

Terrestrische Wirkungen der Sonne



Überblick

Lesen Sie im LB S.101 f. das Kapitel „Terrestrische Wirkungen der Sonne“ und machen Sie sich kurze Notizen:

- ◆ Geben Sie an wodurch die Sonne auf die Erde einwirkt.
- ◆ Nennen Sie die Bestandteile des Sonnenwindes.
- ◆ Erläutern Sie die Entstehung von Polarlichtern.
- ◆ Nennen Sie weitere terrestrische Auswirkungen des Sonnenwindes.

Wodurch wirkt die Sonne auf die Erde?

Bestandteile des Sonnenwindes

- ◆ Elektromagnetische Strahlung (Flares!)
- ◆ Aufgabe 1: Die Sonne ist durchschnittlich 149,6 Mio km von der Erde entfernt. Berechnen Sie die Zeit, die das Sonnenlicht von der Sonne bis zur Erde benötigt.
- ◆ Sonnenwind → besteht aus freien Elektronen und Atomkernen (hauptsächlich Protonen)
- ◆ Aufgabe 2: Berechnen Sie wie lange die Protonen aus der Teilchenstrahlung der Sonne ($v = 400 \text{ km/s}$) im Mittel von der Sonnen- zur Erdoberfläche unterwegs sind.

Lösung Aufgabe 1:
499 s = 8,3 Minuten

Lösung Aufgabe 2:
374000 s = 4,3 Tage



Current Conditions

Solar wind

speed: **577.5** km/sec

density: **3.4** protons/cm³

[explanation](#) | [more data](#)

Updated: Today at 1156 UT

X-ray Solar Flares

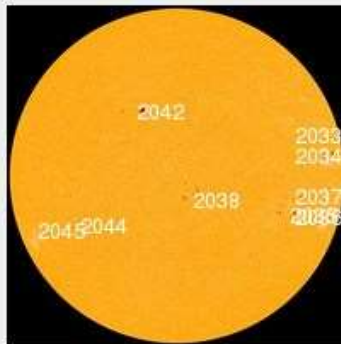
6-hr max: **C2** 0935 UT Apr21

24-hr: **C2** 0935 UT Apr21

[explanation](#) | [more data](#)

Updated: Today at: 1200 UT

Daily Sun: 21 Apr 14



Sunspots AR2034, AR2035 and AR2036 have 'beta-gamma' magnetic fields that harbor energy for [M-class](#) solar flares. Credit: SDO/HMI

Sunspot number: 192

[What is the sunspot number?](#)

Updated 21 Apr 2014

Spotless Days

Current Stretch: 0 days

What's up in space

Monday, Apr. 21, 2014

When is the best time to see auroras? Where is the best place to go? And how do you photograph them? These questions and more are answered in a new book, [Northern Lights - a Guide](#), by Pal Brekke & Fredrik Broms.

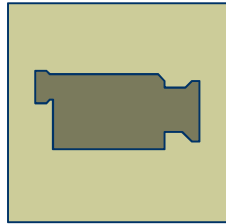


LYRID METEOR SHOWER: Earth is approaching a stream of debris from ancient Comet Thatcher, source of the annual [Lyrid Meteor Shower](#). Usually the shower is mild (10-20 meteors per hour) but unmapped filaments of dust in the comet's tail sometimes trigger outbursts ten times stronger. Forecasters expect this year's peak, however strong it may be, to occur on April 22nd. [\[meteor gallery\]](#)

