

namentlich grosser und weit verbreiteter Nordlichter und die durchweg correspondirenden grossen Sonnenflecken. Ob das jetzt vorliegende Beobachtungsmaterial noch wesentlicher Vervollständigung fähig sein wird, ist zweifelhaft; somit wird eine wesentlich genauere Bestimmung der Epochen der Maxima fraglich.

Notizen.

Aus einem Briefe von Herrn Adolf Bandelier, datirt: Highland, den 1. Februar 1873. In Folge des im Jahrgange XV, p. 380—395, abgedruckten Briefes von Herrn Bandelier vom 4. August 1870 hatte ich ihn nach dem Wunsche von Herrn Prof. Fritz um einige weitere Mittheilungen ersucht, welche in dem gegenwärtigen, 1873 geschriebenen, mir aber erst vor etwas mehr als einem Jahre zugekommenen Briefe enthalten sind, das nun hier im Auszuge folgen mag. Die sachbezüglichen Stellen lauten:

Ich beginne mit Vervollständigung des Berichtes über das Decennium 1. Januar 1860 bis 1. Januar 1870. — Sie haben die Daten gewünscht:

1860: 26. März. 13. April. 9., 10. u. 12. Aug. 6., 10. u. 15. Sept.	
5. Oct. 4. Nov. 15. Dec.	zus. 11
1861: 2. und 15. Januar. 9. und 12. März. 18. Juli.	„ 5
1862: 21. Mai. 4., 13., 20. und 23. August. 3. October.	
14. und 24. December.	„ 8
1863: 8. Januar. 14. August. 4. November. . . .	„ 3
1864: 5. März. 23. u. 25. Mai. 10. Juli. 24. August.	
5. Sept. 18., 19. u. 20. Nov. 23. Dec. . . .	„ 10
1865: 13. und 15. Febr. 16. April. 10. und 14. Aug.	„ 6
1866: 20. Februar. 17. April.	„ 2
1867: 31. Mai. 1. Juli.	„ 2
1868: 20. März. 26. April. 10. Juli. 15. September.	„ 4
1869: 12. März. 2., 5., 15. u. 16. Apr. 6. Juni. 21. Aug.	
3., 13. u. 27. Sept. 31. Oct.	„ 11
Zusammen also	62

Es ergaben sich also:

a)	für die Monate Nov., Dec. u. Jan.	12	Durchsch. p. Mon.	1,33
b)	„ „ „ Febr., März u. April	17	„ „ „	1,41
c)	„ „ „ Mai, Juni u. Juli	9	„ „ „	1,12
d)	„ „ „ Aug., Sept. u. Oct.	24	„ „ „	2,00

(Ich habe dabei die Zahl der beobachteten Nordlichter durch die Anzahl der Monate, in welchen sie beobachtet wurden, dividirt.)

Dividirt man aber durch 30, so stellt sich die relative monatliche Frequenz noch mehr zu Gunsten der Aequinoctien:

a) 0,40. b) 0,57. c) 0,30. d) 0,80 oder

Aequinoctial-Monate gleich 0,68. Solstitial-Monate gleich 0,35.

Im Briefe des 4. Aug. 1870 habe ich die vorläufige Angabe gemacht, dass auf 21 Nordlichter die Anfangszeiten zwischen 6 und 8 Uhr Abends, 31 Nordlichter zwischen 8 und 10 Uhr Abends und 1 Mal auf 2 Uhr Morgens fallen. — Diese Angabe muss ich, nach genauer Prüfung der Beobachtungen und Entfernung von Allem, was nicht ganz genau und positiv angegeben ist, folgendermaassen modificiren:

Zwischen 6 und 8 Uhr Abends	begannen (statt 21)	. 25
„ 8 und 10 „ „	„ (bestimmt)	. 15
„ 12 und 2 „ Morgens	„	. 1

Der Unterschied rührt von der Art und Weise her, wie ich meinen Brief damals schreiben musste, d. h. unter mannigfachen Störungen, und da bemerkte ich denn nicht, dass bei 4 Nordlichtern die angegebene Zeit (8 S. M.) sich schon auf Strahlungen bezog, der Anfang des Phänomens sich also zwischen 6 und 8 Uhr mit völliger Sicherheit beziehen lässt. Bei den übrigen 21 Nordlichtern nun finde ich kein Einziges nach Mitternacht. Hingegen:

Völlig entwickelt zwischen 9 und 10 Uhr Abends	3
Sichtbar um 8 Uhr und zwischen 8 und 9 Uhr	. 3
Vermuthlich von 6 ^{1/2} an bis 11 Uhr	. . . 1
Zwischen 9 und 10 Uhr sichtbar	. . . 4
Um 9 Uhr durch Wolken hindurch	. . . 2
Um 10 Uhr	. . . 4
Um 11 Uhr	. . . 1
Abends, ohne Zeitangabe	. . . 3

Ohne Gefahr eines bedeutenden Fehlers lässt sich also die Zahl der zwischen 6 und 8 Uhr beginnenden Polarlichter auf 26, derjenigen zwischen 8 und 10 Uhr begonnenen auf 31 erhöhen.

