

Polarlichter

Physik-GFS von Tamara Auber



Gliederung

1. Was sind Polarlichter ?
2. Entstehung
3. Farben und Formen
4. Einfluss auf technische Einrichtungen
5. Quellen

Was sind Polarlichter ?

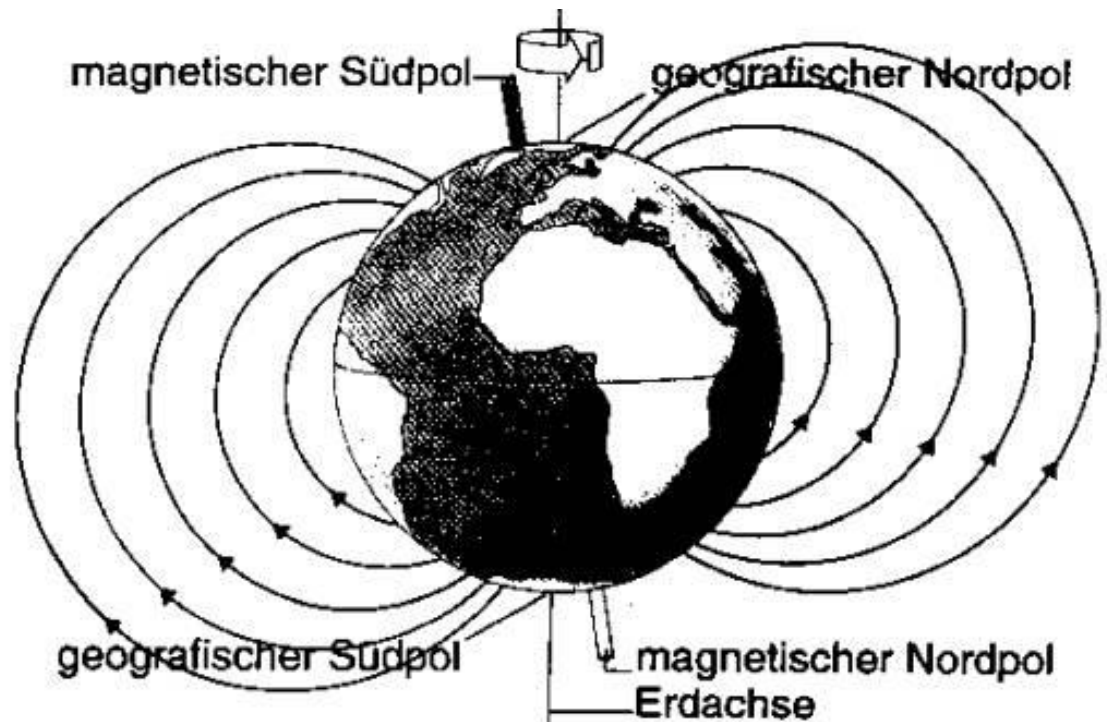
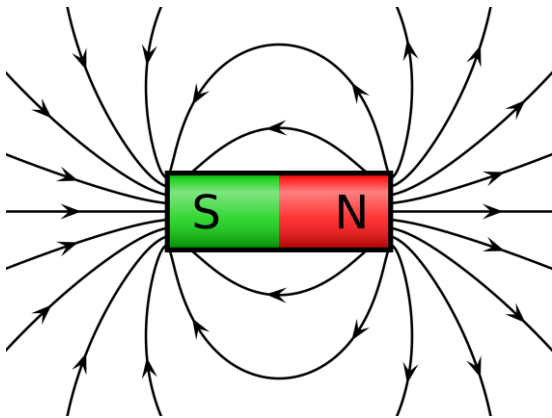
- Leuchterscheinungen am Himmel
- Überwiegend in Polarregionen
- Bezeichnung für Nord- und Südlichter
- Galten früher als Zeichen für Aktivitäten der Götter, Vorboten des Unheils oder als Brücke ins Jenseits
- Heute jedoch wissenschaftlich erklärbar

