer in den Herbstmonaten mehrfach nachgewiesenen Gruppe von Radianten.

Nr. 576 vom 12. September 1923, beobachtet in Böhmen. Die eine der beiden Beobachtungen, auf denen die Bahnbestimmung beruht, kam dadurch zustande, daß sich das Meteor auf einer photographischen Platte abzeichnete. Man findet a. a. O. eine Wiedergabe der betreffenden Aufnahme.

Nr. 577 a vom 20. September 1911. In der Niederschrift v. Nießls stimmen die äquatorialen und ekliptikalen Koordinaten nicht zusammen, doch ist keine Nachprüfung möglich gewesen. Wahrscheinlich sind die ekliptikalen Koordinaten richtig, die auch der weiteren Rechnung zugrunde liegen. Die entsprechenden äquatorialen Koordinaten sind $\alpha = 294^\circ$, $\delta = +85^\circ 5$, in naher Übereinstimmung mit dem Ort unter Nr. 577 b.

Nr. 578 vom 24. September 1913. Die außerordentlich geringe Geschwindigkeit wird darauf zurückzuführen sein, daß die Bestimmungen nur den tiefsten Teil einer sehr langen Bahn darstellen.

Nr. 579 vom 30. September 1913. Die im Verzeichnis angeführte geringe Endhöhe ist zwar das Ergebnis einer sorgfältigen Diskussion der Beobachtungen, doch weiß man nicht, inwieweit letztere einwandfrei sind. Wenn solche Abweichungen von den durchschnittlichen Verhältnissen nicht durch mehr Beobachtungen sichergestellt sind, als es hier der Fall ist, wird man immer gut tun, sie mit einigem Mißtrauen aufzunehmen.

Nr. 590 vom 20. Oktober 1921. Der Radiant dieser großen Feuerkugel konnte leider nur aus zwei Beobachtungen bestimmt werden, deren eine wegen starker Bewölkung überdies wenig sicher ist. Die beiden Bahnbogen schneiden sich bei $\alpha = 340^\circ$, $\delta = +33^\circ$, doch ist mit Rücksicht auf die Detonationsbeobachtungen eine etwas südwestlichere Lage des Radianten wahrscheinlich. Der in das Verzeichnis aufgenommene Ort bildet aber wohl die äußerste Konzession nach dieser Richtung hin. Ich habe deshalb auch die für Anfangshöhe, Bahnlänge und Geschwindigkeit eingesetzten Zahlen als Minimalwerte gekennzeichnet.

Nr. 591 vom 20. Oktober 1916. Vgl. Nr. 413 vom 25. Oktober 1913.

Nr. 593 vom 23. Oktober 1917 gehört einer durch mehrere Fälle vertretenen Gruppe an (Nr. 392, 406 b, 410, 412, vielleicht auch noch Nr. 458).

Nr. 600 vom 21. November 1919. Vgl. Nr. 602 vom 3. Dezember 1917

Nr. 601 vom 24. November 1922. Auch dieser Radiant ist für gering verschiedene Knotenlängen bereits festgestellt (Nr. 435 und 450).

Nr. 602 vom 3. Dezember 1917 wird als Meteoritenfall bezeichnet, doch fehlen ausführliche Angaben.

Nr. 606 vom 10. Dezember 1917 Das Meteor ist in fast horizontaler, sehr langer Bahn von S nach N über Ostdeutschland hingezogen. Die beiden Beobachtungen scheinen zuverlässig zu sein, so daß auch die große heliozentrische Geschwindigkeit relativ gut gesichert ist. Jedenfalls aber ergibt sich die Geschwindigkeit, auch wenn man noch ziemlich unwahrscheinliche Fehler zuläßt, ≥ 70 km/sek.

Nr. 608 vom 14. Dezember 1916. An diesem Tage wurden in Deutschland innerhalb einer Stunde drei hellere Meteore beobachtet, doch konnte nur für eine Erscheinung die Bahn berechnet werden. Die gefundene heliozentrische Geschwindigkeit ist wohl auch hier nur als untere Grenze zu betrachten.

Übersicht der Fälle, geordnet nach den Koordinaten der Radianten.