In Bezug auf die Dauer habe ich nichts zu ändern, sondern nur einige Angaben, das Maximum der Erscheinung, die einzelnen Erscheinungen der Strahlungen, der Lichtbogen und des Segments, beizufügen:

Maximum begann nach	7 Uhr	Abends	1
„	8	„	9
„	9	„	4
„	10	„	1

Die mittlere Dauer desselben für 15 Nordlichter beträgt 20 Minuten.

Mittlere Dauer des Strahls (6 Beobacht., 4 N.-L.) 3 Min. 10 Sec.
 „ „ des Lichtbogens (3 „ 1 „) 6 Minuten.
 „ „ des Segments (4 „ 4 „) 22 Minuten.

Die Richtung des horizontalen Fortschreitens, des Vorrückens, des Phänomens, der Erdoberfläche parallel, finde ich als Durchschnitt von 63 Angaben bei 41 Nordlichtern enthalten. N 29 O nach S 29 W also jedenfalls nicht im magnetischen Meridian (der hier l. Aug. auf 6° 63' O bestimmt wurde), sondern ca. 15–20 Grad östlicher.

Die Intensität, verglichen mit Anfangszeit, verhält sich folgendermaßen:

Mittl. Intens. von 25 N.-L., welche von 8 Uhr Ab. begonnen	1,28
„ „ „ 15 „ „ „ 10 „ „ „	1,33
„ „ „ 1 „ „ „ 2 „ M. „	1,—

Mit Zeitdauer und Farbe verglichen, ergeben sich folgende Resultate:

Dauer eines Nordlichtes von Intens. 3.	15 ^h 40 Min.
„ 8 Nordlichter „ „ 2.	3 ^h 49 „
„ 26 „ „ „ 1.	2 ^h 18 „
Mittlere Intensität von 26 Nordlichtern, welche nur weisse und gelbe Farben zeigten	1,04
Mittlere Intensität von 13 Nordlichtern, welche weiss, gelb und roth zeigten	2,00

Das Zusammentreffen einer Drehung der Windrichtung mit der Erscheinung des Nordlichtes, welche ich in meinem ersten Briefe als möglich andeutete, hat sich nicht bestätigt, d. h. in dem Maasse, wie ich es erwartet hatte.

Bei 48 Nordlichtern stellt sich folgendes Verhältniss heraus. Die Gesamt-Summe als 100 annehmend:

2. Tag vor dem Nordlichte, 128 Beobachtungen:

Windrichtungen:

Nord 2,81. NO 10,16. Ost 5,47. SO 23,44. Süd 5,61. SW 20,31. West 2,10. NW 28,91. Calmen 11,11.

1. Tag vor dem Nordlichte, 129 B.

N 4,61. NO 9,30. O 6,98. SO 19,46. S 6,98. SW 20,93. W 3,10. NW 28,61. Calmen 10,42.

Tag des Nordlichtes, 137 B.

N 3,65. NO 6,57. O 5,84. SO 19,71. S 12,41. SW 28,47. W 0,74. NW 25,55. Calmen 4,86.

1. Tag nach dem Nordlichte, 125 B.

N 5,60. NO 11,20. O 11,20. SO 16,00. S 8,00. SW 19,20. W 4,00. NW 28,80. Calmen 11,35.

2. Tag nach dem Nordlichte, 129 B.

N 6,98. NO 7,76. O 3,87. SO 17,07. S 10,08. SW 17,84. W 6,23. NW 30,23. Calmen 8,51.

Ich habe nun NO, N und NW als nördliche Winde, SO, S und SW als südliche Winde zusammengefasst, und mit einander verglichen, und folgende Verhältnisse gefunden:

In den 2 Tagen, welche dem Nordlicht-Tage vorausgehen, verhalten sich die südlichen Winde zu den nördlichen wie 1 zu 0,87
 Am Nordlicht-Tage selbst „ 1 „ 0,58
 Am 1. Tage nach dem Nordlichte hingegen „ 1 „ 1,06
 „ 2. „ „ „ „ „ 1 „ 1

Zugleich verglich ich auch NW, W und SW zusammen als Westwinde, mit NO, O und SO als Ostwinde; und erhielt die nachfolgenden Verhältnisse:

Tag 1.	Westwinde	1.	Ostwinde	0,76.
„ 2.	„	1.	„	0,68.
„ 3.	„	1.	„	0,59 (Nordlicht-Tag).
„ 4.	„	1.	„	0,74.
„ 5.	„	1.	„	0,53.

