Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Bd. 82.

No. 1955—1956.

11.

Ueber das Meteor vom 17. Juni 1873.

Von G. v. Niessl, Professor an der technischen Hochschule in Brünn.

Das Nachfolgende ist der Auszug aus einem von mir in der Juli-Versammlung des hiesigen naturforschenden Vereins gehaltenen Vortrage. Mit dieser Veröffentlichung erhalten Jene, welche sich sonst noch mit den nähern Details der erwähnten Erscheinung befassen, eine Anzahl ziemlich sorgfältiger Beobachtungen aus Oesterreich. Es sind darum die mir zugekommenen Daten hier vollständig, dagegen die von mir daraus vorläufig entwickelten Folgerungen nur in Kürze wiedergegeben worden.

Am 17. Juni 1873, um 8^h 45^m mittl. Brünner Zeit, wurde in einem Theile Oesterreichs, dann in Sachsen und Schlesien und wohl auch anderwärts in Deutschland ein strahlendes Meteor beobachtet, welches, wie schon die oberflächliche Vergleichung verschiedener Notizen über diese Erscheinung erweist, von S.-S.-O. gegen N.-N.-W. zog und dessen sichtbare Bahn über das nordöstliche Böhmen nach Sachsen ging. Die Feuerkugel löste sich unter „Funkensprühen“, wie die Beobachter schreiben und mit weithin vernehmbaren Detonationen auf. Ihr Weg in der Atmosphäre blieb fast durch eine Minute als gerade (wenige Beobachter sprechen von einer Krümmung) feine Lichtlinie, einem glühenden Drahte zu vergleichen, sichtbar, dann trat an dieser Stelle ein weisslicher, nebel- oder dampf-ähnlicher Faden auf, welcher sich langsam allmählig verbreiterte, Einbuchtungen und starke Brechungen im Zickzack erlitt, wie unter dem Einflusse von Luftströmungen, dieser Schweif, dessen Anfangspunkt, wie mir schien, mit dem Punkte des ersten Aufleuchtens ganz oder sicherlich nahe zusammenfiel, bewahrte durch 10 Minuten seinen Zusammenhang. Theile desselben waren noch um 9^h 15^m als horizontal geschichtete Wölkchen wahrzunehmen.

Dies ist das Allgemeine der Erscheinung, in dem die verschiedenen Berichte mehr oder minder übereinstimmen. Einzelne Zeitungsnotizen erwähnen, dass die Feuerkugel einen zickzackförmigen leuchtenden Streifen

zurückgelassen habe. Mir machte jene zurückgebliebene dampfartige Spur durchaus nicht den Eindruck einer lichtausstrahlenden Masse, wenngleich man sie glänzend etwa in dem Sinne grell beleuchteter Wolken nennen konnte. Man muss sich gegenwärtig halten, dass für die Erdorte, über welche die Feuerkugel zog, die Sonne zwar schon untergegangen war, nicht aber für jene Höhen, in welchen sich der Schweif befand. Noch sei erwähnt, dass in unserem Falle kein Beobachter diese Schweifspur spiralförmig geringelt beschreibt, wie in ähnlichen anderen Fällen vorgekommen. Ich lasse nun hier die mir von verschiedenen Orten zugekommenen Daten folgen, indem ich bemerke, dass in Göding, Koritschan, Oels, Schönberg und Jungbunzlau die Azimute mit der Boussole bestimmt, hier aber schon auf den astronomischen Meridian reducirt sind, die Höhen wurden entweder ebenfalls durch Kreise gemessen, oder durch ein einfaches geometrisches Verfahren, welches ich den Beobachtern empfahl, wobei ich die Ermittlung der Winkel aus den eingesandten Messungen dann selbst vornahm. Zwischen dem Momente der Erscheinung und der Messung liegen fast bei allen Beobachtungen einige Tage. Man darf aber bei einem so auffallenden Phänomen der Stärke der Erinnerung immerhin einiges Vertrauen schenken.

Die beigesetzten geographischen Positionen für jene Orte, welche nicht Sternwarten sind (φ Polhöhe, l Länge östlich von Ferro), werden dazu dienen, sie auf der Karte leicht aufzufinden. Wir nehmen die Ordnung von Süd gegen Nord.

1. Wien (Herr Prof. Dr. Weiss): Die Feuerkugel erschien um 8^h 44^m *) in Az. = 176°, H. = 40°, ging schräg abwärts gegen N.-N.-W., wo sie in Az. = 154 und H. = 5° verschwand. Der Schweif war blendend weiss im Zickzack, und es blieb dessen untere Hälfte bis 9 Uhr, der Endpunkt bis 9^h 10^m sichtbar.

*) Alle Zeiten sind mittlere Ortszeiten.

2. Znaim in Mähren: $\varphi: 48^{\circ} 50'$, $l: 33^{\circ} 42'$. (Mündliche Mittheilungen des Herrn *A. Oborny*, Professor an der Oberrealschule.) Der Anfangspunkt erschien von der Stadt aus gegen Nord, mit geringer Abweichung nach West, in der Richtung zwischen den Dörfern Brenditz und Winau, entsprechend einem Azimuthe von ungefähr 175° und in einer Höhe von etwa 23° . Die Feuerkugel verschwand hinter einem Gebäude. Die scheinbare Bahn hatte eine geringe Neigung gegen Ost, so dass der untere Endpunkt weiter im Westen lag als der obere.

