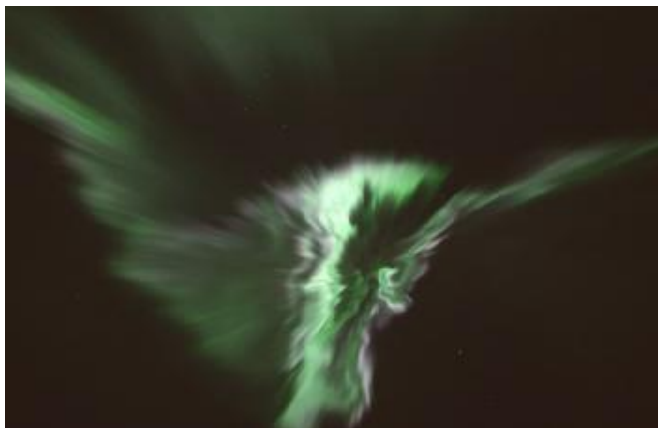


Bedeutung von Kräften auf elektrische geladene Teilchen



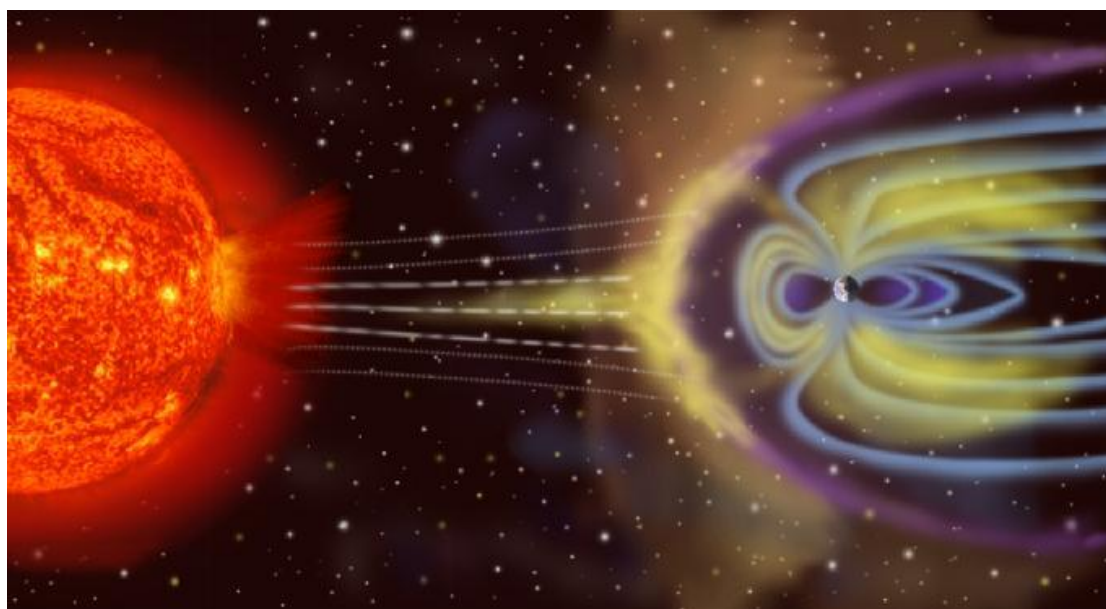
Polarlicht

- möglichen Ursachen der seltsamen nächtlichen Erscheinungen ?!
- Antike -> römischer Kaiser hat Soldaten losgeschickt, weil er eine Aurora als untrügliches Zeichen für eine brennende Stadt deutete.
- Mittelalter -> Mitteleuropa: Erscheinungen als Bedrohung interpretiert -> Vorboten ubler Kräfte



-> unheimliche, fahlrot und grün leuchtende Flackern wurde mit Holle oder dem Jungsten Gericht assoziiert

- Nordeuropa -> Aurora in den Wintermonaten alltägliche Sache-> Erscheinung wurde positiv gedeutet
- Nordamerika -> Indianer glaubten, dass die Aurora mit dem Treffen von Medizinmännern und Ahnen in Zusammenhang stehe, die Kontakt aufnehmen möchten
- südliche Polarlicht -> Maoris: Aurora -> Ahnengruppe, die vor langer Zeit ausgewandert sein soll



