

Durch diese physikalischen Thatsachen soll die Bildung der Cometenschweife erklärt werden. Danach würden die normalen Schweife aus Körpertheilchen bestehen, welche diamagnetisch sind, während die anomalen Schweife aus solchen Theilchen zusammengesetzt wären, denen paramagnetische Eigenschaften zukommen. Es gilt nunmehr, diese Hypothese an den Erscheinungen zu prüfen, und dazu können einerseits die spectroscopischen Untersuchungen und andererseits die epochemachenden Arbeiten von Schiaparelli benutzt werden.

Durch die Anwendung der Spectralanalyse auf die Cometen ist das Vorhandensein von Kohlenwasserstoffverbindungen, von Stickstoff und von Natrium constatirt worden. Diese Körper sind sämmtlich diamagnetisch und zwar Wasserstoff stark nach Faraday, Plücker und Becquerel, Kohlenstoff, Stickstoff und Natrium schwach diamagnetisch beziehlich nach Plücker, Becquerel und Faraday. Dadurch lässt sich die Bildung der normalen Schweife, welche von der Sonne abgewandt sind, erklären.

Was nun die anomalen Cometenschweife betrifft, so genügt es, an die beiden zum Schluss des § 13 angeführten Erfahrungssätze zu erinnern. Berücksichtigt man nämlich diese beiden Thatsachen, so kann man anknüpfend an die

Berlin, 1884 Mai.

Untersuchungen von Schiaparelli den Schluss ziehen, dass die anomalen Schweife zur Bildung der Meteorströme beitragen können. Dann bestehen diese Schweife aber hauptsächlich aus Eisentheilchen und Eisen ist bekanntlich stark paramagnetisch. Somit sind auch die der Sonne zugewandten Schweife durch die obige Hypothese erklärt.

Es bleibt noch übrig, für die Schwingungen der Ausströmungsfigur eine Erklärung zu finden. Leider ist hierfür das Beobachtungsmaterial viel zu dürftig, um einigermaßen sichere Schlüsse ziehen zu können, und wir müssen uns vorläufig damit begnügen, auf eine Analogie mit bekannten magnetischen Erscheinungen aufmerksam zu machen. Unwillkürlich wird man nämlich darauf geführt, die Bewegungen der Ausströmungsfigur mit den Schwingungen einer Magnetspindel zu vergleichen. Weiter glaube ich nicht gehen zu dürfen, ohne die Pflicht einer möglichst strengen Behandlung des vorliegenden Problems aufzugeben.

Ueberhaupt wiederhole ich zum Schluss, dass die in diesem Paragraphen angestellten Erörterungen nur den Zweck haben, als Ursachen der cometarischen Bewegungsphänomene bekannte Kräfte zu finden, welche eine einheitliche Erklärung der beobachteten und in der Mechanik der Cometenmaterie behandelten Bewegungen zulassen.

Dr. A. Marcuse.

Spectroskopische Beobachtungen des Cometen 1884 I (Pons 1812).

Der interessante Comet wurde sehr oft, wenn nur die Witterung eine Beobachtung erlaubte, von mir spectroscopisch untersucht.

Am 27. September v. J. war nur eine Spur eines continuirlichen Spectrums zu vermuthen, dessen Mitte etwas heller erschien als die übrigen Theile. Am 29. war das matte continuirliche Spectrum in seiner Längsrichtung durch eine hellere Linie — dem sternartigen Kern entsprechend — durchschnitten, manchmal sah ich auch eine schwache zugespitzte Querlinie. Andauernde Bewölkung verhinderte weitere Beobachtungen bis zum 20. Oktober. Der Comet ist inzwischen viel lichtstärker geworden, Kern noch immer sehr klein, sternartig, mit einer Nebelmasse umgeben, in welcher der Kern excentrisch seinen Platz einnimmt; auch sind Spuren einer Schweif-Bildung zu sehen. Im Spectrum sind die drei Cometenlinien deutlich sichtbar.

