

mufs. Und er fand in der That, dafs sich die Neigung der Magnetnadel auf eine ähnliche Art veränderte, so dafs sie, sich auf- und abbewegend, stets gegen den Mittelpunkt der Krone gerichtet war. Eine Aenderung in der Richtung der Resultante des Erdmagnetismus erzeugt mithin eine Aenderung in der Richtung der Lichtsäulen.

So viel über den Zusammenhang der Phänomene des Polarlichtes mit den Erscheinungen des tellurischen Magnetismus. Ob die magnetischen Phänomene, welche das Nordlicht begleiten, ursächlich oder secundärer Art seien, wie die atmosphärische Elektrizität bei der Bildung der Wolken und den wäfsrigen Niederschlägen, wird das, was wir im nächsten Abschnitte beibringen wollen, ausweisen.

VI.

Dafs die Erscheinungen des Nordlichtes in unserer Atmosphäre selbst vor sich gehen, läfst sich leicht beweisen. Befände es sich aufserhalb derselben, so würde es von der täglichen Rotationsbewegung der Erde unabhängig sein: die Lichtsäulen, die Krone, der Bogen müßten also der Bewegung der Sterne von O. nach W. folgen und sich, wie diese, um die himmlischen Pole zu bewegen scheinen. Wenn dagegen das Meteor in unserer Atmosphäre sich befindet, so mufs es an der gemeinschaftlichen Bewegung, welche die Rotation der Erde allen irdischen Gegenständen, wie auch den Wolken ertheilt, Antheil haben, es mufs also in Bezug auf diese Gegenstände unbeweglich erscheinen, oder, wie die Wolken, nur beiläufige Ortsveränderungen erleiden. Alle Beobachtungen bestätigen, dafs die zweite Art der Erscheinung die wahre ist, und wir

können es also als eine ausgemachte Thatsache betrachten, daß die Erscheinung des Polarlichtes in unserer Atmosphäre vor sich geht ¹⁾). Zwar leugnet Hansteen ²⁾), daß jemals das Polarlicht vor irgend einem hohen Gegenstande gesehen worden sei; indessen beobachtete Parry ³⁾ ein sehr glänzendes, dessen Strahlen zwischen dem Beobachter und dem nur 3000 Yard davon befindlichen Festlande hinschossen ⁴⁾). In einzelnen Fällen hat man Nordlichte die untere Fläche dichter Wolken beleuchten sehen ⁵⁾). Als Richardson und Kendall am Bärensee im Frühlinge des Jahres 1826 ihre Ausflüge machten, sah ersterer das Nordlicht sehr glänzend und in voller Bewegung, während letzterer kein Funkeln daran wahrnahm, und doch war dieser nur 20 englische Meilen von jenem entfernt. Hansteen glaubt sogar, daß die Nordlichtmaterie die Atmosphäre undurchsichtig mache. Wenn sich nämlich das Nordlicht zeigt, wird oft der Himmel, binnen weniger Minuten, mit einem undurchsichtigen Schleier überzogen, und in eben so kurzer Zeit wiederum völlig klar. Die Ursache ist nach seiner Ansicht die, daß die Materie des Nordlichts die in völlig durchsichtigem Zustande in der Luft aufgelösten Wasserdämpfe ausscheidet, und daher erklärt er die ewigen Nebel in den

1) Biot *Journal des savans* 1820. p. 351. Vergl. Gilb. Annal. XVIII. S. 254. XIX. S. 92.

2) *Magazin for Naturvidenskaberne*. I. p. 85. Schweiggers Journ. Bd. XLVIII. S. 361 — 366.

3) Baumgartners und v. Ettinghausens Zeitschr. Th. IV. S. 347.

4) Bei dieser Beobachtung bemerkte Parry durchaus keinen störenden Einfluß auf die Magnetnadel.

5) *Edinburgh philos. Journ.* No. X. p. 241.