Strahlungsgürtel der Erde

Ring (Torus) energiereicher geladener Teilchen im Weltraum, die durch Erdmagnetfeld eingefangen werden

Magnetosphäre

- Schutzschild für die Erde
- verhindert, dass tödlich wirkende Teilchen die Erdbewohner erreichen.
- *Van-Allen-Gürtel*
- geladenen kosmischen Teilchen werden im Van-Allen-Gürtel durch das Magnetfeld der Erde infolge der Lorentzkraft abgelenkt,

- in einer „magnetischen Flasche“ eingeschlossen
- wenn der Gürtel überladen wird, streifen die Partikel die obere Erdatmosphäre und regen diese zur Fluoreszenz an -> Polarlicht

Wie genau verhalten sich geladene (bewegte) Teilchen im B-Feld?

Wiederholung

niederländischen Physiker HENDRIK ANTOON LORENTZ



- 1853 bis 1928
- führte 1895 Begriff in die Elektrodynamik ein

Lorentzkraft

... Kraft, die auf einzelne bewegte Ladungsträger im B-Feld ausgeübt wird.

Betrag der Kraft

Vor. Bewegungsrichtung senkrecht zur Magnetfeldrichtung

Stromstärke	$I = \frac{Q}{t} = \frac{N \cdot e}{t}$
Kraft auf Leiter	$F_L = B \cdot l \cdot I$
	$F_L = B \cdot \frac{Q}{t} \cdot l$
Geschwindigkeit	$v = \frac{l}{t}$
	$F_L = Q \cdot v \cdot B$ ($v \perp B$)
	Q Ladung des Teilchens

	Elektronen/ Protonen - Betrag der Ladung: $Q = e$ $= 1,602 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ v Geschwindigkeit der geladenen Teilchen B magnetische Flussdichte
--	---

Unter der Voraussetzung, dass die Bewegung geladener Teilchen senkrecht zur Richtung des Magnetfelds verläuft, kann der Betrag der Lorentzkraft berechnet werden mit der Gleichung:

$$F_L = Q \cdot v \cdot B$$

($v \perp B$)

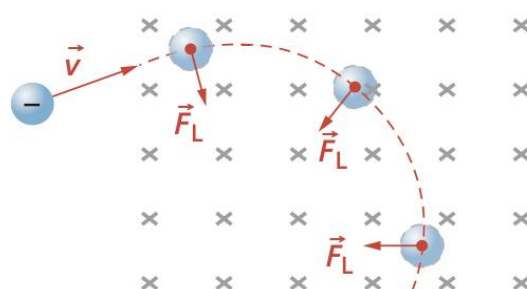
Q Ladung des Teilchens
 v Geschwindigkeit der geladenen Teilchen
 B magnetische Flussdichte

Die Lorentzkraft wirkt senkrecht zur Bewegungsrichtung und senkrecht zur Richtung des Magnetfelds

→ aus der Gleichung und den Bedingungen ergeben sich folgende

Schlussfolgerungen:

- $F_L \perp \text{Bew. richtg.}$ → es ändert sich **nur** Richtung, nicht aber der Betrag von v
 (Teilchen)
- $B = \text{konstant} \rightarrow$ Kraft konstant → geladenen Teilchen bewegen sich auf kreisförmigen Bahnen
- Kräfte auf positiv und negativ geladene Teilchen gleicher Ladung sind entgegengesetzt gerichtet, haben aber bei gleichem v und B den gleichen Betrag von F
- F_L wirkt als **Radialkraft.**



5. geladene Teilchen parallel zu den Feldlinien des magnetischen Felds $\rightarrow F_L = 0$

\rightarrow

Teilchen werden in ihrer Bewegung nicht beeinflusst.

6. schräger Eintritt in das Magnetfeld

\rightarrow Geschwindigkeitskomponente v

parallel zu den Feldlinien \rightarrow

Kreisbahn wird

„auseinandergezogen“ \rightarrow

spiralförmige Bahn entsteht

