und die jedesmalige *Configuration dieser Dunstmassen* bezeichnet den *Weg* des elektromagnetischen Fluidums; die *elektrischen* Strömungen bei Gewittern dagegen *schieben* die atmosphärischen Nebeldünste *zur Seite* und die *dunstleeren Stellen* bezeichnen den *Weg* des elektrischen Fluidums.

3. Die eigenthümlichen *Formen*, in welchen sich die *elektromagnetischen* Ausströmungen kund geben, stimmen in den Hauptumrissen — *einem Segment nebst peripherischen Strahlen* — mit denen der *elektrischen* Strömungen der Gewitter überein.

4. Die elektromagnetischen, wie die elektrischen Ausströmungen sind mit einer *Lichtentwicklung* verbunden, die meist nur in der *Dunkelheit*, seltner bei Tage wahrgenommen wird; dagegen wird ihr Daseyn *bei Tage* stets durch die *eigenthümlichen Configurationen in den Nebeldünsten der Atmosphäre* angezeigt.

XV. Ueber die am 3. Februar d. J. gesehene Feuerkugel; von Prof. Dr. Heis in Münster.

Am Abende des 3. Februars d. J. wurde gleichzeitig an vielen Orten Deutschlands, der Schweiz, Frankreichs, Belgiens, Hollands und Englands eine *prachtvolle Feuerkugel* wahrgenommen. Die verschiedenen Blätter des In- und Auslandes gaben Kunde von dem weit verbreiteten Meteor; jedoch waren die Angaben über den Weg, den dasselbe am Himmelsgewölbe wahrgenommen hatte, meist unbestimmt. Auf meine schriftliche Anfrage erhielt ich bereitwillig von verschiedenen Seiten Auskunft über die das Meteor begleitenden Umstände, von Cöln, Aachen, Neunkirchen, Meisenheim, Kreuznach, Mannheim und Zürich. Nach den verschiedenen Berichten, die ich gesammelt habe, wurde unter andern das Phänomen gesehen, a) in *Deutschland* in

Lübbecke bei Minden ($26\frac{1}{2}^{\circ}$ Oestl. L., $52\frac{1}{2}^{\circ}$ Nördl. Br., dem äußerst nördlichen und östlichen Punkte) in Detmold, Bielefeld, Münster und Umgebung, in Aachen, Cöln, Birkenfeld im Siegkreise, im Aarthale, in Ems, Trier, Neunkirchen bei Saarbrücken, Meisenheim, Kreuznach, Frankfurt, Darmstadt, Mannheim, Bretten, Carlsruhe, Stuttgart, Rottweil, Sulz, Ulm, Lindau am Bodensee ($27\frac{1}{2}^{\circ}$ Oestl. L., $47\frac{1}{2}^{\circ}$ N. Br. dem äußersten südlichen und östlichen Punkte); *b) in der Schweiz* in Glarus, Bern, Zürich, Genf (24° Oestl. L., 46° Nördl. Br., dem südlichsten Punkte); *c) in Frankreich* in Dijon, Niederbrunn im Elsaß, Auxerre, Angers (17° Oestl. L., $47\frac{1}{2}^{\circ}$ Nördl. Br., dem äußersten südlichen und westlichen Punkte), in Vitry, Saint-Dié in den Vogesen, Laon, Provinz, Rouen, Havre, Lille, Paris; *d) in Belgien* in Namur, Verviers, Brüssel; *e) in Holland* in Helder, Stedum; *f) in England* in Harborough in der Grafschaft Leicester ¹⁾ (17° Oestl. L., $52\frac{1}{2}^{\circ}$ Nördl. Br., dem nördlichsten und westlichsten Punkte).

Die äußersten Orte, von denen aus das Meteor wahrgenommen wurde, Lübbecke, Detmold, Ulm, Lindau, Genf, Angers und Harborough liegen, wie der Anblick einer Karte zeigt, nahezu auf einer Kreislinie von 120 geographischen Meilen Durchmesser. Es umschloß dieser Kreis aber eine Länderfläche von mehr als 11300 Quadratmeilen.