Die einzelnen Erscheinungen sind im allgemeinen ohne Rücksicht auf die Epochen in drei Hauptabteilungen nach δ , im übrigen in der Regel nach α geordnet. Kleine Ausnahmen kommen vor, um ungefähre Übereinstimmungen der Radianten innerhalb mehr oder weniger ausgedehnter Epochen deutlicher hervortreten zu lassen.

I. Radianten zwischen 0° und $+30^\circ$ Deklination.

		Tag	Nr.			Tag	Nr.
	$+2^\circ$	September 24, 1865	361 <i>a</i>	55°	$+7^\circ$	November 10, 1901	433
4		Jänner 9, 1904	11	56	8	Dezember 6, 1922	604
	13	August 21, 1898	311	55	17	Februar 2, 1862	43
5·8	13·4	März 11, 1900	91	55	21	November 11, 1864	434
6		September 14, 1908	347	56	20	6, 1900	429
10		August 25, 1884	313	56·5	22	6, 1869	428 <i>b</i>
11	0	26, 1858	315	58	18	21, 1865	465 <i>b</i>
10	11	Jänner 13, 1905	18	58	20	17, 1848	457
11	9	November 3, 1872	424	58	22	22, 1895	466
12	14	13, 1869	447	60	28	19, 1899	462
13·5	19	Jänner 30, 1868	41	61	17	13, 1865	443
14		September 30, 1891	374	61	21	12, 1861	437
15	9	November 7, 1908	430	62	21	23, 1877	467
15	16	14, 1869	451	64	18	5, 1849	427
14	16	Oktober 13, 1913	389	65	23	23, 1901	468
15	18	14, 1904	391	66	18	12, 1896	440
16·0	16·9	11, 1913	386	60	20·5	Mai 26, 1751	166
20	15	19, 1877	400	69	24	Juni 5, 1868	182
17·5	21	Jänner 3, 1899	519	69	25	September 26, 1865	367
15	27	August 8, 1863	276	72	12	März 16, 1921	526
18	23	September 1863	331	74	22	Jänner 13, 1893	16
22	16	19, 1862	353 <i>a</i>	74	22	Oktober 15, 1863	393 <i>b</i>
23	22	25, 1862	366 <i>a</i>	80	23	15, 1863	393 <i>a</i>
24·2	18·3	Oktober 15, 1889	395	78	22	Dezember 13, 1888	502
20	16	25, 1859	411	80	23	12, 1897	500
33	16	23, 1908	409	82	19	8, 1861	489 <i>b</i>
29	24	Jänner 29, 1910	521	85	25	November 13, 1865	444
32	23	Juli 16, 1861	224 <i>b</i>	90	13	Dezember 8, 1861	489 <i>a</i>
33	25	September 25, 1862	366 <i>b</i>	86	24·5	Mai 24, 1914	547
35·6	26·3	18, 1905	351	86·5	24	14, 1864	155
34	19	November 17, 1886	458	90	28	Juni 8, 1888	187
35	15	Oktober 25,	412	92	16	Oktober 17, 1917	589
41	15	23, 1909	410	93	13	Jänner 18, 1890	25
42	17·5	23, 1805	406 <i>b</i>	100·7	10·1	April 22, 1888	138
42	20	14, 1908	392	101	2	Jänner 4, 1917	520
42	20	23, 1917	593	102	27	November 27, 1862	474
37	10	November 3, 1910	426	105	27	Dezember 12, 1863	497 <i>a</i>
38	8	September 19, 1862	353 <i>b</i>	100	28·5	12, 1863	497 <i>b</i>
41	24	Dezember 18, 1921	609	109	23·5	Jänner 17, 1890	23
42	22	August 15, 1922	569	109	24	Dezember 12, 1904	501
40	6	November 12, 1893	438	109	26	24, 1873	510 <i>a</i>
45	4	12, 1896	439	110	8	November 16, 1862	455
46	5	23, 1906	469	110	25	Mai 2, 1918	539
43	4	Dezember 7, 1868	488	112	27	Dezember 9, 1877	491
40	18	Jänner 25, 1909	32	113·6	21·7	Jänner 17, 1890	24
52	16·5	Oktober 23, 1805	406 <i>a</i>	118	18	27, 1905	34
50	21	November 21, 1865	465 <i>a</i>	122	6·5	November 13, 1867	446
50	23	25, 1899	470	123	29	Dezember 12, 1869	498
55	20	8, 1876	431	127	27	November 13, 1865	445
54	$+19^\circ$	12, 1908	442	129	$+25$	April 1, 1901	113