Die rasche Zunahme des Nordwestwindes nach dem Nordlichte (von 25,55 auf 28,80 %), die Abnahme der Calmen (von 10,42 auf 4,86 % am Nordlicht-Tage, und ein Steigen auf 11,35 % am Tage darauf) scheinen allerdings auf eine Störung der Atmosphäre gleichzeitig mit dem Nordlichte hinzudeuten, allein die nun folgende Untersuchung stellt das Resultat wohl wieder in Frage. Ich verglich nämlich die Maximum-Jahre 1862, 1864 und 1869 (deren Nordlicht-Mittel den Durchschnitt 6,2 überstieg) mit den Minimal-Jahren 1861, 1863, 1865, 1866, 1867 und 1868.

Da ich im Jahre 1860 noch keine Instrumente besass, so machte ich dazumal auch noch keine regelmässigen Beobachtungen. (Die Notizen dieses Jahres, die Windrichtung betreffend, werde ich besonders anführen.)

Folgendes sind nun die Resultate, auf die 10—11jährige Periode bezogen.

Maximal-Jahre 1861, 1868, 1869:

2 Tage vor dem Nordlichte	Nordwinde	46,15,	Südwinde	42,31
Nordlicht-Tage	"	38,77,	"	57,15
2 Tage nach dem Nordlichte	"	34,67,	"	57,33

Minimal-Jahre 1862, 1863, 1864, 1865, 1866 und 1867:

2 Tage vor dem Nordlichte	Nordwinde	40,00,	Südwinde	52,80
Nordlicht-Tage	"	34,94,	"	62,65
2 Tage nach dem Nordlichte	"	48,41,	"	40,47

Die oben erwähnte Vergleichung der Perioden 1861, 1864 und 1869 mit 1862, 1863, 1865, 1866, 1867 und 1868 liefert ganz analoge Resultate. Eine Störung ist in beiden Fällen, und zwar auf den Tag des Nordlichtes angedeutet, allein sie ist sonderbarerweise stärker ausgedrückt in den Minimal-, denn in den Maximal-Jahren, was mir in die Resultate ein gewisses Misstrauen einflösst.

Die Thermometer- und Barometer-Beobachtungen habe ich noch nicht rangirt, sollten Sie es jedoch von Belang finden, so sende ich Ihnen auch die Resultate der Vergleichungen derselben.

Soweit wäre ich nach dem Decennium 1860—70 fertig, und gehe nun an die reichen Jahre 1870 und 1871, über die ich Ihnen jedoch nur ohne Zusammenhang mit den meteorolo-

gischen Beobachtungen berichten kann, indem dieselben noch nicht mit den Nordlicht-Beobachtungen verglichen sind:

Für 1870	30. Januar	1
	11. Februar	1
	26. März	1
	20. Juni	1
	10., 20., 21. und 24. August	4
	24., 25. und 26. September	3
	14. und 24. October (am letzteren Tage 2 Mal) und 25. October	4
	18. und 20. November	2
	15. December	1
	Im Ganzen	18
Für 1871	15. Februar	1
	17. März	1
	1., 9., 13., 17. und 21. April	4
	17. Juni	1
	1., 2. und 4. November	3
	8. December	1
	Zusammen	11

Folgen noch die Zahlen und Tage

Für 1872	3. Februar	1
	1. März	1
	8. Juni	1
	3., 4., 8. und 14. August	4
	Zusammen	7

So reich an Nordlichtern das Jahr 1870 auch gewesen ist, so ungünstig waren die atmosphärischen Verhältnisse durchschnittlich während den schönsten und glänzendsten Erscheinungen. Die Zeit-Beobachtungen sind daher auch nothwendigerweise mangelhaft.