Entstehung

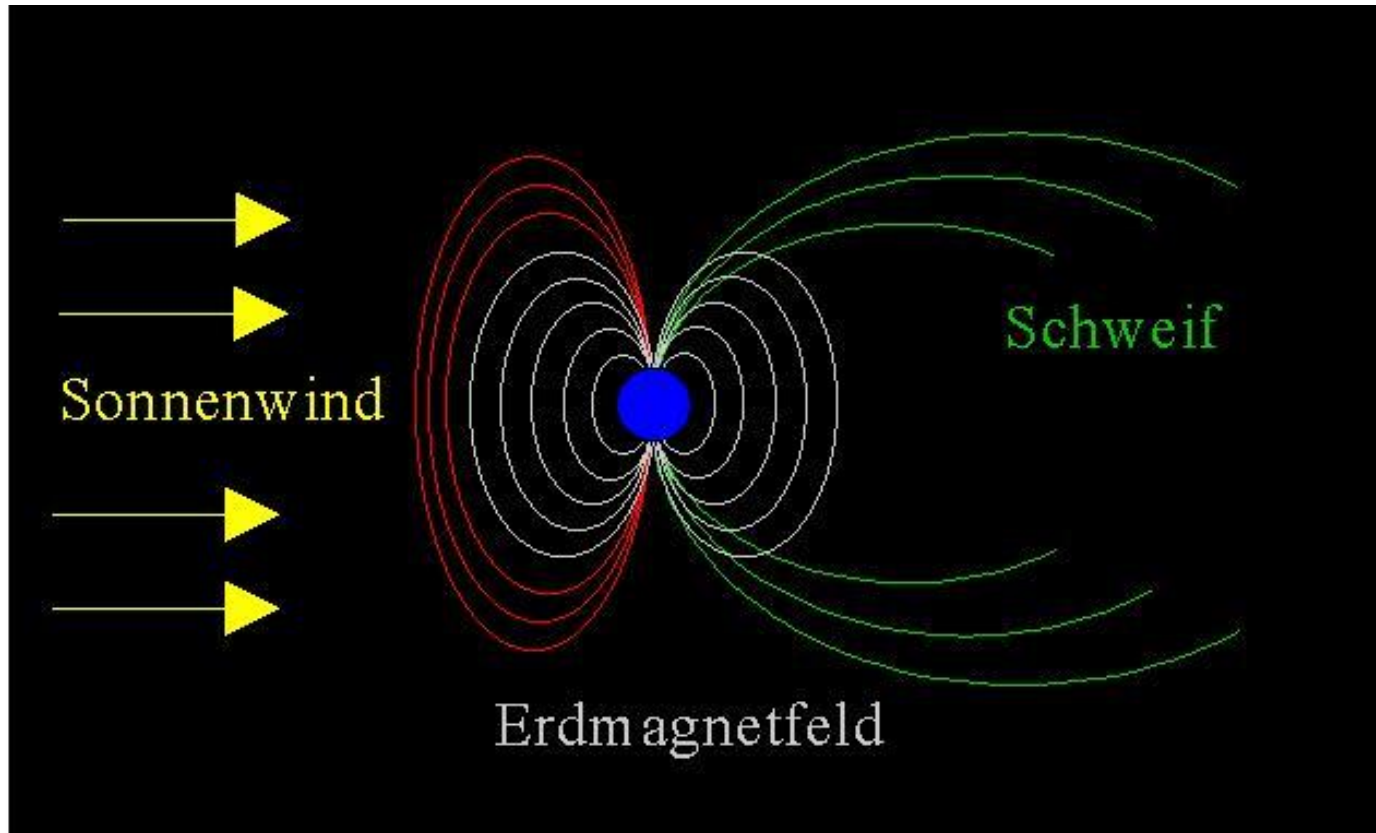
- Sonne gibt geladene Teilchen ab
=> Sonnenwind
- Sonnenwind trifft auf Erde
- Erde hat zwei Schutzmechanismen:
das Erdmagnetfeld (Magnetosphäre) und die
Erdatmosphäre
- Als erstes trifft Sonnenwind auf Magnetosphäre

Magnetfeld der Erde

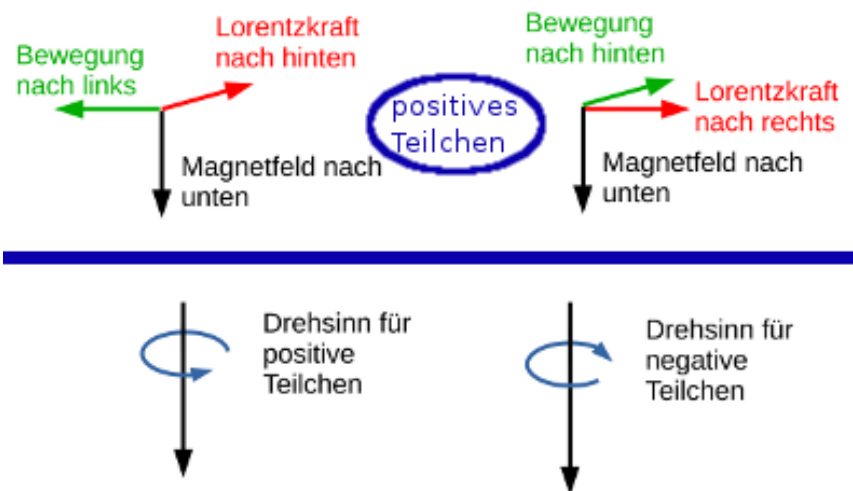
- Kann man sich wie einen Stabmagneten vorstellen
- Magnetische Pole sind andersrum als geographische Pole