		Tag	Nr.			Tag	Nr.
132°	+ 22°	August 10, 1864	280	263·5°	+ 22°	August 1, 1906	258
132·5	28	Jänner 29, 1913	40	265	28	Februar 1863	46 ^b
133	19	12, 1879	14	267		Dezember 1865	487 ^b
135	27	19, 1877	26 ^a	273	19·5	21, 1887	507
135·5	22	19, 1877	26 ^b	273·1	21·8	Juli 3, 1905	208
138	17	Juni 12, 1877	197	276	1	August 14, 1893	295
140	5	Februar 22, 1879	71	280·2	12·3	Juli 15, 1900	220
142	14	Jänner 28, 1879	38	296	11	Dezember 7, 1865	487 ^a
144	8	Februar 4, 1920	522	300	14	Oktober 11, 1869	384 ^b
146·5	± 0	April 29, 1877	144	300	22	21, 1900	401
155	+ 16	Februar 28, 1910	79	302	4	11, 1869	384 ^a
157	15	Juli 8, 1856	214	302	23	November 21, 1919	600
157·2	23·6	Februar 27, 1901		302	24	Dezember 3, 1917	602
159	19	Juli 20, 1860	231	302	23	Juli 28, 1908	248
165	6	Februar 27, 1901	78	304	10	September 22, 1862	356
177	12	20, 1898	66	305	7	Juli 8, 1876	215
172·3	21·4	August 17, 1921	570	306	28	29, 1878	249
180	24	April 7, 1915	532	312	0	August 2, 1897	261
180	24	8, 1915	534	318	9·5	10, 1870	282 ^a
190	8	Mai 1869	148	320	12	10, 1870	282 ^b
193	27	November 14, 1899	453	320	12	September 1, 1906	324
194	20	Mai 17, 1908	157	320	20	23, 1873	357
192	4	März 28, 1915	529	320·5	29	10, 1907	344
196		April 1, 1854	112	325	18	Oktober 20, 1921	590
196	20	Februar 22, 1909	72	330	22·5	Juli 30, 1879	252
198	11	September 1872	333	330·5	0·8	September 14, 1901	346 ^b
202	6	Mai 9, 1893	152	334	26·5	12, 1923	576
203	10	9, 1920	543	335		August 13, 1858	292
203	5	Jänner 28, 1862	36	335	17	17, 1859	300
211	4·6	April 29, 1901	145	336	21	26, 1864	316 ^a
212·7	14·6	August 19, 1898	305	339	18	26, 1864	316 ^b
214	13·5	Oktober 17, 1909	397	345	0	Jänner 7, 1874	8
215	14	Juni 14, 1877	198	345	1	September 14, 1901	346 ^a
215	17	April 2, 1852	114	345	2	1906	372
218	10	März 23, 1906	105	346	1	August 19, 1900	306
218	10	Oktober 22, 1897	405	345	4	Oktober 7, 1868	380
219	3	Mai 11, 1922	544	345		November 2, 1849	422
220	16	November 3, 1868	423	347	3	September 8, 1899	338
224	25	Oktober 12, 1856	387	347	3	24, 1865	361 ^b
227	21	Juli 22, 1888	235	348	3	8, 1914	575
230	19	Mai 31, 1869	173	348	0	14, 1875	345
231	6	Oktober 29, 1857	418	348	3	Oktober 13, 1914	586
234	15	11, 1874	385	349	1	1, 1917	580
234	26	April 26, 1862	140	351		1, 1917	581
235·3	9·5	28, 1910	142	352		September 4, 1871	329 ^b
242	12	Mai 3, 1924	541	354	1	November 18, 1878	459
238	27	Juli 12, 1910	556	354·5	6·5	September 27, 1900	371
243	29·5	November 14, 1859	454 ^a	350·5	3	Juli 27, 1902	247
245	5	Mai 5, 1900	149	349	8	7, 1892	212
245	30	September 15, 1906	348	349·5	7·5	11, 1906	217
247·1	15·6	Oktober 14, 1890	390	345	14	August 24, 1899	312
250	20	Dezember 22, 1875	508	347	15	September 1875	336
252	29	Oktober 25, 1913	413	354·9	22·7	28, 1905	373
256	2	Juni 7, 1858	185	351	+ 26	1862	365
257·5	+ 2	9, 1914	551				