Die Anfangszeiten wurden genau bestimmt, wie folgt:

Zwischen	4 und 6 Uhr Abends	1
"	6 und 8 " "	7
"	8 und 10 " "	2
"	10 und 12 " "	1
"	1 und 2 " Morgens	1

Sichtbar vor 8 Uhr Abends	3
„ um 8 „ „	2
„ zwischen 8 und 10 Uhr Abends	1
„ „ 11 und 12 „ „	1
„ um 4 Uhr Morgens	1

Die mittlere Dauer, genau (mit dem üblichen und kaum zu vermeidenden Fehler von 30 Minuten + mehr) bestimmt für 8 Nordlichter $4^h 16'$, approximativ für 4 Nordlichter $2^h 45'$ — Durchschnitt für 12 Nordlichter 4 Stunden und 16 Minuten. — Da aber die fehlenden 6 Nordlichter folgende Angaben enthalten:

11. Februar sichtbar von 1–6 Uhr Morgens. — 24. October von zwischen 1 und 2 Uhr Morgens bis nach Sonnenaufgang. — 18. Nov. von 7 Uhr Abends bis Sonnenaufgang — so ist zu vermuthen, dass obiger Durchschnitt für das Jahr 1870 zu niedrig ist.

Da die approximative Intensität, nach der Scala, die in meinem Briefe vom 4. Aug. 1870 angegeben ist, leicht auszumitteln ist, so wurde sie bestimmt, wie folgt:

30. Januar	1
11. Februar	2
26. März	1
20. Juni	1
19. Aug. 1, 20. Aug. 1, 21. Aug. 1, 24. Aug. 1	4
24. Sept. 3, 25. Sept. 1, 26. Sept. 1	5
14. Oct. 2, 24. Oct. 3 und 2, 25. Oct. 3	10
18. November	2
15. December	1
20. Nov. kann ohne Fehler angenommen werden als	1

Jahres-Durchschnitt also: 1,56.

Die monatlichen Mittel lassen sich aus obigen Angaben nun feststellen. Die Maxima fallen auf October 2,5; Februar 2; November 1,5; September 1,7. — Die Aequinoctial-Monate geben für Nordlicht: Frühlings-Aequinoctium 1,50; Herbst-Aequinoctium 1,73; Mittel 1,69.

Die Solstitial-Monate: Winter-Solstitium 1,25; Sommer-Solstitium 1. — Mittel 1,20.

Das Maximum der 10—11jährigen Periode ist also sowohl in Zahl als in Dauer und Intensität sehr deutlich ausgesprochen.

Die durchschnittliche Dauer von 8 Nordlichtern von Intensität 1 ist 2^h 46'
 von 2 Nordlichtern Intensität 2 5^h 45'
 „ 2 „ „ 3 8^h 45'

Durchschnittliche Intensität im Vergleich mit Farben:

Bei 10 Nordlichtern, welche nur weiss und gelb leuchteten 1
 „ 7 „ „ weiss, gelb und roth „ 2
 „ 1 Nordlicht, welches weiss, roth, gelb und blau zeigte 3

Leider waren im Jahre 1870 die Witterungsverhältnisse der Beobachtung der schönsten Erscheinungen oft höchst ungünstig. Auch traten, durch Nichts vorher angezeigt, mehrere der glänzendsten Nordlichter erst nach Mitternacht ein, und entgingen so grösstentheils einer fortgesetzten systematischen Beobachtung. Das Verhalten der einzelnen Erscheinungen, aus denen der Gesamtprocess besteht, zu einander sowohl, — als ihre Dauer, konnten daher nur in wenigen Fällen mit einiger Genauigkeit bestimmt werden. Ich beginne, meinem Briefe vom 4. Aug. 1870 folgend, mit a) den sog. horizontalen Bewegungen, dem „Fortschreiten in nordsüdlicher Richtung“ — angegeben sowohl durch den Punkt des ersten Erscheinens und totalen Verschwindens der Helle, als durch das Mittel des Endpunktes der Lichtbogen etc. etc.

20. Aug.	Erscheinen (von Nord aus gerechnet)	25° Ost
„	„ Centrum der Erscheinung (des Lichtsegments)	15° „
„	„ Punkt grösster Intensität 22 und	25° „
„	„ Verschwindet	20° „
21. „	Erscheint	22° „
„	„ Centrum des Lichtsegments	22° „
„	„ Verschwindet	22° „
24. „	Erscheint	20° „
„	„ Gelbes Segment. Centrum	13° „
„	„ Verschwindet	23° „
24. Sept.	Mittel von 15 Notirungen	25° „
26. „	Erscheint	20° „
„	„ Centrum der Intensität	22° „
„	„ Verschwindet	20° „

14. Oct.	Erscheint	45° Ost
" "	(Helle erstreckt sich von ONO nach NNW)	45° "
24. "	Erste Helle	30° "
" "	Centrum des Bogens	25° "
" "	" des Strahlenkreises	15° "
" "	" der Intensität	23° "
" "	" der Helle	20° "
" "	" " "	22° "
" "	" " "	22° "
" "	Endpunkte der Strahlung N 80 W u. O 10 S	10° "
" "	Helle erstreckt sich von ONO — NNW .	22° "
25. "	4 Beobachtungen	22° "
	4 "	22° "
	4 "	22° "
	4 "	17° "

Mittel obiger 43 Notirungen: N 23° O — S 23° W oder
NNO — SSW.

