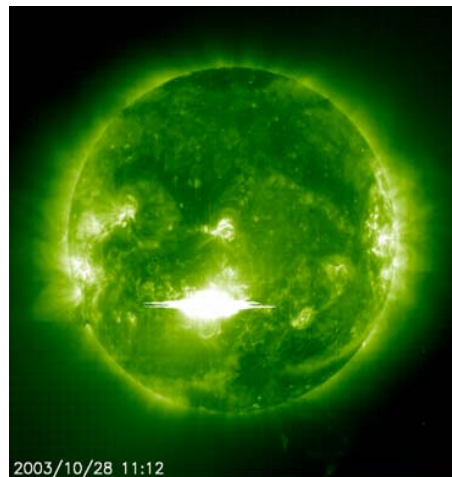


Solare Eruptionen (engl. „Flares“) und Massenauswürfe (engl. „CMEs“), der Sonnenwind und energiereiche solare Teilchen beeinflussen den erdnahen Weltraum, Technik und das Leben auf der Erde. Die daraus resultierenden kurzfristig veränderlichen Erscheinungen bezeichnet man als **Weltraumwetter**.

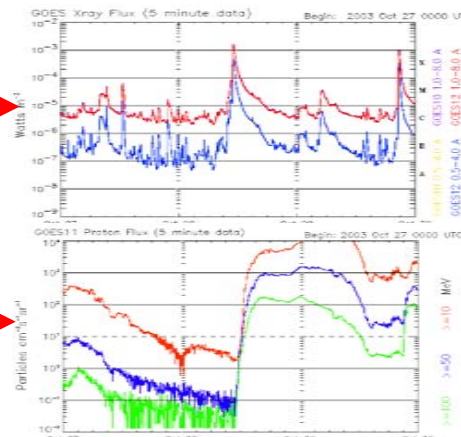
Sonneneruptionen setzen immense Energien frei, z.B. (1) am 10.3. 1989 (s.u.) ein Sprengstoff-Äquivalent von 10 Milliarden Megatonnen TNT. Zum Vergleich: Die Sprengkraft aller Waffen der Menschheit entsprechen etwa 10.000 Megatonnen TNT. Die Sonneneruption vom März 1989 war also millionenfach stärker als es die Explosion aller Sprengmittel der Erde wäre! (2) Die Eruption vom März 2003 setzte das 100 000 fache der Energieproduktion der Menschheit in 2002 frei.

(A) Eruption (Flares)



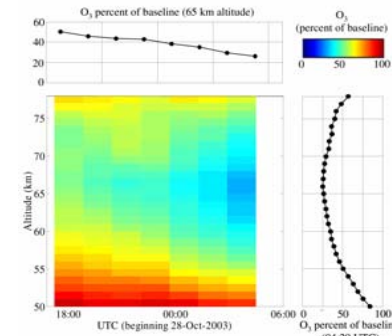
Sonnensatellit SOHO beobachtet am 28. Oktober 2003 um 11:12 Uhr Weltzeit (EIT) einen Flare (EUV)

Röntgenstrahlung erreicht die Erde augenblicklich:



... energiereiche Protonen werden noch Tage danach gemessen!

Folge: Ozon-Abbau



... hier gezeigt in Höhen zwischen 55 and 80 km, beginnend 8 Stunden nach der Eruption ... dadurch: Ausdehnung der Atmosphäre: Abbremsung von Satelliten -> u.a. Skylab-Absturz!

(B) Solare Massenauswürfe (CME)

Der gigantische Ausbruch vom 10.3.89 erzeugte ein CME



Bisher energiereichster CME: 6.11.97, beobachtet mit SOHO, rechtes Bild: Störungen durch energiereiche Protonen

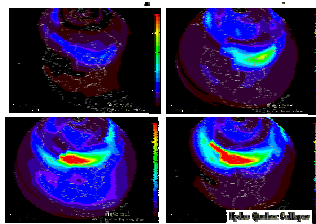
Folge: geomagnetische Stürme, energiereiche Teilchen, auch Polarlichter:



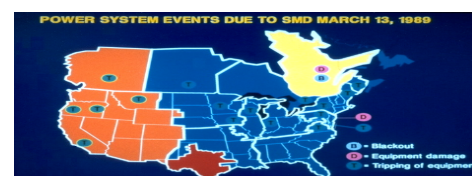
Magnetsturm 21.1. 2005 Polarlicht über Lübeck!



Polarlicht aus der Sicht von Astronauten der Raumfähre Discovery

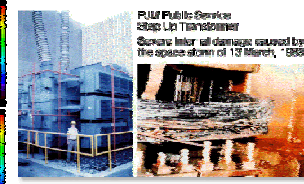


13.3.89: Polarlichtoval über Quebec /Kanada



Kollaps der Stromversorgung in der Provinz Quebec/Kanada am 13.3.89 durch den Sonnensturm am 10.3.89

Am 13. März erreichte das CME die Erde:

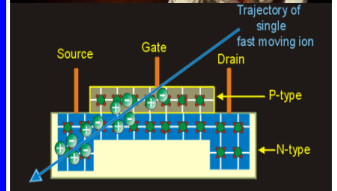


... und verursachte einen Magnetsturm, der Trafos durchbrennen ließ ...

Folgen von Magnetstürmen:

- Störung des Funkverkehrs
- Erosion von Rohrleitungen hoher Breiten
- Wale verlieren die Orientierung im gestörten Magnetfeld der Erde und stranden.
- Auch Vögel (Tauben) verlieren ihre Orientierung und finden ihren Weg nicht mehr
- Vermutlich bestehen Gefahren für Herzranke, also möglichst keine Herzoperationen während geomagnetischer Stürme ... Erforschung notwendig!

Energieriche Teilchen Astronauten in Gefahr



... und Gefahr für die Satellitenelektronik: Jährlich fallen mehr als 150 Satelliten durch solare Eruptionen aus!