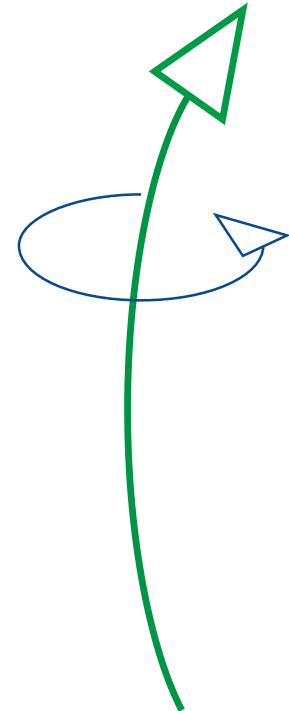
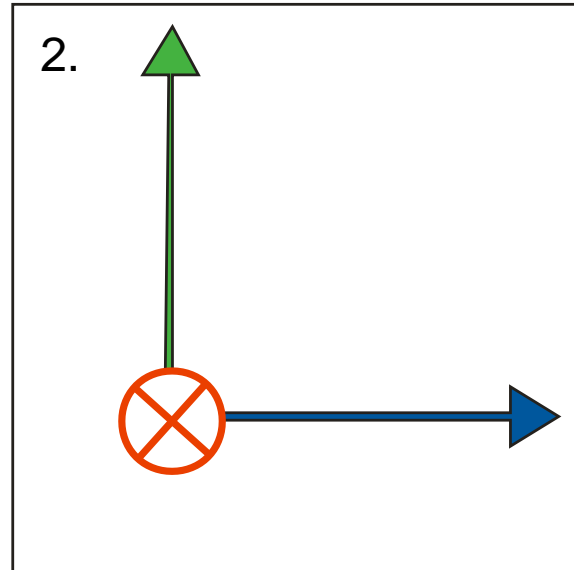
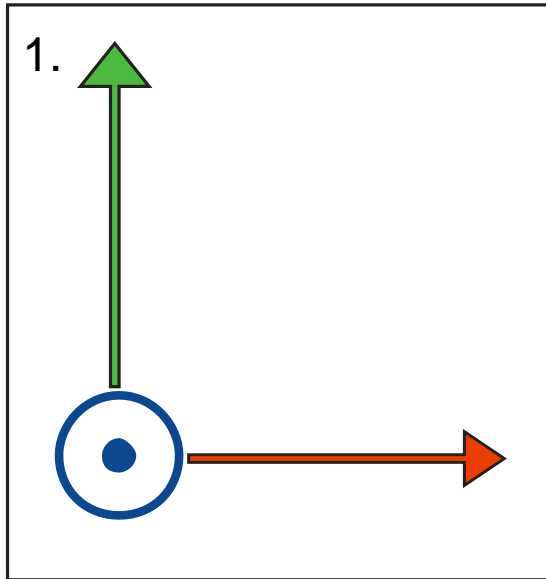
- Das Magnetfeld wird von dem Sonnenwind verformt



- Die Lorentzkraft lenkt die Teilchen, wenn sie auf das Magnetfeld treffen, ab
- Will das Teilchen der Lorentzkraft folgen wirkt diese ein zweites Mal und lenkt das Teilchen noch mal ab
=> Teilchen bewegt sich in einer Kreisbahn um die Magnetfeldlinien
- Lorentzkraft wirkt auf negative und positive Teilchen in entgegengesetzter Richtung
=> entgegengesetzter Drehsinn für positive und negative Teilchen

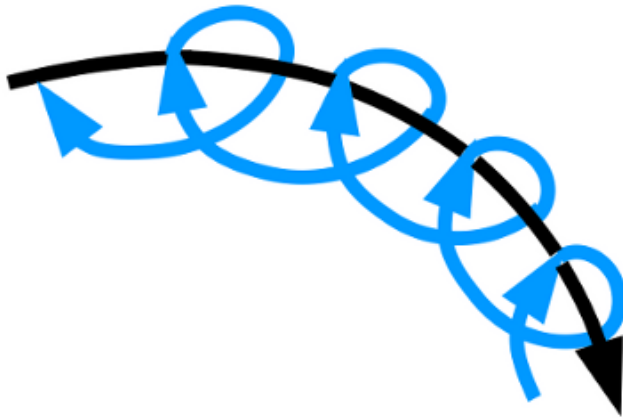


Aufgaben Lorentzkraft:



Bewegungsrichtung Magnetfeld
Bewegungsrichtung Elektronen
Wirkung Lorentzkraft

- Kommt eine Bewegungskomponente hinzu, wird aus der Kreisbewegung eine Spiralbewegung
- Durch Spiralbewegungen gelangen die Teilchen an die Pole der Erde