Scharf begrenzte Lichtbogen erschienen:

14. Oct.	in ca. 20° Höhe, und dauerte	2 Min.
24. "	Breite nicht bemerkt, ebensowenig die Dauer	— "
" "	Dauer eines unvollständigen Bogens	19 "
" "	" " " " "	2 "
25. "	Bogenfragmente sichtbar	25 "

Durchschnitt: 12 Minuten.

Der Lichtbogen des 14. Octobers erschien plötzlich, war von gelber Farbe und begrenzte scharf und deutlich ein dunkles, rauchgraues Segment, welches den ganzen Raum zwischen dem Horizonte und dem inneren Bogenrand ausfüllte.

Am 24. October war ein weisser Bogen vor Tagesanbruch schon sichtbar, doch beobachtete ich denselben nicht selbst. Hingegen erschien schon um 6 Uhr (desselben Tages) ein purpurrother Bogen, von 2 Säulen, die eine 5° S. von Ost, die andere NW, getragen, welche durch rothe Flecken in 70° Höhe mit einander in Verbindung standen. Doch war diese Verbindung nicht constant (der Bogen also zeitweilig aufgebrochen), denn die rothe Färbung im Zenith erschien und verschwand abwechselnd, auch alternirten die purpurnen Säulen, indem der Glanz bald westlich, bald östlich sich am stärksten zeigte.

Diese Säulen, welche das östliche und westliche Ende des Nordlichtes bezeichneten, blieben sichtbar mit wechselndem Glanze bis 1 Uhr Morgens, und rückten während dieser Zeit ca. 5° weiter südlich. — Inzwischen aber entstanden und verschwanden 2 andere Lichtbogen von weisser Farbe. Der erste erschien als ein „Ausbruch von weissem Lichte“ N S O W, und dehnte sich rasch nach Osten aus, verschwand aber, sowie er nur schon NNW erreicht hatte. Der zweite erschien 3 Stunden später an derselben Stelle, blieb jedoch nur als Fragment stehen, welches weisse Nadeln und dunkle Streifen fast horizontal aussandte.

Am 25. October erschien der Lichtbogen NO und dehnte sich innerhalb 20 Minuten bis direct Nord aus, wo er dann sofort verschwand. Seine Farbe war weiss. Höhe 26 Grad.

Auch am 11. Februar, Morgens, war ein gelblicher Bogen sichtbar, während das prachtvolle Nordlicht vom 24. September keinen deutlichen, abgegrenzten Bogen entwickelte. Hingegen zeigte dieses Polarlicht die seltene Erscheinung, dass Strahlungen, welche im NNO den Zenith erreichten, dort „schwache „getrennte Nadeln zurückliessen, welche südwärts sich bewegten, gleichsam Rudimente eines Bogens bildeten, der durch „die Plejaden und Pegasus ging. Südlich vom Zenith begannen „diese Fragmente glänzende röthliche Blitze zu entsenden.“ — Schwache Andeutungen von Bogen-Fragmenten waren um 11 Uhr Abends, doch stets nur höchst undeutlich und auf kurze Augenblicke sichtbar.

Das rauchgraue, dunkle Segment war sichtbar:

Am 24. September 5 Mal

Um	7 ^h 25	Sehr dunkel und compact	Höhe	5°
Von	10. 55—56	Schwach	„	4°
„	12. 25—35	„	„	12—13 $^\circ$
„	1. 50 — 2. 28	Sehr deutlich	„	15°
„	3. 26 — 3. 30	Schwach	„	6°

Bei diesem grossen Nordlichte war also die mittlere Höhe des Rauch-Segments $8\frac{1}{4}$ Grad — die mittlere Dauer 13 Minuten.

14. October. Segment erschien zugleich mit dem Lichtbogen um 7 Uhr, 20° hoch, dauerte 2 Min.

Am 24. Oct. sah ich die Hapterscheinung nicht, welche

nach Mitternacht begann. Am Abend desselben Tages war kein Segment sichtbar.

Am 25. Oct. war der Himmel grösstentheils wieder bedeckt.

