



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Joh. Müller's Lehrbuch der kosmischen Physik

Müller, Johann Heinrich Jacob

Braunschweig, 1894

297. Höhe, Ausdehnung, geographische Verbreitung und Periodicität der
Nordlichter

[urn:nbn:de:hbz:466:1-96939](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-96939)

Die Nordlichter scheinen demnach eine Lichtentwicklung zu sein, welche die Entladung des ungewöhnlich stark angehäuften Erdmagnetismus begleitet.“

Ein für die magnetische Wirkung der Nordlichter charakteristischer Umstand besteht darin, dass das Nordende der Declinationsnadel von seiner normalen Lage vorzugsweise nach Westen abgelenkt wird. Nur vorübergehend wechselt diese westliche Ablenkung mit einer viel geringeren östlichen.

Eine ungewöhnliche Unruhe der Magnetnadel erstreckt sich aber nicht allein auf diejenigen Gegenden, in welchen das Nordlicht selbst sichtbar ist, sondern sie wird noch an Orten beobachtet, welche dem Schauplatze des Nordlichtes mehr oder weniger fern sind, so dass man aus bedeutenderen Störungen der Magnetnadel wohl stets auf ein, wenn auch nur in entfernteren Gegenden sichtbares Nordlicht schliessen kann. Arago hat diesem Umstand eine ganz besondere Aufmerksamkeit zugewendet. (F. Arago's sämtliche Werke, 4. Bd.)

Am unzweifelhaftesten ergibt sich die Beziehung des Nordlichtes zum Erdmagnetismus, wenn man sucht, die wahre Lage der Nordlichtstrahlen zu ermitteln. Eine genauere Prüfung führt nämlich stets zu dem Resultat, dass diese Strahlen mit der Richtung der Neigungsnadel zusammenfallen, d. h. dass die wahre Richtung der Strahlen dieselbe ist, wie diejenige, welche eine an ihre Stelle gebrachte nach allen Seiten hin bewegliche Neigungsnadel annehmen würde. Die verschiedenen Formen, unter welchen das Nordlicht erscheint, erklären sich, nachdem einmal diese Thatsache festgestellt ist, als eine Wirkung der Perspective, welche sich ändert, je nachdem der Beobachter verschiedene Stellungen gegen die Strahlengruppen einnimmt.

297 **Höhe, Ausdehnung, geographische Verbreitung und Periodicität der Nordlichter.** Die älteren Naturforscher waren der Ansicht, dass der Ursprung der Nordlichter noch über den Grenzen der Atmosphäre zu suchen sei. Diese Ansicht war jedenfalls eine irrige. Wenn das Nordlicht sich ausserhalb unserer Atmosphäre befände, so könnte es an der täglichen Umdrehung der Erde keinen Antheil nehmen, es müsste also die scheinbare tägliche Bewegung des Fixsternhimmels theilen, was entschieden nicht der Fall ist; im Gegentheil verhält sich das Nordlicht gegen das Himmelsgewölbe durchaus wie ein irdischer Gegenstand; es ist also keinem Zweifel unterworfen, dass sich das Nordlicht innerhalb unserer Atmosphäre bildet.

Aber welches ist seine Höhe über der Erdoberfläche? Um diese Frage zu beantworten, verglich man die scheinbare Höhe, in welcher der Gipfelpunkt des Lichtbogens eines und desselben Nordlichtes von verschiedenen Beobachtern gesehen wurde, welche sich an mehr oder weniger weit von einander entfernten, wo möglich auf demselben magnetischen Meridian liegenden Orten befanden. Dergleichen Bestimmungen führten

nun zu sehr verschiedenen Resultaten, was sehr begreiflich ist, wenn man bedenkt, dass es sehr zweifelhaft ist, ob die verschiedenen Beobachter eines und desselben Nordlichtbogens bei ihren Messungen wirklich denselben Punkt einvisirt und gleichzeitig gemessen haben. Daher kommt es auch, dass sich sogar für ein und dasselbe an sehr vielen Orten beobachtete Nordlicht sehr verschiedene Höhen ergeben, je nachdem man diese oder jene Beobachtungen mit einander combinirt.