Diese Beobachtung war mir bei der Bahnbestimmung noch nicht bekannt, ändert aber das Resultat auch nicht wesentlich. Wie weit sie sich demselben anschliesst, wird aus dem Späteren hervorgehen.

3. Göding in Mähren: $\varphi: 48^{\circ} 51'$, $l: 34^{\circ} 48'$ (Herr Bürgerschuldirektor *F. Hahn*), Anfang: Az. = 143° , H. = 18° , Ende: Az. = 145° , H. = $7^{\circ} 45'$.

4. Koritschan in Mähren: $\varphi: 49^{\circ} 6'$, $l: 34^{\circ} 50'$, (Herr Oberlehrer *F. Patanicek*), Zeit $8^h 45^m$, Anfang: Az. = 125° H. = $19^{\circ} 53'$, Ende: Az. = $138^{\circ} 30'$ H. = $6^{\circ} 37'$. Das Zerstieben der Feuerkugel unter Funksprühen war deutlich über dem Horizonte sichtbar, eine Detonation war nicht zu hören. Ganze Dauer 5^s . Scheinbare Grösse 6 Mondzoll. Die feurige Bahn erschien geradlinig, zuerst blendend roth, dann silberweiss und zickzackförmig.

5. Brünn: $\varphi: 49^{\circ} 12'$, $l: 34^{\circ} 16'$.

a. (*Viesl*) $8^h 45^m$. Anfang: Az. = 142° H. = 27° , Ende: Az. = 147° H. = 3° , und zwar wie mir damals mit Sicherheit erschien, hinter dem Dache eines Gebäudes verschwunden (wiewohl die weitere Rechnung darthut, dass das Erlöschen unter grösserer Höhe erfolgte). Ich sah die Erscheinung im Freien und die Richtungen für Anfang und Ende waren durch Gebäude gut markirt. Am andern Tage mass ich die Höhen und Azimuthe, letztere durch Einstellung der Sonne. Als Dauer habe ich 7^s geschätzt. Die Gestalt der Feuerkugel erschien mir etwas länglich in der Richtung der Bahn, von $3-4'$ scheinb. Durchmesser, ihre Farbe gelb, die der zurückgebliebenen $\frac{1}{2}-1$ M. sichtbaren Lichtspur gelbröthlich. Ueber den Schweif habe ich das Wesentliche schon erwähnt. Eine Schallwahrnehmung wurde in Brünn nicht gemacht.

b. (Prof. Dr. *Felgel*, unabhängig von mir an einem andern Orte.) Anfang: Az. = 136° H. = 35° , Ende: Az. = 136° H. = 0 . Dauer $3-5^s$.

Mit Rücksicht auf einige später folgende Betrachtungen will ich noch beifügen, dass ich die Höhe des Anfanges im Momente auf etwa 22° schätzte. Als ich

andern Tags mit *Felgel* über diese Erscheinung sprach, schien mir dessen Höhenschätzung (nach den bald darnach sichtbar gewordenen Sternen) sehr gross. Da ich ohnehin über die Azimuthe Sicherheit haben wollte, bestimmte ich, wie erwähnt, auch die Höhen durch Messung nach der Erinnerung und fand für den Anfang den oben angeführten Werth. — Gegenüber meiner Bemerkung, dass die Bahn doch nicht ganz senkrecht zum Horizonte erschien, gab dies *Felgel* ohne Weiteres zu, nur erwähnte er, dass er die Neigung nicht wohl abschätzen möchte.

In ganz Brünn habe ich nur einen Beobachter gefunden, der mit Bestimmtheit versicherte, dass das Verlöschen der Feuerkugel deutlich über dem Horizonte, und zwar trotzdem er gegen einen mässigen Abhang stand, sichtbar war.

6. Wischau in Mähren: $\varphi: 49^{\circ} 16'$, $l: 34^{\circ} 40'$. (Herr Rentmeister *E. Dockal*.) Das Meteor fiel von West nach Nord gegen den Punkt, wo die Sonne untergegangen war, aus etwa 45° (nur abgeschätzt) bedeutend leuchtend, und hinterliess einen weisslichen schmalen, dem Zickzack des Blitzes ähnlichen Streifen. Eine Detonation wurde nicht gehört. Auf wiederholte Anfrage bemerkte der Berichterstatter, dass der Ausdruck: West für den Anfangspunkt nicht im strengen Sinne zu nehmen sei, sondern dass damit gemeint, dieser sei weiter gegen West gelegen als der Endpunkt.

7. Lamberg bei Oels in Mähren: $\varphi: 49^{\circ} 32'.5$, $l: 34^{\circ} 3'$. (Herr Oberförster *J. Wibiral*.) Anfang: Az. = 126° H. = $23-24^{\circ}$, Ende: Az. = 135° , Höhe nicht angegeben. Die Positionen wurden mit Boussole und Höhenkreis gemessen.