II. Radianten nördlich von + 30° Deklination.

		Tag	Nr.			Tag	Nr.
0°	+ 44°	September 18, 1908	352	74°	+ 43°	Mai 20, 1910	546
0	51	Oktober 7, 1900	381	62	60	Oktober 1, 1869	376
0	51	Dezember 24, 1850	509	73	56	22, 1896	404
15	59	April 15, 1893	129	73	70	August 11, 1872	286
17	57	9, 1876	122	75	30	Dezember 27, 1863	511
19	57	10, 1874	123	75	45	November 13, 1870	448
20	36	Juli 16, 1861	224 _a	75	47	April 29, 1865	143
20	52	Dezember 29, 1869	514	76	43	Mai 27, 1908	169
22	59	11, 1921	607	77	31	September 3, 1869	327
23	57·5	Mai 30, 1877	172	77	34	Oktober 7, 1877	383
24	49	November 3, 1872	425	79	44	September 6, 1866	335
21	66·9	Dezember 3, 1861	479	84	41	18, 1898	350
29·0	55·2	April 2, 1891	116	80	35	November 11, 1864	435
30	52	Juli 30, 1900	254	87	34	13, 1901	450
32	48	August 11, 1861	285	87	34	24, 1922	601
30	70	10, 1863	279	82	45	Mai 14, 1909	156
34	63·8	Jänner 14, 1912	19	86	44	Juni 11, 1867	195
35	51	Juli 26, 1916	564	90·5	44	10, 1905	194
36	63	Oktober 27, 1844	414	84	51	November 13, 1873	449
36·5	34	Februar 11, 1850	50	88	43	Oktober 6, 1921	584
37	33	Oktober 1, 1869	375	89	47·5	Februar 19, 1899	63
39·3	32·2	November 16, 1902	456	90		Dezember 30, 1878	515
39	51	Dezember 7, 1921	605	93		November 20, 1864	463 _b
40	32	März 4, 1872	83	95	50	August 31, 1864	321
39	66	August 13, 1876	294	98	30	Dezember 8, 1864	490
42	56	3, 1908	265	104	30	Jänner 25, 1895	31
43	36·5	Mai 2, 1890	147	105	33	Februar 12, 1863	54
45	62·5	April 7, 1912	120	108	30	Dezember 11, 1873	495
46	42	September 2, 1899	325	113	32	9, 1897	493
47	45	November 27, 1900	476	113	32	24, 1873	510 _b
47	43	Mai 20, 1916	545	110	36	November 9, 1896	432
48	44	April 22, 1894	139	103	38	Dezember 9, 1892	492
50	42	12, 1896	128	105	37	16, 1901	503
48	44	Juli 4, 1911	210	100	35	Mai 28, 1880	170
51	43	März 6, 1901	85	109	37	Juni 17, 1868	199
51	59	August 12, 1918	566	112	42	17, 1885	201
50	30	Dezember 11, 1895	496	105	51	Februar 13, 1906	59
53	50	Februar 10, 1875	49	106	52	Jänner 28, 1901	39
54	50	März 9, 1875	87	104		November 26, 1862	473
54	56	August 13, 1915	568	110	60	Dezember 6, 1871	485
	41	Mai 4, 1916	542	102·3	67·4	4, 1893	482
56		April 19, 1872	134	115	83	März 4, 1872	84
58		Jänner 5, 1876	3	118	35	Februar 20, 1908	67 _b
59	49	August 6, 1895	273	119	31	März 1, 1899	80
60	51	11, 1876	288	119	33	1, 1899	81
60·5	80·5	Oktober 26, 1910	594	120	35	August 18, 1783	302
62	37	November 6, 1869	428 _a	132	62	Mai 29, 1919	550
63	40	26, 1862	472	128	44	September 24, 1913	578
63	35	Mai 22, 1889	164	130	30	Jänner 21, 1898	28
68	40	Juli 15, 1878	219	134	37	6, 1866	4 _a
70	45	September 8, 1869	337	137	50	6, 1902	5
70	42	10, 1905	341	137	77	Mai 10, 1905	153
72	42	10, 1896	339	136	34	Oktober 27, 1900	415
	41	Februar 13, 1901	58	138	34	November 12, 1896	441
	43	17, 1910	61	138·5	40	Juli 17, 1771	560
73	+ 42	August 29, 1850	320	140	+ 50	April 16, 1877	131

