

Aktuelle Gesamtlage

5_{/5}

Extremereignis

188

TECU

Solar Radio Flux

8.7

KP

Planetarer K-Index

Einzeleinstufungen

Röntgenstrahlung

R3

stark erhöht

Solar Radio Flux

F5

Extremereignis

Protonenfluss

S3

stark erhöht

Geomagnetische Unruhe

G4

massiv erhöht

Disturbance Storm

D4

massiv erhöht

Warnungen



Navigations-
systeme



Kommunikation



Energie-
versorgung

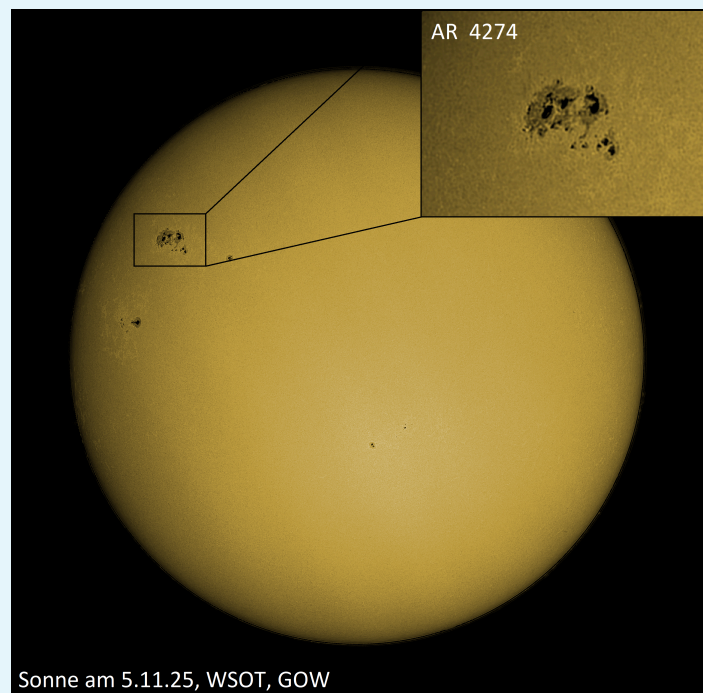


Fliegendes
Personal



Weltraumbetrieb

Oberfläche der Sonne am 5.11.25



Sonne am 5.11.25, WSOT, GOW

Die Beobachtung mit dem Wettzell Solar Optical Telescope (WSOT) zeigt die aktive Sonnenregionen AR 4274, die aus mehreren Sonnenflecken besteht. Diese aktive Region ist in den darauffolgenden Tagen für eine stark erhöhte Sonneaktivität verantwortlich.

Zusammenfassung

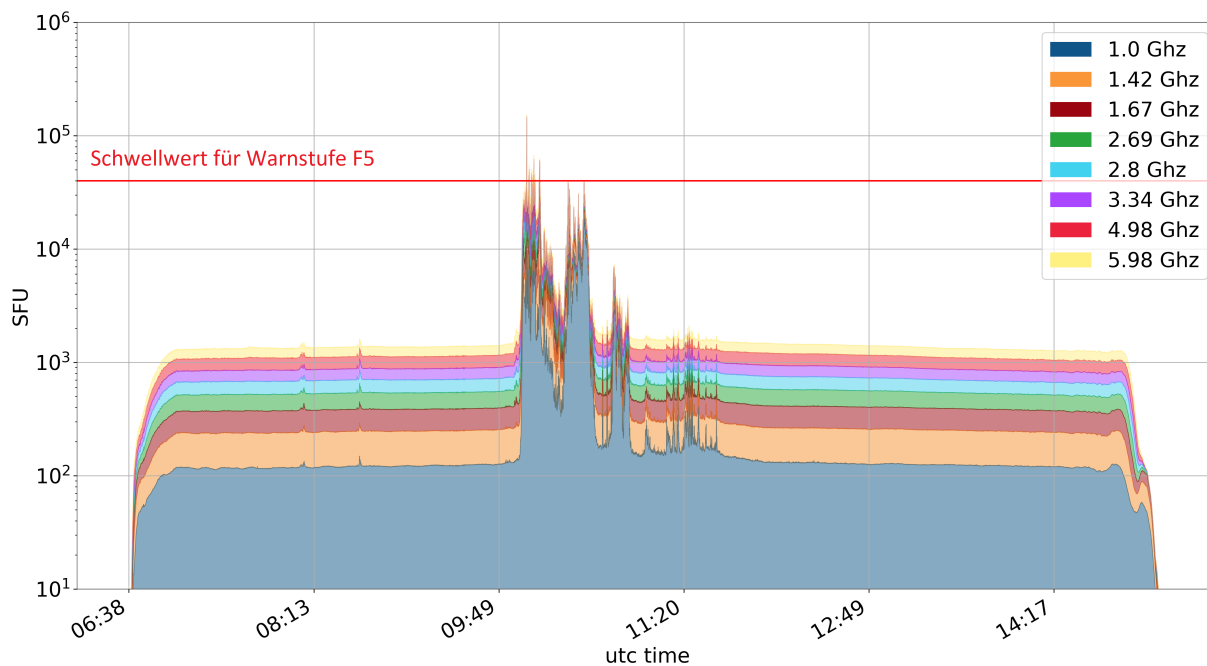
25.11.2025 - 14:20 Uhr: Mitte November, insbesondere am 10. und 11. November wurden starke Flares in Verbindung mit ebenfalls starken Radio Bursts detektiert. Besonders zu nennen ist ein X5.1-Klasse Flare am 11. November gegen 10:00 Uhr UTC, der mit einem extremen Solar