18. Nov. Nordlicht nach Mitternacht.

15. Dec. kein Segment sichtbar.

Aus den leider dürftigen Angaben wage ich es nicht, Durchschnitte für's Jahr zu ziehen. Das Verhalten des dunkeln Segmentes zur Strahlenbildung war jedoch deutlich erkennbar, besonders vom 24. September bis 14. October. Am ersteren Abend erschien eine Nebelbank, nachdem schon um 7.25 ein compactes rauchiges Segment verschwunden war, nach lebhafter Strahlenentwicklung und successivem Abnehmen, um 10.55 hinter den Wolken, wurde aber gleich von den Füßen aufschliessender Strahlen weggewischt.

Erschien wieder schwach und erbleicht um 11.15.

Um 12.25 erschien, gleichzeitig mit einer weissen Säule N, SO, O, das dunkle Segment wieder in 13° Höhe, und nun erfolgte eine glänzende Entwicklung von Strahlen, Wellen, Bogenfragmenten und Blitzen. Dauerte ca. 10 Minuten.

Endlich bildete sich das Segment zum letzten Mal um 2 Uhr Morgens, scharf ausgeprägt und dunkel, und ward dann von prachtvollen rothen Strahlen weggewischt.

Die Thatsache, dass das Segment ein wirklicher Nebelkörper und nicht bloss eine Contrastwirkung sei, fand ich deutlich bestätigt in mehreren Fällen.

Vorerst sah ich die Verdunklung des Himmels, als Wirkung des Contrastes mit plötzlich erscheinender Helle, deutlich am 20. August, wann, bei gänzlicher Abwesenheit des Segments, die Intervalle zwischen rasch aufsteigenden Strahlen sich gleichzeitig verdunkelten (ja „sehr schwarz“ wurden). Die Dunkelheit dieser Zwischenräume vermehrte und verminderte sich abwechselnd in demselben Maasse wie die Helle der Strahlen zu- oder abnahm. An diesem ganzen Abende war keine Spur des Segmentes zu erkennen.

Ebenfalls verdunkelte sich auch der Himmel am 24. October unter einem entstehenden Lichtbogen, allein auch dies war deutlich Contrasteffect. Ob die schwarzen Striche, welche am gleichen Abende die Bogenfragmente kreuzten, Lichteffecten

oder einer wirklichen Substanz zuzuschreiben sind, vermag ich nicht zu entscheiden. In keinem der erwähnten Fälle plötzlicher Verdunkelung aber hatte dieselbe einen Einfluss auf den Glanz der Sterne, welche in den verdunkelten Stellen sichtbar waren.

Das eigentliche dunkle Segment aber verminderte jedes Mal den Sternschimmer. Wie auch bei den grossen Erscheinungen von 1860, so erschien es mir besonders am 24. September und 14. October (1870) wie (um der Meteorologie ein Bild zu entlehnen) die Gewitterwolke, aus deren Schooss die Strahlen sich entladen. Ob diesem „Bilde“ nicht vielleicht auch etwas Realität zu Grunde liege?

Doch sind die Strahlungen und hier etwa ein schmaler Lichtbogen wohl die einzigen Theile des Nordlichtes, welche ich als in bestimmter genauer Verbindung mit dem Rauchsegmente stehend beobachtet habe. Es erscheint mir dasselbe als eine schnecken- oder zonenförmige Basis, von der aus sich die Strahlen im Neigungswinkel erheben. Die Rotation der Strahlen selbst wischt, in fortschreitender Bewegung, den dunklen Körper gleichsam weg.

Lichtwellen und Pulsationen, auch Lichtblitze (Flashes) erschienen im Jahre 1870, besonders am 24. September.

Von 1^h 15 bis 1^h 50 (Morgens), also 35 Minuten lang, dauerte ein regelmässiges Emporsteigen pulsirender Lichtwellen, von NNO nach SSW. Diese Erscheinung war von schwachen, milchweissen, doch beständigen Strahlungen begleitet.

Von 1.50—2.45 dauerte dasselbe fort, aber von Lichtblitzen begleitet, und bis 2.50 wieder ohne Lichtblitze. Diese Lichtblitze (Flashes) sah ich in diesem Jahre (1870) zum ersten Male. Es sind dieselben völlig verschieden von den Wellen, welche vom Horizonte direct aufsteigen und den nördlichen Himmel wie schwaches, doch ausgedehntes Wetterleuchten erhellen. Die Lichtblitze, eher einem starken Flimmern vergleichbar, erscheinen im Strahle selbst als eine Anzahl rothglühender Fensterchen, die sich mit Blitzesschnelle öffnen und schliessen. Sie verpflanzten sich auch auf die südliche Himmelhälfte, gleichsam in der Richtung der Verlängerung des Strahls,

d. h. sie erschienen dort plötzlich ausserhalb der sichtbaren Nordlichtgränze und bildeten dort jenes bogenartige Fragment flimmernder Nadeln, welches schon früher erwähnt wurde. Die mittlere Dauer dieser Erscheinung, welche sich am 24. September 1870 zu dreien Malen zeigte, betrug 45 Minuten. Sie schien mir unbedingt an den Strahl und an den Grad oder die Intensität der Strahlung gebunden zu sein.

