

Der Meteoritenfall von Lanzenkirchen bei Wiener-Neustadt

Von Emil Weinmeister (Graz).

(Mit 1 Tafel, 6 Textfiguren und 7 Tabellen.)

Einleitung.

Einleitung	117
I. Astronomische Ermittlungen	120
A. Bestimmung des Hemmungspunktes	120
a) geogr. Länge und Breite	120
b) Höhe	121
B. Bestimmung von Azimut und Neigung der Bahn	124
1. auf graphischem Wege	124
2. durch Ausgleichsrechnung	126
C. Bestimmung des ersten Bahnpunktes	126
D. Leuchtdauer und Geschwindigkeit	127
E. Wahrer Radiant	130
II. Physikalische Ermittlungen	130
A. Form und Größe des Leuchtkörpers	130
B. Farbe der Lichterscheinungen	131
C. Schweiß	132
D. Anzahl der Stücke	133
E. Schall	133
Auszüge aus den Mitteilungen der Beobachter	135
Literatur	136

Am 28. August 1925 um halb 8 Uhr abends¹ fand unter lebhaften Licht- und Schallerscheinungen in der Nähe von Wiener-Neustadt ein Meteoritenfall statt. Am folgenden Tage berichteten mehrere Augenzeugen über ihre Beobachtungen der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, der Sternwarte, der astronomischen Zentrale für wissenschaftliche Liebhaberarbeit des Prof. Oswald Thomas in Wien und verschiedenen Tageszeitungen. Durch letztere erfuhr man auch in Graz von dem Naturereignis. Am 29. August 1925 nachmittags fand Herr Matthias Flickentanz ungefähr 400 m nordnordwestlich des Schleinzer Kreuzes (Kote 308) an der Abzweigung der Straße nach Schleinz von der Straße Walpersbach—Frohsdorf einen fast 5 kg schweren Teil und am 7. Oktober 1925 Herr Hermann Windbichler auf dem Wege, der vom sogenannten Roten Kreuz an der Straße Frohsdorf—Eichbichl durch den Hartleitengraben aufs Gscheid führt, ein 2 kg schweres Stück des Meteoriten.² Der Fundort des zweiten Stückes liegt ungefähr 2½ km nordöstlich von dem des ersten.

¹ Fast alle Berichte führen mit guter Übereinstimmung diese Zeit an, Nr. 99 gibt sogar an, im Augenblick des Meteorfallendes Radiozeit abgenommen zu haben, und zwar 19 Uhr 25 Minuten 5—10 Sekunden.

² Näheres bei H. Michel (1).

Von Graz und Wien aus wurde nun weiteres Beobachtungsmaterial gesammelt, und zwar geschah dies zunächst am Fallort durch Herrn Dr. Chudowa (Wien) und Herrn Travnicek (Graz), sodann beiderseits durch Presseaufrufe. Von Graz aus wurden Aufrufe an Augenzeugen mit dem Ersuchen um Mitteilung ihrer Beobachtungen in fast allen Wiener und Grazer, sowie vielen Provinz- und ausländischen Zeitungen (Ungarn, Tschechoslowakei, Bayern, Italien, Jugoslawien und Rumänien) veröffentlicht. In Graz liefen alsbald zirka 170, über Wien rund 70, zusammen 238 briefliche Mitteilungen ein. Von diesen Zuschriften waren 191 aus Österreich, 30 aus Ungarn, 3 aus der Tschechoslowakei, 2 aus Bayern, 7 aus Italien, 2 aus der Schweiz und 3 aus Jugoslawien. 9 Zuschriften mußten als unbrauchbar ausgeschieden werden, weil sie sich teilweise auf Sternschnuppen, die zu gleicher Zeit gefallen sein dürften, bezogen, teilweise überhaupt keine sachlich verwertbaren Mitteilungen enthielten. Es blieben nun noch 229 verwendbare Berichte.

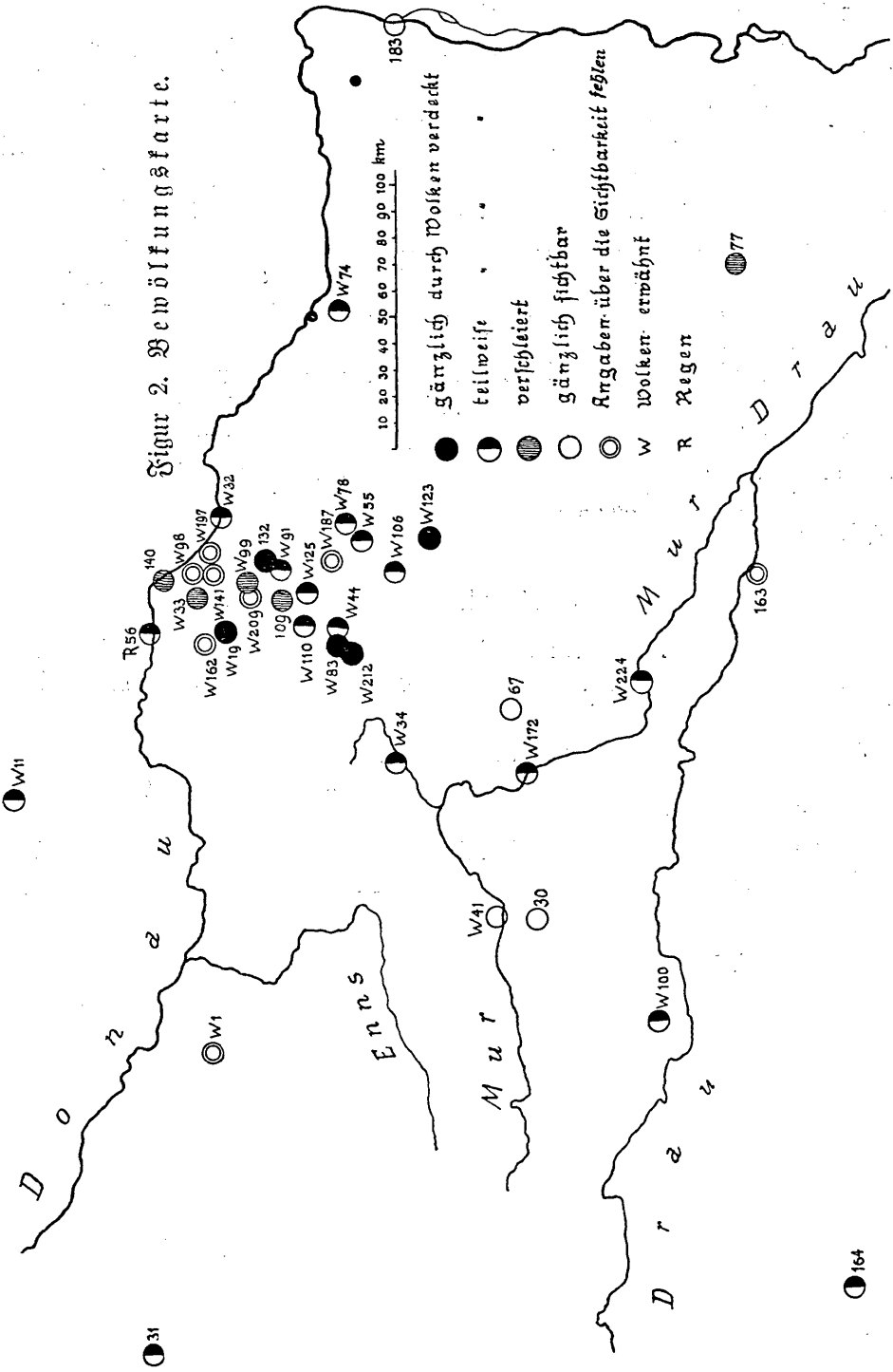
In Tabelle Nr. 1 (S. 136) sind nach Nummern geordnet die Standorte und die Namen der Beobachter, ferner die Himmelsrichtung, in der sie die Erscheinung gesehen haben und die Angaben, ob sie Schallwahrnehmungen gemacht haben oder nicht, angeführt. Die übrigen Angaben sind nach ihrem Gegenstand geordnet, in besonderen Rubriken angeführt, auf die in den Abschnitten, in denen sie verwertet werden, verwiesen wird. Sie sind nach Möglichkeit wörtlich wiedergegeben.

In der Kartenskizze, Fig. 1 (= Tafel III), sind die Beobachtungsorte mit ihren Nummern versehen eingetragen. Die Pfeile geben die Himmelsrichtung an, in der die Erscheinung gesehen worden ist. Die Angaben über Schallwahrnehmung sind durch die Art der Ringe ausgedrückt. Aus dieser Karte ersieht man, daß das Gebiet der Sichtbarkeit sich auf einen Umkreis von 3—400 km Entfernung vom Fallort erstreckt.

In Tabelle Nr. 2 (auf S. 141) ist eine Auswahl der geeignetsten Mitteilungen der Berichterstätter über Bewölkungs- und Wetterverhältnisse zur Fallzeit wiedergegeben. Daraus entnimmt man folgendes: Von Steiermark, Kärnten und Oberösterreich aus konnte das Naturschauspiel nur durch zufällige Wolkenlücken gesehen werden, während die ziemlich schwache Bewölkung im Burgenland der Beobachtung wesentlich günstiger war. In Niederösterreich selbst, besonders auch im Fallgebiet, war die Bewölkung so stark, daß oft nur der Widerschein in den Wolken statt des eigentlichen Leuchtkörpers gesehen werden konnte. In Ungarn bot ein wolkenfreier Himmel klaren Ausblick.

Zur anschaulicheren Darstellung der eben geschilderten Witterungsverhältnisse ist in Figur 2 (auf S. 119) eine Bewölkungskarte beigegeben.

Aus einer ersten Durchsicht des gesamten Beobachtungsmateriales erhält man ungefähr folgende charakteristische Eindrücke. Die Helligkeit der Leichterscheinung war eine sehr bedeutende. Beobachter aus der Nähe des Fallortes berichten von tagheller Beleuchtung, auch wird die Leuchtkugel mit der aufgehenden Sonne verglichen. Der Eindruck in der Bevölkerung



muß ein sehr mächtiger gewesen sein. Einige Schilderungen, die den Briefen der Beobachter entnommen sind, sollen dies belegen.

Nr. 76: „Die Dörfler sagen, der ungewohnte Schein und Lärm hätte bei den Haustieren große Unruhe hervorgerufen . . . Am Platz, in den Vorstädten und Dörfern schwört das Volk darauf, daß bald Krieg sein wird.“

Nr. 115: „. . . Es entstand ein großer Kessel, so daß man den Himmel frei sehen konnte. Aber nicht wie gewöhnlich in Blau, sondern in einem furchtbar großen Feuerschein, daß man sich gefürchtet hat, nachdem man ein solches Ereignis noch nicht gesehen hat.“

Nr. 118: „Die Wirkung war mächtig. Kinder von 5 bis 15 Jahren waren wie gelähmt. Auf die Detonationen hin löste sich die Erstarrung. Sie weinten und wollten unbedingt in das Haus flüchten.“

Diese gewaltigen Eindrücke machen das große Interesse in den weitesten Kreisen der Bevölkerung begreiflich, welches oft Leute, die sonst keine wissenschaftlichen Interessen haben, daran genommen haben und das zum Teil auch die große Dienstbereitschaft erklärt, mit der viele Beobachter ihre Berichte verfaßt haben, z. B. haben viele sowohl nach Graz als auch nach Wien geschrieben.

1. Astronomische Ermittlungen.

Bei diesen Berechnungen muß eine gewisse Reihenfolge beobachtet werden, weil sich die später folgenden Ergebnisse vielfach auf den vorhergehenden aufbauen. Aus diesem Grund erfolgt zuerst die

A) Bestimmung des Hemmungspunktes.¹

a) Zunächst müssen geographische Länge (λ) und Breite (φ) des Hemmungspunktes bestimmt werden.

Länge und Breite können auf drei Arten bestimmt werden. Erstens lassen sich aus dem Anblick der in der Kartenskizze, Fig 1 (Tafel III), eingetragenen Richtungspeile die wahrscheinlichsten Werte λ und φ des wahren Hemmungspunktes schätzen. Zweitens lassen sich mit Hilfe der diesen Pfeilen zugrunde liegenden Angaben auf dem Wege der Ausgleichsrechnung die wahrscheinlichsten Werte errechnen. Drittens sind, wenn, wie hier, die Koordinaten des Fallortes bekannt sind, dieselben zugleich auch die des Hemmungspunktes. Diese Bestimmung ist in der Regel genauer, als die nach den anderen Methoden.