8. Mähr. Trüben: $\varphi: 49^{\circ} 46'$, $l: 34^{\circ} 22'$. (Herr *J. Stritzke*.) Mein Sohn stand im freien Theile des Gartens und bemerkte auf einmal über seinem Kopfe einen Stern, heller als Venus. Da er ihn genauer betrachtete, wurde derselbe in wenigen Augenblicken zu einer wunderschönen hellen Feuerkugel von blendend feuergelber Farbe. Sie hatte die Grösse des Mondes, fuhr am nordwestlichen Himmel in gerader Linie herab und verschwand ungefähr 3 Klafter über dem Horizonte. Die Feuerkugel hatte beim Falle nach Oben eine Oeffnung, die das Aussehen gab, wie der kurze Hals einer Flasche, aus welcher das Feuer sprühte. Der zurückgebliebene zackige Streifen von weisslichgelber Farbe war oberhalb dünn, in der kleineren untern Hälfte dickwulstig. Der obere Theil wurde noch eine halbe Stunde, der untere $\frac{3}{4}$ Stunde lang beobachtet. Der Berichterstatter legt zwei Skizzen bei, welche die scheinbare Bahn und die Gestalt des Schweifes betreffen. In beiden

ist der Anfang in der Nähe Jupiters, doch mit etwas grösserem Azimuthe und in grösserer Höhe angegeben (Jupiter hatte Az. = 89°, H. = 19°). Nach dieser Zeichnung würde das Azimut für den Anfang etwa 106°, für das Ende 135—140° betragen. Die Daten sind wohl alle nur geschätzt, aber die Orientirung der Richtungen scheint sehr gut zu sein, da Jupiter in der That im ersten Vertikal eingetragen ist. Die Höhen lassen sich aus der Darstellung nicht sicher entnehmen, sind aber jedenfalls zu gross, denn Jupiter ist ungefähr in 60°, der Anfangspunkt etwa in 80° Höhe eingezeichnet. Eine Höhe von 40° dürfte mit Rücksicht auf Jupiter der Beobachtung nahe entsprechen. Das Ende ist ungefähr mit 20° angegeben und wird also auf 6—7° zu reduciren sein. Von Werth sind diese Beobachtungen namentlich hinsichtlich der Richtung, in welcher der Anfangspunkt gesehen wurde. Sie constatiren, dass er nördlich von dem Parallel Trübaus gelegen war.

9. Chrudin in Böhmen: $\varphi: 49^{\circ} 57'$, $l: 33^{\circ} 27'$ (Durch Vermittelung des Herrn W. J. Sekera in Mündengrätz.) Die Feuerkugel flog von S. gegen N.-N.-W.

10. Schönberg in Mähren: $\varphi: 49^{\circ} 57'$, $l: 34^{\circ} 43'$. (Herr Prof. Harra am Realgymnasium). Anfangspunkt: Az. = 53° H. = 45, Ende: Az. = 128° H. = 8°. Berichterstatte hat die Erscheinung selbst gesehen und die obigen Daten später mit Boussole und Höhenkreis erhoben. Die Dauer wird zu 4s angegeben; die Bahn wich unbedeutend von der geraden Richtung ab.

11. Prag: (Mittheilung des Herrn Prof. Dr. Koriška, welcher die Erscheinung jedoch nicht selbst gesehen, sondern hierüber Erkundigungen eingezogen hat.) Hier in Prag erschien am 17. Juni um 8h 36m ein glänzendes Meteor, den meisten Beobachtern nahezu im Osten, nach den mir angegebenen Richtungen unter 256° Azimut und verschwand unter 203°. Der Höhenwinkel zu Beginn der Sichtbarkeit konnte 70°, am Ende 24° betragen. Sehr verschieden wird die scheinbare Grösse angegeben. Von der halben Grösse der Sonne, bis zur Grösse der Venus im höchsten Glanze. Die Dauer betrug wenige Secunden. Etwa 1—2 Minuten nach dem Verschwinden wollen jene Personen, welche die Erscheinung im Freien beobachtet, einen dumpfen Knall gehört haben. Unmittelbar nach dem Verschwinden war ein bogenförmiger scharf markirter Streifen von weisslich-grauer Farbe sichtbar, welcher den Weg des Meteors genau bezeichnete, sich hierauf wie vom Luftzuge getrieben wellenförmig krümmte, zerriss, und erst nach 10—12 Minuten verschwand. „In Böhmen wurden bisher Ueberreste des Meteors, welche man als solche constatiren könnte, nicht gefunden. Alle Zeitungs-

nachrichten hierüber haben sich bisher wenigstens nicht bestätigt.“ So die Mittheilung des Herrn Prof. Koriška vom 4. Juli. Bei der Rührigkeit der Böhmisches Naturforscher ist mir diese negative Bemerkung von Gewicht.

Das Prager Tagesblatt „Politik“ bringt am 18. Juni eine Notiz, in welcher es heisst, dass eine feurige Kugel „von einem ziemlich dichten Gewölke zu einer andern nicht sehr entfernten Wolkenmasse“ gezogen sei. Hierin suche ich die Ursache, dass die Azimute für Anfang und Ende bei den Prager Beobachtungen starke Differenzen gegen die Uebrigen aufweisen.