	δ	Tag	Nr.			Tag	Nr.
141°	+ 52°	Februar 21, 1894	70	238°	+ 60°	Juli 15, 1871	558
146	56	20, 1908	67a	240	34·5	" 27, 1894	246
144	60	Juli 17, 1920	559	240	63	März 10, 1895	90
144·6	39·8	Oktober 18, 1892	399	241	56	23, 1863	104a
145	40	Jänner 6, 1866	4b	243	42	Oktober 4, 1915	582
146	64	April 27, 1916	538	248	72	1915	583
150	30	September 27, 1870	370a	248	70	April 8, 1915	533
153	33	April 15, 1906	130	244	72	August 13, 1915	567
153	35	März 11, 1907	92	250	35	Juni 9, 1869	190
157	40·9	April 16, 1913	133	250	57	Jänner 1888	1
152	41	November 3, 1918	598	251	31	Oktober 20, 1916	591
155	39	Oktober 22, 1919	592	255	55	Februar 21, 1865	68
155	59	Juli 30, 1897	253	256	32	8, 1904	47
149·7	53·5	September 3, 1916	573	257	40	März 9, 1822	86
152	47	27, 1870	370b	262	39	26, 1910	108
161	50	26, 1865	368	258	45	23, 1863	104b
161	59	August 4, 1886	267	260	45	Juli 17, 1876	226
162	58	Dezember 4, 1886	481	261	49	Oktober 28, 1853	416
162	59	Oktober 16, 1918	587	264	40	Februar 3, 1882	45
166	33	Februar 11, 1905	52	270	35	7, 1863	46a
166·5	69·5	Juli 6, 1850	211	262	50	August 11, 1873	287
170	64	September 30, 1913	579	264	53	7, 1859	274
170	80	Dezember 5, 1914	603	263	36	Dezember 4, 1901	483
170	55	Juni 9, 1866	189	267·5	41	14, 1916	608
172	51·5	9, 1895	191	264	61	August 21, 1887	310
174	56	Dezember 30, 1878	516	265	65	Oktober 1, 1893	377
175	55	März 25, 1873	107	260		31, 1905	419
177	49	April 2, 1878	115	268·8	45·8	Jänner 19, 1905	27
182	41	März 28, 1900	109	269	46	Oktober 15, 1867	394
186	74	August 15, 1893	298	270	39	April 20, 1909	536
187	33	April 16, 1906	132	271	32	21, 1922	537
191	32	August 27, 1899	319	270·5	61	März 4, 1863	82
192	71	Oktober 17, 1913	588	272	46·5	Juni 3, 1842	178
194	33	31, 1922	596	272	53	September 20, 1851	355
196	56	Jänner 16, 1895	20	273	58	Dezember 12, 1872	499
200	54·5	Juni 19, 1866	202	277·4	54·4	11, 1852	494
209	51	1, 1899	175	273	62	Februar 20, 1870	65
205	37	August 6, 1870	271	279	60	15, 1865	60
207	49	April 11, 1869	125	274·3	51·1	Mai 26, 1910	167
208	50	September 19, 1873	354	275	50	April 6, 1877	119
208	51	August 4, 1858	266	276	49	März 30, 1872	110
210	57	Juli 19, 1914	562	275	53	August 17, 1921	571
210	55	Februar 24, 1871	75	278	52	26, 1888	317
210	74·5	Mai 19, 1909	159	279	43	19, 1867	304
213	49	August 20, 1901	309	275	38	September 24, 1876	363b
215	55	10, 1858	278	279	41	November 11, 1914	599
214	53	Jänner 27, 1906	35	280	35	Juli 25, 1876	241
215	35	März 31, 1876	111	284	60	August 13, 1871	293
229	40	April 10, 1911	124	287	62	16, 1895	299
230	35	August 20, 1870	308	285	64	November 27, 1877	475
231	51	Dezember 2, 1858	478	285	35	September 24, 1876	363a
234	55	28, 1922	611	285	48	10, 1905	342
235	42	31, 1888	518	281·5	47·5	Oktober 16, 1879	396
232	31	Juni 30, 1918	553	288	48	September 23, 1879	358
233·6	37·7	6, 1902	184	290		Dezember 5, 1863	484
235	30	November 15, 1859	454b	290	70	21, 1919	610
236	+ 32	Februar 23, 1862	73	290	+ 83	November 20, 1864	463a