So findet z. B. Hansteen für das Nordlicht vom 7. Januar 1831 die Höhe von 26 geographischen Meilen, indem er die Messungen der scheinbaren Höhe des Bogens von Berlin und Christiansand in Norwegen combinirt, während Christie aus verschiedenen in England angestellten Beobachtungen desselben Nordlichtes eine Höhe von 5 bis 25 englischen Meilen berechnet.

Die Bestimmungen neuerer Physiker weisen den Nordlichtern eine weit geringere Höhe an, als man früher annahm. Nach Mairan sollte die mittlere Höhe der Nordlichter 120, nach Cavendish (1790) soll sie 60, und nach Dalton (1828) nur 18 geographische Meilen betragen.

Farquharson endlich macht es wahrscheinlich, dass die Nordlichter, wie dies auch schon früher z. B. von Wrangel ausgesprochen worden ist, bis in die Region der Wolken heruntergehen; er stützt sich dabei unter Anderem auf eine Nordlichtbeobachtung vom 20. December 1829. Er sah nämlich von 8 $\frac{1}{2}$ bis 11 Uhr Nachts zu Alford in Aberdeenshire ein sehr glänzendes Nordlicht über einer dichten Wolkenmasse, welche die Spitzen der nördlich von seiner Wohnung liegenden Correnhügel bedeckte. Obgleich der übrige Theil des Himmels heiter war, so stieg das Nordlicht doch nie höher als 20°. Gleichzeitig sah der Prediger Paull zu Tullynessle, welches zwei englische Meilen nördlich von Alford in einem engen Seitenthale der erwähnten Hügelreihe liegt, um 9 $\frac{1}{4}$ Uhr Abends das Nordlicht sehr hell in der Nähe des Zeniths. Demnach würde die Höhe dieses Nordlichtes höchstens 1300 m betragen haben.

Diese Ansicht wird nun auch durch vielfache, in neuerer Zeit in den Polargegenden gemachte Beobachtungen unterstützt, und namentlich auch von Parry, Franklin, Hood und Richardson vertreten. Franklin beobachtete Nordlichter, welche zwischen einer Wolken-schicht und der Erde befindlich waren und welche die untere Fläche dichter Wolken erleuchteten.

So viel ist gewiss, dass sich das Phänomen des Nordlichtes in sehr verschiedenen Höhen bildet, dass sie aber schwerlich je über eine Höhe von 150 km hinausgehen.

Die in geringen Höhen sich bildenden Nordlichter, wie sie in den Polarregionen öfters vorkommen, sind auch nur in geringen Entfernungen sichtbar. So führt Hood ein Nordlicht an, welches er am 2. April 1820 in Cumberland-House (im britischen Nordamerika, auf den magnetischen Karten des Atlas verzeichnet) als einen glänzenden Bogen in 10° Höhe

beobachtete, und von welchem man 55 englische Meilen südwestlich nichts wahrnahm; und ein anderes Nordlicht, welches am 6. April mehrere Stunden im Zenith von Cumberland-House stand, erschien 100 englische Meilen südwestlich nur noch als ein ruhiger, ungefähr 9° hoher Bogen.

Ein Umstand, welcher gleichfalls dafür sprechen würde, dass sich die Nordlichter in sehr geringen Höhen bilden, wäre das Geräusch, welches manchmal ihre Erscheinung begleiten soll, wenn die Nachrichten über dasselbe zuverlässig sind. Dieses Geräusch wird von Einigen mit demjenigen verglichen, welches entsteht, wenn ein Stück Seidenzeug über einander gerollt wird, von Anderen, wie Parrot, mit dem Geräusch der stark vom Winde getriebenen Flamme einer Feuersbrunst. In Sibirien soll, wie Gmelin erzählt wurde, das Nordlicht oft mit so heftigem Zischen, Platzen und Rollen verbunden sein, dass man ein Feuerwerk zu hören glaubt, und dass sich die Hunde der Jäger, von solchen Nordlichtern überfallen, vor Angst auf den Boden legten.