12. Königgrätz in Böhmen: $\varphi: 50^{\circ} 13'$, $l: 33^{\circ} 29'$. (Mittheilung des Herrn Realschuldirectors F. Ulrich nach Wahrnehmungen des Herrn Prof. Hoza.) Die Feuerkugel leuchtete auf fast im Zenit, jedoch eher mehr gegen S.-S.-O., beschrieb etwa 70° eines grössten Kreises und verschwand ohne hörbare Detonation hinter einem Wolkenschwarm, ohne den Horizont, der nicht mit Wolken bedeckt war, zu erreichen. Sie erschien dunkelrothglühend von der Hälfte des scheinbaren Monddurchmessers. Ueber den Schweif: dasselbe wie andere Beobachter.

13. Jungbunzlau in Böhmen: $\varphi: 50^{\circ} 25'$, $l: 32^{\circ} 34'.5$. (Mittheilung des Herrn Bürgerschuldirectors J. Mlynar.) Zwei Beobachtungen:

a) Anfang: Az. = 298° H. = 30° 52', Ende: Az. = 169° H. = 14° 10'.

b) Anfang: Az. = 315° H. = 41° 42', Ende: Az. = 170° H. = 21° 32'.

Die Kugel erschien $\frac{1}{4}$ des scheinbaren Monddurchmessers; die Dauer war 6s; die feurige Bahn erschien parabolisch gekrümmt und die Geschwindigkeit schien stets zu wachsen. Es ist in der ganzen Umgebung nicht bekannt, wo Stücke niedergefallen wären.

14. Mündengrätz in Böhmen: $\varphi: 50^{\circ} 31'.5$, $l: 32^{\circ} 38'.5$. (Mittheilung des Herrn Apothekers W. J. Sekera.) Die Feuerkugel kam aus einem Wolkengebilde über dem Gipfel „Marienruhe“ des Horkaberges; sie zog östlich (mit dem Gesichte gegen Norden, musste man den Blick rechts wenden) über das Isarthal, in die Gegend von Neweklowitz abfallend, und hinter dem Horizonte verschwindend. Ein Landmann von Sovenic (50° 34'.8, 32° 39'.5) in der Richtung des Jeschkenberges sagt aus, dass er das Meteor sehr gut beobachtet habe. Es nahm die Richtung links vom Jeschken in die Gegend von Zittau. Alle Berichte geben an, dass die Feuerkugel ganz hinter dem Horizonte verschwand. (!) Der starken Detonation folgte ein donnerähnliches Rollen. Die Bahn erschien geradlinig, doch konnte

am Ende des Laufes eine Curve gebildet worden sein. Die Mittheilungen würden für das erste Erscheinen aus dem Wolkengebilde Az. = 320° und für das Ende der sichtbaren Bahn Az. = $163-164^{\circ}$ geben.

Die verschiedenen in den Tagesblättern enthaltenen Notizen geben nur wenig brauchbare Aufschlüsse, manche sind geeignet irre zu führen. So wird z. B. aus Melnik berichtet, dass die Feuerkugel von S.-S.-W. nach N.-N.-O. flog; von Olmütz, dass sie von Ost nach West zog. Im südlichen Böhmen will sie ein Beobachter einige Schritte weit hinter einem Apfelbaum niederfallen gesehen haben u. dgl. m. Die meisten Nachrichten aus dem nördlichen Böhmen erwähnen der Detonationen, doch wird bald die erste, bald die zweite als die stärkere bezeichnet. Auch die Zeit vom Erlöschen der Feuerkugel bis zum Vernehmen des Schalles wird allzusehr differirend angegeben (aus Melnik z. B. 10 Minuten!), als dass man irgend welchen Gebrauch von diesen Angaben machen könnte. Erwähnenswerth ist dagegen ein Bericht der „Reichenberger Zeitung“ aus Proschwitz ($\varphi: 50^{\circ} 40' 5''$, $\lambda: 32^{\circ} 41'$), etwas über eine Meile südwestlich von Reichenberg und südöstlich vom Berge Jeschken: „Es zeigte sich fast im Zenit eine Feuerkugel, welche die Gegend blitzähnlich erhellte, in nordwestlicher Richtung etwa 3s lang dahinflog, dann in bedeutender Höhe zersprang und sich mit einer furchtbaren Detonation in mehrere Stücke theilte, welche in verschiedenen Farben brennend zur Erde fielen. Die ganze Erscheinung hatte grosse Aehnlichkeit mit einer wagrecht dahin sausenden Rakete, welche in der Luft explodirt und verschiedenfarbige Sterne oder Funken entladet. Die Detonation glich einem sehr starken fernen Kanonenschlage und unterschied sich deutlich von dem bekannten Rollen des Donners bei einem Gewitter. Einige dieser brennenden Theile der geborstenen Feuerkugel fielen in unserem Dorfe, vielleicht auch in der nächsten Umgebung nieder, eines gerade auf die Strasse, nicht weit von dem Orte, wo ich mich befand und wo dasselbe in der Grösse einer Faust mit einer blauen Flamme und Schwefelgeruch fortbrannte, von herbeieilenden Leuten jedoch mit Fusstritten ausgelöscht wurde. Leider wurde durch diese gewaltsame Einwirkung die brennende Masse auseinandergetrieben, mit Staub und Sand vermengt, so dass nach dem Erkalten nur kleine Stückchen in der Grösse einer Erbse gesammelt werden konnten, von denen einige in meinen Händen sind und ein schlacken-himsteinartiges Aussehen haben. Obwohl die Stelle, wo die brennende Masse niederfiel, nur höchstens 600 Schritte von meinem

