Natural Radio

Natürliche Radiostrahlung

DG2NEU

Eigenes Observatorium

im oberfränkischen Outback

- > Radiobereich:
20 KHz bis 22 GHz
- > Seismik:
0,5 Hz bis 10 Hz
- > Cosmic Shower Project
~100 MeV

<https://www.dg2neu.de/Home>

Was ist zu erwarten?

Sonne – Erde – Weltraumwetter

Sudden Ionospheric Disturbance

Sferics

AGN

Sonne

<https://soho.nascom.nasa.gov/>

SOHO
SOLAR AND HELIOSPHERIC OBSERVATORY

home about gallery data/archive operations publications newsroom classroom community

SOLAR PICK
2024 TOTAL ECLIPSE (APRIL 8, 2024)
The April 8, 2024, total solar eclipse crossed North America, passing over Mexico, the United States, and Canada... [more »](#)

SOLAR PICK
SOHO DISCOVERS 5,000TH COMET (MARCH 27, 2024)
SOHO has discovered its 5,000th comet! A citizen scientist in the Czech Republic spotted a comet in a SOHO image... [more »](#)

SPOTLIGHT
JHELIOVIEWER: A NEW WAY OF LOOKING AT THE SUN
JHelioviewer is new visualization software that enables everybody, anywhere to explore the Sun... [read the story »](#)

ALSO DON'T MISS

- Outreach Spotlight
- Science@ESA Vodcasts
- Sentinels Of The Heliosphere (QT, MPEG)
- What's New
- Free Stuff
- SunWorks Exhibit

THE SUN NOW

SUNSPOTS

SPACEWEATHER

ESTIMATED KP

SOLAR WIND
DOY:247 07:50 UT
Speed: 413.5 km/s
Density: 2.89 p/cm³

BEST OF SOHO

Die Sonne als zentrales Element im Sonnensystem wird seit Jahren unter verschiedenen physikalischen Aspekten sehr genau beobachtet.

Aus diesen Beobachtungen lassen sich unter anderem auch wichtige Vorhersagen auf möglicherweise gefährliche Auswirkungen von energiereichen Einzelereignissen auf das Klima, das Wetter oder auf die Infrastruktur auf der Erde ableiten.

Weltraum-Wetter

SPACE WEATHER PREDICTION CENTER
NATIONAL OCEANIC AND ATMOSPHERIC ADMINISTRATION

<https://www.swpc.noaa.gov/>

Wednesday, September 04, 2024 16:08:58 UTC

- HOME
- ABOUT SPACE WEATHER
- PRODUCTS AND DATA
- DASHBOARDS
- MEDIA AND RESOURCES
- SUBSCRIBE
- ANNUAL MEETING
- FEEDBACK

Search

SPACE WEATHER CONDITIONS on NOAA Scales

Solar Wind Speed: **426** km/sec

Solar Wind Magnetic Fields: Bt **14** nT, Bz **13** nT

Noon 10.7cm Radio Flux: **242** sfu

500 MeV Proton Flux Now Available on GOES Plots

Updated
2024 Aug 6
9:45 am MDT

WHAT: These Higher Energy Solar Particle Observations will Benefit Users in Need of this Information

Where and How to See This New Data:

Visit our Webpage at <https://www.swpc.noaa.gov> and go to "Products And Data" and click on the "GOES Proton Flux"

- OBSERVATIONS
- Boulder Magnetometer
- GOES Electron Flux
- GOES Magnetometer
- GOES Proton Flux
- GOES Solar Ultraviolet Imager (SUVI)
- GOES X-ray Flux
- LASCO Coronagraph
- Planetary K-index
- Real Time Solar Wind
- Satellite Environment
- Solar Synoptic Map
- Space Weather Overview
- Station K and A Indices

Strong, non-Earth Directed CMEs Depart the Sun 1-3 September

published: Tuesday, September 03, 2024 17:12 UTC

Quite energetic coronal mass ejections (CME) departed the Sun 1-3 September; however, they are not Earth-directed.

Experimental Global Total Electron Content (GloTEC) Ionospheric Model Available

published: Monday, August 26, 2024 19:16 UTC

SWPC has released an experimental version of the Global Total Electron Content (GloTEC) ionospheric model.

NOAA Shares First Data From GOES-19 Magnetometer

published: Thursday, August 22, 2024 17:06 UTC

The magnetometer on GOES-19 satellite is now transmitting data to Earth.

GOES 500 MeV Proton Flux Observations Now Available

published: Tuesday, August 06, 2024 15:41 UTC

The National Weather Service (NWS) Space Weather Prediction Center (SWPC) has deployed an update to the observed Geostationary Orbiting Environment

SERVING ESSENTIAL SPACE WEATHER COMMUNITIES

Aurora

Global Positioning System (GPS)

Aviation

Radio Communications

Electric Power

Satellites

Emergency Management

Space Weather Enthusiasts

Phänomenologie

**Strahlungsausbrüche
und coronale Massenauswürfe
auf der Sonne beeinflussen direkt
den umgebenden Weltraum.**

**Diese Einflüsse wirken auch
unmittelbar auf die Magnetosphäre
der Erde und auf die erdnahen
Schichten der Atmosphäre.**

Quelle: NASA/SoHo

Magnetosphäre

Die Magnetosphäre erstreckt sich weit über die Atmosphäre der Erde hinaus in den umgebenden Weltraum.

Sie wechselwirkt mit dem anbrandenden Sonnenwind der sie fortlaufend verformt.

Erdatmosphäre

Den Aufbau der Erdatmosphäre kann man sich in mehreren Schichten vorstellen.

Der Sonnenwind beeinflusst hauptsächlich die Schichten oberhalb von etwa 80 Km.

Dieser Bereich wird als Ionosphäre bezeichnet.

Ionosphäre

Schichten erhöhter Elektronendichte

Wellenausbreitung in der Ionosphäre

- D-Schicht bildet sich am Tag und ermöglicht Betrieb auf 80m – 40m über geringe Distanzen – in der Nacht verschwindet die D-Schicht => Nachts DX-Betrieb auch auf 80m möglich (optimale Zeit kurz vor Sonnenaufgang!)
- F1+F2-Schichten ermöglichen DX-Verbindungen über weite Distanzen, «wirksam» vorzugsweise für Frequenzen oberhalb 20m-Band
- Sporadic E – Schicht bildet sich sporadisch in den Sommermonaten zwischen Mai und September und ermöglicht DX auch auf 2m und 6m

Quelle: Lutz Electronics

Ionosphäre als Reflektor

Die Ionosphäre rund um die Erdkugel wirkt wie ein weltumspannender Reflektor.

Funkwellen werden dabei immer wieder zwischen der Erdoberfläche und der Ionosphäre hin und her geworfen.

Mittels Funkwellen können auf diese Weise sehr große Entfernungen überbrückt werden.

Dynamik in der Ionosphäre

Die Ionosphäre ist ein komplexes und hochvariables physikalisches System.

Sonnen-Eruptionen

Quelle: GEOS13

Sonneneruptionen erzeugen oft auch starke Ausbrüche von Röntgenstrahlung.

Kommen die Strahlungsfronten bei der Erde an, wird die Ionosphäre stark aufgeheizt. Dadurch steigt die Elektronendichte an. Eine höhere Elektronendichte in der D-Schicht führt zu Fading-Ereignissen bei Funkverbindungen.

Somit können durch die Beobachtung von fernen Sendern indirekt auch Strahlungsausbrüche auf der Sonne detektiert und verfolgt werden.

SID – Sudden Ionospheric Disturbance

Typisches Intensitäts-Diagramm bei geringer Sonnenaktivität über 24 Stunden

Mögel-Dellinger-Effekt

Wasserfall-Diagramm vom KW Radio Blackout am 9. Februar 2024

SID – Sudden Ionospheric Disturbance

Durch die fortlaufende Beobachtung eines fernen Längstwellensenders können die Reflexions-Eigenschaften der D-Schicht im Tagesgang aufgezeichnet werden.

In diesem Fall wurde ein Marinesender bei etwa 20 KHz in einer großen Entfernung aufgezeichnet.

Während des Tages ist der Empfang stark bedämpft. Sonneneruptionen können den Empfang Vorübergehend begünstigen. Den einzelnen Ereignissen können reale Strahlungsausbrüche auf der Sonne zugewiesen werden.

Wideband Web SDR

S-meter plot

Sferics

Elektrostatische Entladungen in der Erdatmosphäre sind die Ursache für starke, elektromagnetische Störungen im VLF und ELF Bereich.

Genauer betrachtet können Aus dem Verlauf einzelner Ereignisse auf deren Entstehung geschlossen werden.

Magnetosphäre - Plasmasphäre

Sferics sind intensive elektromagnetische Strahlungsimpulse, welche sich über die untere Atmosphäre hinaus auch in den Van Allen Gürteln fortpflanzen können.

Durch die langen Laufzeiten von starken Impulsen innerhalb der Plasmaröhren der Strahlungsgürtel entstehen unterschiedliche Varianten von Sferics, welche dann im Detektor zu hören sind.

Ausbreitungswege

Auf Grund unterschiedlicher Laufzeiten sowie Dopplereffekten während der Impulsausbreitung entstehen einfache, kurze Impulse, Bögen oder mehrfache Signale bei der Abbildung im Spektrogramm.

Die Signale liegen im Audiobereich. Somit sind die ohne weitere Abwärtsmischung hörbar.

Wideband Web SDR

Spektrogramm

Typisches Spektrogramm mit Spikes und Whistler

<https://zachpoff.com/resources/vlf-natural-radio-experiments/>

<https://soundcloud.com/patrickesykes/sunsong>

Schumann Resonanzen

Als Schumann-Resonanz (benannt nach dem deutschen Physiker und Elektroingenieur Winfried Otto Schumann) bezeichnet man das Phänomen, dass elektromagnetische Wellen bestimmter Frequenzen entlang des Umfangs der Erde stehende Wellen bilden. Die ausreichend leitfähige Erdoberfläche (größtenteils Salzwasser) und die gut leitfähige Ionosphäre darüber begrenzen einen kugelschalenförmigen Hohlraumresonator, aus dessen Abmessungen sich mögliche Resonanzfrequenzen berechnen lassen. Diese können durch Blitze angeregt werden, sind aber von so geringer Amplitude, dass sie nur mit sehr empfindlichen Instrumenten nachgewiesen werden können.

Fazit

Natural Radio bietet Funkamateuren eine faszinierende Möglichkeit, die natürlichen elektromagnetischen Phänomene der Erde zu erforschen. Während wir im Amateurfunk meist mit von Menschen erzeugten Signalen arbeiten, zeigen uns natürliche Radioquellen wie Blitze und Weltraumphänomene, dass auch die Erde selbst eine aktive Rolle im Radiobereich spielt. Sferics, Tweeks und Whistlers sind Beispiele für Signale, die aus atmosphärischen und ionosphärischen Prozessen entstehen und Frequenzbereiche abdecken, die weit unterhalb unserer gewohnten Funkbänder liegen.

Durch die Beobachtung und Analyse dieser Signale können wir nicht nur die Funktionsweise der Magnetosphäre besser verstehen, sondern auch neue Einblicke in die Wechselwirkungen zwischen der Erde und dem Weltraum gewinnen. Für Funkamateure eröffnet sich damit ein spannender Forschungsbereich, der die Möglichkeiten der Funkausbreitung und das Verständnis elektromagnetischer Phänomene erweitert.

AGN

Eine kurze Botschaft aus der Hauptstadt der Metropolregion Nürnberg

<https://www.agn-ev.org/>

Arno-Penzias-Radioteleskop - Sternwarte Nürnberg

- Parabolantennen mit 3 m bzw. 1,5 m Durchmesser
- Scheibenantenne im Brennpunkt zum Empfang
- Mehrere Verstärker und Filter, Gesamtverstärkung etwa 10.000 fach
- Digitalisierung durch „Software Defined Radio“
- Weitere Signalverarbeitung auf einem PC

Nutzungsmöglichkeit des Radioteleskops für Schulen

- Vorführung von Messungen im Schulunterricht
- Projekte
Seminararbeiten / jugend forscht usw.

Unterstützung dabei durch
AGN FG Radioastronomie ist möglich

Messungen können „remote“ durchgeführt
werden (über „Webinterface“)

Danke für Ihre Aufmerksamkeit
und Ihr Interesse an der Radioastronomie

Weitere Infos auf
www.agn-ev.org
-> Projekte -> FG Radioastronomie

Fragen? – gerne!

auch per Mail an
thomas.lauterbach@th-nuernberg.de

Was zum Nachlesen?

E-Book

Print

Geschafft!

**Vielen Dank für Eure
geschätzte
Aufmerksamkeit und
Euer Interesse.**

<https://www.dg2neu.de/Home>