Am 19. November bei sehr schlechter Luft habe ich Versuche angestellt, die Wellenlängen der drei hellen sehr scharf zugespitzten Linien zu bestimmen. Die mittlere derselben erschien sehr lang und schmal, die zwei anderen hingegen sehr breit und verschwommen; ich konnte aber weder an diesem Abend noch am 21., 23., 28. November, theils wegen der grossen Lichtschwäche des Spectrums, mehr aber wegen des sehr ungünstigen Luftzustandes Resultate erzielen.

Endlich am 29. November, mit einem lichtstarken neu angefertigten Spectroskop, welches mit einem fünffachen Prisma, Collimator und Fernrohr mit Mikrometerbewegung und elektrischer Beleuchtung der Mikrometerspitze und der Trommel versehen war, ausgerüstet, konnte ich das

Spectrum näher untersuchen und die drei einerseits sehr verschwommenen Banden, deren Intensität vom Roth aus 5:10:3 war, messen. Das continuirliche Spectrum war fadenförmig, die mittlere Bande recht hell, die weniger brechbare Seite sehr scharf und heller, als der verschwommene brechbarere Theil. Bei dieser, und auch bei allen späteren Messungen wurde die Mikrometerspitze immer auf die weniger brechbare Kante — Grenzlinie der Bande und des dunklen Hintergrundes — gestellt.

Länge des contin. Spectrums 630.4-447.3^{mm}

Streifen:	I	II	III
Wellenlänge:	563.1	515.8	470.3 ^{mm}
Intensität:	5	10	3
Einstellungen:	3	10	3

December 21, 7^h30^m (Luft 3).

Comet sehr hell, Kern sternartig, Schweif gerade, kurz, schmal.

Länge des contin. Spectrums 578.7-453.3^{mm}

Streifen:	I	II	III
Wellenlänge:	563.7	517.9	473.0
Intensität:	2	10	4
Einstellungen:	4	5	4

I und III verwaschen, mehr Knoten als Streifen ähnlich. Die Unveränderlichkeit des Mikrometer-Werkes wurde durch eine, vor die Spalte gehaltene Geissler'sche Röhre constatirt.

Nach den Messungen mit dem grossen Spectroskop schraubte ich ein kleines Vogel-Zöllner'sches Ocular-Spectroscop mit Spalt in den Auszug des Reflectors ein. Ich war sehr angenehm überrascht, als ich sehr nahe dem Kern einen kleinen Stern, $8^m.9^m$, erblickte. Nach gehörigem Justiren des Spaltes war das intensive Spectrum des Cometen mit den drei Banden sichtbar; man sah zwei continuirliche Spectra, dem Kern und dem Fixstern angehörig. Ich habe die interessante Erscheinung mit und ohne Cylinderlinse sehr sorgfältig beobachtet, konnte aber keine durch die Cometenmaterie erzeugte Absorption bei dem Fixsternspectrum wahrnehmen.

December 22, 6^h30^m (Luft 3).

Die beiden Enden der Streifen wurden einmal eingestellt.

	I	II	II
Kante	564.5	517.2	474.4 ^{mm}
Ende	536.8	501.1	464.6

December 23, $6^h.7^h30^m$ (Luft 3).

Die Kante und das brechbarere Ende wurden 5 mal gemessen.

	I	II	III
Kante	562.6	516.8	473.0 ^{mm}
brechb. Ende	543.4	499.0	459.3
Intensität	2	10	4

Cont. Spectrum $592.0-454.1^{\text{mm}}$.

Mit dem unveränderten Instrument wurden nach der Beobachtung 3 sorgfältige Einstellungen auf eine Bunsen'sche Flamme gemacht. Spitze auf die äusserste weniger brechbare Kante gestellt.

Kante	563.4	516.5	473.6 ^{mm}
-------	-------	-------	---------------------

December 24, $6^h30^m-7^h20^m$.