Beobachtungsorte entfernt ist, dauerte es doch fast zwei Minuten, ehe der Schall der Detonation mein Ohr erreichte.“

Vorausgesetzt, dass sich Alles so verhält, wie hier mitgetheilt, liesse sich folgern, dass die Feuerkugel noch ein gutes Stück über Proschwitz hinausflog, ehe sie erloschen. Auch möchte man fast bezweifeln, dass der Berichterstatter Augenzeuge der beim Niederfallen eines Stückes vorgekommenen Scene war, da er sich wenigstens im Momente des Falles 600 Schritte weit befand. Es ist mir nicht gelungen, eine Probe der erwähnten Substanz zu erhalten.

Bei der ersten Betrachtung aller dieser Berichte folgt sogleich, dass sämmtliche mährische Orte (mit Ausnahme von Znaim), dann Königgrätz und wohl auch Chrudim östlich, während Wien, Znaim, Prag, Jungbunzlau und Münchengrätz westlich von der scheinbaren Fluglinie liegen; wodurch ihre Projection schon beiläufig gegeben ist. Ferner ergibt sich hinsichtlich des Punktes, in dessen Scheitel das erste Aufleuchten stattfand, dass er nördlich von dem Parallel von Trübau und Oels, südlich von Königgrätz und wahrscheinlich auch von Chrudim gelegen. In letzterem Orte musste die Erscheinung zu nahe am Zenit sein, als dass man der Schätzung der Richtung gar viel Gewicht beilegen dürfte.

Um das sichtbare Bahnelement genauer zu bestimmen, könnte man die grössten Kreise, welche durch die einzelnen Beobachtungen gegeben sind, zum Durchschnitt bringen; und unter der Bedingung, dass alle diese Schnitte nur eine Richtung liefern, eine Ausgleichung eintreten lassen. Es ist hier aber ein anderer Weg eingeschlagen worden, schon deshalb um auch jene Beobachtungen miteinzuziehen, welche nur Richtungen geben. Es wurden nämlich zuerst aus allen Richtungen die beiden Erdorte ermittelt, in deren Zenit Anfang und Ende liegen, dann aus den Höhenwinkeln die betreffenden Höhen.

Ohne auf die Details einzugehen, bemerke ich nur, dass meine Brüner Beobachtungen dabei für die Richtungen unverändert beibehalten wurden, weil ich sie nach sorgfältigster Untersuchung für die sichersten halten muss. Die in Wien, Koritschan und Schönberg beobachteten Richtungen geben dem Anfangspunkte eine Lage, aus welcher für andere näher liegende Beobachtungsorte Fehler resultiren würden, die ganz undenkbar sind. Sie versetzen ihn 5—7 Meilen nordwestlich von Brünn und $1\frac{1}{2}$ —2 M. südwestlich von Oels. In diesem Falle müsste entweder 1) der Höhenwinkel in Brünn

über 45°, in Oels selbst 80° betragen haben, während in Brünn 27—35°, in Oels, allerdings zu gering, 23—24° beobachtet wurden. Es ist namentlich in Bezug auf diesen letztern Ort undenkbar, dass einer Erscheinung, welche nahe am Zenit sichtbar wird, ein so geringer Höhenwinkel zugeschrieben werden könnte; oder 2) die Höhe des Entzündungspunktes über der Erdoberfläche würde sich aus den naheliegenden Orten Brünn und Oels ganz absurd gering ergeben. Endlich hätte denn auch der Anfang sowohl in Oels als auch in Trübau südwestlich erscheinen müssen, während er doch entschieden im Nord-West und hier jedenfalls über West hinaus angegeben wird. Aus diesen Gründen ist dem beiläufigen Zusammentreffen der Richtungseinschnitte, welche die oben erwähnten Beobachtungen liefern, kein grosses Gewicht beigelegt worden.

Die Richtungen gegen den Endpunkt treffen fast alle gut in der Gegend zwischen Zittau und Löbau, am Besten bei Herrnhut zusammen.

Die Prager Beobachtungen sind zur Fixirung der Endpunkte nicht benützt worden, weil es zweifelhaft ist, ob sie sich auf diese beziehen.

Ich finde nun:

Anfang: im Zenit eines Ortes südlich von
Chrudim in Böhmen. $\varphi = 49^\circ 54'$.
 $l = 33^\circ 26'$.