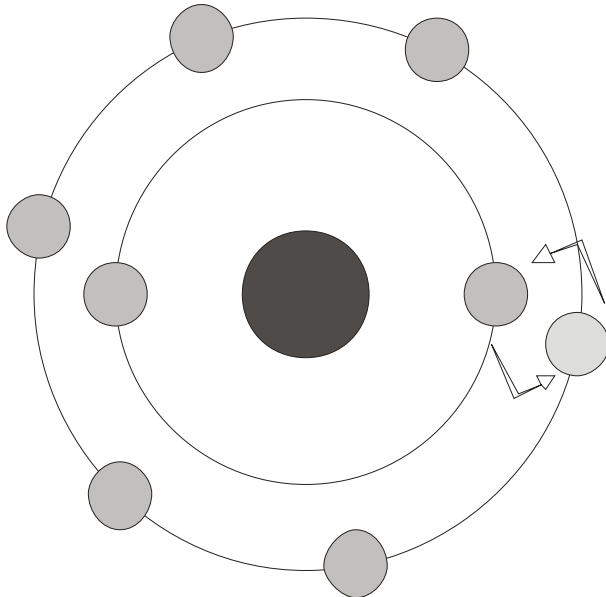
Spiralbewegung der Teilchen (blau)
Um die Feldlinien des Magnetfeldes
(schwarz)

- Teilchen treffen in der Atmosphäre auf verschiedene Stickstoff- und Sauerstoffatome

=> bringen diese zum Leuchten:

- Elektron kann Energie auf ein Elektron eines Atoms übertragen
- Elektron im Atom wird in eine höhere Bahn gesetzt
- Elektron fällt wieder zurück in ursprüngliche Bahn

=> Energie entsteht in Form von Licht





Farben und Formen



Farben

- Farben hängen davon ab, in welcher Höhe und auf welches Atom die Teilchen des Sonnenwindes in der Atmosphäre treffen
- Treffen sie:
 - In ca. 100 km Höhe auf Sauerstoffatome
=> grünes Licht
 - In ca. 200 km Höhe auf Sauerstoffatome
=> rotes Licht
 - Auf Stickstoffatome
=> blaues oder violettes Licht



Formen

- Form hängt von den Sonnenwinden ab
- Es gibt vier verschiedene Formen:
 - Corona: strahlenartig, von einem Punkt stammend
 - Vorhänge: aufgebaut aus gleich hellen Strahlen, durchscheinend und sich schnell bewegend
 - Bögen: Ost-West orientiert, stabil, oft mehrere Bögen, vorwiegend am Abend
 - Bänder: S-förmige Verformungen von Bögen, oft mit helleren Strahlen wechselnde Intensität, vorwiegend morgens



Einfluss auf technische Einrichtungen

- elektrisch geladene Teilchen erzeugen elektromagnetische Felder
=> schädliche Auswirkungen auf elektronische Einrichtungen
- besonders gefährdet: Satelliten und Flugzeuge
=> bei erhöhter Polarlichtaktivität: Flugverkehr in geringerer Höhe
oder andere Flugrouten
- Funkübertragungen können gestört werden
- In Stromnetzen kann es durch Induktion zu
Spannungsschwankungen kommen
=> kann einen Stromausfall zur Folge haben

Beispiel: Stromausfall 1989 in Kanada

- am 13. März 1989 erlitt ganz Quebec, Kanada einen Stromausfall
- Durch einen Sonnensturm wurde eine Generatorstation lahm gelegt
=> Verdunkelte ganz Quebec innerhalb von 90s
- Stromausfall dauerte über 9 Stunden und ca. 6 Mio. Menschen waren betroffen



Quellen

<https://www.youtube.com/watch?v=G6jhwaYvGwo>

<https://www.youtube.com/watch?v=9cnf8cWnvF0>

<http://www.planetwissen.de/natur/polarregionen/polarlicht/pwwbpolarlicht100.html>

<http://www.physik.wissenstexte.de/polarlicht.html>

<https://www.youtube.com/watch?v=WY-7sDEhDIc>

<http://www.astronews.com/frag/antworten/2/frage2610.html>

<http://www.urania-planetarium.de/seite/137381/polarlichter.html>

<http://z-e-i-t-e-n-w-e-n-d-e.blogspot.de/2013/10/24-jahre-nach-dem-quebec-blackout-durch.html>

<http://www.spektrum.de/lexikon/physik/polarlicht/11480>

<https://www.mps.mpg.de/442034/06Polarlicht.pdf>

<http://www.vulkane.net/earthview/polarlichter-nordlichter.html>

<http://www.weltderphysik.de/gebiet/planeten/erde/sonnenwind>

<http://www.meteoros.de/themen/polarlicht>

http://www.brinkmann-du.de/physik/sek1/ph05_12.htm

Google Bilder

Danke für's zuhören :-)