Radio Burst einhergehend. Daneben war auch der Protonen- und Elektronenfluss deutlich erhöht. Für diese Ereignisse zeichnet die aktive Region 4274 (mit komplexer Delta-Magnetfeld-Charakteristik) verantwortlich. Die erhöhte Sonnenaktivität schlug sich in der Folge dieser starken Flares darüber hinaus in einem geomagnetischen Sturm der Stufe G4 am 12. November nieder.

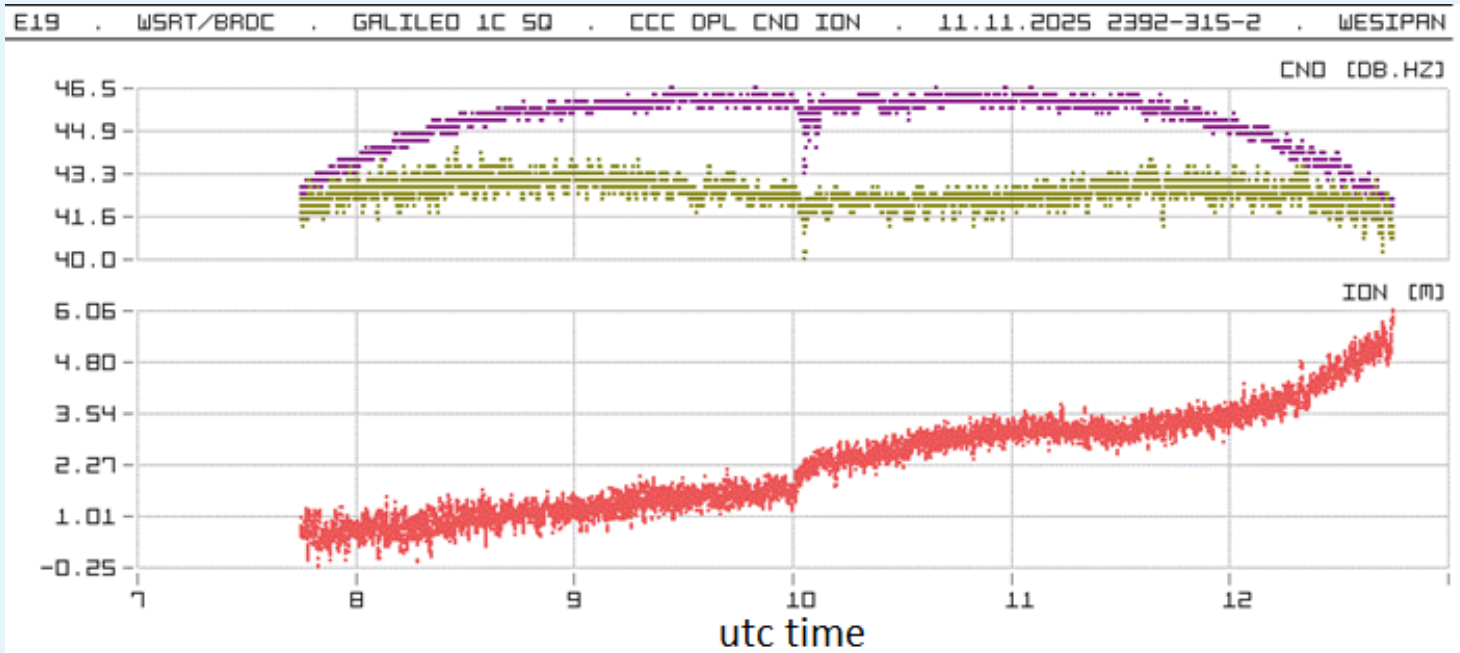
Exemplarische Auswirkungen

- **Navigationssysteme:** Erhöhte Positionierungsfehler bei Navigationssystemen sind möglich, insbes. in polnahen Regionen und bei Einfrequenz-Satellitennavigations-Empfängern. Niederfrequente Navigationssignale in Schiff- und Luftfahrt für ca. eine Stunde gestört.
- **Kommunikation:** Weitflächige HF-Funkblackouts auf der Sonnenseite der Erde und insbesondere in Polnähe sind möglich. LF-Funkverbindungen beeinträchtigt oder unterbrochen.
- **Energieversorgung:** Flächendeckende Probleme bei der Steuerung von Hochspannungsnetzen sind möglich; bestimmte Schutzsysteme können fälschlich Schlüsselkomponenten vom Netz trennen; Induktionsströme in Pipelines sind möglich.
- **Fliegendes Personal:** Es besteht ein Höhenstrahlungsrisiko für Passagiere und Crew-Mitglieder auf polnahen Flugrouten.
- **Weltraumbetrieb:** Elektrostatische Aufladung von Satellitenoberflächen ist wahrscheinlich; wahrscheinlich Korrekturmaßnahmen zur Satellitenorientierung erforderlich. Single-Event Upsets an Satelliten (z. B. Speicherfehler) sowie erhöhtes Rauschen bei bildgebenden Sensoren; Solarpaneele arbeiten mglw. geringfügig ineffizienter.

Solar Radio Burst am 11.11.25



Am 11. November ereignete sich ausgehend von der AR 4274 kurz vor 10:00 Uhr UTC eine Sonneneruption (engl.: Flare) der stärksten Klasse (Stufe X 5.1). Dieses Ereignis hatte nicht nur im Röntgenbereich eine sehr starke Signatur, sondern war auch als extremer Solar Radio Burst in den Solar Flux Daten sichtbar. Bei F10.7 wurden Werte oberhalb von 10000 sfu detektiert, im L-Band waren die Ausschläge noch einmal deutlich höher.



Diagrammbeschreibung: Das obere Koordinatensystem enthält das Signal-zu-Rausch-Verhältnis (genauer Träger-zu-Rausch-Verhältnis bzw. englisch Carrier-to-Noise Ratio) des Galileo Signals auf E1 und E5a in dB.Hz über der Zeit. Im unteren Koordinatensystem ist die ionosphärische Laufzeitverzögerung in Richtung des Satelliten bezogen auf E1 in Metern aufgetragen. Der starke Radio Burst am 11. November verursachte einen kurzen, aber deutlich sichtbaren Abfall im Signal-zu-Rausch-Verhältnis des Galileo-Satellitensignals von E19 etwa um 10:00 Uhr UTC (oberes Diagramm). Dieser Abfall führte noch nicht zu einer Beeinträchtigung der Satellitenpositionierung. Wichtig ist in einem solchen Fall aber dennoch die sichere Unterscheidung zwischen Weltraumwettereinflüssen und menschengemachten Störungen. Daneben sorgte dasselbe Ereignis im Röntgen-/EUV-Bereich für einen sprunghaften Anstieg der ionosphärischen Laufzeitverzögerung ab 10:00 Uhr UTC (unteres Diagramm) - und das obwohl der betrachtete Satellit zu dieser Zeit am höchsten stand.

Allgemeine Anmerkung

Die Warnskala ist angelehnt an die Skala der National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA, USA) und umfasst fünf Stufen von **1 (leicht)** bis **5 (extrem)**. Extremereignisse treten statistisch ein- bis viermalig pro Sonnenfleckenzyklus auf. Ein Zyklus erstreckt sich über 11 bis 13 Jahre.