Ende: im Zenit der Gegend von Herrnhut*)
in Sachsen. $\varphi = 51^\circ 1'$.
 $l = 32^\circ 25'$.

Länge der Projection: 19.5 Meilen mit etwa ± 1.3 M. wahrsch. Fehler. Azimut der Projection der Bahn in Herrnhut: $329^\circ 45'$, mit einem wahrscheinlichen Fehler, welcher 30' kaum übersteigen dürfte.

Bei der Bestimmung der Höhen müsste man eigentlich den Resultaten der näher gelegenen Beobachtungs-orte entsprechend grössere Gewichte beilegen, vorausgesetzt, dass alle als gleich gut angenommen werden können. Da man hierüber aber kein Urtheil hat, vielmehr sogar etwas dafür spricht, dass die geringen Höhen, wie sie bei grosser Entfernung wahrgenommen werden, sicherer angegeben werden können, als sehr grosse, so bleibt es wohl am Besten, das einfache Mittel zu nehmen. Nebst der Prager wurde hier auch für den Anfangspunkt die Wiener Höhe nicht benutzt, da ihr Resultat (24.6 Meilen) um das Zwei- bis Dreifache

*) Aus Herrnhut habe ich trotz vieler Bemühung nicht mehr erhalten können, als die Nachricht, dass „nach mündlicher Mittheilung allerdings nicht wissenschaftlicher Leute das Meteor nördöstlich geplätzt zu sein scheint“ und „dass von herabgefallenen Stücken nichts bekannt ist.“

von allen übrigen, Prag ausgenommen (32.8 Meilen), abweicht.

Ich erhalte demnach als Höhen über der Erdoberfläche für

den Anfang: 8.58 Meilen*)

das Ende: 4.38 „

also die Senkung im vertikalen Sinne 4.20 M. mit etwa ± 0.7 Meilen w. f.

Die Höhe des Entzündungspunktes ist hier geringer als in ähnlichen Fällen gefunden wurde. Aber selbst mit Einbeziehung der sehr abweichenden Wiener Beobachtung würde man nur 10.6 M. erhalten.

Unter der Voraussetzung geradliniger Bewegung (und abgesehen von der Erdstörung, welche noch zu berücksichtigen ist, geben die Beobachtungen zwar Andeutungen über eine Krümmung aber keine Daten, welche zur Rechnung verwerthet werden könnten) folgt der Depressionswinkel gegen den Horizont des Endpunktes zu $11^\circ 29'$ mit einem w. f. von etwas mehr als $\pm 2^\circ$.

Hieraus folgt der scheinbare Radiationspunkt: $\alpha = 16^h 31^m$, $\delta = -22^\circ 11'$, was im Einklang mit der Bemerkung einiger Beobachter steht, dass die Feuerkugel der Sonne gleichsam nachgefliegen sei.

Die Länge der scheinbaren Bahn folgt aus dem frühern $= 20.0$ Meilen.

Es wird nicht ohne Interesse sein, zu untersuchen, wie viel die beobachteten Azimuthe und Höhen von jenen abweichen, welche man nach den obigen Daten für die einzelnen Beobachtungsorte rechnen kann. Die nachfolgenden Zahlen geben die Differenzen: berechnet — beobachtet auf $\frac{1}{4}$ Grad abgerundet.

	Anfang		Ende	
	Azimut	Höhe	Azimut	Höhe
Wien	$-11^\circ 30'$	$-19^\circ —'$	$+ 6^\circ 15'$	$- 0^\circ 45'$
Znaim	$- 3 30$	$+ 5 —$	—	—
Göding	$- 5 30$	$+ 4 30$	$- 1 15$	$- 2 45$
Koritschan	$+ 4 30$	$+ 5 30$	$+ 30$	$- 1 —$
Brünn a.	0	$+ 6 —$	0	$+ 3 —$
„ b.	$+ 6 —$	$- 2 —$	$+ 11 —$	$+ 6 —$
Wischau	—	$- 12 —$	—	—
Oels	$+ 5 —$	$+ 23 30$	$+ 10 —$	—
Trübau	$- 5 —$	—	$- 2 30$	—
Schönberg	$+ 31 30$	$- 7 30$	$- 3 —$	$+ 30$
Jungbunzlau a.	$+ 13 30$	$+ 6 —$	$+ 1 15$	$+ 12 —$
„ b.	$- 4 30$	$- 5 —$	$+ 15$	$+ 4 —$
Durchschnittlich	$8^\circ 15'$	$8^\circ 44'$	$3^\circ 36'$	$3^\circ 42'$

*) Alle Meilen sind hier geographische.

Die durchschnittlichen Fehler sind also in Azimut und Höhe nahezu gleich gross und betragen für den Anfangspunkt mehr als das Doppelte von jenen für den Endpunkt, was wohl erklärlich ist, da zur Zeit der Erscheinung Sterne noch nicht sichtbar waren, mussten beide Punkte nach irdischen Objecten am Horizonte festgehalten werden, um die Messung später nach der Erinnerung vorzunehmen. Dies bringt mit sich, dass der untere Endpunkt, welcher in allen Stationen wesentlich näher dem Horizonte lag als der obere, auch sicherer erhalten wurde. Uebrigens darf man nicht nach diesen durchschnittlichen Fehlern die Genauigkeit des Resultates abschätzen, da, wie schon erwähnt, einige Beobachtungen ausgeschlossen wurden.