Von anderer Seite wird aber die Existenz eines solchen Geräusches vielfach bezweifelt. Mehrere Beobachter, welche häufig in Schweden und Norwegen Gelegenheit hatten, das Phänomen des Nordlichtes zu beobachten, versichern, nie das geringste Geräusch gehört zu haben. So sagt Wrangel von seinem Aufenthalt an den Küsten des sibirischen Eismeereres: Wir hörten beim Erscheinen der Säulen kein Krachen, überhaupt kein Geräusch. Nur wenn ein Nordlicht eine grosse Intensität hatte, wenn die Strahlen sich oft nach einander bildeten, däuchte es uns, als hörte man etwas, wie ein schwaches Blasen des Windes in die Flamme. Parry, welcher bei seinem mehrmaligen Aufenthalte in den Polargegenden sehr oft die Erscheinung des Nordlichtes beobachtete, und Franklin, welcher am Bärensee deren 343 sah, versichern, nie ein Geräusch gehört zu haben, und sind der Meinung, dass das, was man für ein Geräusch des Nordlichtes hielt, wohl nichts als das Rauschen des Windes selbst oder das Krachen des in den hellen kalten Nordlichtnächten berstenden Eises gewesen sei.

Auch bei Gelegenheit der deutschen Polarexpedition in Kingua Fjord ist nie ein mit dem Nordlicht zusammenhängendes Geräusch gehört worden.

Während die Sichtbarkeit der meisten in den Polargegenden sich bildenden Nordlichter nur auf einen geringen Umkreis beschränkt bleibt, gewinnt manchmal das Phänomen des Nordlichtes eine überraschende Ausdehnung. So war z. B. das schöne Nordlicht vom 7. Januar 1831 im ganzen nördlichen und mittleren Europa, sowie auch am Eriesee in Nordamerika sichtbar. In solchen Fällen ist es klar, dass man an weit entfernten Orten nicht dieselben leuchtenden Strahlen sah, dass man also in dem eben angeführten Falle am Eriesee eine andere Partie des Phänomens wahrnahm als in Europa. Wahrscheinlich hatte sich damals ein ungeheurer Strahlenkamm gebildet, welcher ungefähr der Richtung eines magnetischen Parallels folgend, mit oder ohne Unterbrechung vom

Eriesee sich über den Atlantischen Ocean bis nach Norwegen und Schweden hinzog.

In den südlichen Polarregionen bildet sich ein ähnliches Lichtphänomen wie das, welches wir bisher besprochen haben, und welches man mit dem Namen des Südlichtes bezeichnet hat. Solche Südlichter sind von verschiedenen Seefahrern und namentlich von Cook gesehen und beschrieben worden.

Man hat die Nord- und die Südlichter mit dem gemeinsamen Namen der Polarlichter bezeichnet.

Eine sehr merkwürdige Thatsache ist es, dass sehr oft Nord- und Südlichter zu gleicher Zeit erscheinen. So wurden z. B. im Jahre 1783 zu Rio de Janeiro Südlichter gesehen, während gleichzeitig auf der nördlichen Hemisphäre Nordlichter beobachtet wurden. Dasselbe gilt für viele der Südlichter, von welchen Cook berichtet. Er sah Südlichter am 18., 21. und 25. Februar und am 16. März 1773, während van Swinden von Nordlichtern berichtet, welche er an denselben Tagen zu Franeker in Friesland gesehen hat. Ebenso ist das gleichzeitige Erscheinen von Nordlichtern zu Christiania und von Südlichtern zu Hobarttown auf Van Diemens Land constatirt. Ferner ist bei Gelegenheit der Polarexpedition 1882 bis 1883 häufig gleichzeitig auf nördlichen und südlichen Stationen ein Polarlicht beobachtet worden.

Es ist schon seit längerer Zeit bekannt, dass die Häufigkeit der Nordlichter keineswegs ihr Maximum bei dem geographischen oder dem magnetischen Nordpole hat. Die meisten Nordlichter sind auf einer genähert elliptischen Curve sichtbar, deren Mittelpunkt beiläufig in der Gegend des nördlichsten Punktes von Grönland liegt, welcher bisher von Seefahrern erreicht ist. Die Linie grösster Häufigkeit geht beim Nordcap vorbei nach Nowaja Semlja, streift die nördlichen Ufer Asiens, wo sie etwa 100° ö. v. Gr. ihre grösste nördliche Breite von 77° erreicht, trifft die Nordwestküste Nordamerikas unter 70° Breite, verläuft dann nach der Hudsonsbay und Labrador, erreicht hier und südlich von Grönland ihre südlichste Breite von 57° , durchschneidet südlich von Island den 60. Breitengrad und geht dann wieder nach dem Nordcap. Es geht hieraus hervor, dass im westlichen Europa und östlichen Nordamerika die Gewitter viel häufiger sind, als in gleichen Breiten in Asien.