Polarmeeren ¹⁾), welche sich jedoch ungezwungen aus den hygrometrischen Erscheinungen, wie Scoresby anführt, erklären lassen ²⁾). Merkwürdig ist indessen, und scheint Hansteens Hypothese zu unterstützen, daß in diesen Nebeln die Deklinationsnadel keine bestimmte Richtung mehr hat, wie dies Parry und Franklin nachgewiesen haben ³⁾). Aber warum sieht man diesen Nebel nur auf der See und an den Küsten, nicht im Innern des Landes, während die beiden nördlichen Magnetpole auf dem Festlande liegen? So erklärt Hansteen hieraus das dunkle Segment unter dem Bogen und die schwarzen Nordlichtstrahlen, welche von mehreren älteren und neueren Beobachtern im Norden beschrieben worden sind, und die Hansteen selbst sehr oft wahrgenommen hat. Man sieht nämlich oft schwarze Strahlen oder Säulen, gleich einem dicken, schwarzen Rauche, mit großem Ungestüm über oder vor dem leuchtenden Bogen oder der ganzen leuchtenden Masse emporschießen, welche dieselbe Beweglichkeit und Veränderlichkeit besitzen, wie die leuchtenden Strahlen.

Welches die größte Entfernung vom Pole sei, in welcher Nordlichte wahrgenommen worden sind, oder wahrgenommen werden können, läßt sich nicht mit Gewissheit angeben. Niebuhr sagt ⁴⁾), daß man in Arabien, Indien, Persien und Syrien keine Nordlichte kenne, indessen erinnert das *Journal encyclopédique* ⁵⁾ an eine

1) Schweiggers Journal. XLVI. S. 20.

2) Kämtz Lehrb. der Meteorol. I. S. 373.

3) Capt. Parry *Voyage for the discovery of a north-west passage*. London 1828. 16. I. p. 115.

4) Beschreibung von Arabien. S. 5.

5) 1771. Septbr.

Stelle in der *Histoire de la première croisade écrite en Arménien* par Matthieu, moine d'Edesse, wo ein Nordlicht, welches man im October des Jahres 1097 in Syrien gesehen, umständlich beschrieben werde. Bei dem fürchterlichen Sturme, welcher am 10ten October 1780 Barbadoes fast gänzlich verwüstete, sah man ein Nordlicht ¹). Ein anderes beobachtete Ehrenberg den 5ten Februar 1825 am rothen Meere, zwischen Liht und Gumnfude, bei Nordwinde.

Dem Nordlichte geht bisweilen das Erscheinen dunkler Wolken vorher, welche gerade Linien und Säulen, denen des Nordlichts ähnlich, bilden. Eine solche von dunkelbrauner Farbe ward auf Parrys Nordpol-expedition von Fischer und Beechy, vor dem Eintreten des Nordlichtes, an derselben Stelle des Himmels, wo dieses erschien, beobachtet ²). Richardson sah am Bärensee in den Jahren 1825 — 1827 bei vier Gelegenheiten das Blitzen des Nordlichtes sehr deutlich vor dem Verschwinden des Tageslichtes ³), und oft bemerkte er, dafs sich selbst zur Tageszeit die Wolken in Reihen und Bögen angeordnet hatten, wie dieses bei dem Nordlichte der Fall ist ⁴). Dasselbe Resultat ergaben Thienemanns Beobachtungen in Island ⁵). Dies deutet darauf hin, dafs zwischen den

Wol-

1) Blane in *Transactions of the Edinburgh royal Soc.* I. Hist. p. 30 — 37.

2) *Edinburgh philos. Journ.* V. p. 203.

3) Nordlichte werden öfters schon am Tage vor dem Verschwinden der Sonne beobachtet. Vgl. *Edinburgh Transact.* Vol. V. Pt. III. p. 8.

4) *Edinburgh philos. Journ.* No. X. p. 241.

5) *Gilb. Annal.* Bd. LXXV. S. 59 folg.