Auch mit den Wahrnehmungen an jenen Orten, welche keine Zahlendaten lieferten, stehen die hier abgeleiteten Resultate nicht im Widerspruche, insbesondere auch nicht die auffallend geringe Höhe des Anfangspunktes.

In Königgrätz musste der Anfang unter $63-64^\circ$ erscheinen, was mit der Bemerkung „fast im Zenit, doch eher mehr gegen S.-S.-O.“ ziemlich harmonirt, wenn man bedenkt, dass Höhenwinkel fast immer zu gross geschätzt werden. Die Richtung sollte freilich Süd mit geringer Abweichung nach West gewesen sein, aber auch diese Differenz wird durch die hohe Lage des Punktes hinlänglich erklärt.

In Trübau sollte der Anfang in $43-44^\circ$ Höhe gesehen worden sein, was dem betreffenden Berichte ebenfalls ungefähr entspricht.

Die Fluglinie geht fast genau über Proschwitz. Sollte sich der Bericht über das Auffinden von Teilchen bestätigen, so müssten diese vor der allgemeinen Auflösung abgestossen worden sein, denn dass der Endpunkt wenigstens 3—5 Meilen nordwestlich von diesem Orte fällt, ist nach allen mir vorliegenden Beobachtungen ganz sicher.

Man könnte noch den Versuch machen, die heliocentrische Bahn dieses Weltkörpers zu ermitteln. Im Mittel aus 5 vorliegenden Schätzungen ergibt sich die Dauer der Erscheinung, d. i. die Zeit vom Aufblitzen bis zum Erlöschen zu 5.2_s und da die Länge der scheinbaren Bahn 20 Meilen betrug, so war die relative Geschwindigkeit 3.85 M. Der wahrscheinliche Fehler dieses Resultates ist, ohne Rücksicht auf jenen der Bahnlänge nicht geringer als ± 0.8 M.

Der Elevationswinkel und die Geschwindigkeit haben durch die Anziehung der Erde Veränderungen erfahren, welche in diesem Falle nicht so unbeträchtlich sind,

dass sie vernachlässigt werden könnten. Berücksichtigt man sie, so findet man die Deviation durch die Erde: $4^\circ 4'$ und dem normalen Depressionswinkel $7^\circ 25'$, dann die Geschwindigkeit 3.54 Meilen.

Wird nun die heliocentrische Geschwindigkeit gesucht, indem die Eigenbewegung der Erde in Betracht kommt, so erhält man dafür 6.04 Meilen und für den Winkel des Bahnelementes mit den Radius vektor $130^\circ 22'$; damit wird die Bahngleichung:

$$\frac{r}{\Delta} = \frac{1.2912}{1 + 1.1355 \cos \omega}$$

wo Δ der Abstand der Erde von der Sonne, r und ω die Polarcoordinaten sind und $\omega = 0$ wird für das Perihel.

Theils aus der Bahngleichung, theils aus den früheren Betrachtungen ergibt sich nun:

Steigung der Bahn $i = 3^\circ$,

Länge des aufsteigenden Knotens $\Omega = 266^\circ 36'$,

Länge des Perihels $\pi = 341^\circ 42'$,

Logar. der Periheldistanz $\log q = 9.78848$.

Der wahre Radiationspunkt liegt in $\lambda = 217^\circ$, $\beta = -2^\circ 15'$ (geoc.). Der Durchgang durch das Perihel würde in der zweiten Hälfte des Juli erfolgt sein. Die Geschwindigkeit im Perihel ist 7.6, in unendlicher Entfernung 2.9 Meilen.

Wie man sieht, entspricht die Bahngleichung einer Hyperbel, welche sich der parabolischen Grenze ziemlich nähert. Würde die Geschwindigkeit um 0.3 bis 0.4 Meilen geringer genommen werden, so erhielte man eine Ellipse von grosser Umlaufszeit und da ein solcher Betrag noch ganz entschieden innerhalb der Grenzen der Beobachtungsfehler liegt, so ist auch die Ellipse nicht viel weniger wahrscheinlich. Vermindert man die Geschwindigkeit um soviel, als dem wahrscheinlichen Fehler der beobachteten relativen Geschwindigkeit entspricht, so erhält man sogar eine Ellipse von geringer Umlaufszeit. Indessen ist mir, abgesehen davon, dass nach dem gefundenen Werthe der Geschwindigkeit die Hyperbel wahrscheinlicher wird, als die Ellipse, erstere auch deshalb annehmbarer, weil ich selbst vermuthe, dass die Geschwindigkeit eher grösser ist, als unser Mittelwerth, denn kleiner. Ich halte speciell heute meine damalige Schätzung von 7_s für die Dauer der Erscheinung noch für zu hoch, habe aber doch nachträglich nichts mehr daran ändern wollen.