Auf der südlichen Halbkugel wird vermuthlich die Verbreitung der Nordlichter eine ähnliche sein, doch ist die Curve der grössten Häufigkeit hier bisher ihrer Lage nach nicht näher festgestellt. Thatsächlich nähert sie sich aber mehr Australien als Südamerika, wie bekanntlich auch der magnetische Südpol, was aus der verhältnissmässig grossen Häufigkeit der Südlichter in Australien geschlossen werden kann.

Die Zone der grössten Häufigkeit der Nordlichter scheint übrigens nicht immer die gleiche Lage zu behalten, sondern rückt zuweilen etwas südlicher und zuweilen etwas nördlicher. Es zeigen sich hier periodische

Schwankungen, welche im Zusammenhange stehen mit der Periode der Häufigkeit der Nordlichter überhaupt.

Diese Periode läuft nun, wie Fritz und R. Wolf nachgewiesen haben, parallel mit der Häufigkeit der Sonnenflecken, so dass die Nordlichter am häufigsten erscheinen, wenn die Sonne die zahlreichsten Flecken zeigt. Es wurde schon früher erwähnt, dass nach R. Wolf's Untersuchungen die Häufigkeit der Sonnenflecken eine elf-jährige Periode hat, und einen ganz ähnlichen Verlauf hat auch die Variation der magnetischen Elemente und die Häufigkeit der Nordlichter. Es kann natürlich nicht die Rede sein von einem directen Einflusse der Sonnenflecken auf die magnetische Thätigkeit der Erde, sondern es liegt wohl nur eine unbekannte Ursache vor, welche auf die Häufigkeit der genannten Erscheinungen bestimmend einwirkt.

Auch eine jährliche und eine tägliche Periode besitzen die Polarlichter. Sowohl auf der nördlichen als auch auf der südlichen Halbkugel treten die meisten Polarlichter nicht etwa im Winter, sondern im Herbst und Frühling auf. Ferner sind die Polarlichter vorzugsweise bald nach Sonnenuntergang, seltener in den Morgenstunden sichtbar.

298 **Das Spectrum des Nordlichtes.** Nachdem man die Lichterscheinungen beobachtet hatte, welche in den verdünnten Gasen der Geissler'schen Röhren auftreten, wenn man elektrische Entladungen durch sie hindurchsendet, lag die Idee nahe, dass auch das Licht der aurora borealis von einer in der verdünnten Luft der höheren Regionen der Atmosphäre sich vollziehenden elektrischen Ausströmung herrühre. Diese Vermuthung ist jedoch durch die Spectralanalyse des Nordlichtes noch keineswegs entschieden bestätigt worden.

Nach Angström's Beobachtungen besteht das Spectrum des leuchtenden Bogens, welchen das dunkle Segment umsäumt, aus einer einzigen hellen Linie zwischen *D* und *E*, deren Lage in Fig. 249 auf S. 438 durch eine punktirte Linie angedeutet ist. Ausser dieser verhältnissmässig hellen Linie beobachtete er bei erweitertem Spalt nur noch drei ganz schwache Streifen gegen *F* hin. Fig. 8 auf Tab. 10 stellt das von Zöllner mit einem Browning'schen Miniaturespectroskop beobachtete Spectrum des prachtvollen Nordlichtes vom 25. Octbr. 1870 dar. Ausser der Angström'schen Nordlichtlinie, welche für alle Stellen des Nordlichtes mit hervorragender Helligkeit glänzte, zeigte sich die rothe Linie nur an solchen Stellen des Himmels, welche auch dem unbewaffneten Auge stark geröthet erscheinen. Im blauen Theile des Spectrums traten nur zuweilen bandartige Streifen auf. Im Wesentlichen stimmen hiermit auch die Resultate anderer Beobachter überein.

Zöllner hat dargethan, dass das Spectrum des Nordlichtes nicht mit dem Spectrum irgend eines verdünnten Gases in den Geissler'schen Röhren übereinstimmt, dass sich die hellen Nordlichtlinien in keinem jener Gasspectra wiederfinden, wie dies auch Angström bereits