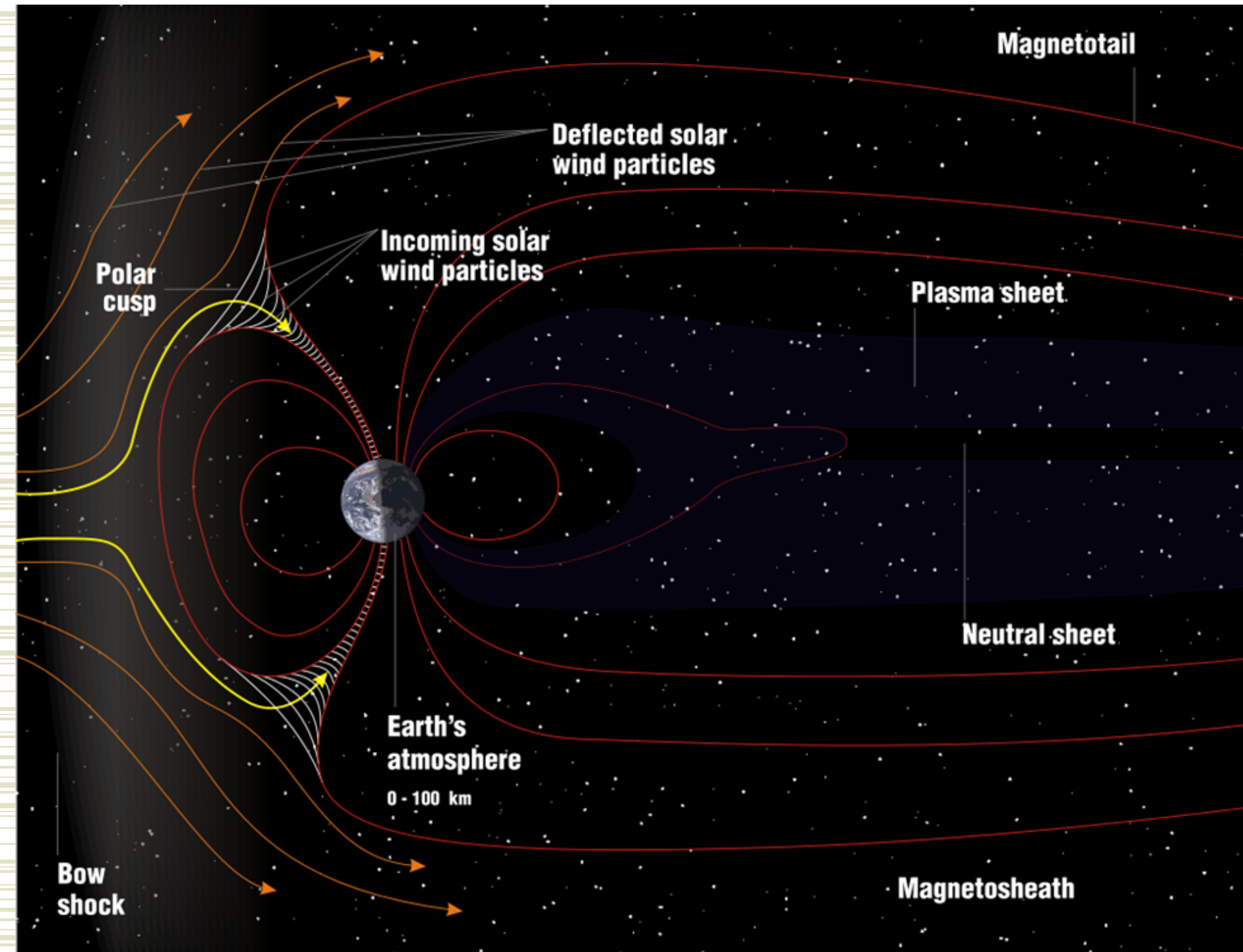
SUBSIDING GEOMAGNETIC STORM: A minor geomagnetic storm that lit up the Arctic Circle on Easter Sunday is subsiding. At its peak, just after an instigating CME strike around 1057 UT, the disturbance registered [G1](#) on NOAA storm scales. Arctic auroras were briefly visible despite the brightening spring twilight.