Auch am Morgen des 24. October wurde ein lebhaftes Flimmern in rothglühendem Lichte beobachtet, welches, wie ich bei dem hohen Intensitätsgrade der Erscheinung vermuthete, von dem Prozesse der „Flashes“ herrühren konnte.

Noch habe ich bei den horizontalen Bewegungserscheinungen des Nordlichtes diejenigen zu erwähnen, welche zu der allgemeinen Richtung der Fortpflanzung sich im rechten Winkel bewegen, parallel mit der Erdoberfläche rotirend.

Dahin gehört vor Allem aus die horizontale Fortpflanzung der Strahlen.

Ich habe dieselbe notirt:

20. August	1 Mal	(Rotation sehr deutlich)	von O nach W,
21. August	1 „		„ O „ W,
24. September	4 „		„ O „ W,
14. October	4 „		„ O „ W,
24. October	4 „	(zwei Nordlichter)	„ O „ W.

Bei den übrigen Nordlichtern waren entweder keine Strahlen vorhanden oder der Himmel zu sehr bedeckt, um zuverlässige Notirungen zu gestatten. Jedenfalls habe ich die Rotation der Strahlen stets nur von Ost nach West, nie in der umgekehrten Richtung erblickt. Auch der Lichtkreis schien (am 20. August) einmal von Ost nach West sich zu bewegen.

Die Verlängerung der Lichtbogen hingegen fand statt:

24. October 2 Mal von West nach Ost,

25. October 1 Mal von Ost nach West.

Diese Bewegung aber ist keine Rotation, sondern ein blosses Wachsen, eine Ausdehnung des Bogens.

Was nun die vertikalen, oder vielmehr in der Atmosphäre aufsteigenden Prozesse, die Strahlen, betrifft, so entwickelten diese am 24. September u. a. einen Glanz, den ich vorher nie gesehen hatte. Die schönen Nordlichter vom 24. und 25. October

producirten ebenfalls schöne Strahlengruppen, doch blieben die hauptsächlichsten Momente theils durch Wolken verhüllt, theils trafen sie nach Mitternacht, d. h. früh Morgens ein, wo ich, kein Polarlicht nach den Anzeichen des Abends erwartend, noch ruhig schlief.

Bei der Menge der aufsteigenden Strahlen war es unmöglich, die Dauer des einzelnen Strahles zu bestimmen. Am 24. October hingegen bestimmte ich die Dauer dreier Gruppen resp. auf 6, 7 und 16 Minuten, also im Mittel auf 10 Minuten, was aber durchaus zu keinem Schlusse auf das ganze Nordlicht berechtigt.

	Höhe der Strahlen	Mittel
20. August	36°, 39°. — 21. August 30°	35°,
24. September,	14 Beobachtungen, welche zwischen 30° und 90° schwankten, gaben	51°,
26. September	1 Beobachtung	20°,
14. October	60°, 15°	37°,
24. October	30°, 30°, 35°, 30°, 40°, 45°, 45°, 50°, 30°, 50°	38°.

Am 24. September convergirten die östlichsten und westlichsten Strahlenbündel sehr deutlich und trafen sich beinahe an einem Punkte, welcher zwischen Pegasus und den Plejaden, von beiden Sternbildern gleich weit entfernt lag. Das war um 12^h 35 Min. Abends. Dieser Punkt lag übrigens auf einer Bogenlinie, welche, mit den schon erwähnten flimmernden Nadeln zusammentreffend, von den Plejaden aus über Andromeda nach Pegasus ging.

Die Farbe der Strahlen war, wie auch bisher, milchweiss, silberweiss, rosenroth bis blutroth und bei den grössten Entladungen des 24. September auch grün oder vielmehr ein zartes grünlich-blau. Letztere Farbe trat, sowie das lebhafteste, satteste Roth, nur an den ostwestlichsten Endpunkten und am westlichen Ende der Strahlung auf, gleichzeitig mit glänzenden Lichtwellen, Pulsationen und „Flashes“. Am 24. October zeigte sich auch, doch nur auf einen kurzen Augenblick, eine schwache grünliche Färbung.