Die Zeit der Erscheinung war 8 Uhr 26 Min. mittlerer Münsterer oder 8 Uhr 5 Min. mittlerer Pariser Zeit.

Das Meteor glich bei dem ersten Erscheinen einer grossen Sternschnuppe, nahm dann, indem es sich stoßweise und in Absätzen fortbewegte, an Helligkeit und Gröfse zu und entwickelte zuletzt einen solchen intensiven Glanz, daß es durch die Beleuchtung weit und breit auch die kleinsten Gegenstände deutlich erkennen liefs. Unter Funkenprühen, wobei sich kleine Feuerballen trennten, erlosch das merkwürdige Phänomen, indem es gleichsam verbrannte. Deutliche Spuren des zurückgelegten Weges liefs dasselbe durch einen breiten längere Zeit andauernden, blassen

1) Nach dem Standard.

Schweif erkennen. Die Farbe der Feuerkugel selbst war anfangs weifs, zuletzt kurz vor dem Verschwinden roth, nach der Seite des Schweifes zu erbleichend. Die Zeitdauer der Erscheinung wird von Paris und Aachen aus übereinstimmend zu 4 Sekunden angegeben. Die scheinbare Gröfse des Meteors wird von verschiedenen Beobachtern verschieden, meist übertrieben angegeben. Von Paris und Aachen aus, welche dem Herde der endenden Erscheinung ziemlich nahe lagen, wird von zwei zuverlässigen Beobachtern **Dieu** und **H. Sternberg**, übereinstimmend der Durchmesser zu einem halben Monddurchmesser oder 15 Minuten angegeben; von Münster aus erschien derselbe bedeutend kleiner.

Die Richtung, nach welcher das Phänomen von verschiedenen Orten aus gesehen wurde, wird verschieden angegeben. Nahe im Zenith sah dasselbe *Bern* (zu Anfange der Erscheinung), in Norden Genf und Bern (zu Ende der Erscheinung), gegen Osten Angers und Paris, gegen Westen Carlsruhe, Neunkirchen, gegen Süden Münster, Detmold (zu Anfange der Erscheinung).

Ich versuchte es, aus den mir zu Gebote stehenden scheinbaren Bahnen der an mehreren Orten gesehenen Sternschnuppe die wahre Bahn zu bestimmen. Zur Berechnung derselben wandte ich die *Constructions methode* an, deren ich mich sehr häufig zur Bestimmung der wahren Bahn der *Sternschnuppen* bei correspondirenden Beobachtungen bedient habe. Ich wende hierzu eine dreissigzöllige hölzerne Himmelskugel an, die vollkommen rund abgedrechselt und von mir sorgfältig von Grad zu Grad eingetheilt ist, so dafs ich bequem Viertelgrade des Aequators ablesen kann, auf welche ich mit Sorgfalt die Sterne aufgetragen habe. Mit einem tasterförmig eingerichteten Zirkel beschreibe ich grösste Kreise, bestimme auf der Kugel, wenn sie für eine bestimmte Zeit auf eine bestimmte Polhöhe eingesetzt ist, Azimuth und Höhe jedes Punktes desselben, mache überhaupt auf der Oberfläche mit Hülfe eines gekrümmten Lineals alle Zeichnungen mit zugespitztem festem Krems-