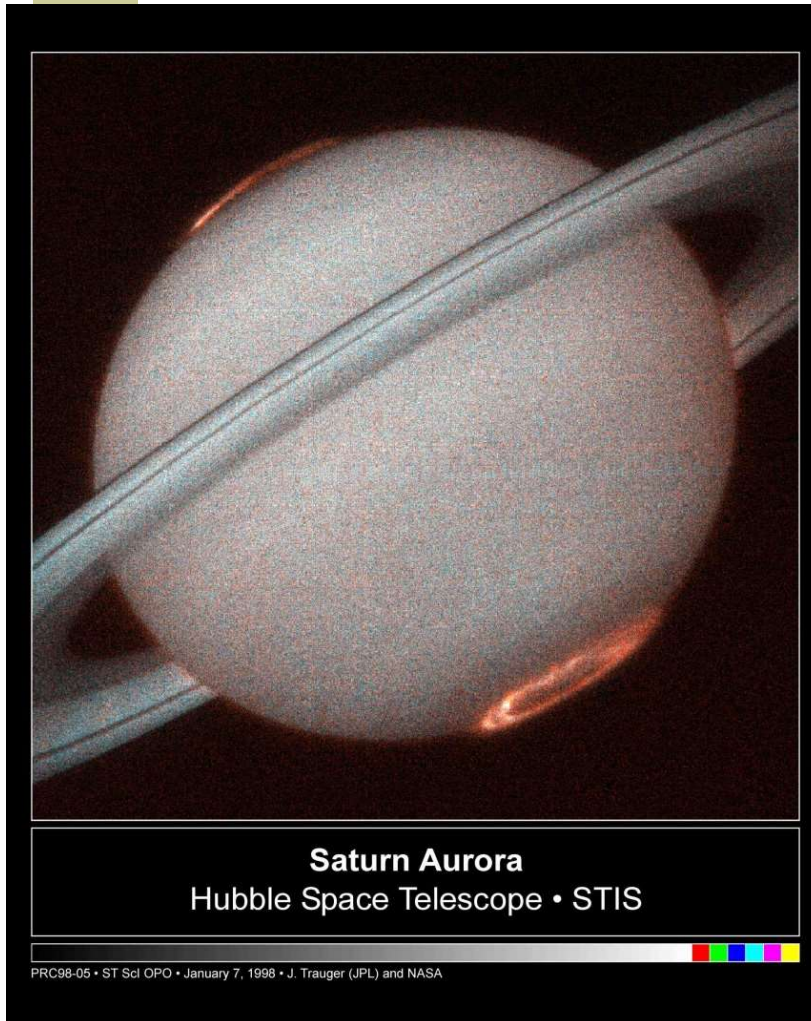
Polarlichter



- ◆ Leuchterscheinung, die beim Auftreffen geladener Teilchen des Sonnenwindes auf die Erdatmosphäre in den Polargebieten der Erde hervorgerufen wird
- ◆ entstehen, wenn elektrisch geladene Teilchen des Sonnenwindes auf schwere Ionen (Sauerstoff und Stickstoff) in den oberen Schichten der Erdatmosphäre treffen und diese zum Leuchten anregen.
- ◆ können verschiedene Farben haben.
Grünes Licht entsteht durch Sauerstoffatome, die in gut 100 km Höhe angeregt werden, rotes Licht von Sauerstoffatomen in etwa 200 km Höhe. Angeregte Stickstoffatome senden violette bis blaues Licht aus.



Polarlicht auf dem Saturn



Welche Voraussetzungen muss ein Planet mitbringen, damit Polarlichter entstehen können?

Der Planet muss über eine Atmosphäre und ein Magnetfeld verfügen.

Folie A+R 6/2009

Dargestellt sind die Sonnenaktivität und die erdmagnetische Unruhe aufgetragen über den Zeitraum von 1840 bis 2004.

Interpretieren Sie das Diagramm!

→ Trotz einzelner Ausnahmen (z.B. 1975) ist ein Zusammenhang zwischen Sonnenaktivität und erdmagnetischer Unruhe zu erkennen.