Wolken, also zwischen den atmosphärischen Niederschlägen und dem Nordlichte eine Verbindung Statt finde. Bestätigt wird dies durch den Zusammenhang der Erscheinungen des Polarlichts mit den Witterungsphänomenen. Canton erzählt, daß die Nordländer die Polarlichte besonders stark finden, wenn nach strenger Kälte plötzlich Thauwetter eintritt. Diese Meinung wird auch durch die Beobachtungen Winns begünstigt, welcher behauptet, daß auf ein Nordlicht beständig starke S.- oder SW.-Winde (die wärmeren Winde in jenen Gegenden) mit Thauwetter und schwachem Regen folgen. Drei und zwanzig auf einander folgende Beobachtungen haben dies bestätigt. Der kühle Wind beginnt stets 24 bis 30 Stunden nach dem Erscheinen eines Nordlichts. J. Farquharson, welcher in Aberdeenshire mehrere Jahre hindurch die Nordlichte beobachtet hat, behauptet auch, daß sie den W.- oder SW.-Winden vorhergehen; auch geht dasselbe aus Beaufoys zu Hacksey bei London angestellten Beobachtungen hervor. Ja, letzterer hat selbst gezeigt, daß eine große Anzahl unregelmäßiger Bewegungen der Magnetenadel mit keinem sichtbaren Nordlichte zusammenhängen, aber stets von Winden, welche von dem südlichen Horizonte herkommen, begleitet sind, oder darauf folgen¹⁾. Richardson bemerkte am Bärensee, daß eine niedrige Temperatur dem hellen Strahlenschiefen besonders günstig war, indem selten eine große Bewegung Statt fand und die prismatischen Farben selten erschienen, wenn die Temperatur über

1) Auf solche Behauptungen gründete Canton die von ihm aufgestellte Meinung, daß das Licht als Folge der Elektricität der erhitzten Luft auf den großen Erdmagnet zuzuschreiben sei.

0° stand. Scoresby ¹⁾ fand in den Polarmeeren, daß, wenn das Nordlicht in NW. in der Nähe des Horizontes erschien, und die Strahlen desselben nicht das Zenith erreichten, auf dasselbe im Winter ruhiges Frostwetter erfolgte, daß dagegen, wenn die Strahlen bis zum Zenith und darüber hinausgingen, besonders wenn die Farbe roth, oder der des Kupfers ähnlich war, gemeiniglich heftiger Sturm erfolgte. So widersprechend auch die Bemerkung, welche Hansteen ²⁾ u. a. m. ³⁾ gemacht haben, daß im Norden eine Zunahme der magnetischen Inklination, plötzliche Kälte und Nordlicht gemeiniglich gleichzeitige Erscheinungen zu sein pflegen, mit den vorstehenden Bemerkungen von Canton, Winn und Ferquharson zu sein scheint, so lassen sich doch beide ungezwungen dahin verbinden, daß auf die plötzlich eintretende Kälte eben so schnelles Thauwetter folgt ⁴⁾. Erinnern wir uns ferner, daß die magnetischen, das Nordlicht begleitenden Phänomene, in den Aequatorialgegenden, wohin sich der Einfluß der Polarlichte nicht mehr erstrecken kann, die Erscheinung der Atmosphärien begleiten, wie im vierten Abschnitte auf Alex. v. Humboldts Autorität bemerkt worden, daß dagegen in den Polargegenden Feuerkugeln und Meteorsteinfälle nie, oder wenigstens nur höchst selten vorkommen (wie denn allerdings Meteoreisen bei den Esquimaux gefunden worden), trotz der großen Magnetisensteinfelsen, welche, namentlich im nördlichen

1) *Account of the arctic regions.* I. p. 418.

2) Schweiggers Journal. Bd. XLIV. S. 209.

3) v. Zach *Correspondance astronomique.* Vol. I. p. 300.