Tag		Nr.			Tag	
April	30, 1897	146	331°	+ 62°	Juli	26, 1911
Dezember	27, 1904	513	330	71	September	10, 1896
November	1, 1857	420	331	55	Jänner	25, 1894
März	19, 1719	99	332	36		11, 1909
Jänner	4, 1837	2	333	36	August	7, 1895
August	26, 1894	318	334	30	September	25, 1857
Juli	22, 1887	234	334·0	35·7	November	20, 1898
Februar	23, 1879	74	334	50	September	24, 1864
August	6, 1870	272	334	57		2, 1900
Juli	24, 1876	237	336	73	Juni	10, 1900
September	3, 1875	328	341·1	56·5	Jänner	16, 1895
	4, 1899	330	345	50	März	17, 1871
Februar	16, 1909	524	350	51		21, 1918
Juli	13, 1902	557	347·5	33	Dezember	31, 1867
September	10, 1905	343	350	33	Jänner	7, 1856
	20, 1911	577 <i>b</i>	348	49	Juli	4, 1864
August	3, 1870	263	352	72	August	10, 1874
Oktober	3, 1901	379	355	52	Dezember	27, 1875
Februar	21, 1865	69	355	70	September	26, 1897
März	10, 1895	89	357	+ 80	April	3, 1916

III. Radianten in südlicher Deklination.

Jänner	30, 1912	42	127·0°	-- 7·4°	März	10, 1866
August	23, 1913	572	138·7	1·6	Juni	30, 1920
November	19, 1857	460	144	10	März	21, 1896
Dezember	10, 1917	606	144·5	9·3		14, 1905
Jänner	27, 1863	33	149	9		13, 1883
	23, 1876	29	145	4		17, 1877
	28, 1870	37	145	13	Februar	11, 1905
September	5, 1868	332 <i>b</i>	149	12	Jänner	13, 1901
Oktober	29, 1856	417	150	4		11, 1866
	29, 1910	595	150		Februar	11, 1905
September	5, 1868	332 <i>a</i>	152	6	Juli	1315
November	19, 1861	461 <i>b</i>	158	8	Jänner	11, 1866
Jänner	7, 1864		172·5	23		16, 1895
	7, 1877	9 <i>b</i>	171	12	März	18, 1918
	12, 1879	15	180	35	Mai	20, 1869
November	19, 1861	461 <i>a</i>	191			8, 1887
	1, 1903	421	195		März	21, 1904
März	19, 1849	100	202	10	April	1899
Februar	13, 1863	56	204	9		8, 1896
	19, 1911	64	206	9		27, 1851
März	21, 1877	101	207	6	Mai	12, 1878
Jänner	7, 1877	9 <i>a</i>	205	18	März	16, 1896
November	26, 1758	471	208	14	April	11, 1910
Februar	7, 1922	523	214	8		19, 1901
März	29, 1921	530	214		Mai	12, 1878
	9, 1918	525	215			29, 1889
Oktober	18, 1863	398	214	13	April	21, 1887
Februar	12, 1875	55	216	10		11, 1871
März	12, 1899	93	209	8	Juli	18, 1900
Februar	8, 1905	48	214	10		18, 1900
	13, 1871		217	6		7, 1895
	3, 1856	44	218	4·5	Juni	11, 1905
	27, 1898	76	221·0	0·4	April	8, 1916
April	1898	118	223·1	-- 11·2	September	23, 1910