Die bisherigen Messungen haben einen beträchtlichen, den Beobachtungs-Fehlern nicht zuzuschreibenden Längenunterschied des continuirlichen Spectrums gezeigt. Heute habe ich, um die Genauigkeit der Einstellung auf die Enden des cont. Spectrums zu erproben, 5 Einstellungen auf jedes Ende gemacht, welche hier folgen:

580.5	438.9
572.6	437.0
590.9	438.8
586.8	433.3
580.9	432.7
582.3	436.1 ^{mm}

Die Streifen I und III habe ich auf die Kante und das brechbarere Ende, den Streifen II aber auf drei Stellen — Kante, Lichtknoten oder zweite Linie, und brechbareres Ende — 5 mal eingestellt.

	I	II	III
Kante	559.6	515.8	472.0 ^{mm}
Lichtknoten	—	509.0	—
brechb. Ende	539.1	496.2	462.0

Das Spectrum wurde mit dem Spectrum einer 2^{mm} hohen, blauen Gasflamme direct und durch Messungen verglichen, und eine sehr befriedigende Coincidenz der Streifen constatirt.

December 26, $6^h30^m-7^h30^m$.

Das Aussehen des Cometen hat eine Formveränderung erlitten. Früher war der Kern durch eine mehr oder weniger kugelförmige Nebelmasse umhüllt, welche einen schmalen, geraden Schweifansatz hatte; heute hat dagegen der Schweif gleichen Durchmesser mit dem Kern und ist etwas divergirend.

Das Spectrum ist sehr hell, die Intensität des mittleren Streifens recht gross, auch eine zweite Linie nahe der scharfen Kante sichtbar, die Intensität der beiden anderen Streifen ist viel geringer, aber unter einander fast gleich.

Die scharfen Kanten wurden 5 mal eingestellt, auch einmal das brechbarere Ende, und die zweite Linie des Streifens II.

	I	II	III
Kante, 5 Einst.	562.6	516.5	473.8 ^{mm}
2. Linie	—	509.4	—
brechb. Ende	538.8	498.0	462.7
Intensität	3	10	3
Cont. Spectrum	$640.2-451.0^{\text{mm}}$		

December 30.

Der Kern ist scheibenförmig, jedoch sehr klein, zeigt auch eine Ausstrahlung auf der der Sonne näher gelegenen Seite. Bei geringer Dispersion — mit dem Ocularspectroskop — kann man schon Farben in dem continuirlichen Spectrum erkennen.

Ein Vergleich des Spectrums mit dem Hydrurspectrum ist sehr gut gelungen, die drei Banden beider Spectra coincidiren vollkommen.

	I	II	III
Kante, 3 Einst.	563.1	516.5	473.5 ^{mm}
Hydrursp., 2 Einst.	563.1	516.5	474.1
Intensität	4	10	3
Cont. Spectrum	$609.3-420.8$		

December 31.

Bei ungünstigem Luftzustande wurden nur 3 Messungen der scharfen Kanten gemacht und eine Vergleichung mit dem Hydrurspectrum vorgenommen.

	I	II	III
Kante, 3 Einst.	563.7	516.8	473.8 ^{mm}

Januar 1.

In dem Spectrum habe ich heute einen IV. Streifen zwischen dem II. und III. vermuthet; die drei Banden wurden sehr sorgfältig 2 mal eingestellt und der IV. Streifen einmal, auch wurden vergleichende Einstellungen auf die Hydrurstreifen gemacht.

	I	II	III
Kante	563.7	516.6	473.7 ^{mm}
Hydrursp.	563.8	516.7	473.8
Intensität	3	10	5

IV. Streifen (?) 484.6

Cont. Spectrum 604.3-426.8^{mm}

Januar 3.

Heller Mondschein, feuchte, unruhige Luft, grosse Kälte, haben die Beobachtung fast unmöglich gemacht. Die Einstellungen sind nur unter einem schwarzen Tuch möglich. Mittel aus drei Einstellungen:

	I	II	III
Kante	562.9	516.4	473.8 ^{mm}
Intensität	3	10	3

Januar 9 (Luft 4).

Die Streifen wurden 1 mal auf beiden Enden gemessen.

	I	II	III
Kante	562.3	517.0	473.1 ^{mm}
brechb. Ende	536.8	494.1	460.0

Januar 12 (Luft 4). Starker Mondschein.

Auf der der Sonne zugekehrten Seite des Kerns ist eine fächerartige Ausstrahlung wahrnehmbar; das Gesichtsfeld ist so hell, dass bei 80facher Vergrösserung der Schweif kaum zu sehen ist.

Ich habe auch heute den IV. Streifen vermuthet, auch einmal gemessen; ein mattes Kohlenwasserstoff-Spectrum erfüllt das ganze Gesichtsfeld des Spectroskops, auf welches die hellen Streifen und das continuirliche, farblose Spectrum sich projeciren. In den Streifen wurden Lichtknoten vermuthet, welche auch eingestellt wurden. Es wurde nur eine Einstellung gemacht.

	I	II	III
Kante (?)	564.0	516.6	474.1 ^{mm}
Lichtknoten	552.6	510.2	467.7
brechb. Ende	536.6	494.6	466.4
Intensität	3-4	10	3
Hydrursp.	563.7	516.4	473.6

IV. Streifen (?) 483.5

Cont. Spectrum 622.3-432.0

Januar 21, 6^h-7^h.

Diese letzte Beobachtung des Cometen geschah bei einem niedrigen Stande desselben (Höhe = 20°), trotzdem bot der Comet bei einer 140fachen Vergrösserung einen sehr interessanten Anblick dar. Der Kern scheibenförmig mit sehr schöner fächerartiger Ausstrahlung. In dem Schweif ist ein zweiter heller Streifen sichtbar. Ich habe um 6^h15^m M. Zt. eine möglichst genaue Zeichnung angefertigt.

In dem Spectrum mit dem Vogel-Zöllner'schen Ocular-Spectroskop war das continuirliche Spectrum sehr intensiv gefärbt, besonders der weniger brechbare Theil. Ich vermuthete auch 2 dunkle Streifen in demselben, im Gelb und Grün, bei der *b* Gruppe, jedoch konnte ich auch mit Anwendung einer Cylinderlinse in Betreff der Realität meiner Wahrnehmung keine Ueberzeugung gewinnen.

Die drei Streifen wurden mit dem grossen Spectroskop — auch der vermuthete IV. Streifen — einmal gemessen, das continuirliche Spectrum erschien noch immer farblos.

	I	II	III
Kante	562.9	516.4	475.6 ^{mm}
Lichtknoten	—	512.8	—
brechb. Ende	537.3	500.4	459.3
Intensität	6	10	3

IV. Streifen (?) 483.2

Cont. Spectrum 609.3-431.5.

Ich habe das Endresultat sämmtlicher Messungen in der folgenden Tabelle zusammengestellt.

1883-4	I. Streifen		II. Streifen			III. Streifen		IV. Str. (?)	Intensität			Cont. Spectr.	
	Kante	br. End.	Kante	2. Linie	br. End.	Kante	br. End.		I	II	III	Anfang	Ende
Nov. 29	563.1	—	515.8	—	—	470.3	—	—	5	10	3	630.4	447.3
Dec. 21	563.7	541.1	517.9	—	502.3	473.0	467.0	—	2	10	4	578.7	453.3
22	564.5	536.8	517.2	—	501.1	474.4	464.6	—	—	—	—	—	—
23	562.6	543.4	516.8	—	499.0	473.0	459.3	—	2	10	4	592.0	454.1
24	(559.6)	539.1	515.8	509.0	496.2	472.0	462.0	—	—	—	—	582.4	436.1
26	562.6	538.8	516.5	509.4	498.0	473.8	462.7	—	3	10	3	640.2	455.0
30	563.1	—	516.5	—	—	473.5	—	—	4	10	3	609.3	420.8
31	563.7	—	516.8	—	—	473.8	—	—	—	—	—	—	—
Jan. 1	563.7	—	516.6	—	—	473.7	—	484.6	3	10	5	604.3	426.8
3	562.9	—	516.4	—	—	473.8	—	—	3	10	3	—	—
9	562.3	536.8	517.0	511.2	494.1	473.1	460.0	—	3	10	3	600.0	454.5
12	564.0	536.6	516.6	510.2	494.6	474.1	466.4	483.5	4	10	3	622.3	432.0
21	562.9	537.3	516.4	512.8	500.4	475.6	459.3	483.2	6	10	3	609.3	431.5
Mittel	563.2	538.7	516.6	510.5	498.2	473.4	462.7	483.8	—	—	—	—	—

Messungen an dem Spectrum des in einem Bunsen'schen Brenner brennenden Hydrurgases, die Einstellungen auf die Kanten gemacht, haben das folgende Resultat geliefert:

I	II	III
563.2	516.5	474.0 ^{mm}

Als ich das Hydrurspectrum bei schwacher Verdünnung beobachtete, — die schwachen elektrischen Funken sprangen zwischen zwei circa 8^{mm} entfernten Spitzen durch, wobei der Hydrurdampf nur durch wenige Kolbenhube der Luftpumpe

mässig verdünnt wurde — erschien in dem Spectrum eine ziemlich helle Linie bei 485.9^{mm} (Mittel aus 4 Einst.); sie kann mit dem IV. Streifen des Cometenspectrums identisch sein. Man braucht aber eingehendere Versuche, um die Identität dieser Linie festzustellen, ich spreche hier nur meine Vermuthung aus.

Zum Schlusse erwähne ich noch die bemerkenswerthe Länge des continuirlichen Spectrums am 29. November, welche die plötzliche Lichtentwicklung, die durch andere Beobachter wahrgenommen wurde, zu bestätigen scheint.

Astrophysikalisches Observatorium in Herény 1884 April 24.

Eugen v. Gothard.

Observations of Comet 1884 I (Pons 1812)

made at the Cincinnati Observatory with the 11-inch equatorial and filar micrometer.

1883	M ^t L. M. T.	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	Comp.	α app.	Par.	δ app.	Par.	Red. ad l. app.	*
Sept. 5	10 ^h 10 ^m 57 ^s	+0 ^m 43 ^s 19	— 2' 51".5	10.6	16 ^h 33 ^m 12 ^s 36	+0 ^s 43	+64° 24' 54".3	+0".1	—0 ^s 13 +20".4	1
6	9 29 29	—0 23.94	+ 2 12.0	10.6	16 32 16.64	+0.39	+64 12 56.1	—0.3	—0.13 +20.4	2
10	14 26 36	—6 48.27	+ 0 22.5	10.4	16 28 55.78	+0.29	+63 19 13.3	+3.1	—0.20 +20.5	3
26	9 6 26	—6 8.21	— 4 7.5	6.6	16 25 49.74	+0.42	+59 51 20.9	+0.6	—0.54 +18.7	4
28	9 9 16	+4 15.17	+ 3 59.4	6.2	16 26 25	+0.43	+59 26	+0.8	—0.64 +16.9	5
28	9 9 16	+2 53.08	+ 2 57.8	6.2	16 26 29	+0.43	+59 26	+0.8	—0.63 +17.1	6
28	9 30 37	—0 36.25	—	6.0	—	—	—	—	—	7
28	9 37 28	+0 1.12	— 2 5.8	18.6	—	+0.43	—	+1.2	—	8
Oct. 8	8 23 24	—0 46.08	+ 5 25.1	12.6	16 32 4.99	+0.43	+57 16 14.5	+0.8	—0.64 +16.4	9
30	7 57 54	—0 5.14	—	10.0	—	—	—	—	—	10
30	7 57 54	—0 31.34	— 3 22.4	10.6	17 1 14.72	+0.46	+52 55 35.7	+1.7	—0.57 +15.3	11
31	8 27 4	+4 38.66	— 2 20.6	10.6	17 3 11.18	+0.47	+52 44 14.8	+2.1	—0.59 +14.7	12
Nov. 1	9 49 25	—2 33.74	— 0 45.2	10.6	17 5 15.68	+0.43	+52 32 38.7	+3.4	—0.54 +15.4	13
2	9 7 30	—0 36.46	—11 31.9	14.8	17 7 12.94	+0.46	+52 21 52.1	+2.8	—0.56 +15.5	14
12	8 11 15	—4 6.43	+ 0 17.6	6.4	17 30 31.42	+0.50	+50 33 28.8	+2.6	—0.36 +16.9	15
16	7 14 48	+1 5.08	— 6 58.0	10.4	17 41 38.99	+0.51	+49 49 9.4	+1.9	—0.33 +16.7	16
17	7 13 40	+1 38.22	+ 3 42.4	14.4	17 44 39.42	+0.51	+49 37 42.3	+1.9	—0.29 +16.7	17
19	7 16 52	+1 59.54	— 4 12.2	10.4	17 50 53.78	+0.52	+49 14 12.9	+2.1	—0.26 +17.0	18
24	9 23 33	—0 10.29	— 6 0.3	18.6	18 8 20.43	+0.52	+48 10 4.2	+4.6	—0.10 +18.6	19
26	7 19 22	+1 57.89	— 8 47.3	15.5	18 15 32.49	+0.56	+47 43 38.2	+2.5	—0.05 +18.8	20
27	8 24 32	+0 35.17	— 2 19.6	12.4	18 19 37.38	+0.56	+47 28 31.8	+3.8	0.00 +19.2	21
27	8 28 8	+7 13.32	— 3 5.5	4.2	18 19 38.54	+0.57	+47 28 32.3	+4.3	—0.04 +18.2	22
27	8 49 7	+1 38.90	— 2 18.0	4.1	18 19 40	+0.56	+47 29	+4.2	0.00 +19.1	23
28	7 22 21	+0 41.10	— 1 34.1	14.4	18 23 27	+0.58	+47 14	+2.7	+0.04 +19.5	24
28	7 22 21	—0 22.17	— 3 55.2	14.4	18 23 27.77	+0.58	+47 14 14.6	+2.7	+0.05 +19.6	25
Dec. 1	8 10 2	—2 34.78	+ 6 29.5	16.6	18 36 16.58	+0.60	+46 25 8.3	+3.8	+0.20 +20.9	26
4	7 25 0	—3 3.93	+ 8 49.7	10.6	18 49 52.98	+0.61	+45 30 14.1	+3.1	+0.36 +22.0	27
4	7 25 5	—3 3.23	—	10.0	18 49 52.88	+0.61	—	—	+0.36 +22.0	28
5	7 22 13	+3 39.00	— 3 0.8	8.4	18 54 41.55	+0.62	+45 9 50.4	+3.1	+0.35 +21.5	29
8	7 12 2	+3 17.06	+ 4 54.2	6.2	19 9 50	+0.63	+44 1	+3.0	+0.53 +22.7	30
8	7 35 32	+0 31.97	+ 6 34.4	10.2	19 9 55.06	+0.64	+44 1 41.4	+3.5	+0.55 +23.0	31
11	7 21 6	—1 21.84	— 3 16.5	10.6	19 26 11.69	+0.65	+42 41 26.6	+3.4	+0.75 +24.5	32
11	7 21 22	—0 39.04	—	10.0	19 26 11.57	+0.65	—	—	+0.75 +24.4	33
11	7 21 22	—0 45.11	—	10.0	19 26 11.73	+0.65	—	—	+0.74 +24.4	34
21	8 42 40	+2 47.37	— 7 52.5	8.5	20 29 5.31	+0.72	+35 52 38.8	+6.2	+1.50 +27.8	35
21	8 50 35	+0 12.07	—	6.0	20 29 8	+0.72	—	—	+1.55 +28.0	36