weiß, wie man sie sonst auf einer Ebene zu machen pflegt. Bei den mehr oder minder mit Fehlern behafteten Angaben des scheinbaren Berechnens der Sternschnuppen scheint mir die *Constructionsmethode* vollkommen hinreichend und verdient vor der obgleich mathematisch genaueren Bessel'schen *Berechnungsmethode* ¹⁾ in so fern Beachtung, daß sie rascher zum Ziele führt, daß sie für das Auge bald entscheidet, ob die zur Berechnung angeführten Daten den gehörigen Grad von Genauigkeit besitzen, oder ob die, an zwei Orten zwar in demselben Zeitmomente gesehenen Sternschnuppen, dennoch verschiedenen Sternschnuppen angehören ²⁾. Zur Entscheidung der letztern Frage lasse ich mich durch den folgenden Satz leiten. Denke ich mir von dem einen Beobachtungsorte M nach dem anderen M' eine Gerade MM' gelegt, welche in der Verlängerung einen gewissen Punkt C des Himmelsgewölbes (mehr oder weniger tief unterhalb des Horizontes) trifft, so muß dieser Punkt C des Himmelsgewölbes mit den von den beiden Orten M und M' aus gesehenen Anfangspunkten a und a' der scheinbaren Bahnen sowohl, als mit den Endpunkten e und e' für sich in größten Kreisen liegen, d. h. Caa' und Cee' müssen größte Kreise seyn. Der Beweis dieses Satzes ergibt sich leicht, wenn man nur beachtet, daß die Geraden Ma und $M'a'$ sich im Punkte A , dem Anfangspunkte der wahren Bahn AE , sowie Me und $M'e'$ sich im Punkte E , dem Endpunkte der wahren Bahn, schneiden, daß also MM' , Ma und $M'a'$ in einer Ebene liegen.

Verlängert man die auf die Himmelskugel aufgezeichneten Bahnen ea und $e'a'$ rückwärts (über a und a' hinaus), so ist der Durchschnittspunkt r derjenige Punkt des Him-

1) S. astronomische Nachrichten Bd. XVI, No. 380.

2) Am 9. August 1848 wurde in Breslau von Reich eine Sternschnuppe erster Größe um 13 Uhr 15 Min. 29 Sec. beobachtet, welche von Mirach Andromedae nach Sirrah Pegasi ging; in Bonn (39 Min. 45,5 Sec., in Zeit, Meridiandifferenz von Breslau) beobachtete Schmidt um 12 Uhr 35 Min. 47,4 Sec. eine Sternschnuppe zweiter Größe, welche von O. nach VV. ging und im Schwan endete, die aber mit jener nicht identisch war.

melsgewölbes, von dem aus die Feuerkugel oder Sternschnuppe zu uns gelangte. Dieser Durchschnittspunkt r muß, wie sich leicht aus der Natur der Sache ergibt, wirklich auf den Verlängerungen von ea und $e'a'$ befinden, darf aber *nicht unterhalb* des Horizontes liegen, wenn die künstliche Himmelskugel gehörig eingestellt worden ist. Sind endlich drei Beobachtungen gegeben, die an drei verschiedenen Orten M , M' , M'' , angestellt worden sind und welche ein und derselben Sternschnuppe angehören, etwa ea , $e'a'$, $e''a''$, so müssen diese drei Bahnen rückwärts verlängert in *denselben Punkt r treffen* ¹⁾. Von *Aachen* aus war mir durch briefliche Mittheilung eines zuverlässigen Beobachters, des Hrn. H. Sternberg, genau die Bahn angegeben worden, welche die Feuerkugel daselbst unter den Sternen beschrieben hatte; sie ging aus der Nähe des Sirius durch den südlichen Theil des großen Hundes, und zwar von einem Punkte, der 98° Rectascension und 13° südl. Declination hat bis zu einem Punkte von 52° Rectascension und 20° südlicher Declination. Von *Münster* aus erschien der Anfang der Bahn der sich im *Eridanus* bewegenden Feuerkugel bei 85° Rectascension und 20° nördlicher Declination, das Ende bei 43° Rectascension und 25° südl. Declination. Mit diesen beiden Beobachtungen, welche unter einander gut stimmten, konnte ich aber eine dritte Pariser Beobachtung von Coulvier-Gravier nicht in Uebereinstimmung bringen, welcher die Feuerkugel von α im Orion nach Delta im gr. Löwen sich will bewegen gesehen haben ²⁾.