Im Allgemeinen sieht man übrigens, dass die Umstände in diesem Falle nicht besonders günstig sind, die Frage der Bahnform mit Sicherheit zu entscheiden.

Die wahrscheinlichen Fehler der obigen Elemente

sind vorläufig hier noch nicht angesetzt, lassen sich aber aus den früheren Daten leicht angeben.

Würde der berechnete Depressionswinkel der Bahn im Horizonte des Endpunktes um 4° grösser ausfallen, was bei gleichbleibender Projectionslänge einer Vermehrung der vertikalen Senkung um 1.6 Meilen entspräche, so käme der Radiationspunkt nördlich der Ekliptik und der angegebene Knoten wäre der absteigende. Nicht sehr wesentlich würden dadurch π und q verändert, sowie es jedenfalls sicher ist, dass der

Neigungswinkel gegen die Ekliptik sehr gering ist und die Bahn der Hyperbel zum Mindesten sehr nahe kommt.

Für den Durchmesser des Meteors (mag es nun als eine compacte Masse oder im Sinne *Haidinger's* und *Galle's* als Schwarm kleiner Massen in die Atmosphäre gedrungen sein) erhalte ich als Mittel der sehr auseinandergehenden Schätzungen 960 Fuss.

Brünn, im August 1870.

Elemente und Ephemeride des Brorsen'schen Cometen für seine Wiederkunft 1873.

Von Dr. L. R. Schulze.

Der *Brorsen'sche* Comet, welcher bei einer Umlaufszeit von $5\frac{1}{2}$ Jahren abwechselnd im Frühjahr und Herbst in sein Perihel zurückkehrt, ist bisher bei letzteren Erscheinungen noch nicht beobachtet worden, weil seine Stellung zur Erde dabei eine ziemlich ungünstige ist. Um nun seine Auffindung auch in diesem Falle, welcher demnächst wieder eintritt, zu erleichtern, habe ich mich bemüht, eine möglichst genäherte Bahn für 1873 zu berechnen, und theile im Folgenden die Resultate, zu denen ich gelangte, mit.

Da es mir zunächst darauf ankam, von möglichst genauen Elementen auszugehen, so verglich ich sämtliche reducirte Beobachtungen vom Jahre 1868, welche im 71. — 75. Bande der Astr. Nachr. mitgetheilt sind, mit der Ephemeride, die Prof. *Bruhns* ebendasselbst veröffentlicht, und welche ich bis zum 25. Juli erweiterte. Eine neue Reduction der Beobachtungen und Revision meiner Rechnung spare ich mir auf, bis die Positionen aller Vergleichsterne aufs Neue festgestellt sind. Die Abweichungen im Sinne Ephemeride-Beobachtung waren folgende:

1868		$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$
April 11.3	Athen	— 0s.83	+ 36''6
12.4	Leipzig	+ 0.18	+ 39.3
14.3	Athen	— 0.88	+ 43.5
	"	— 0.91	+ 33.2
	"	— 0.75	+ 41.6
14.3	Berlin	— 0.41	+ 40.3
14.4	Altona	+ 0.49	(+ 116.5)
15.3	Athen	— 0.40	+ 38.3
	"	— 0.76	+ 38.6
15.3	Leipzig	— 0.02	+ 38.3
15.3	Berlin	+ 0.21	+ 40.4
17.3	Athen	— 0.50	+ 43.4
	"	— 0.73	+ 40.1

1868		$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$
April 18.3	Athen	— 0s.48	+ 52''7
	"	— 0.58	+ 49.4
	"	— 0.49	+ 47.4
	"	— 0.75	+ 59.6
18.3	Leipzig	— 0.07	+ 47.9
18.4	Leiden	— 0.26	+ 50.0
	"	— 0.58	+ 53.9
19.3	Athen	— 0.54	+ 57.5
	"	— 0.34	+ 58.9
19.3	Berlin	— 0.20	+ 52.7
20.3	Athen	— 0.80	+ 51.8
20.4	Königsberg	— 0.72	+ 50.4
20.4	Leiden	— 0.62	+ 56.8
21.4	Berlin	— 0.20	+ 52.7
21.4	Hamburg	+ 0.98	+ 66.0
22.3	Athen	— 0.25	
23.3	Athen	— 0.10	+ 64.4
23.4	Leipzig	+ 0.49	+ 60.1
23.4	Leiden	— 0.50	+ 64.5
24.3	Athen	— 0.67	+ 75.3
25.3	Athen	— 0.21	
	"	— 0.53	+ 65.6
25.4	Wien (K. K.)	— 1.51	(+ 32.0)
25.4	Leiden	— 0.48	+ 67.3
26.3	Athen	— 0.52	+ 73.9
	"	— 0.57	+ 80.3
26.3	Königsberg	— 0.63	+ 64.5
	"	— 1.05	+ 74.0
26.4	Leiden	— 0.34	+ 70.7
27.3	Athen	— 0.44	+ 74.0
27.4	Königsberg	— 0.75	+ 67.5
27.4	Wien (Jos.)	— 0.38	+ 74.8
27.4	Berlin	— 0.32	+ 74.5
28.3	Athen	— 0.19	+ 71.4