4) Man vergleiche noch über den Einfluß der Nordlichte auf die Witterung. Gilb. Annal. Bd. LXXIV. S. 40 folg.

Amerika, Franklin ¹⁾ u. a. beobachteten, so ist es höchst wahrscheinlich, daß die Niederschläge, welche in der oben von uns angegebenen Atmosphäre trocknen Dunstes Statt finden, in dem Bereiche der magnetischen Pole unter der Form der Nordlichte vor sich gehen. Sobald nämlich die Eisentheilchen zur festen Form zurückkehren, reihen sie sich um den magnetischen Pol in einer Ordnung, wie wir sie beobachten, wenn wir einen Magnet in Eisenfeilspähne legen, wahrscheinlich in der Form eines Kugelsectors. Von der, zufolge des Niederschlags entbundenen Elektrizität, erglänzen die einzelnen Theilchen, welche, da sie gute Leiter des elektrischen Fluidums sind, sie an die äußersten Theilchen abgeben, von wo aus sie entweder allmählig in die Luft übergeht, oder plötzlich so, daß ein Durchbruch in Form eines Blitzes erfolgt. Der fortwährende Formwechsel bringt die überaus große Mannigfaltigkeit des Phänomens hervor. Daß aber der Umfang der Oberfläche des Kugelsectors ein Kreis sein werde, geht daraus hervor, daß kein genügender Grund vorhanden ist, weshalb die äußersten Theilchen bei gleichen Bedingungen des Niederschlages an einem Punkte weiter vom magnetischen Pole abstehen sollten, wie an dem andern. Wie hieraus die Bildung des Nordlichtbogens nach den vorausgeschickten Bemerkungen, ferner das dunkle Segment, die sogenannten schwarzen Nordlichtstrahlen zu erklären, wie Brewsters und Aragos Streit zu schlichten sei, woher das periodenweise Erscheinen der Nordlichte und ihre Abwesenheit während langer Zeitepochen komme, weshalb endlich in einzelnen Polarnebeln die Magnethadel keine be-

1) *Journey to the shores of the Polar-Sea.* I. p. 69 folg.

stimmte Deklination zeige, liegt klar zu Tage. Die magnetischen Phänomene sind hiernach sämmtlich secundärer Art, und, wie die ganze Erscheinung, durch die Natur des Niederschlages bedingt. In wie fern ihre Erklärung aber bis in die geringeren Einzelheiten verfolgbar sein werde, bleibt dem Zeitalter vorbehalten, welchem Untersuchungen nicht blofs über die Erscheinungen, sondern auch über die Natur des terrestrischen Magnetismus zu Gebote stehen.

Wir wollen die, wie wir glauben, in dem Obigen hinlänglich begründeten Sätze hier übersichtlich zusammenstellen.

1) Alle Körper, feste sowohl, als flüssige, erzeugen coërciblen Dunst bei jeder Temperatur, für welche derselbe ein Maximum von Dichtigkeit hat ¹⁾.

-
- 1) Wir wollen über diesen Satz, welchen unter anderen auch Davy in seinem Aufsätze über die elektrischen Erscheinungen im luftleeren Raume (*Philosophical Transactions for the year 1822. p. 70. Vergl. Gilb. Annal. Bd. LXXII. S. 357.*) angenommen, nachträglich noch folgende Bemerkungen hinzufügen. Faraday hat, indem er sich theils auf die Schlufsfolgen Wollastons, denen zu Folge unsere Atmosphäre eine begränzte Ausdehnung haben, und zwar dafs diese Gränze da eintreten soll, wo Expansivkraft und Schwerkraft sich im Gleichgewichte befinden, theils auf von ihm und anderen (wie z. B. von Bellani, vergl. *Giornale di Fisica. V, 197.*) angestellte Versuche bezieht, die Behauptung aufgestellt, dafs jede Verdunstung ihre Gränze habe, welche durch überwiegenden Einflufs der Schwerkraft und Cohäsion über die Centrifugalkraft hervorgebracht werde. Seinen Versuchen läfst sich nach dem zuvor Gesagten immer der Einwurf entgegensetzen, dafs er sowohl selbst, als andere in einem Raume operirten, in welchem die vorhandenen Dämpfe schon ihr Maximum von Expansivkraft erreicht hatten, also bei der bestehenden Temperatur keine neuen

