Fragen - Ideen - Kontakte

Objekttyp: **Group**

Zeitschrift: **Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft**

Band (Jahr): **40 (1982)**

Heft 193

PDF erstellt am: **27.07.2024**

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Wie entstehen Nordlichter? Ist deren Ursprung astronomischer oder atmosphärischer Art?

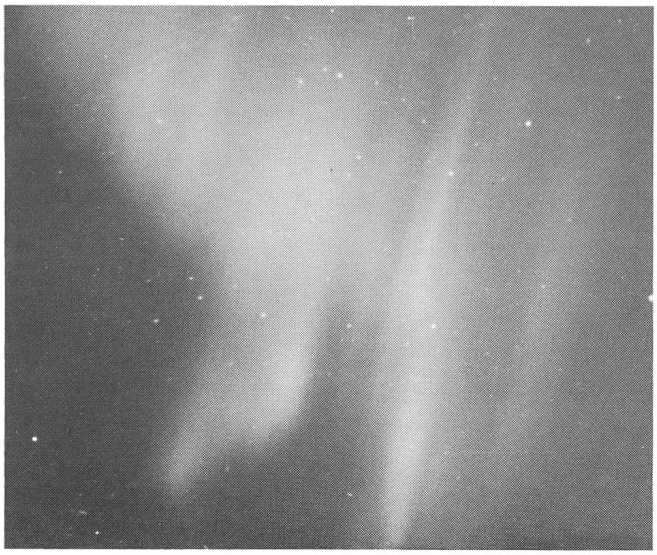
H. BALSIGER

Nord- oder Polarlichter sind seit Menschengedenken bekannt und wurden bis vor ca. 200 Jahren als unabhängiges Naturphänomen studiert. Im 19. Jh. stellte man dann fest, dass Nordlichter von Schwankungen im Magnetfeld, den sogenannten magnetischen Stürmen begleitet sind. Aber erst die ersten amerikanischen Satelliten vor gut 20 Jahren bestätigten die Existenz des Sonnenwindes, eines kontinuierlichen Plasmastroms von der Sonne, der 1950 von BIERMANN auf Grund von Kometenbeobachtungen vorausgesagt worden war. Die Satellitenmessungen sagten auch, dass das irdische Magnetfeld durch die Wechselwirkung mit dem Sonnenwind auf ein endliches Volumen zusammengepresst wird; dieses Gebiet nennt man heute irdische Magnetosphäre. In den vergangenen Jahren intensiver Magnetosphärenforschung kam man u.a. auch zur Erkenntnis, dass Nordlichter und magnetische Stürme Teilphänomene von grossräumigen Vorgängen sind. Während man über die genauen physikalischen Mechanismen noch immer keinen endgültigen Aufschluss hat, kann dieser Vorgang heute immerhin phänomenologisch beschrieben werden: Der vor der Sonne ausgesandte Strom geladener Partikel, der Sonnenwind, presst das Dipolfeld der Erde auf einen endlichen Raum, die Magnetosphäre zusammen. Während Zeiten erhöhter Sonnenaktivität entzieht die Magnetosphäre dem Sonnenwind Energie, speichert sie und gibt sie dann plötzlich frei. Dabei werden hauptsächlich Elektronen beschleunigt, die längs Magnetfeldlinien in den Polarzonen in die Atmosphäre abstürzen, wo sie gebremst werden und dabei die Gasmoleküle zum Leuchten anregen. Gleichzeitig werden beschleunigte Ionen auf einer Höhe von 30 000 km in den sogenannten Ringstrom injiziert und führen zu den erwähnten Magnetfeldschwankungen. Bei einem moderaten «Sturm» werden der oberen Atmosphäre über viele Stunden über 100 Millionen KW zugeführt. Das Ersatzschaltbild für einen magnetischen Sturm wäre ein Generator (Sonnenwind), der die Batterie (Magnetosphäre) auflädt; nach einer gewissen Zeit wird der Lichtschalter (unbekannt) gedreht und die Batterie über eine Glühlampe (Nordlicht) entladen. Nach wie vor unbekannt sind die genauen Mechanismen, wie Energie gespeichert wird, wie die Stürme ausgelöst werden und welches die Beschleunigungsmechanismen für Elektronen und Ionen sind. Grosse Fortschritte auf dem Gebiet der Magnetosphären- und Nordlichtforschung verspricht man sich vom kürzlich gestarteten Dynamics Explorer-Satelliten, mit dem es erstmals möglich ist, die gesamte Polgegend und damit das sogenannte Auroraoval auf einmal und auch auf der sonnenbeschienenen Erdhalbkugel in verschiedenen Wellenlängen zu photographieren. Die gleichzeitig auf dem Satelliten durchgeführten Messungen von Teilchen, elektromagnetischen Feldern und Wellen können dann in direkte Beziehung zu den sichtbaren Nordlichtern gebracht werden.

Zusammenfassend: Nordlichter sind atmosphärische Phänomene, die ihren Ursprung auf der Sonne haben. Sonnenwind und Magnetosphäre sind Zwischenglieder.

Literatur:

D. T. YOUNG, Rätselhaftes Polarlicht, NZZ Forschung und Technik, 2. März 1977.
R. H. EATHER, Majestic Lights, American Geophysical Union, 1980.
H. BALSIGER, Magnetlinien zwischen Himmel und Erde, in «Forschen und Wissen aus erster Hand», Hallwag-Verlag, 1978.



Nordlichterscheinung vom 20. März 1982, 21.30–22.40 Uhr. Aufnahme mit Kamera 1.8/50 mm, Belichtungszeit 2 Minuten. Aufnahmeort: Bødo, Norwegen, Aufnahmen B. + H. Gasser, Bassersdorf.

Nordlicht in Lappland im Dezember 1980. In der Bildmitte oben sind noch die Hauptsterne des Grossen Bären zu erkennen. Die Aufnahme wurde mit einem Weitwinkelobjektiv 28 mm, f 2.8 mit Beroflex Fisheye-Vorsatz von Axel Brandenburg, 330 km nördlich des Polarkreises aufgenommen. Film Fuji 400, auf 33 DIN entwickelt.

Sind nordlichtähnliche Erscheinungen auch von andern Planeten bekannt?

Wie man aus der vorangehenden Antwort entnehmen kann, sind die Voraussetzungen für Nordlichter bei andern Planeten das Vorhandensein einer Atmosphäre und einer Magnetosphäre. Diese Voraussetzungen sind vor allem bei Jupiter, aber auch bei Saturn und zu einem geringeren Masse bei Venus erfüllt. Tatsächlich wurden durch Voyager auf dem Jupiter sehr starke Auroraerscheinungen beobachtet. Bei Venus, die höchstens ein sehr schwaches eigenes Magnetfeld besitzt, wird eine Magnetosphäre durch den Sonnenwind induziert und man hat gewisse Beobachtungen als «diffuse Polarlichter», hervorgerufen durch in die Atmosphäre abstürzende Teilchenflüsse, identifiziert.

Literatur:
The Far-Out Worlds of Voyager 1–I, Sky and Telescope, Vol. 57, No. 5, May 1979.

Adresse des Verfassers:
Dr. H. Balsiger, Physikalisches Institut der Universität Bern, Sidlerstrasse 5, CH-3012 Bern.