Ein freundliches Schreiben des bekannten Planetenentdeckers Hermann Goldschmidt theilte mir die durch die *Compt. rend. du 4. février* veröffentlichte Beobachtung des Hrn. Dieu mit, nach welcher derselbe die Feuerkugel

1) Diese Bedingungen erfüllen nicht die drei am 7. October 1824 in Breslau, Neisse und Gleiwitz gleichzeitig beobachteten hellen Meteore (No. 43), welche Brandes für identisch hält; ebenso nicht die unter No. 50 aufgeführten drei in Neisse, Mirkau und Gleiwitz Tages darauf beobachteten hellen Sternschnuppen. Astr. Nachr. Bd. XVI.

2) *Cosmos, revue encyclopédique. Feb. 15.*

Poggendorff's Annal. Bd. XCVIII.

vom Kopfe der Wasserschlange bis in die Nähe der Sterne Eta und Gamma im Löwen gesehen hat. Ein anderer Beobachter, Hr. Bafse-Bergier, Assistent der Pariser Sternwarte, giebt an, daß die Bewegung der Feuerkugel sowohl als des Schweifes, vollkommen *horizontal* gewesen sey. Der Anfangspunkt von 130° Rectascension $+ 2^{\circ}$ Declination und der Endpunkt 149° Rectascension und $+ 18^{\circ}$ Declination, paßt sowohl zu der Aacheuer als zu der Münsterer Beobachtung. Meine Muthmaßung über die Unrichtigkeit der von Coulvier-Gravier gelieferten Beobachtung fand ich somit völlig gerechtfertigt.

Der Umstand, daß Paris das Meteor von der Rechten zur Linken, Aachen dagegen dasselbe von der Linken zur Rechten sich bewegen sah, deutet darauf hin, daß sich das Meteor nach einer Gegend zwischen Paris und Aachen bewegt habe. Das Resultat der mit Hülfe der 30zölligen Himmelskugel geführten Untersuchung war folgendes. In einer Höhe von 30 geographischen Meilen über dem Furca und St. Gotthard, über den Rhonegletschern und den Quellen des Rheines begann das Meteor seine Sichtbarkeit. Senkrecht über Solothurn hinwegeilend, fast im Zenithe von Bern¹⁾, überschritt es bei Delle die französische Gränze in einer Höhe von 22 Meilen, ging südlich von Epinal in einer Höhe von 18 Meilen nun über Bar-le-Duc in einer Höhe von 15 Meilen hinweg und endete zuletzt in einer Höhe von $10\frac{1}{2}$ Meilen senkrecht über *Chalons*. Würde die Kugel ihren Lauf fortgesetzt haben, so würde sie *Bapaume* zwischen Amiens und Cambrai getroffen haben. Für Bapaume und Umgegend muß also die Feuerkugel unbeweglich am Himmelsgewölbe gestanden, aber nach und nach an Umfang zugenommen haben. Der Ort der Feuerkugel mußte ganz in der Nähe von 186 Bode im Einhorn gewesen seyn (bei 119° Rectascension und $6''$ südl. Declination)²⁾. Der von

1) Das Berner Intelligenzblatt schreibt: »Das Meteor erschien beinahe im Zenith und verfolgte in der Dauer von ungefähr vier Sekunden einen Bogen am Himmelsgewölbe, bis es am nördlichen Horizonte unter gelblicher Lichtentwicklung verschwand.

2) Eine ähnliche Erscheinung einer ihren Ort nicht verlassenden, allmählich an GröÙe zunehmenden Feuerkugel bot sich mir zu *Aachen* 1851 am 26. Sept. dar.

der Feuerkugel in einer Zeit von vier Sekunden zurückgelegte Weg betrug 54 Meilen an Länge, die Geschwindigkeit betrug also $13\frac{1}{2}$ Meile für die Sekunde. Legt man den scheinbaren Durchmesser von 15 Minuten, welchen sie kurz vor dem Verschwinden zu Paris, wovon sie 27 geographische Meilen Abstand hatte, zum Grunde, so ergibt sich hieraus ein wahrer Durchmesser für die Kugel von mehr als 2400 preufs. Fussen.

Die Feuerkugel nahm zwar, wie oben bemerkt wurde, ihren Ausgang aus der Gegend von 186 Bode im Eichborne; jedoch ist dieser Ausgangspunkt nicht als der wirkliche Punkt zu betrachten, von welchem aus unter der Annahme eines *kosmischen Ursprungs* das Meteor zu uns kam. Es traf nämlich das Meteor nicht die *ruhende*, sondern die *bewegende* Erde. Die Geschwindigkeit der Erde in ihrer Bewegung um die Sonne betrug damals nahezu 4 Meilen, die Richtung der Bewegung ging aber nach einem Punkte (dem Tangentialpunkte) hin, der nahezu 221° Rectascension und 10° südl. Declination hat. Die uns erscheinende Bahn des Meteors ist also zusammengesetzt aus der eigenen Bahn und einer scheinbaren, in Folge der Bewegung der Erde erzeugten. Hieraus ergibt sich, daß der *kosmische* Ausgangspunkt einem Punkte angehört, der 137° Rectascension und -10° Declination hat (zwischen 24 Fl. und 27 Fl. in der Wasserschlange, nahe bei α Hydrae); als Geschwindigkeit ergibt sich 13 Meilen, statt der früheren $13\frac{1}{2}$ Meilen.

Eigenthümlich bleibt es, daß, wie nicht allein bei dieser Feuerkugel, sondern auch bei vielen andern constatirt ist, das Leuchten und Verbrennen jener Meteore auch *jenseits unseres Luftkreises* stattfindet. Gelangte jene Feuerkugel vom 3. Februar bereits in glühendem Zustande in den Wirkungskreis unserer Sichtbarkeit? Es steht fest, daß der Glanz der Feuerkugel sich allmählich bis kurz vor Ende der Sichtbarkeit verstärkte. Dieser Glanz nahm aber nicht bloß zu, weil, wie es bei Paris, Aachen und Münster der Fall war, die Feuerkugel sich den Beobachtungsorten näherte, denn von *Bern* aus, wo das Meteor sich immer mehr und

mehr nach dem nördlichen Frankreich ziehend, entfernte, schreibt man, daß dasselbe am nördlichen Horizonte *unter greller Lichtentwicklung* verschwunden sey. Was hat den Verbrennungsproceß, der noch beim Schlusse in einer Entfernung von $10\frac{1}{2}$ Meilen von der Erde vor sich ging, beschleunigt?

Räthselhafte Körper sind Feuerkugeln und Sternschnuppen immerfort zu nennen, und es bleibt deshalb wichtig, alles zu sammeln, was uns über die Natur dieser Körper einigen Aufschluß geben kann.

Alle, denen Kenntnisse und Mittel zu Gebote stehen, um genaue Beobachtungen anzustellen, mögen den merkwürdigen Erscheinungen der Feuerkugeln und Sternschnuppen ihre Aufmerksamkeit nicht versagen, mögen ein Scherflein beitragen zur Ergründung der Natur aus dem Gebiete unserer Atmosphäre verwiesener kosmischer Körper.

Münster, im März 1856.

XVI. *Ueber ein Paar in Chili beobachtete Lichtphänomene. Auszug aus einem Briefe des Dr. Moesta an Prof. Gerling in Marburg* ¹⁾.

Santiago de Chile 1856 Jan. 14.

— Ich will nun den noch übrigen Raum dieses Briefes damit ausfüllen, Ihnen eine flüchtige Beschreibung eines Phänomens mitzutheilen, welches sich hier sehr häufig vom December bis Ende Februar zeigt und die Aufmerksamkeit eines jeden Fremden in diesem Lande erregt. Sie wissen schon, daß die Sternwarte gegenwärtig auf dem *Cerro de St. Lucia* liegt und daß sich dieser Hügel inmitten der Stadt Santiago plötzlich aus der vollkommenen, ich möchte fast sagen, spiegelglatten, Ebene erhebt. Letztere erstreckt sich gegen Osten hin in einer Entfernung von etwa 12000 Meter bis an den Fuß der majestätischen Cordilleren, die wie alle Berge in diesem Theile von Chile mit

1) Mitgetheilt von Hrn. A. v. Humboldt.