Weitere Auswirkungen der Sonnenaktivität auf die Erde

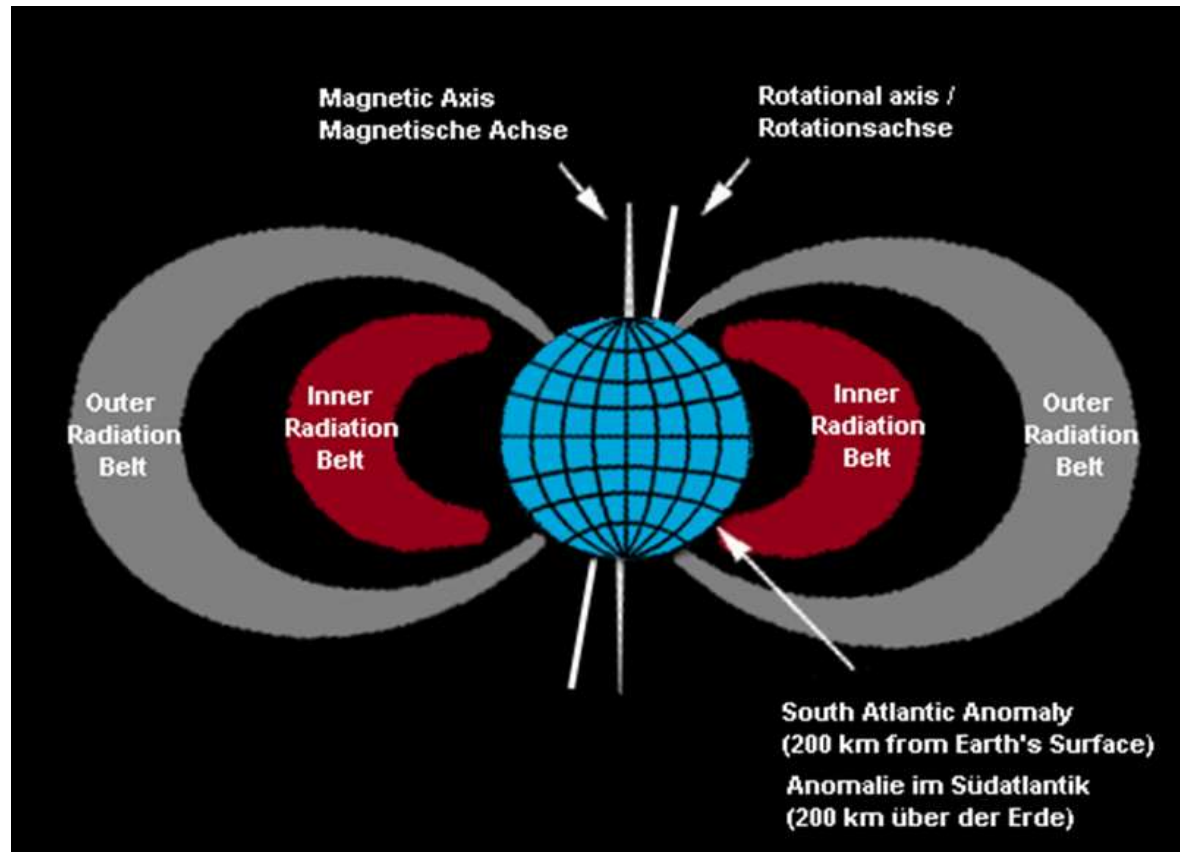
Magnetische Stürme mit Auswirkungen auf technologische Systeme wie:

- ◆ Schäden an Satelliten
- ◆ Störungen von GPS, Satellitenfunk und -fernsehen
- ◆ Spannungstöße in Überlandleitungen und überirdischen Pipelines



Van – Allan – Strahlungsgürtel

(nach James van Allen [1914 – 2006])



Van – Allan - Gürtel

- ◆ ist ein Ring (Torus) energiereicher geladener Teilchen aus dem Sonnenwind oder der kosmischen Strahlung, die durch das magnetische Feld der Erde eingefangen werden
- ◆ besteht aus zwei Strahlungszonen. *Die innere von ihnen erstreckt sich in niedrigen geografischen Breiten in einem Bereich von etwa 700 bis 6.000 Kilometer über der Erdoberfläche und besteht hauptsächlich aus hochenergetischen Protonen. Die zweite befindet sich in etwa 15.000 bis 25.000 Kilometer Höhe und enthält vorwiegend Elektronen.*
- ◆ *Die geladenen kosmischen Teilchen werden im Van-Allen-Gürtel durch das Magnetfeld der Erde infolge der Lorentzkraft abgelenkt, in einer sogenannten magnetischen Flasche eingeschlossen und schwingen so zwischen den Polen der Erde mit einer Schwingungsdauer von etwa einer Sekunde hin und her.*

Zwei Gesichter der Sonne

LB S. 102 / Aufgabe 1

Positive Beispiele

- ◆ Sonne als Energielieferant (z. B. Fotovoltaik)
- ◆ Voraussetzung für Leben auf der Erde
- ◆ Sorgt für angenehme Temperaturen auf der Erde

– Negative Beispiele

- ◆ Sonnenbrand durch längeren ungeschützten Aufenthalt in der Sonne
- ◆ Hautkrebs
- ◆ Dürre durch große Hitzeperioden
- ◆ Zerstörerische Wirkungen des Sonnenwindes