Die Genauigkeit der Richtungsangaben ist nun im vorliegenden Falle eine so geringe, daß sich aus dem Kartenbild nur eine sehr ungenaue Schätzung ergibt. Andererseits müßte man in die Ausgleichsrechnung wegen der großen Ungenauigkeit dieser Angaben zur Verhütung einer bei jeder speziellen Auswahl hier unvermeidlichen Willkür eine größere Anzahl von

¹ D. i. derjenige Punkt der Meteorbahn, in dem sich die glühende Kopfwelle vom eigentlichen Meteoriten löst, wobei für den Beobachter die leuchtende Kugel zu explodieren scheint. Dies tritt ein, sobald die Geschwindigkeit des Meteoriten auf die von Explosionswellen (1 km/sek.) gesunken ist.

Daten einbeziehen. Hiedurch würde jedoch die Methode äußerst schleppend und sich daher nicht verlohnen. Im vorliegenden Falle ergeben sich nun die Werte für λ und φ viel genauer aus dem bekannten Fallorte. Man kann außerdem annehmen, daß das kleinere Stück stärker abgebremst worden ist; daher erscheint der Auffindungsort der letzteren als der beste Wert für denjenigen Punkt der Erdoberfläche, der den Hemmungspunkt im Zenith gehabt hat. Allerdings hat diese Bestimmung eine Unsicherheit von etwa 1—2 km.

Die geographischen Koordinaten der Fundorte sind:

Für den ersten größeren Teil: $\lambda = 16^{\circ} 14' 49''$, $\varphi = 47^{\circ} 44' 6''$

Für den zweiten kleineren Teil: $\lambda = 16^{\circ} 16' 14''$, $\varphi = 47^{\circ} 44' 55''$

Diese Werte konnten nur aus der mineralogischen Abhandlung über den zum vorliegenden Fall gehörigen Meteoriten an der Hand einer Spezialkarte bestimmt werden und sind daher nur bis auf 3 Sekunden für die Breiten und bis auf 5 Sekunden für die Längen verlässlich.

b) Hierauf erfolgt die Bestimmung der Höhe des Hemmungspunktes. Die Beobachtungen, die hiefür zur Verfügung stehen, bringt Tabelle 3.

Außer den jeder Beobachtung anhaftenden Ungenauigkeiten treten hier noch weitere Umstände als Fehlerquellen hinzu, eine fast allgemeine Überschätzung der Winkelhöhen, Verdeckung und Reflexion des Leuchtphänomens durch Wolken und oft zu unklare Auffassung und Ausdrucksweise. Es können daher mehrere dieser Beschreibungen nicht benützt werden: 31, 39, 49, 70, 80, 89, 101, 186, 195 und 210, und zwar aus folgenden Gründen:

Nr. 31 gibt nicht an, eine Explosion beobachtet zu haben, so daß in Ansehung der großen Entfernung (285 km) wahrscheinlich der unterste Teil der Bahn, welcher hier allein in Frage kommt, verdeckt war.

Nr. 39: Wolken verdeckten teilweise die Aussicht. Auch liegen Unklarheiten über die Höhenangabe vor.

Nr. 49: Die Explosionserscheinung war durch Bäume verdeckt, so daß die ohnehin im allgemeinen sehr unsichere Höhenschätzung in diesem Falle ganz unverlässlich scheint, umso mehr, als die Darstellung auch sonst subjektive Täuschungen enthält.

Nr. 70: Wegen teilweiser Bewölkung und großer Unklarheit in der Höhenangabe.

Nr. 80: Die sonst sehr anschauliche Schilderung enthält keine mathematisch verwendbare Höhenangabe.

Nr. 89: Der Endpunkt ist nicht genau genug angegeben.

Nr. 101: Dichte Wolken, so daß wegen der falschen Richtungsangabe es auch möglich erscheint, daß die Höhenangabe nur auf einen Widerschein in den Wolken bezogen ist.

Nr. 186: Der Schreiber hat den Meteorfall nicht selbst beobachtet, sondern aus zweiter Hand (Dienstboten), auch ist die Höhenangabe hinsichtlich der Beziehung unklar.

Nr. 195 beobachtete nur Wolkenbeleuchtung.

Nr. 210 enthält starke Widersprüche in den übrigen Angaben.

Die übrigen Beschreibungen wurden daraufhin untersucht, auf welche Phase des Meteorfalles der Beobachter die Höhenangabe bezogen haben dürfte. Manche Berichte sprechen ausdrücklich von einer Explosion, andere nur vom Endpunkt der leuchtenden Bahn, manche von beiden als verschiedenen Punkten und sogar von zwei Explosionspunkten und schwachem Weiterleuchten nach denselben. Nun ist es hienach am wahrscheinlichsten, daß zwei Explosionspunkte vorhanden waren, deren zweiter dann wohl der eigentliche Hemmungspunkt gewesen sein dürfte, in dem sich die leuchtende Kopfwelle von den glühenden Körpern losgelöst hat. Die Beobachtungen, die nur einen dieser zwei Punkte enthalten, erklären sich leicht daraus, daß entweder infolge Bewölkung nur die betreffende Erscheinungsphase durch eine zufällige kleine Wolkenlücke hindurch sichtbar war oder daß ein Teil der Erscheinung übersehen oder im Berichte vergessen worden ist. Es ergeben sich nach der Durchsicht auch tatsächlich zwei Häufungspunkte, in den aus den einzelnen Angaben berechneten wahren Höhen der Explosionen, der eine zwischen 20 und 30 km, der andere bei ungefähr 10 km. Die meisten Beobachter sprechen nur von einem Punkt, so daß im einzelnen Fall die Frage vorliegt, aus den besonderen Bemerkungen zu schließen, worauf der Beobachter die Angabe bezogen haben mag. Dabei wurde festgehalten, daß im eigentlichen Hemmungspunkt die glühende Kopfwelle sich vom festen Teil ablöst und dadurch die Helligkeit bedeutend, wenn nicht ganz verloren geht. Wenn jedoch von einer Explosion die Rede war, ohne daß die Helligkeit nachher besonders abnimmt, so wurde auf einen früheren Explosionspunkt geschlossen. Wenn nur vom Punkte des Erlöschens oder Endpunkt der Bahn die Rede ist, so kann das entweder ein Verschwinden hinter Wolken oder ein Verlöschen der letzten Leuchterscheinung sein. Bei großer Entfernung ist es jedoch unwahrscheinlich, daß die glühenden Stücke nach dem Hemmungspunkt, also ohne glühende Kopfwelle, noch wahrnehmbar waren. Dagegen erscheint es auf einem langen Wege viel wahrscheinlicher, daß der Lichtstrahl durch eine Wolke aufgefangen wird.

Nach diesen Wahrscheinlichkeitsgründen wurden nun die Angaben eingeteilt. Dabei wurde als Verschwinden hinter den Wolken gedeutet: Nr. 23, 35, 36, 62, 69, 189 und 202. Zur Bestimmung des ersten Explosionspunktes (A) wurde genommen: Nr. 3, 5, 46, 50 und 91. Auf den eigentlichen Hemmungspunkt (B) wurde bezogen: Nr. 104, 109, 172, 205 und die eine Angabe von 219. Auf den Endpunkt des Leuchtens der glühenden Stücke (C) wurde endlich bezogen: Nr. 118 und die andere Angabe von 219.

Nr. 23 wurde als Wolkenlücke gedeutet, weil aus der großen Entfernung das schwach leuchtende Endstück der Bahn wohl nicht mehr ganz sichtbar sein kann, eine Explosion jedoch nicht erwähnt wird.

Nr. 35 spricht von keiner Explosion, der Beobachtungsort ist einigermaßen entfernt, über die Art des Erlöschens fehlt ein Anhaltspunkt, auf (C)

bezogen müßte dieses die Höhe von 37 km gehabt haben, was nach sicheren Angaben unmöglich ist.

Nur 36 enthält keinen Anhaltspunkt für eine Zuordnung zu einem der drei Punkte.

Nr. 62: „Die Feuerkugeln verschwanden . . .“ dürfte darauf hindeuten, daß sie hinter Wolken verschwunden sind.

Nr. 69: „verschwand nach der Explosion“, wahrscheinlich hinter Wolken.

Nr. 189 schreibt nur vom Erlöschen, das hinter einem Wald erfolgt sei. Bei der großen Entfernung von 75 km dürfte es wohl nicht (C) gewesen sein.

Nr. 202 schreibt nur vom Erlöschen. Es scheint außerdem bei der großen Entfernung eine Wahrnehmung von (C) unmöglich.

Nr. 97 und 120 bieten aus der Beschreibung keinen Anhaltspunkt für (A) oder (B) zu entscheiden.

Nr. 118 und 219 (zweite Angabe) sind in nächster Nähe (Wiener-Neustadt) und sprechen von Dunkelwerden, 219 sogar von allmählichem Erblässen, was sicher für (C) spricht.

Nr. 104: „... endigte mit einer Explosionserscheinung . . .“ scheint auf (B) zu deuten.

Nr. 109: Vom Kerne des Lichtscheinens lösten sich drei bis vier Feuerkugeln los. Es kann daher (A) oder (B) sein. Die Angabe drei Mondbreiten unter dem Mond scheint eine sichere Schätzung zu bieten und ergibt eine Höhe von ungefähr 6 km, was für (A) sicher viel zu niedrig wäre.

Nr. 172: Der Beobachter bietet durch seine Skizze und Bezugnahme auf irdische Objekte einen sicheren Anhalt. Er konnte das Hervortreten aus einer Wolke, die Explosion und das Erlöschen beobachten, also sehr wahrscheinlich (B).

Nr. 205: „... sauste aus den Wolken herab und zerplatzte . . . man sah zum Schlusse kleinere, abgesprengte Teile . . .“ Bezieht sich wahrscheinlich auf (B), sonst hätte man wohl noch eine zweite Explosion gesehen.

Nr. 219 (erste Angabe) sah eine Explosion und konnte die Erscheinung wegen der großen Nähe bis zum völligen Erlöschen verfolgen. Daher aus demselben Grund, wie bei 205 wahrscheinlich (B).

Nr. 3 konnte die Bahn vom Beginn in sehr großer Höhe bis zu einer Explosion verfolgen, daher in Anbetracht der großen Entfernung wahrscheinlich (A).

Nr. 5 erwähnt keine besondere Abnahme der Lichtintensität nach der Explosion, daher (A).

Nr. 46: Aus demselben Grund, wie bei 3 wahrscheinlich (A).

Nr. 50 meint, wahrscheinlich (A), da die Teile nach der Explosion noch hell leuchteten.

Nr. 91 beobachtete beide Explosionen und bezieht die Höhenangabe auf die erste.

Bei der Berechnung erhielt 172 wegen seiner großen Verlässlichkeit das

Gewicht 10, ebenso 118, weil dort die Angaben mit Bussole und Winkelmaß nachgemessen worden sind, 46 das Gewicht 2, alle übrigen 1. Dann wurde der Versuch gemacht, die Überschätzung der Winkelhöhen mit Hilfe der Pernterschen Tabelle (3 auf S. 141) zu eliminieren. Dies ist allerdings eine sehr unsichere Sache, doch zeigt der Vergleich mit der nebenher geführten, unkorrigierten Rechnung, daß durch die Korrektur die mittleren Fehler kleiner wurden.

Die Rechnung ergibt folgende Mittelwerte und mittlere Fehler. z bezieht sich dabei auf die Rechnung ohne, z' auf die mit der Höhenwinkelkorrektur.

$$\begin{array}{lll} \text{A) } Z_A = 50 \pm 7 \text{ km} & \text{B) } Z_B = 10 \pm 1 \text{ km} & \text{C) } Z_C = 3.8 \pm 0.4 \text{ km} \\ Z'_A = 36 \pm 6 \text{ km} & Z'_B = 8.8 \pm 0.5 \text{ km} & Z'_C = 3.8 \pm 0.6 \text{ km} \end{array}$$

B) Bestimmung von Azimut und Neigung der Bahn.

In Tabelle 4 (auf S. 142) sind die von den Beobachtern angegebene Neigung des Bahngroßkreises gegen den Horizont und die aus den Beobachtungsorten berechneten Azimute der Horizontknoten wiedergegeben.

Die Nummern 21, 38, 46, 172 und 189 erhielten das Gewicht 2 wegen der aus ihrer Darstellung ersichtlichen, besonders klaren Auffassung, Nr. 31, 72, 202 und 214 das Gewicht 3, weil die Zuverlässigkeit des Berichtes noch durch eine Zeichnung unterstützt wird. Ebenso 104 wegen der sehr sachgemäßen Auffassung, 118, weil die Ergebnisse mit Bussole und Winkelmaß nachgeprüft worden sind, ferner 73 und 176 wegen der sehr verständnisvollen Art der Mitteilung. Die Berichte 68, 114 und 161 sind unklar und geben nicht an, nach welcher Richtung sie den Einfallswinkel rechnen. Daher erhalten sie das Gewicht $\frac{1}{2}$. Alle übrigen erhielten das Gewicht 1.

Wenn die Richtung des Einschubloches bekannt ist, gibt sie einen ungefähren Anhaltspunkt für die Bahnrichtung. Im vorliegenden Fall soll das Einschubloch 85 Grad steil und nach Süd-Südost gerichtet gewesen sein. Doch ist eine Schätzung dieser Daten, die hier Laien vorgenommen haben, sehr unsicher und wahrscheinlich mit Fehlern behaftet.

Die genauere Ermittlung der Richtung und Neigung der Bahn kann nach zwei Methoden erfolgen:

1. Auf graphischem Wege.

Denkt man sich statt der vielen Beobachter, die alle denselben Meteorfall beobachten, jeden derselben zusammen mit der von ihm beobachteten Bahn parallel in den Fallort verschoben, so erhält man einen Beobachter, der einen Schwarm paralleler Meteorbahnen beobachtet. Alle diese parallelen Bahnen scheinen sich nun in demjenigen unendlich fernen Punkt der Himmelskugel zu schneiden, nach dem sie gerichtet sind. Er heißt Radiationspunkt, Radiant oder Strahlungspunkt. Man kann ferner die Sphäre in gnomonischer Projektion abbilden, indem man alle ihre Punkte aus ihrem Mittelpunkt, in dem sich der Beobachter befindet, auf eine im Zenith des Fallortes an sie gelegte Tangentialebene projiziert. Dann erscheinen alle Höhenkreise des Fallortes als konzentrische Kreise, deren Mittelpunkt das

Zenith ist und deren Radien proportional zur Kotangente der Höhe sind. Jeder Großkreis der Sphäre kann als ein Schnitt derselben mit einer Ebene, die durch den Beobachtungspunkt geht, aufgefaßt werden. Die ihn projizierenden Strahlen liegen in ihrer Gesamtheit in dieser Ebene und er erscheint daher in der Projektion als Schnitt zweier Ebenen, als Gerade. Die einzelnen Bahnen des oben angenommenen Meteorschwarmes, die mit genügender Annäherung als gerade Linien betrachtet werden können, erscheinen auf der Sphäre als Großkreise und können somit leicht in eine solche Abbil-

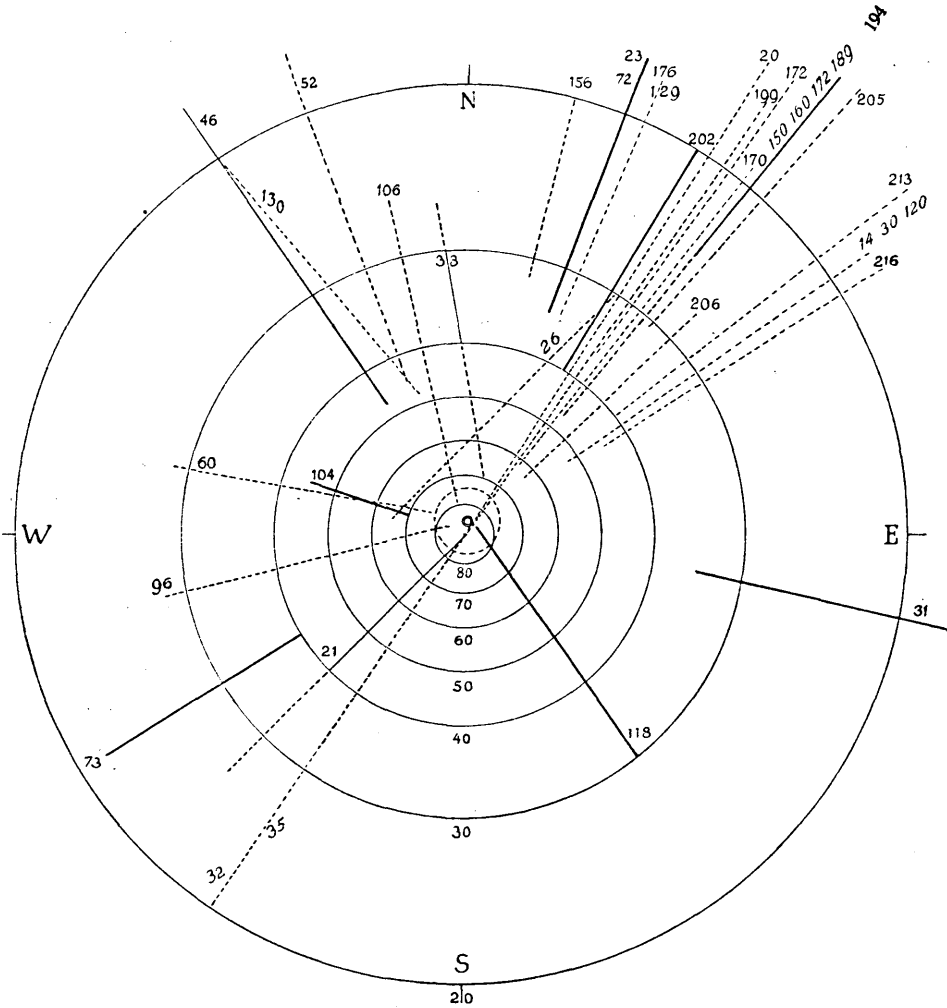


Fig. 3.

dung der Himmelskugel eingetragen werden. Der Schnittpunkt der scheinbaren Bahn mit der Horizontlinie wird durch die oben erwähnte Parallelverschiebung nicht geändert. Ihm entspricht in der Abbildung der Schnittpunkt der Geraden, die die Bahn darstellt, mit dem unendlich fernen Horizont und sein Azimut gibt daher die Richtung dieser Geraden an. Der Neigungswinkel, den der Großkreis der Bahn mit dem Horizont einschließt, der nach der

erwähnten Verschiebung ebenfalls gleichbleibt, ist zugleich der Höhenwinkel des höchsten Bahnkreispunktes und desjenigen Höhenkreises in der Zeichnung, den die Bahngerade tangiert. Zu der in diesem Sinne angefertigten Fig. 3 (auf S. 125) ist noch zu bemerken, daß durch dicke Linien jene Bahnen hervorgehoben sind, die sich auf Angaben höheren Gewichtes gründen und, daß die Bahnen auch nur in der Länge ausgezogen sind, in der sie von den Beobachtern gesehen wurden. Unsichere Verlängerungen, sowie überhaupt ungenau angegebene Bahnen („fast senkrecht“) sind gestrichelt gezeichnet.

Aus der Betrachtung dieser Zeichnung ergibt sich nun folgendes: Man sieht, daß unter den Beobachtungen, für die sich die Bahn in einem Azimut von 195—220 Grad befunden hat, fast ausschließlich solche mit senkrechter Bahn vorkommen. Vom Lot stark abweichende Bahnen wurden hingegen nur in Azimuten beobachtet, die ungefähr um 90 Grad davon verschieden sind. Der wahrscheinlichste Punkt für den Radianten ergibt sich daher im Nord-Nordost und wegen des starken Überwiegens der senkrechten Angaben in etwa 85 Grad Höhe. Diese Angabe ist jedoch mit einer Unsicherheit von 10—15 Grad behaftet; erst ein Punkt, der von dem angegebenen um mehr als 15 Grad entfernt ist, würde mit den Beobachtungen gewiß in Widerspruch stehen.

Diese Methode der graphischen Ermittlung enthält eine Ungenauigkeit, nämlich die, daß man die von jedem Beobachter für seinen eigenen Horizont gemachten Angaben in den Horizont des Fallortes einträgt. Dieser Fehler würde vermieden, wenn man die Abbildung statt in Azimut und Höhe in Rektaszension und Deklination anlegte. Dazu wäre jedoch gewöhnlich eine Umrechnung notwendig, durch welche ein Vorteil der Methode, ihre Einfachheit, die es gestattet, eine große Anzahl von Beobachtungen zu verwenden, eingeschränkt würde.

2. Durch Ausgleichsrechnung.

Damit die Rechnung nicht allzu schleppend wird, ist es üblich, unter den für diesen Zweck in Betracht kommenden Angaben eine Auswahl zu treffen. Hier wurden diejenigen Beobachtungen benützt, die oben mit dem besten Gewicht, nämlich 3, belegt worden sind. Daraus folgt nachstehendes Endergebnis: Die Koordinaten des Radianten betragen:

$$\alpha_r = 271^\circ 39' \frac{2}{3} \pm 28' \frac{1}{6}, \quad \delta_r = 50^\circ \frac{1}{3} \pm 19' \frac{1}{2}$$

oder $a_r = 216^\circ 39'$ und $h_r = 87^\circ 9'$

C. Bestimmung des ersten Bahnpunktes:

Die in Tabelle 5 (auf S. 143) enthaltenen Angaben geben für die Höhe des ersten Aufleuchtens brauchbare Anhaltspunkte. Die Mitteilungen mancher Beobachter konnten nicht berücksichtigt werden, weil diese sich nicht klar ausdrücken, worauf sich ihre Höhenwinkelangaben beziehen. Andere sonst gute Beobachtungen stammen aus der Nähe des Fallortes; daher liegt der erste Bahnpunkt sehr nahe beim Radianten und ergibt einen kleinen Unterschied der scheinbaren, einen sehr großen der wahren Bahnlänge. Des-

halb können diese Angaben als zu unsicher auch nicht berücksichtigt werden. Die aus verschiedenen Beobachtungen berechneten ersten Bahnpunkte sind auch nicht ohne weiteres miteinander vergleichbar; denn es ist wahrscheinlich, daß von verschiedenen Beobachtern verschiedene Punkte als erste Bahnpunkte aufgefaßt worden sind. Es hat daher zunächst keinen Sinn, aus diesen Angaben ein Mittel zu bilden. Vielmehr wird die größte einigermaßen sichere Bahnlänge als der beste angebbare Wert zu betrachten sein.

Die Rechnung ergibt folgende Zahlenwerte:

i	3	31	40	46	69	73	104	121	164	176	202	214	226
L	145	21	84	171	78	205	38	28	297	41	111	47	104 km

i ist die Ordnungsnummer der Beobachtung, L die sich ergebende, wahre Bahnlänge. Den größten, genügend verlässlichen Wert erhält man aus Nr. 202, und zwar $L = 111$ km. Dieser stimmt fast genau mit dem Mittelwert aller Höhenangaben ($112, \pm 23$ km) überein.

Der erste Bahnpunkt liegt 5.5 km vom Fallort entfernt in der Richtung 36 Grad 39 Minuten von Nord zu Ost in der Höhe von 110 km. Er hat die Koordinaten $\lambda = 16^{\circ} 19\frac{1}{2}'$, $\varphi = 47^{\circ} 47\frac{1}{3}'$. Die Länge der leuchtenden Bahn ergibt sich daher zu hundert Kilometern.

D. Leuchtdauer und Geschwindigkeit.

Über die Dauer der Leuchterscheinung sind 5, 8, 14, 7, 11, 10, 10, 5, 15, 5, 2, 7, 2, 3, Angaben zu 1, 1—2, 2, 2—3, 3, 3—4, 4, 4—5, 5, 5—6, 6, 6—8, 5—10, 8—10 Sekunden vorhanden. Die häufigsten Werte sind 5 Sekunden, dann der Reihe nach 2, 3 und 4. Als arithmetisches Mittel ergibt sich 3.9 ± 0.2 Sekunden.

Zur Berechnung der Geschwindigkeit dürfen wegen der verschiedenen erfaßten Bahnlängen nur Zeit- und Längenangaben vom selben Beobachter aufeinander bezogen werden. Solcher sind vier vorhanden:

i	3	176	202	214
Scheinbare Länge	25	4½	20	15 Grad
Dauer	6	3	5	1 Sekunden
Lineare Länge	84	30	57	29 Kilometer
Geschwindigkeit	14	10	11	29 km/sek.

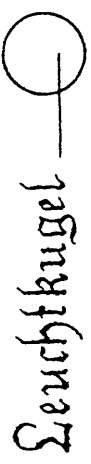
Daraus das arithmetische Mittel gibt als wahrscheinlichsten Wert: $w = 16 \pm 4.3$ km/sek. Der Quotient aus dem Mittelwert der einzelnen Bahnlängen und dem der einzelnen Dauerangaben ergibt zum Vergleich $w = 21 \pm 5.6$ km/sek.

Diese Werte sind mittlere Geschwindigkeiten auf dem Wege, den das Meteor innerhalb des untersten Teiles der Atmosphäre zurückgelegt hat. Für die Geschwindigkeit außerhalb derselben hat man nur ganz ungenaue Anhaltspunkte. Sie ist größer, als die bereits gedämpfte innerhalb der Atmosphäre und bei einer sehr großen Anzahl von Meteorfällen ist die mittlere Geschwindigkeit innerhalb der Atmosphäre durchschnittlich 0.76mal so groß als außerhalb derselben.¹ Die Geschwindigkeit außerhalb der Atmo-

¹ Siehe bei A. Wegener (4).

Figur 4.

Nr. 154

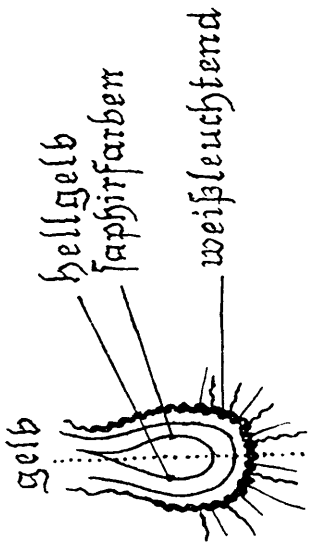


Leuchtugel

Tropfen



Nr. 172



gelb

hellgelb

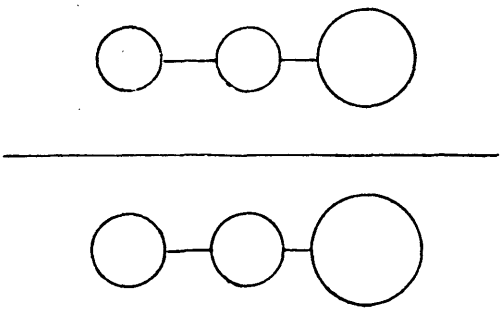
saphirfarben

weißleuchtend

Nr. 153



Nr. 151



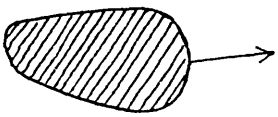
Nr. 20



Nr. 61

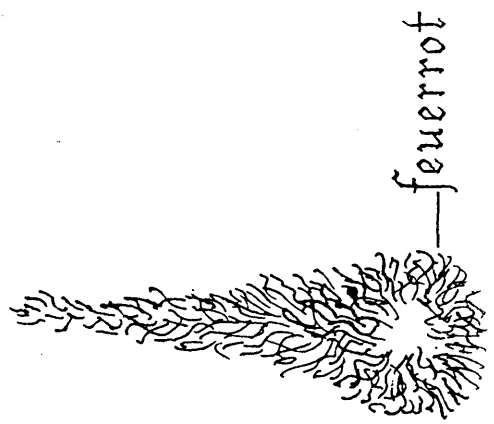


Nr. 5



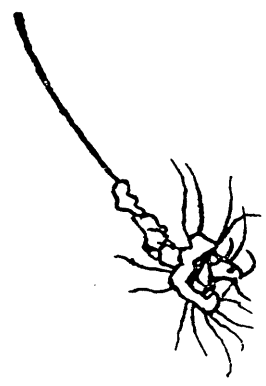
flugrichtung

Nr. 223

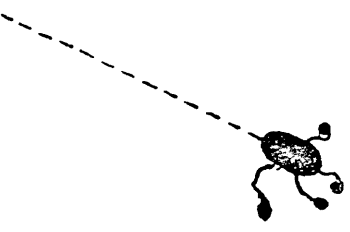


feuerrot

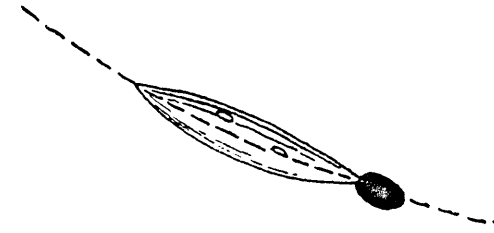
Nr. 224



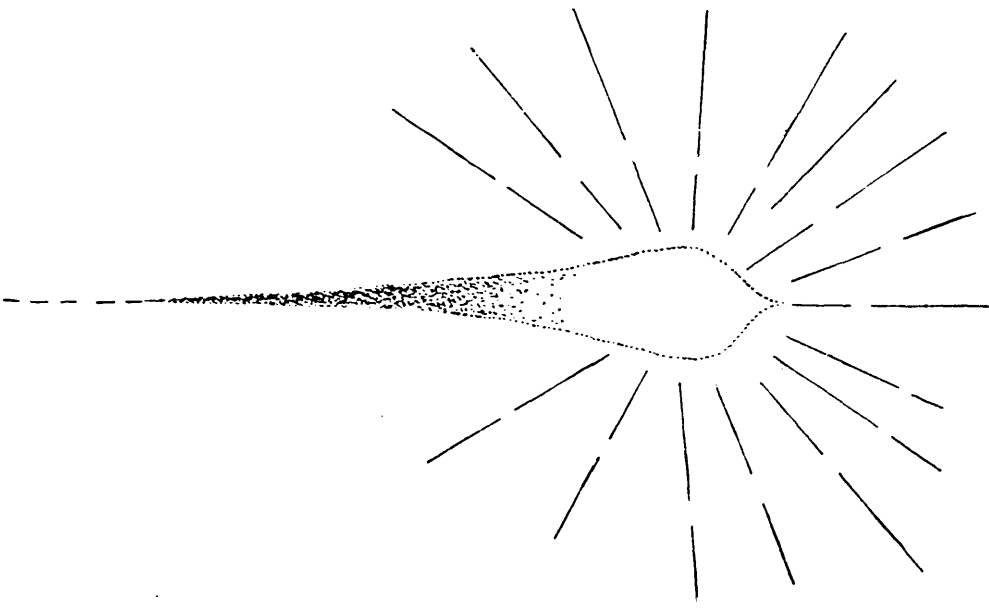
Nr. 178



Nr. 228



Nr. 164



goldgelb

rotgelb

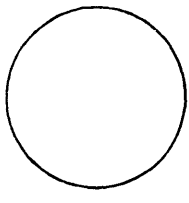
rot

grün

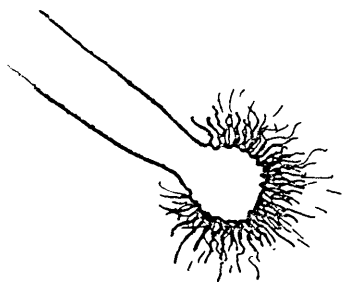
Nr. 3



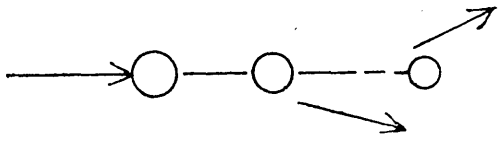
Mondgröße



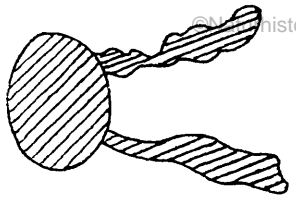
Nr. 222



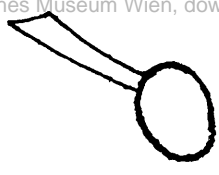
Nr. 58



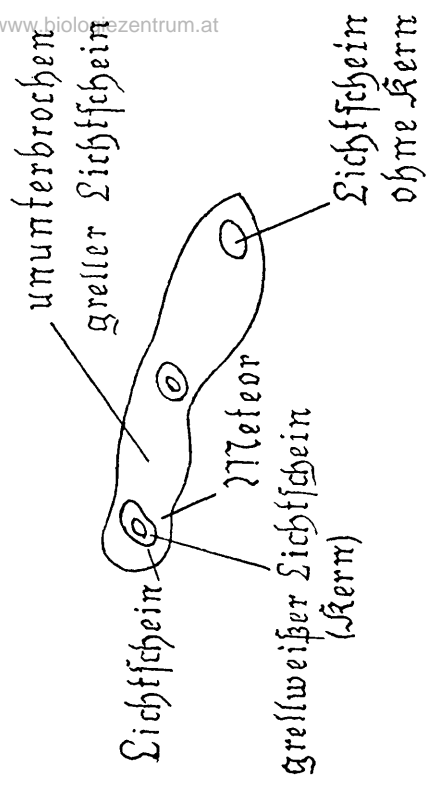
Nr. 47



Nr. 193



Nr. 37



sphäre kennen wir also in diesem Falle nicht; sie ist jedoch sicher größer als 16 km/sek. und der beste angebbare Wert dürfte vielleicht $w = 21 \pm 10$ km/sek. = 16/0.76 km/sek. sein.

E. Wahrer Radiant.

Der zunächst bestimmte Radiant ist nur der scheinbare, d. i. die Richtung der Bahn in der Nähe der Erdoberfläche und auf diese als ruhend bezogen. Für astronomische Betrachtungen viel wichtiger wäre es jedoch, die Bewegung im heliozentrischen Koordinatensystem zu kennen. Die Bestimmung derselben setzt jedoch die Kenntnis der geozentrischen Geschwindigkeit außerhalb der Atmosphäre voraus und ist deshalb ebenso unsicher wie letztere. Es soll daher hier davon abgesehen werden.

II. Physikalische Ermittlungen.

A. Form und Größe des Leuchtkörpers:

Viele Beobachter machen Angaben über die Form des Leuchtkörpers. Sie vergleichen ihn mit einem glühenden Tropfen, mit einer Träne, mit einer glühenden Kugel, mit Sonne und Mond. Mehrere von ihnen haben ihren Beschreibungen Zeichnungen des Leuchtgebildes beigegeben. Dieselben sind in Fig. 4 (S. 128 und 129) wiedergegeben.

Diejenigen Beobachter, welche den Vergleich mit Sonne oder Mond ziehen, geben dadurch zugleich einen Anhaltspunkt für die Ermittlung der wahren Größe des Leuchtkörpers. Ihre Angaben sind in der folgenden Tabelle unter Beisetzung der Ordnungsnummer des Berichtes, der Entfernung des Beobachters, vom Phänomen und der sich daraus ergebenden wahren Größe des Leuchtkörpers angeführt.

i	14	17	23	30	36	37	40	41
Scheinbare Größe	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{2}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{2}$	1	$\frac{1}{2}$
Entfernung	92	85	143	143	165	38	138	137
Wahre Größe	400	367	310	1870	286	164	1200	595
i	70	97	104	151	166	176	190	191
Scheinbare Größe	$\frac{1}{5}$	1	$\frac{1}{2}$	1	1	$\frac{3}{4}$	1	1
Entfernung	58	42	16	23	104	384	121	222
Wahre Größe	101	369	71	198	904	2504	1046	1930
i	202	205	207	213	214	223	224	12
Scheinbare Größe	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	1
Entfernung	124	103	88	207	102	161	125	58
Wahre Größe	537	445	191	360	147	699	541	507

Wenn man aus allen Angaben das arithmetische Mittel zieht, so erhält man 656 ± 129 m. Als systematischer Fehler tritt nun hier Überschätzung der Größe infolge von Irradiation ein, besonders bei Beobachtungen aus größerer Entfernung, wo der scheinbare Durchmesser so klein wird, daß er sich nicht mehr so leicht mit dem des Mondes vergleichen läßt. Wenn man nun daher alle Beobachtungen aus über 100 km Entfernung außer acht läßt, so erhält man als arithmetisches Mittel der übrigen tatsächlich nur 263 ± 50 m. Der aus diesen Beobachtungen berechnete Wert erscheint somit als der bessere.

Daß die Leuchtkugel einen Durchmesser von mehreren hundert Metern haben konnte, während der gefundene Meteorit nur von etwas über 10 cm Durchmesser war, erklärt sich daraus, daß das eigentliche Leuchtphänomen nicht vom glühenden Meteoriten, sondern von der sich vor ihm bildenden Bugwelle adiabatisch bis zur Glut komprimierter Luft hervorgerufen wird.

B. Farbe der Lichterscheinungen.

Zahlreiche Beobachter machen Angaben über Farbe und Farbenwechsel, sowie Farbenverteilung. Es werden sehr verschiedene Farben erwähnt, und zwar Rot (45mal), Orange (15mal), Gelb (46mal), Weiß (15mal), Grün (26mal), Blau (23mal) und Violett (9mal). Es überwiegen also die Angaben Rot und Gelb über Grün und Blau.

Die Angaben über die Farbenverteilung sind in Tabelle 6 (auf S. 143) besonders angeführt, ebenso die Mitteilungen über Farbenwechsel. Beide Gruppen zeigen, daß die einzelnen Angaben oft sehr voneinander abweichen. Dies läßt sich damit erklären, daß sie sich vielleicht auf verschiedene Phasen der Erscheinung beziehen. Sicher liegen aber oft Erinnerungs-, sowie Beobachtungsfehler vor.

Zur Erklärung der Farben und des Farbenwechsels liegen gegenwärtig zwei Hypothesen vor. Die eine von A. W e g e n e r nimmt an, daß das Meteor in der Wasserstoffsphäre (oberhalb 80 km Höhe) in den Spektralfarben des Wasserstoffes, also grünlich, und beim Eintreten in die Stickstoffsphäre dem Stickstoffspektrum entsprechend intensiv rot strahlt. Die zweite Hypothese von C. Hoffmeister nimmt einfach an, daß das ausgestrahlte Licht umso kurzwelliger ist, je höher die Temperatur des Leuchtkörpers wird. Weil diese kurz vor dem Hemmungspunkt ein Maximum erreicht, müßte nach dieser Annahme das dort ausgestrahlte Licht verhältnismäßig am meisten grüne und blaue Wellenlängen enthalten, auch wenn der Hemmungspunkt bereits tief in der Stickstoffsphäre liegt.

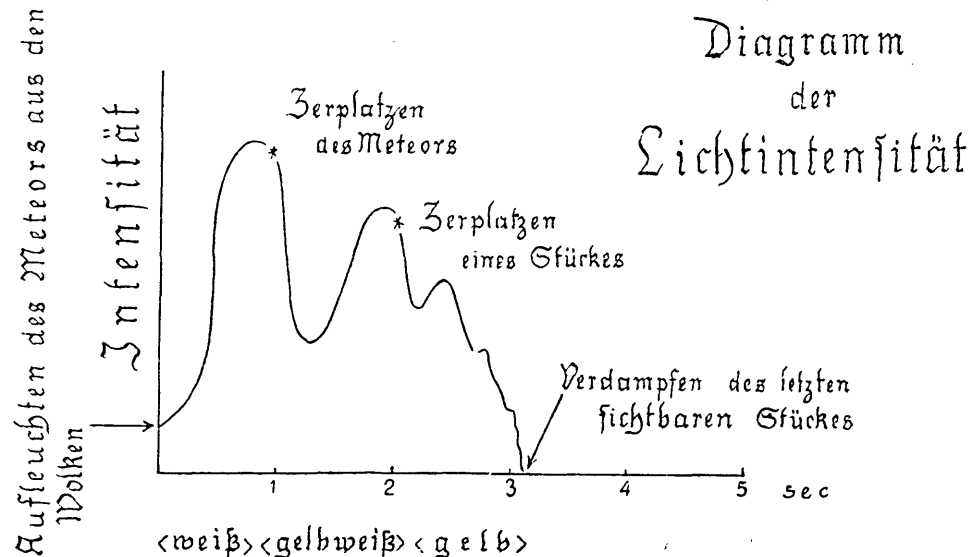


Fig. 5.

Das vorliegende Beobachtungsmaterial enthält für beide Annahmen ungefähr gleich viel passende Belege und kann daher zur Entscheidung für eine derselben nichts beitragen.

Ein der Beschreibung Nr. 91 beigegebenes Diagramm des zeitlichen Verlaufes der Lichtintensität ist in Fig. 5 (auf S. 131) wiedergegeben. Daraus ersieht man, daß das erste, stärkere Maximum des Leuchtphänomens kurz vor dem ersten Explosionspunkt, das zweite, schwächere kurz vor dem zweiten erreicht wurde und nach letzterem die Helligkeit rasch bis zum vollkommenen Erlöschen abgenommen hat.

C. Schweif.

Viele Beschreibungen berichten über einen Leucht- oder Rauchsweif. Die Beobachtungen dieser beiden Arten verteilen sich in folgender Weise über die verschiedenen Himmelsrichtungen.

Gegen S,	SW,	W,	NW,	N und NO	wurden
1	1	2	2	4 und 13	Leuchtschweife,
sowie 3	—	9	—	—	und 2 Rauchschweife beobachtet.

Von den Beobachtern, die die Erscheinung gegen Westen sahen, wurden somit vorwiegend Rauch-, in den übrigen Himmelsrichtungen vornehmlich Leuchtschweife beobachtet. Dies erklärt sich daraus, daß der westliche Teil des Himmels von der Abenddämmerung noch etwas erhellt war, daher dort eine Rauchspur leichter zu beobachten war, während gegen die anderen, mehr dunklen Himmelsteile das schwache Nachleuchten der Meteorbahn besser hervortreten konnte.

Über die Farben des Meteorschweifes kommen folgende Angaben vor:

1. Bei Leuchtschweiften: Rot (9mal), Gelb (2mal), Grün (2mal), Blau (2mal), weiß (2mal) und regenbogenartig (einmal).

2. Bei Rauchschweiften: Weiß (8mal), Grau (2mal) und Blau (2mal).

Es überwiegen somit bei Leuchtschweiften die Angaben Rot und Gelb, bei Rauchschweiften Weiß und Grau.

Über die Sichtbarkeitsdauer des Leuchtschweiften wird folgendes berichtet: Der Leuchtsweif war sichtbar „ziemlich lange“, 2 Sekunden, 3—4 Sekunden, „verschwindet gleich“. Ein Beobachter gibt an: „Zunächst Feuer, dann Rauch.“

Über die Sichtbarkeitsdauer des Rauchschweiften wird angegeben: 1 bis 2 Minuten, zirka 5 Minuten, 1—2 Minuten, 1 Minute, 1—2 Minuten, „verschwindet langsam“.

Da Rauchsweiften bei Meteorfällen im allgemeinen durchschnittlich etwa 10 Minuten lang sichtbar bleiben, ist die Sichtbarkeitsdauer im vorliegenden Falle sehr kurz. Diese Tatsache findet ihren Grund darin, daß einerseits die Geschwindigkeit des Meteoriten innerhalb der Stickstoffsphäre eine verhältnismäßig geringe und daher auch die Wärmebildung und Verdampfung schwächer war; andererseits ermöglichte die bereits angebrochene Dämmerung — die Sonne stand 6.6 Grad unter dem Horizont — zwar die Sichtbarkeit sowohl von Rauch-, als auch von Leuchtschweiften, bewirkte aber auch, daß die Beobachtungsbedingungen für beide ungünstig waren, da

Rauchschweife nur bei Tag, und Leuchtschweife bei Nacht besonders gut wahrgenommen werden können. Überdies wurde die Beobachtung dieser lichtschwachen Erscheinungen noch durch die damals starke Wolkenbildung erschwert.

Über die scheinbare Länge des Schweifes in Graden sind in den Berichten folgende Zahlen angegeben, denen die sich daraus durch Rechnung ergebende, wahre Länge in Kilometern hier beigesetzt ist:

Nr.	3	166	213	228	62
Scheinbare Länge	4	1½	1	1½	15 Grade
Wahre Länge	9.5 ± 3	2.8 ± 1	3.7 ± 1	3.7 ± 1	36.6 ± 10 km

Die ersten vier Angaben beziehen sich auf Leuchtschweife, die letzte auf einen Rauchschweif.

Nr. 62 konnte die Leuchtbahn bis ungefähr 30—20 km Höhe herunter verfolgen, die Fortsetzung war von Wolken verdeckt. Der von ihm beobachtete Rauchschweif würde sich also von dieser Höhe aus 36 km senkrecht nach oben erstrecken und daher mit Berücksichtigung der Fehlergrenzen ungefähr bis zur Grenze der Stickstoffsphäre (70—80 km Höhe) reichen, was mit den Erfahrungen bei anderen Meteorfällen übereinstimmen würde. Allerdings ist dieses Ergebnis aus nur einer Beobachtung infolge der Unverläßlichkeit aller Höhenwinkelschätzungen, ganz unsicher.

D. Über die Anzahl der Stücke, in die der Meteorit zersprungen ist, kommen verschiedene Angaben vor, und zwar acht zu drei, fünf zu drei bis vier, drei zu zwei, zwei zu fünf und je eine zu vier bis fünf, sechs bis acht, fünf bis acht, sowie vier Stück.

Da aus den Beschreibungen der Leuchterscheinung mit ziemlicher Sicherheit zwei Explosionspunkte festgestellt worden sind (siehe Seite 7), muß der Meteorit in wenigstens drei Stücke zersprungen sein. Weil „drei Stücke“ auch die häufigste Angabe ist, scheint es am wahrscheinlichsten, daß drei Sprengstücke wirklich vorhanden waren, von denen zwei gefunden worden sind, das dritte aber verloren gegangen ist.

E. Schall.

Viele Beobachter berichten über Schallerscheinungen. Die Schallerscheinungen werden verglichen mit Donner, Trommelfeuer, dem Lärm eines Zuges, der über eine Brücke fährt, eines Lastautos, Aeroplanes usw.

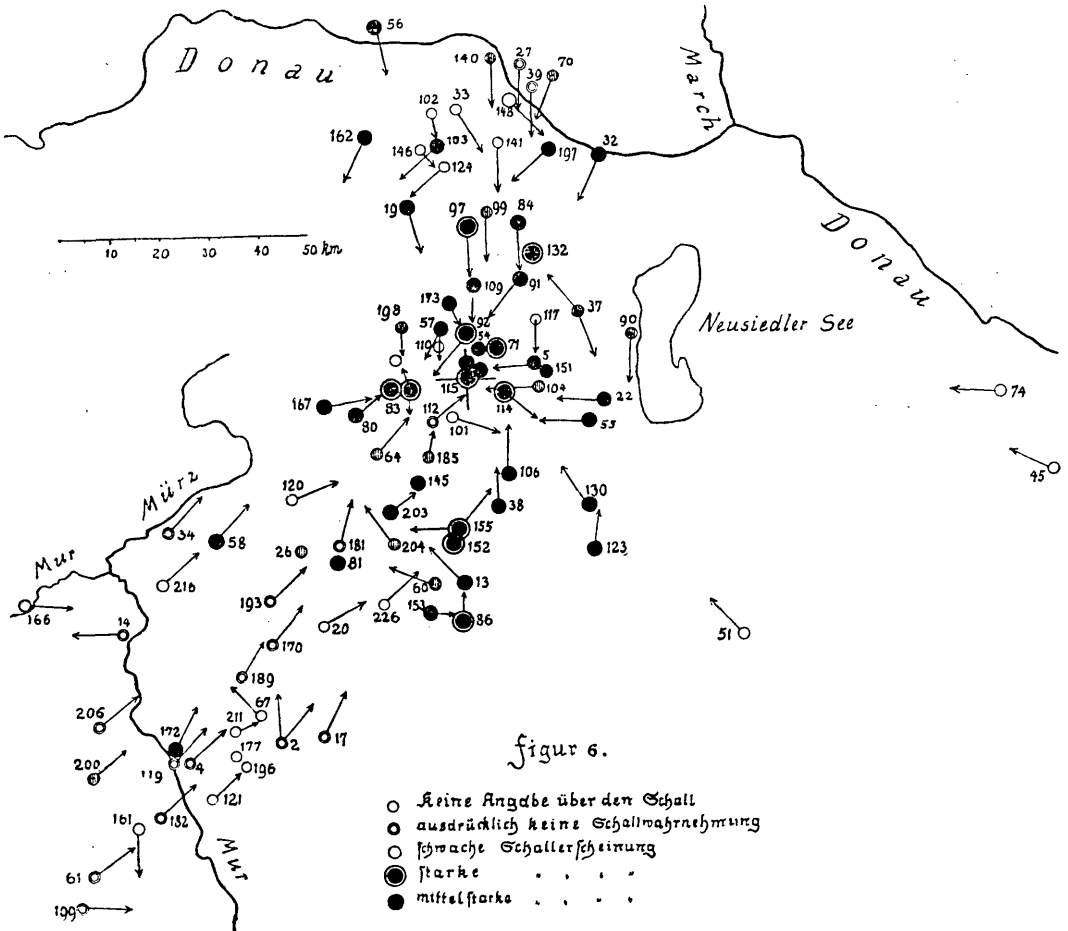
In der in Fig. 6 beigeschlossenen Karte des Hörbarkeitsgebietes (auf S. 134) wurde versucht, durch die Art der die Beobachtungsorte darstellenden Ringe die Intensität der Schallwahrnehmung zu kennzeichnen. Man sieht aus dieser Karte auch, daß die Zone der Hörbarkeit von elliptischer Form ist. Ihre große Achse verläuft nord-südlich und ist etwa 60—70 km, die kleine Achse 30—40 km lang. Ferner ist durch zwei Beobachtungen das Vorhandensein einer äußeren Hörbarkeitszone belegt, welche durch ein Gebiet des Schweigens — dieses ist durch Nr. 2, 17, 170, 189 und 193 ausdrücklich bestätigt — von der inneren getrennt ist. Die zwei Mitteilungen über die äußere Hörbarkeitszone seien besonders angeführt:

Nr. 172: „Die Zeitspanne zwischen der Erscheinung und der zugehöri-

gen Schallwirkung waren 5 Minuten . . . erfolgte ein dreifaches Echo aus Nordwest.“

Nr. 200: „... nach zirka 3—4 Minuten ein donnerähnliches Geroll aus weiter Ferne.“

Der vorliegende Meteoritenfall ist erst der zweite, bei dem eine äußere Hörbarkeitszone konstatiert worden ist.* Bedingung für das Auftreten der-



selben ist die tiefe Lage des Hemmungspunktes, da bei höher gelegenen Explosionszentrum das innere und äußere Hörbarkeitsgebiet einander immer näher rücken und schließlich verschmelzen. Beobachter Nr. 91 hat seinem Bericht auch noch ein Diagramm der zeitlichen Verteilung der Schallintensität beigelegt. Es ist in Fig. 7 wiedergegeben. Dasselbe zeigt, daß für ihn die Schallerscheinung mit zwei Knallen von maximaler Intensität begonnen hat und dann in ein Rollen von langsam abnehmender Stärke übergegangen ist.

Tabelle Nr. 7 (auf S. 145) bringt die mit der Ordnungsnummer ver-

* Das erste ist der Meteoritenfall von Treysa in Kurhessen am 3. April 1916 (5).

sehenen Angaben über Laufzeit und Dauer der Schallerscheinung. Diesen sind beigefügt die Entfernung der Beobachter vom Fallort in Kilometern, die sich aus dieser durch Rechnung ergebende Laufzeit und die aus der Schalldauer folgenden Werte für die Länge der schallerzeugenden Bahn.

Bei der Berechnung der Werte für die Laufzeit T und die schallerzeugende Bahnlänge B wurde die mittlere Schallgeschwindigkeit mit 318 m/sek. in der Troposphäre, bzw. 300 m/sek. in der Stickstoffsphäre angenommen.

Die Tabelle zeigt, daß die beobachteten Werte der Laufzeiten mit den berechneten nur sehr mangelhaft übereinstimmen, was sich aus der verhältnismäßig unverlässlichen Zeitschätzung der Beobachter erklären läßt. Ferner sind die den einzelnen Dauerangaben entsprechenden Längen des schall-

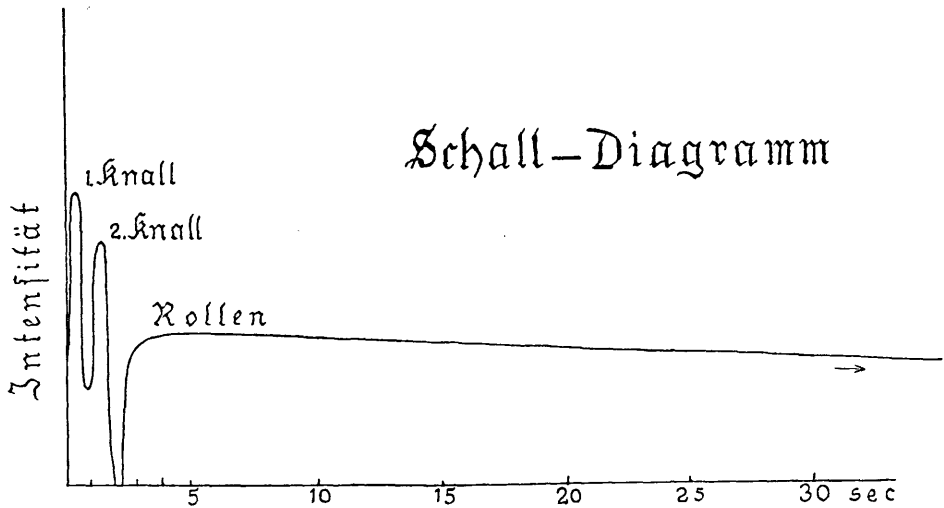


Fig. 7.

erzeugenden Bahnstückes sehr voneinander verschieden. Sie verteilen sich fast gleichmäßig auf ein Intervall von 2—105 km. Dies kann daher rühren, daß die Bedingungen für die Wahrnehmung der von den oberen Bahnteilen kommenden, schwächeren Schallwellen verschieden günstig waren und demnach die einzelnen Beobachter wirklich verschiedene Bahnlängen gehört haben. Andererseits liegen aber höchstwahrscheinlich auch Fehler in der Zeitschätzung vor.

Weitere Resultate lassen sich aus diesen Angaben wohl nicht gewinnen.

Literatur:

1. H. Michel (Wien): „Der Meteorsteinfall von Lanzenkirchen in Niederösterreich“, Annalen des Naturhistorischen Museums, Wien, Band 39 (1925), p. 190—193 (erschienen im Dezember 1925).
 2. J. Bauschinger: „Die Bahnbestimmung der Himmelskörper“, 7. Teil, Abschnitt XXXV, Seite 579, „Bahnbestimmung der Meteore“.
- G. v. Nießl: „Die Berechnung der Meteorbahnen im Sonnensystem“, Enzyklopädie der mathematischen Wissenschaften VI, 2, 10.
- C. Hoffmeister (Sonneberg in Thüringen): „Die Beobachtung der Sternschnup-

- pen und Feuerkugeln und die Berechnung ihrer Bahnen“, Hevelius, Handbuch für Freunde der Astronomie und kosmischen Physik, S. 228.
3. J. M. Pernter und F. M. Exner: „Meteorologische Optik“ (Wien und Leipzig).
 4. A. Wegener: „Die Geschwindigkeit großer Meteore“ in „Die Naturwissenschaften“, 15. Jahrgang, Heft 12.
 5. A. Wegener: „Das detonierende Meteor vom 3. April 1916, 3½ Uhr nachmittags in Kurhessen“, Marburg a. L., 1917.

Es ist dem Verfasser eine willkommene Pflicht, an dieser Stelle seinem hochverehrten, inzwischen verstorbenen Lehrer, Herrn Prof. Dr. A. Wegener, auf dessen Veranlassung diese Arbeit unternommen wurde, für sein gütiges Interesse und die vielfachen Ratschläge, mit denen er diese Untersuchungen gefördert hat, wärmstens Dank zu sagen.

Graz, im Juli 1928.

Tabelle 1.

Nr.	Ort	Name	
1	Wels, Karlsbrücke	Rupert Malzer	SO
2	Hügel bei Ungersdorf bei Gleisdorf	Anna Kahr	N
3	Deutschlandsberg	Rudolf Haidvogel	NO
4	Graz, Petersberge	Schacherl	NO
*5	Pöttelsdorf	Art.-Offizier Karl Schiffer	W
6	Graz, Merangasse, b. Leonhardbach	Paula Heinrich	
7	Unzmarkt, Bahnhof, Murbrücke	Frau Riederer	ONO-NO
8	Graz, Karl-Morre-Gasse	Göderer	
9	Töschling am Wörthersee	Mathilde Stossier	
10	Straß in Steiermark	Arbeiter der Kunstmühle	NO
11	Weg von Waidhofen a. d. Th. nach Kainraths	Leopold Galla	SO
*12	Grafendorf, Oststeiermark	Luise Hackl	
*13	Südl. Ende des Ortes Grodnau	Friedrich Hadwich	NW
14	Schulhaus, Laufnitzgraben	Hans Wanko	W
*15	Sauerbrunn im Burgenland	Maria Lehetner	
16	St. Peter bei Graz	Gustav Kraxner	
17	Sinabelkirchen	Kaplan Alois Hütter	
18	Bahnhof Wurzbachtal	Karl Herdlicka	
*19	Mayerling bei Heiligenkreuz	Bürgerschullehrer Karl Sprongl	
20	Pöllau, Steiermark	Michael Stachl, Seifensieder	
*21	Wiener-Neustadt, Akademiestadt	F. M. L. Heinrich Ströhr, Ostwehr	
*22	Westlich von Ödenburg	Siegfried Tauber, Zahntechniker	
23	Roßbach bei Marburg, NW	Lisl Martins	NO
24	St. Paul im Lavanttal, Kärnten	Fr. Stefanie Wouk	
*25	Obergroßau	Berta Binder, 5. Kl. Volksschule	
*26	Umgebung von Wenigzell	Schuldirektor Fuchs	
27	Strebersdorf, am Fuße des Bisamberg	Fr. Notker, stud. päd.	
28	Strebersdorf	Fr. Albrecht, stud. päd.	SW
29	Strebersdorf	Fr. August, stud. päd.	S
30	Obdach in Steiermark	Fr. Anna Pfeilstöcker	

* Bedeutet, daß der Beobachter angibt, Schallerscheinungen wahrgenommen zu haben.

Nr.	Ort	Name	
31	Neumarkt am Rott. n. Kloster, St. Veit Oberbayern	Heinrich Schuh	
*32	Fischamend, Kirchenplatz	Karl Bayer	
*33	Hadersdorf-Waidlingau	Dr. Rudolf und Alois Tomek	
34	Südlich v. Aumühl	Veit, Konstrukteur	
35	Zwölfaxing bei Wien, Post Ramersdorf	Erwin Stradal	
36	Kremsmünster, Oberösterreich	Ing. Schwarzgruber	WNW
*37	Eisenstadt, Hauptstraße 53	Auguste Bochsandl	
*38	Gleichenbach, Bezirk Kirchschatz, an der burgenländischen Grenze	Josef Vogel	
39	Hirschstetten, Wien XXI.	Franz Kronberger	
40	Ranzenberg bei Pöbnitz, Bezirk Marburg	Dr. med. Hans Abmann	
*41	Fohnsdorf, Obersteiermark	Anton Untersteggaber	NO
42	Réo bei Raab	Molnar Istvan	
43	Esplanade vom Béla telep am Plattensee	János Rozsa	
*44	Neunkirchen, Spaziergang vom Ort zum Bahnhof	Karl Peter Pfeiffer, Apotheker	
*45	Pázmándfalu bei Raab	Felser Lipot	
46	Am Nordufer des Plattensees zwischen Balatonfüred, Fördö und Balatonarács	Lóczy von Lóczy, Dipl.-Masch.-Ing.	
47	Oberste Spitze d. Velencesees, Stuhlwei- ßenburger Kom.	Gräfin Wickenburg	
48	Ofen, II. Bez., Villenviertel	Dr. Nikolaus Ostermayer	
*49	Ödenburg, Wienerstraße 5	Max Storno	
50	Raab, Kaiser-Wilhelm-Straße	Adalbert Körös, Dipl.-Ing.	
51	Südlich v. Sárvár Káld, Eisenbg. Komitat	Isabella v. Nagy	
52	Zirka 8 km nördl. v. Groß-Kanitzsa	Ladislaus Hertelendy	
*53	Ödenburg, Kreuzgasse, Tempelgasse und Orsolitanergasse	Julius Felner	
*54	Katzelsdorf beim Redemptoristen-Kloster	Josef Bauer	
*55	Brennbergbanya bei Ödenburg.	Rudolf Hofer	W
*56	Gutshof Neu-Aigen bei Tulln	Walter Stockmayer, stud. agric.	
*57	Wöllersdorf und Fischau, Niederösterr.	Franz Cernik	
*58	Auf der Schanz ob Stanz im Mürztale	Rudolf Dirnböck	NNO
59	Graz, Babenbergerstraße 39	Maria Wolf	
*60	Pinkafeld, Hauptplatz	Prandstädter	WNW
61	Gams, Fürtnerberg	R. Pitter	
*62	In der Nähe des Ödenburger Pumpwerkes	Dir. Ludwig Jaluschka	
*63	Obergroßau	Franz Ackerl, 5. Kl. Volksschule	
*64	St. Korona bei Kirchberg am Wechsel	Mina Kerpen	NW
65	Balatonföldvár am Plattensee	Dr. Eugen Ronay, Oberstl.-Audit.	
66	Schulplatz Sinabelkirchen	Emmerich Franckl	
67	Ruprecht an der Raab, gegenüber dem Bahnhof	Fr. L. v. Dapsy, Oberinspektor.	
*68	Brennburg, 10 km von Ödenburg	Hans Wiedner	
69	Pusztá Erdő Tagyos, Komorner Kom.	Margit v. Zamory	
*70	Breitenlee bei Wien	Franz Wolf	
*71	Sauerbrunn	A. Weszter	
72	Ober-Pickern, SW. v. Marburg	Otmar Reiser	
73	Mosocz (Mosovce)	Schaffgotsch	SSW
74	Raab, am Ufer der Raab	Mayer Alexander	W
75	Am sogen. großen Berg in Homokomárom	Szavitsgyörgy	
76	St. Egydi	Anton Silly	

Nr	Ort	Name	
77	Kaposvar	Sz. Honka	
*78	Platz Ödenburg	Presse	
*79	NW v. Ödenburg	Matyas	
*80	Syrn bei Gloggnitz	Franz Trimmel, akad. Maler	
*81	Vorau, Oststeiermark	Maria Arnold	
82	Almgang bei Ober-Wölz	Prim. Dr. Zeller-Zellenberg	
*83	St. Johann, Post Ternitz	Hermj Oser	
*84	Münchendorf a. d. Südbahn	Anna Baumgartner	
*85	Katzelsdorf bei Wiener-Neustadt	Kuhalay	
*86	Straße von Pinkafeld nach Oberwart	Lumpe Bruno	
87	Weidlingau-Hadersdorf	Seigner Julia und Emmy Mötz	
*88	Wiener-Neustädter Heide in der Nähe der Flugfeldkaserne	Grabolle, Professor	
89	Lichendorf n. Wildon	Emil Bach	
*90	Neunkirchen	A. Eichinger	
*91	Pottendorf, Hennebergplatz	Roland Bachtik, stud. phil.	SSW
*92	Wiener-Neustadt, Wienerstraße	Adolf Radiskowich	
93	7 km von Lanzenkirchen	Augustin Pfeiffer	
94	Lanzenkirchen	Leonhard Semlitsch	
95	Willendorf a. d. Schneebergbahn	Professor Fritz Bodo	
*96	St. Margarethen, Burgenland	Anton Bleich	
*97	Oeyenhausen n. Baden, Straße	Heinrich Viktorin, Oberstlt.	
*98	Wien, Kaiserebersdorferstraße	Klara Knoglinger	
*99	Traiskirchen, Niederösterreich	Jikulovszky	
100	Fahrt v. Sekirn n. Krumpendorf	Dr. Rudolf Skrein	
*101	Thernberg bei Neunkirchen	Josef Sinabell	SSO
102	Purkersdorf	Heinrich Dewanger	S
*103	Straße von Wolfsgraben nach Laab im Walde	Anton Winkler	SW
*104	Marz im Burgenland	Prof. Dr. Sueß, Geol. Institut	W
*105	Bahnhofplatz in Wiener-Neustadt	Hugo Popelak, Oberstlt.	
*106	Landsee im Burgenland, N. v. Schwarzenberg	Maria Zusag	
107	Simmeringer Hauptstraße	Anna Braun	SO
*108	Wiener-Neustadt, Pleyergasse 12	Artur Holzkorn	
*109	2 km östl. v. Sollenau und Felixdorf	Ing. H. Mayer	
110	Bad Fischau	Gusty v. Becker	
*111	Bahnsteig Wiener-Neustadt	August Mattiasch	
112	Scheiblingkirchen a. d. Aspangbahn	Wilhelm Nissels	
*113	Sauerbrunn in Burgenland	Bruno Galerinski	
*114	Forchtenau-Neustift, Burgenland	Marie Wiesinger	SO
*115	Frohsdorf bei Wiener-Neustadt	Heinrich Demel	
*116	Unterternitz	Konstantin Lernpaß	
117	Stinkenbrunn	Josef Piller	
*118	Wiener-Neustadt, Art.-Kaserne	Wilhelm Schulz, Oberstlt.	N-O
119	Graz, Grünegasse 45	Andreas Kern	S
120	Rettenegg bei Steinhaus	Paul Ilmer	ONO
121	Schloß Vasoldsberg, südlich Graz	August Kaspar	NO
122	Eisenstadt	Oskar Causteki ?	S
*123	Rattersdorf bei Güns	J. Schwarz	N
124	Kaltenleutgeben	Josef Lederer	SW
*125	Wiener-Neustadt, Stadtpark	Dr. Friedrich Hautmann	
*126	Grodnau	Friedrich Hadwich	NW

Der Meteoritenfall von Lanzenkirchen bei Wiener-Neustadt

139

Nr.	Ort	Name	
127	Reifnitz am Wörthersee	Gisela Koch-Urban	NNO
*128	Ödenburg	Dipl.-Ing. Karl Morvay	
129	Ottenberg bei Ehrenhausen	Olga Fanningner-Hirth	S
*130	Ober-Pullendorf	V. Pauletta	
*131	Holzleiten bei Schärding	Hans Ferihummer	
*132	Weigelsdorf, südl. von Wien	Hans Hahnenkamp	
*133	Fischamend	Riedel	
134	Wörthersee	Karla Horsetzky	NO
*135	Wiener-Neustadt	Prof. Baumgartner	
136	Wolkersdorf	Franz Haschek	
137	Reichenfels im Lavanttal	Jetti Laager	NO
138	Leonfelden, Oberösterreich	Josef Harnisch	
*139	Neunkirchen, Hauptplatz	Cilli Bocksrucker	
*140	Klosterneuburg	Fr. R. Tratz	
141	Vösendorf bei Wien	Hans Pertich	
*142	Sauerbrunn im Burgenland	Leopold Kuranda	N
*143	Sauerbrunn im Burgenland	Dr. Kimm ?	SO
144	Wahrscheinlich Floridsdorf	Adolf Rollheifer	NO-SW
*145	Lichtenegg bei Aspang	Tirol	
146	Breitenfurt bei Wien	Franz Rath	
*147	FröBaugraben	Maria Birchbauer	
148	Donaukanal ober der Rotundenbrücke	Karl Uhl	SO
*149	Haderswörth bei Wiener-Neustadt	Georg Kattinger	
150	Graz, Madellstraße 31	Ind	NO-N
*151	Rohrbach bei Mattersburg im Burgenland	Josef Michalitsch	NO-W
*152	Grametschlag in der südöstl. Ecke von Niederösterreich	Josef Schabauer	
*153	Buchschachen im Burgenland	Musser Samuel	
154	Ruckerlberg oberhalb Labugger	Ing. Rudolf Schnürch	N
*155	Hochneukirchen	Johann Schwarz	
156	Zara	Peter Relja, Architekt	
157	Hochenegg bei Cilli	Vladimir Murko, stud. jur.	
*158	St. Ruprecht	Nagy Elemerne	
*159	Ödenburg	Rudolf Fuchs	
160	Graz, Münzgrabenstraße 141	Josef und Rosine Fruhwirth	
161	Schloß Lannach, Weststeiermark	Josefine Tschepplack	
*162	Eichgraben a. d. Westbahn	Richard Rigler	SSW
163	Warasdin	Nella Spitzer-Morpurgo	
164	Codroipo, südwestl. v. Friaul	Luigi Taddio	
165	Brünn	Anton Jansa	
166	1 bis 1.2 km v. Hinterberg, d. i. eine Sta- tion zwischen Leoben und St. Michael	Hans Krenn	
*167	Reichenau bei Payerbach, Rothschildstif- tung Hinterleiten	Ternofsky, Generalmajor	
168	Zalaegerszég	Melanie Hayos	
*169	Frohsdorf	Therese Moser	
170	Schulhaus Baierdorf b. Anger	Toni Waldegger	NO
171	Straße von Eggelhausen bis Pfeffelhausen	Dr. med. Weichselgartner	
*172	Waldrand südl. Andritz	Scheyrer, Pion.-Obst. i. R.	NNO
*173	Dreistetten, Niederösterreich	Hermine Unger	SO
174	Graz, Grieskai n. d. Albrechtsbrücke	Kremser Maria	
175	Mariazeller Reichsstraße, Kapfenberg	Hugo Lenz	NO
176	Lussingrande	Ludwig Klotzinger	

Nr.	Ort	Name	
177	Bärngraben b. Laßnitzhöhe	Kathi Pugl	
*178	Ödenburg	Dr. Fritz Graeser	
*179	Klein-Wolkersdorf	Karl Putz	
180	Pakod b. Zalaber, Kom. Zala	Wilhelm Szikorah	
181	Karndorf, Gem. Mönichswald	M. Stipchitz	
182	Unterpremstätten	J. Hechenberger	
183	Hauptstraße v. Pestszentlörincz	Dr. Rudolf Unger	
*184		Baumgarten	S
185	Sonnberg b. Edlitz a. d. Aspangbahn	Gabriel	
186	Gleisdorf	Dr. Oskar Treffenschedl	
*187	Straße bei Mattersburg	Matthias Rauhofer	W
*188	Oberster Punkt des „d“ v. Wittmannsdorf	Karl Hannak	
189	Braunkohlenbergwerk nordw. v. Weiz	Franz Sprafka	
190	Rosental bei Köflach	Berta Ennsbrunner	N
191	Seebach bei Villach	Leopold Kriber	
192	Zalaer Kom.?	Martha v. Barthl	
193	Aschau bei Birkfeld	Maria Kontesse Tacoli	
194	Weiz, Hauptplatz	Margnozok	
*195	Peterskirchen gegen Neunkirchen	Karl Kurz	
196	Schloß Erko, Post Nestelbach	Johann Gugerl	
*197	Straße v. Kaiser-Ebersdorf n. Schwechat	Maria Stöger	SW
*198	Steinfeld bei Wiener-Neustadt, Waiersdorf am Fuße der Hohen Wand	Georg Kattinger	
199	Wildbachberg, Post Deutschlandsberg	Thomas Flatschacher	
*200	Bezirksstraße Söding—Stallhofen	Franz Steiner	
201	Neuratberg. Gem. Gamsgebirg	Hugo Hauser	
202	Straße v. Nikolai im Sausal oberhalb Grötsch	Otto Guth	NO
*203	Bahnstation Tauchen-Schaueregg	Karl Krenner	
*204	Gemeindeweg längs d. Pinkabaches	Dr. Kotschatzky, Bezirkshauptmann	
205	Serpentine d. Herbersteinweges, Kurhaus Eggenberg bei Graz	Dr. Hans Bruckner	
206	Tallak-Rein bei Gratwein	Friedl Schumann	
207	Wahrscheinlich Gleisdorf und Umgebung	Erich Wagner	
*208	Wiener-Neustadt in der Nähe des Wasserturms	Dr. Gustav Franz Löwe	
*209	Baden bei Wien	Paula v. Wasserburger	
210	Hopfgartengehöft b. Zeltweg	Bruno Zoniakowski, Oberstlt.	SO
211	Eggersdorf b. Gleisdorf	— — — ?	ONO
*212	Am Hart b. Gloggnitz	Eugen Marx	
213	Villenkolonie 1.5 km NW. der Straßengabel Maria-Wörth am Wörthersee	Hermann Nigrn, Oberstlt.	
214	Gartenstadt St. Peter	Heinrich Ratschek	
215	Reichsstraße v. Hinterberg nach Leoben Häuselbergkapelle	Karl Polesnig	
216	Bezirksstraße vom Murtal ins Breitenautal führt 2 km von St. Jakob	Viktor Labres	
217	In Baden bei Wien am Waldessaume v. d. Weilburg gegen die Steinbruchgasse	Wenzel Fucke, Amtsrat	
218	Ampflwang	Hermann Stockinger	
*219	Vorstadtstraße v. Wiener-Neustadt	Hans Lahoda	SSO
220	Vom Dorfe Wagna gegen die Siedlung Wagna, Leibnitz	Johann Bernecker	

Nr.	Ort	Name
*221	Reith bei Neunkirchen	Anton Scheibewolf
222	Bad bei Lorretto am Wörthersee	Maria Kahr
223	Neumarkt in Steiermark	Franz Watzek
224	Trattenberg bei Mureck, Weingartenhaus	Albert Roschkaritsch
225	Komorn	Stefan Holzer
226	Reichsstraße bei Sinabelkirchen	Nach Schülerberichten
227	Untergroßauberg	Rodler Viktoria, Schülerin d. 5. Kl.
228	Luttenberg	F. Schmidt NO
229	Untergroßauberg	Josefa Kirchbaum, Schülerin d. 5. Kl.

Tabelle 2.

- Nr.
- 9: Töschling am Wörthersee, „...Beginnendes Gewitter, Donner, Blitz, aber kein Regen.“
- 19: Mayerling, „...der Himmel abends fast ganz bewölkt, es regnete nicht.“
- 39: Wien, „Schwache Wolken verdeckten mir die genauere Beobachtung.“
- 56: Laa a. d. Thaya, „... ein ausgesprochener Regentag“.
- 67: St. Ruprecht a. d. Raab, „...schöner, sonniger Tag, der Himmel war ganz rein und wolkenfrei“.
- 79: Ödenburg, „an diesem Tag regnerisch und windig... von Wr.-Neustadt dunkle, schwarze Wolken genähert haben, während über Ödenburg reiner Sternenhimmel war“.
- 80: Syrn bei Gloggnitz, „In der Abenddämmerung des 28. August, zirka 19 Uhr 29 Minuten, war der Himmel in unserer Gegend mit ziemlich massigen Haufenwolken bedeckt, die nur wenig Himmel durchblicken ließen, und die teils tiefer ziehend, vielfach aber auch bis auf eine Höhe von schätzungsweise 2500 m sich malerisch türmten, wobei die obersten Wolkenballen vom scheidenden Abendlicht gelblich gefärbt waren“.
- 91: Pottendorf, „...bewölkt, einzelne Stellen wolkenfrei...“
- 163: Warasdin, „... am klaren Himmel...“
- 172: Andritz, „...Firmament grau bedeckt, Haufenwolke mit horizontaler Sohle...“
- 183: Budapest, „...Abendhimmel von herrlicher Klarheit...“
- 197: Schwechat, „...wo er fiel, war der Himmel klar...“
- 212: Gloggnitz, „Der Abend war bewölkt, gewitterdrohend, aber es hatte bisher nicht geblitzt“.
- 224: Mureck, „...Haufenwolken...“

Tabelle 3.

- Nr.
- 3: „Ende (Explosion) in einer Höhe von zirka 20 Grad.“
- 5: „Unter einem Schwinkel von ungefähr 70 Grad zerbarst das birnförmige Gebilde.“
- 23: „Winkelhöhe im Augenblick des Erlöschens drei Monddurchmesser.“
- 31: „Endpunkt in 13 Grad Höhe“ (aus der Zeichnung).
- 35: „Die Feuerkugel erlosch ungefähr in 45 Grad Höhe.“
- 36: „Entfernung des unteren Endes vom Horizont zirka 5 Mondbreiten.“
- 39: „Die Höhe war zwischen 60 und 70 Grad.“
- 46: „... auf zirka 15 Grad Höhe mit feuerrotem Licht explodierte.“
- 49: „Die Explosion dürfte von meinem Standpunkt aus unter einem Winkel von 75 Grad stattgefunden haben.“
- 50: „... In einer Höhe von zirka 25—30 Grad eben explodierten ... vielleicht noch eine halbe bis eine ganze Sekunde lang hell leuchteten.“
- 62: Verschwinden kurz nach der Explosion, 60—80 Grad Höhe.

Nr.

- 69: „Es verschwand in zirka 11 Grad Höhe nach der Explosion in mehrere Stücke.“
 70: „... In einem Winkel von 55 Grad.“
 80: „... fast bis auf den Horizont...“
 89: „... am Horizont unter zu gehen.“
 91: „... 15—16 Grad vom Zenith einen Haltepunkt erreichte und zersprang in drei größere und eine Anzahl kleinere Stücke; zwei davon verschwanden, der dritte hielt noch einmal an und zerplatzte in weitere zwei Teile.“
 97: Explosion in 45 Grad Höhe.
 101: „Erscheinung in einer Höhe von etwa 60—70 Grad.“
 104: „... plötzlich zur Tageshelle aufleuchtete... von etwa 70—45 Grad Himmelshöhe. Endigte sichtlich mit einer Explosionserscheinung...“
 109: „... drei Vollmondbreiten unter demselben.“
 118: „Dunkelwerden des Meteors... 30 Grad über dem Horizont.“
 120: „... zirka 40 Grad Schwinkel, anscheinend zerplatzende Kugel.“
 161: „... Winkelhöhe 5 Monddurchmesser.“
 172: „Explosion in 5 Grad Höhe.“
 186: „... Winkelhöhe von etwa 45—50 Grad eine Feuerkugel, ... die schnell zerplatzte.“
 189: „Winkelhöhe über dem Horizont keinesfalls größer als 13 Grad.“
 195: „... stärksten Lichtschimmer im Winkel von 45 Grad ... im Winkel von 20 Grad erlosch.“
 202: „Winkelhöhe beim Erlöschen beiläufig 20 Grad.“
 205: „... platzte zirka 9 Grad über dem Horizont.“
 210: „Winkelhöhe über dem Horizont schätzungsweise 30—35 Grad.“
 219: „... 70 Grad über dem Horizont ... teilte sich gleich darauf ... zirka 20 Grad über der Erde erlosch die Leuchtkraft.“

Tabelle 4.

- 14: „... sehr steil, nahezu senkrecht.“ Az. 235.*
 20: „... Im Zenith ... in der Richtung ONO.“ Az. 213.
 21: „... scheinbar im Zenith ... gegen SW.“
 23: „... nahezu senkrecht.“ Az. 200.
 26: 70 Grad von links nach rechts (aus der Zeichnung). Az. 224.
 30: „... senkrecht.“ Az. 235.
 31: 86 Grad (aus der Zeichnung). Az. 282.
 32: „... beinahe senkrecht.“ Az. 34.
 34: „... ohne nach irgend einer Richtung hin sich zu bewegen...“ scheint darauf zu deuten, daß der Beobachter sich in der verlängerten Bahnlinie befunden hat, wofern er nicht statt der eigentlichen Leuchtkugel nur einen Reflex derselben beobachtet hat, was hier sehr wahrscheinlich ist.
 35: „... fast senkrecht...“ Az. 34.
 38: „... etwas Neigung (10 Grad).“ Az. 169.
 46: „... einige Grade von Norden nach Westen gegen die Vertikale geneigte Bahn.“ Az. 146.
 52: „... senkrecht.“ Az. 158.
 60: „... ging ... etwas mehr nach dem Süden herunter.“ Az. 101 $\frac{1}{2}$.
 68: „60 Grad.“ Az. 115.
 72: „... senkrecht.“ Az. 200.
 73: „... senkrecht.“ Az. 59.
 96: „... schief von Norden nach Süden...“ Az. 76.
 104: „... gegen West vom Zenith gegen den Horizont.“

* Azimut (in Graden) wird von Süden über Westen gezählt.

Nr.

- 106: „...nahezu senkrecht.“ Az. 165.
 114: „...in schiefer Bahn.“ Az. 127.
 118: „...von 40 Grad Azimut, 85 Grad Höhe bis 140 Grad Azimut und 30 Grad Höhe.“
 120: „lotrecht...“ Az. 235.
 129: „...senkrecht...“ Az. 203.
 130: „Ungefährer Einfallswinkel 60—70 Grad.“ Az. 140.
 150: „beiläufig senkrecht.“ Az. 219.
 156: „...vertikal...“ Az. 194.
 160: „...senkrecht...“ Az. 219.
 161: „...Steilheit 45—50 Grad.“ Az. 219.
 170: „...senkrecht...“ Az. 218.
 172: „...in genau vertikaler Bahn.“ Az. 219.
 176: „...vertikaler Weg...“ Az. 204.
 182: „...fast senkrecht.“ Az. 216.
 189: „...senkrecht...“ Az. 219.
 194: „...Fall senkrecht.“ Az. 219.
 199: „...senkrecht.“ Az. 215.
 202: „...Fall senkrecht.“ Az. 211.
 205: „...in steilem Bogen...“ Az. 221.
 206: „...in der Richtung des großen Bären...“ Az. 227.
 213: „...fast senkrecht.“ Az. 232.
 214: „...senkrechter Fall...“ Az. 218.
 216: „...fast senkrecht.“ Az. 238.

Tabelle 5.

Nr.

- 3: „Beginn zirka im Winkel von 45 Graden.“
 31: Aus der Zeichnung: 35 Grad.
 40: „...erstes Aufleuchten NNO unter einem Winkel von 30 Graden...“
 46: „...hatte eine Weglänge von zirka 30 Graden, wobei es auf zirka 15 Grad Höhe ... explodierte.“
 69: „Das Aufleuchten des Meteors erfolgte hinter einer Wolke in zirka 25 Grad Höhe.“
 73: „Erstes Aufleuchten zirka 40 Grad über dem Horizont.“
 104: „...Die Bahn umfaßte, soweit ich sie überschauen konnte, einen Bogen von etwa 70—45 Grad Himmels Höhe.“
 121: „Man sah plötzlich in einer Höhe von zirka 45 Grad einen hellgelblichen Kern auftauchen...“
 164: „Giudico che il punto di apparizione della scintilla sia stato a circa 40° de elevazione.“ (Ich schätze, daß der Punkt der Erscheinung des Funkens in zirka 40 Grad Höhe gelegen war.)
 176: „Das Meteor erschien plötzlich in der Höhe von beiläufig 8 Vollmondbreiten über dem Horizont.“
 202: Winkelhöhe beim Erscheinen beiläufig 40 Grad.“
 214: Sichtlinie 25 Grad über dem Horizont (Zeichnung).
 226: „Höhe beim Aufleuchten beiläufig 52 Grad.“

Tabelle 6.

- 2: „...weißlichgelbe Farbe... von mehreren Funken begleitet...“
 3: Kopf grün, weiter oben rot, ganz oben goldiggelb (aus der Zeichnung).
 11: „...hellgelbe Lichterscheinung um einen roten festen Kern...“
 12: „...roten Strahl mit ... weißer Kugel.“

Nr.

- 17: „...bläulich, Schweif rötlich.“
 36: „...phosphorisierendes Grün, unten gelbe Abtönung.“
 41: „Die Farbe des Kernes schien weißglutartig, jene des Schweißes feurig zu sein.“
 37: „...blendend weiß, der Kern blaß orangerot.“
 52: „...untere Ende erschien weißglühend, während sich aufwärts eine grünlichgelbe Farbe zeigte.“
 70: „...violett umrandet...“
 119: „...silberweiß glänzende, ins rötliche gerandete Kugel.“
 131: „...blendend weißes Licht mit grünlichbläulichem Kopfe.“
 135: „...Magnesiumlicht...in der Mitte hellrot.“
 172: „...lichtorangerfärbig...der gelbe Schweif wird blaurandig.“
 121: „Hellgelber Kern...senkrecht nach unten ein immer breiter und dunkler werdendes grünes Band.“
 216: „...grell und weiß, der Kern rötlich.“
- 5: „Erst rötlich, dann im Näherkommen blendend weiß.“
 19: „Rotorange...in gelborange übergang...“
 40: „Gelbliche Scheibe...sodann regenbogenartig.“
 46: „Weißglühend, mit feuerrotem Licht explodierte.“
 72: „Zuerst ein Streifen von blendender Weiße, zuletzt plötzlich in grelles Rot übergehend.“
 76: „Zuerst rot, dann blau.“
 91: „Rotes, später grellweißes Licht...nach dem Zerplatzen des Körpers strahlten die Trümmer rötlichgelbes Licht aus.“
 123: „Wie glühendes Eisen...dann lilablau.“
 130: „Weißgrün, übergehend in rot.“
 154: „Schwefelgelblich, später ins bläuliche übergehend.“
 156: „Im Anfang unterschied man deutlich die bunten, spektrumähnlichen Farben der Feuersäule, je mehr sie aber sich der Erde näherte, desto dicker und röter wurde sie.“
 165: „Verwandelte sich das grüne Licht in eine weiße runde Kugel.“
 173: „Grellen gelben Licht...in starkes Rot übergang.“
 174: „Rosa, zuerst licht bis zum dunkelsten Rot.“
 193: „Gelb, feurigrot und zuletzt grünlich.“
 226: „Blaurot, dann rötlich.“
 227: „Zuerst intensiv rotgelb, dann rot, grün und blau.“
 229: „Zuerst rotgelb...zuletzt ganz licht.“

Tabelle 7.

Nr.	Entfernung	Beobachtete Laufzeit	Berechn. L.-Z.	Dauer	Bahnlänge
5	11 km	18–22 Sek.	47 Sek.	15–25 Sek.	8 km
19	36	125 "	119 "	4 Sek.	5 "
21	7	10–15 "	38 "	einige Sek.	— "
22	25	—	84 "	cca. 30 "	16 "
26	50	4 Minuten	160 "	—	— "
32	50	5 "	160 "	—	— "
33	52	3–4 "	166 "	—	— "
37	53	1/2 "	81 "	cca. 3 Min.	66 "
55	20	5 "	70 "	—	— "
56	71	4.2 "	225 "	—	— "
57	13	15–20 Sek.	52 "	—	— "
58	60	1 Minute	190 "	—	— "
62	26	1 "	87 "	5–10 Sek.	5 "
68	20	1 "	70 "	—	— "
70	45–50	20 Sek.	152 "	8–10 Sek.	10 "
79	26	30–40 Sek.	87 "	20–30 "	13 "
80	25	5 Minuten	84 "	—	— "
86	40–50	3–4 "	144 "	cca. 1 Min.	36 "
88	8	1 "	40 "	—	— "
91	21	1–1 1/2 Min.	74 "	1 Minute	25 "
93	7	—	39 "	16 Sek.	5 "
96	32	4 Minuten	105 "	—	— "
97	30	mehrere Min.	99 "	—	— "
98	50	cca 3 Min.	160 "	—	— "
101	12	10 Sek.	49 "	50 Sek.	20 "
104	13	1 Minute	51 "	—	— "
105	7	5–6 Sek.	39 "	—	— "
106	22	4–5 Min	76 "	—	— "
108	7	4–5 "	39 "	—	— "
109	16	1–2 "	59 "	—	— "
111	7	10 Sek.	39 "	—	— "
115	1	2–4 Sek.	31 "	3 Minuten	54 "
118	7	26 Sek.	39 "	—	— "
123	45	30 "	144 "	30 Sek.	22 "
125	7	25 "	39 "	(1 Minute)	(19 ")
130	34	2 Minuten	11 "	2–3 Min.	62 "
132	27	1 1/2–2 Min.	90 "	—	— "
135	7	—	39 "	30 Sek.	10 "
139	13	30–35 Sek.	51 "	—	— "
152	25–30	10 Sek.	90 "	—	— "
159	26	—	83 "	5 Minuten	105 "
162	52	1 1/2 Minuten	166 "	20 Sek.	18 "
167	30	2–3 "	99 "	—	— "
172	95	5 Minuten	300 "	—	— "
178	26	2–3 "	88 "	1/2 Minute	16 "
179	4	30 Sek.	34 "	—	— "
181	7	5–10 Min.	39 "	—	— "
195	13	2 Sek.	51 "	(cca. 15 Sek.)	6 "
200	110	3–4 Min.	347 "	—	— "
208	7	4–5 Sek.	39 "	4–5 Sek.	2 "
209	28	2–2 1/2 Sek.	93 "	—	— "
219	7	30 Sek.	39 "	30 Sek.	10 "