2) Wird dies Maximum überstiegen, so erfolgt ein Niederschlag, und zwar:

- a) in Wolken, vielleicht die Cirri¹⁾?
- b) in Nebeln, oder in Wolken, deren untere Fläche mit der Erdoberfläche zusammenfällt — Höhenrauch;
- c) in Concrementen:

- { theils durch fernere Condensation der Wolken,
- { theils bei heiterem Himmel;
- { theils ohne elektrische Explosionen — Meteorsteine,
- { theils mit elektr. Erscheinungen — Feuerkugeln;
- { theils in einzelnen kleinen Stücken,
- { theils in größeren, dem Hagel analogen Conglomeraten.

3) Dies gilt für die Gegenden außerhalb des Bereichs der magnetischen Pole. In der Nähe derselben

erzeugt werden konnten; seinen Argumentationen *a priori* dagegen, daß er nicht nachgewiesen hat, daß die Schwerkraft bei den gewöhnlichen Lufttemperaturen (die Schwankungen mit inbegriffen, welche dieselben an der Erdoberfläche erleiden) der Centrifugalkraft das Gleichgewicht halte, oder dieselbe an Intensität übertreffe. (Man sehe die hieher gehörigen Aufsätze von Faraday in Bd. IX. und XIX. der Poggendorffschen Annalen.)

- 1) Eine Vermuthung, welche schon von vielen Anderen, z. B. von Thienemann a. a. O., aufgestellt worden ist. Auch Wrangel sagt: „Wenn das Polarlicht sich bis zum Zenith, oder nahe bis dahin sich erstreckte, verschwand es in Gestalt schwacher lichter Wolken, die, nachdem das Leuchten verschwunden, weißlich blieben, und oft am folgenden Tage noch als wirkliche kleine krause Wolken am Himmel standen.“ Vgl. Poggendorffs Annalen. Bd. IX. S. 156.

werden die Niederschläge von diesen angezogen und ordnen sich um dieselben unter beständiger Formveränderung in Reihen. — Nordlicht ¹⁾).

4) Niederschläge können ferner durch dieselben Ursachen, welche einen Niederschlag der wässrigen Dünste bewirken, und mit diesen gleichzeitig hervor gebracht werden. — Heterogene Beimischungen des Regenwassers.

Irre ich nicht, so eröffnen diese Kombinationen dem Meteorologen neue Gesichtspunkte, die Erscheinungen unseres Luftkreises zu betrachten, und ein neues Feld systematischer Untersuchungen. Sollte man alles Vorstehende für eitle Hypothesenkrämerei zu halten geneigt sein, so erlaube man mir wenigstens Alex. v. Humboldts Worte ²⁾ zu meinen Gunsten zu deuten: „*La physique et la géologie ont une partie purement conjecturale, et l'on dirait, que les sciences perdent de leur attrait, si l'on efforce à restreindre cette partie dans des limites trop étroites.*”

1) Noch eines Einwurfs will ich gedenken, welcher mir gemacht worden ist. Die Esquimaux haben Worte für Meteorsteine und Feuerkugeln, und es ist allerdings keinem Zweifel unterworfen, daß in jenen Gegenden, die im Bereiche der magnetischen Pole liegen, Meteorsteinfälle und Feuerkugeln vorkommen. Aber, um die Analogie mit den wässrigen Niederschlägen weiter zu verfolgen, fallen nicht Hagel und Regen gemischt an einem und demselben Orte in gleicher Zeit herab?

2) *Relation historique*. Vol. I. p. 242.

Gedruckt bei A. W. Schade.