Eine eigentliche Corona sah ich in keinem Falle, doch sollte es mich nicht wundern, wenn am 24. September sowohl als am Morgen des 24. October und am 25. October Abends

die Krone sich gebildet hätte. Bei dem ersteren Nordlichte fand eine grossartige Explosion von weissen, purpurrothen und grünlich-blauen Strahlen um 2^h 28' Morgens statt. Die ganze nördliche Himmelshälfte war gleichsam eine dicht zusammenhängende Strahlenwand, nur im Zenith verschwanden die Säulenspitzen — leider — in einer Wolkenmasse, welche von Süden her den Himmel überlagerte. Allein das Licht drang durch die Cumuli hindurch und färbte sich zart rosenroth. War es etwa die Krone?

Am 25. October Abends, obschon der Himmel dicht und schwer bewölkt war, schimmerte das Licht durch die Wolken hindurch, welche sich um 7 Uhr Abends sowohl im Osten als im Zenith purpurroth färbten. War auch dies vielleicht die Krone?

In Verbindung mit der Bestimmung der Gesamtdauer des Nordlichtes steht die des Zunehmens und Abnehmens des Phänomens, sowie die Dauer des Maximums, d. h. der Hauptentladung.

	Zunahme	Abnahme	Maximum
20. August 1870	25 Min.	45 Min.	20 Min.
21. August	60 „	25 „	5 „
24. September	7 ^h 30 „	3 ^h — „	30 „
26. September	1 ^h 55 „	1 ^h 55 „	20 „
14. October	25 „	2 ^h — „	15 „
24. October	5 ^h 26 „	1 ^h 23 „	26 „
15. December	30 „	1 ^h 35 „	40 „

Die Zahl der Beobachtungen ist viel zu gering, um die Feststellung eines jährlichen Mittels zu gestatten. Denn da die grossen Erscheinungen des 24. October (1), 25. October und 18. November ganz fehlen, so wäre das Resultat kein richtiger Ausdruck des Jahres.

Ferner muss ich noch bemerken, dass mehrere der oben-erwähnten Nordlichter (3) mehr wie ein Maximum zeigten, von denen ich jedoch nur das auffallendste, als Hauptentladung, in Betracht zog.

So zeigten sich am 24. October zwei, 14. October zwei und 24. September vier successive Explosionen.

Die Zeit des Eintrittes des Maximums (in Beziehung zu gewissen Tagesstunden) ist leichter zu bestimmen, wenn es sich

nicht um genaue Zeitangaben handelt, und das Verhältniss derselben zur Intensität der Erscheinung gestaltet sich wie folgt:

Intensität des Nordlichtes gleich 1:

Maximum zwischen 9 und 10 Uhr Abends	1 Mal,
von 8 bis 9 Uhr Abends	1 „
von 7 bis 8 Uhr	2 „
von Mitternacht bis 1 Uhr Morgens	1 „

Intensität gleich 2:

zwischen 7 und 8 Uhr Abends	1 „
zwischen 11 und 12 Uhr Abends	1 „
zwischen 1 und 6 Uhr Morgens	2 „

Intensität gleich 3 (Hauptentladungen):

um 7 Uhr Abends	1 „
zwischen 2 und 3 Uhr Morgens	1 „
um 4 Uhr Morgens	1 „

Es würde demnach erscheinen, als wäre die längere Dauer der glänzenderen Nordlichter eher von deren Zunahme abhängig, indem die Abnahme verhältnissmässig rasch stattfand, während bei schwächeren Erscheinungen das umgekehrte Verhältniss sich einstellt. Erstere entladen sich wiederholt, aber langsam; letztere entladen sich rasch und glühen dann noch langsam fort.

Bei der mittleren Intensität von 1 ist die Zunahme bei vier Nordlichtern durchschnittlich 50 Min., die Abnahme 1.2 und 10 Min. Bei den übrigen Nordlichtern, deren mittlere Intensität 2.3 ist, beträgt die mittlere Zunahme 3^h 27 Min., die mittlere Abnahme 2^h 08 Min.

Die Dauer des Maximums ist für die ersteren vier gleich 21 Min., für die letzteren drei gleich 24 Min.

Der Unterschied in der Dauer scheint daher kaum in einem bestimmten Verhältniss zur Intensität zu stehen. [R. Wolf.]

Auszüge aus den Sitzungsprotokollen.

Sitzung vom 31. October 1881.

1. Herr Bibliothekar Ott legt folgendes Verzeichniss der seit der letzten Sitzung eingegangenen Bücher vor: