

**Zeitschrift:** Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft

**Herausgeber:** Schweizerische Astronomische Gesellschaft

**Band:** 47 (1989)

**Heft:** 234

**Artikel:** Solare Umweltverschmutzung?

**Autor:** Monstein, Ch.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-899054>

#### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

#### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

#### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 22.02.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Solare Umweltverschmutzung?

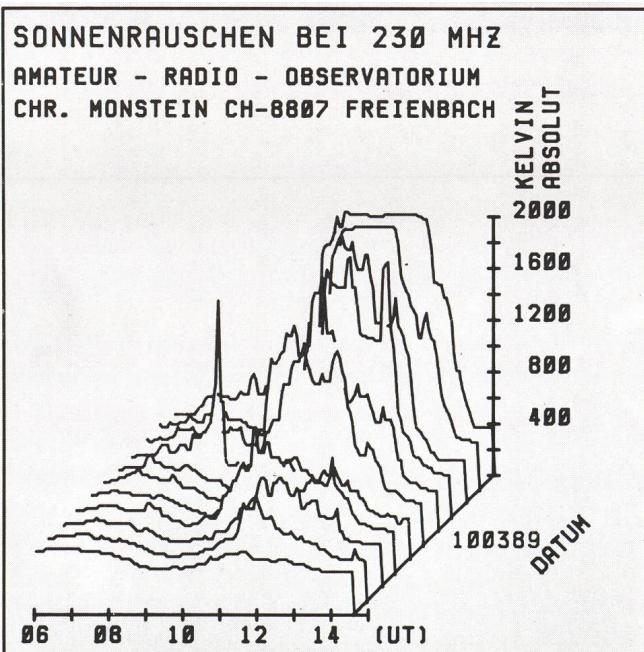
CH. MONSTEIN

Für den messenden Sonnenbeobachter begann am 6. März 1989 eine Serie spektakulärer physikalischer Ereignisse, die ihresgleichen sucht. Kaum haben wir das Sonnenfleckenminimum überschritten, beginnt die Sonne ihr ganzes Spektrum elektromagnetischer und atomarer Strahlung zu entfalten, in den Weltraum sowie auf die Erde zu schiessen.

Beispielsweise beträgt die solare Radiostrahlung der ruhigen Sonne bei 1,3m Wellenlänge normalerweise zwischen 10 und 20 SFU (Solar Flux Units; Definition siehe ORION 204 Seite 190/1.). Am 6.3.89 hingegen um etwa 1510 Uhr wurde die Erde von einem gewaltigen Radioburst mit etwa 290000 SFU (in Worten 15000 bis 30000 mal so stark als normal) getroffen und dauerte nach meinen Messungen etwa 2 Minuten. Dieser Impuls soll offiziellen Angaben folgend begleitet gewesen sein von starken Röntgenstrahlenausbrüchen und Protonen-Ereignissen mit allen Konsequenzen auf unsere Ionosphäre (Störung des Kurzwellenfunks). Während den folgenden Tagen nahm das Strahlungskontinuum auf allen Radiofrequenzen bis 10GHz täglich zu bis am 15.3.89 (siehe untenstehende Übersichtsdiagramme als dann meine Empfangsanlagen vollends total in die Sättigung getrieben wurden durch die ausse-

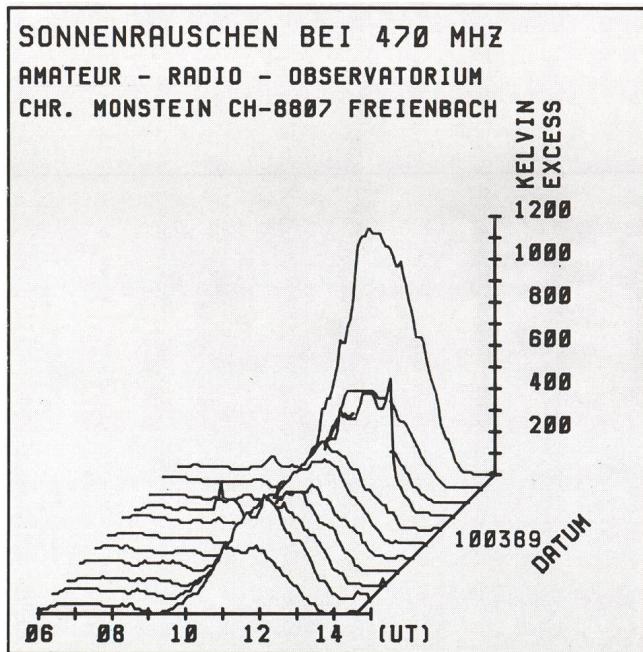
rordentlich hohen Radiostrahlungsintensitäten, denen die hochgezüchteten Empfänger nicht gewachsen sind. Ab etwa dem 10.3.89 sind mittels meiner Anlagen keine Aussagen mehr möglich über die Quantität der Radiostrahlung.

Nebst den Radioereignissen soll es wiederum laut offiziellen Angaben am 8.3.89 um etwa 1800 UT einen heftigen Radioburst mit Protonen gegeben haben. Zu diesem Zeitpunkt kann ich mit meinen feststehenden Antennen leider nicht mehr messen, sodass auch keine eigenen Bilder vorliegen. Am 9.3.89 um etwa 1230 Uhr soll es gewaltige Störungen des Erdmagnetfeldes gegeben haben und am 13.3.89 nahmen die Magnetfeldstörungen so stark zu wie seit August 1972 nicht mehr. Es ist offensichtlich leider so, dass die Empfänger für Radiostrahlung und Erd-Magnetfeld meistens so dimensioniert sind, dass man die ruhige Sonne gerade eben noch registrieren kann, was dann allerdings dazu führt, dass bei besonders intensiven Ereignissen die Empfänger total übersteuert sind und die Messwerte so unzuverlässig oder sogar falsch interpretiert werden. Es gibt hingegen Empfängerkonzepte mit logarithmischen Verstärkern, die es ermöglichen grosse Dynamikbereiche des Eingangssignales zu verarbeiten.

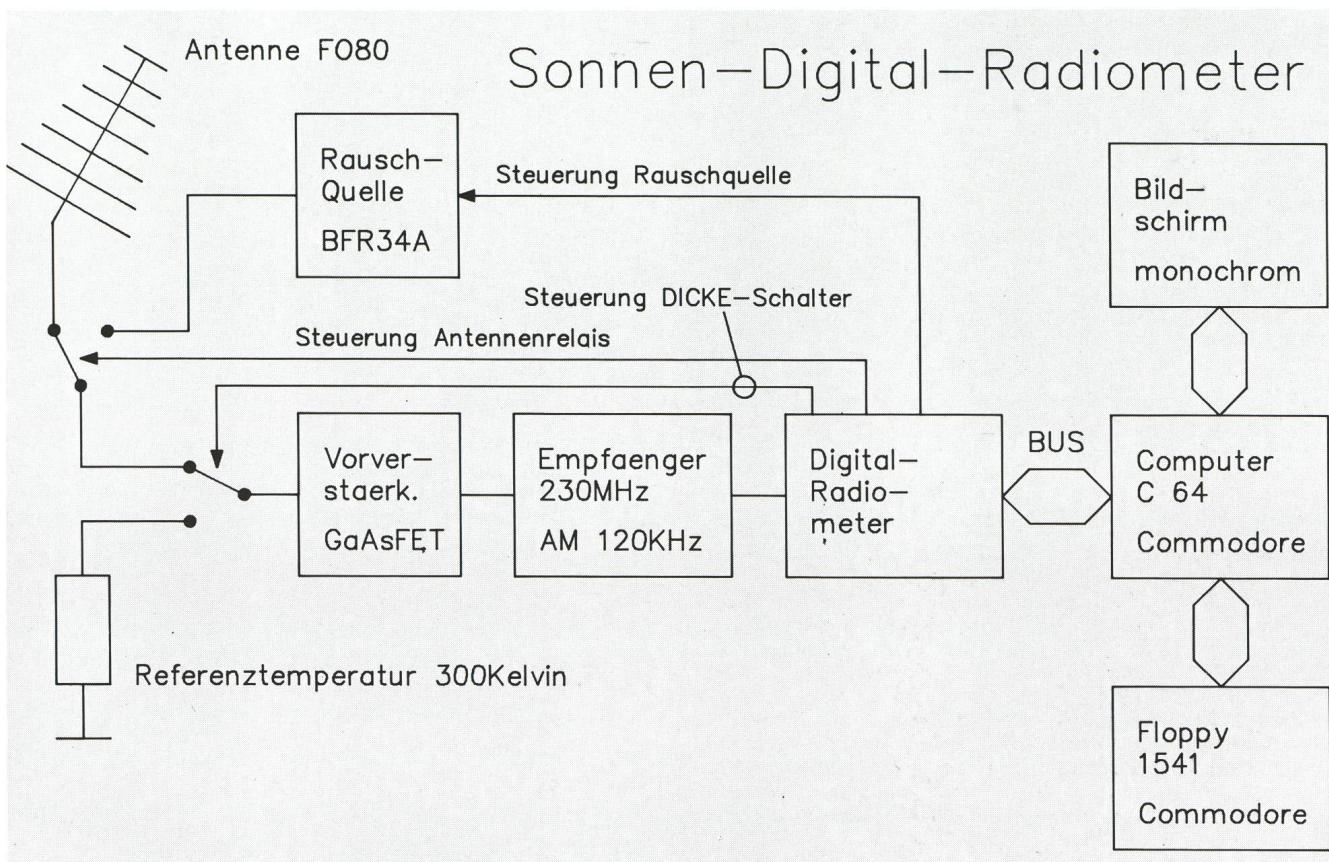


Auf der linken Seite ist die Übersicht vom 5.3.89 bis zum 15.3.89 in Schritten von einem Tag abgebildet. Ereignisse wie jenes vom 6.3.89 um 1510 sind elektronisch ausgefiltert, damit man die globale Entwicklung der Signalintensität bei 230MHz (Wellenlänge 1,3m) besser erkennen kann.

Durch die Art der Registrierung mit feststehenden Antennen entsteht eben dieses charakteristische Diagramm, wir nennen es das Antennendiagramm. Auf der linken Seite zwischen 0600 UT und 0900 UT kann man noch den abfallenden Teil der Milchstrasse erkennen. Die Kulmination findet etwa um 1130 UT = 1230 MEZ statt.



Dasselbe Datum, dieselben Zeiten wie Abbildung 1a, allerdings jetzt auf der Empfangsfrequenz 470MHz (Wellenlänge 64cm). Auch hier kann man am Morgen ganz schwach den abfallenden Teil der Milchstrasse erkennen und deutlicher als in 1a die Kulmination der Sonne um 1130 UT. Der grösste Rauschpegel wahr am 15.3.89 zu registrieren, mit Werten, welche die ruhige Sonne um Faktoren übertreffen.

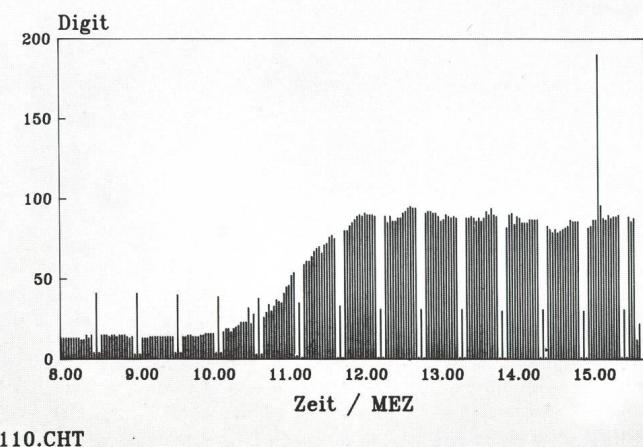


Blockschema der Empfangsanlage am Wohnort des Verfassers. Der Computer steuert simultan noch zusätzlich zu dem 230 MHz-System die Anlage für 110 MHz und 470 MHz. Es könnten theoretisch noch 5 weitere Systeme gesteuert werden. Abgesehen vom finanziellen und materiellen Aufwand entstünde eine Datenflut, die mit den hobbymäßig betriebenen Computern kaum zu bewältigen wäre. Die Anlage ist so konzipiert, dass jeweils zu Beginn eines Monats eine neue formattierte Diskette in das Floppy einzulegen, Uhrzeit und Datum, sowie Startzeit einzugeben sind. Der Rest läuft vollautomatisch während eines ganzen Monats. Die auf dem Floppy gespeicherten Messdaten werden «off line» an einem PC mit spezieller Hard- und Software ausgewertet und publiziert.

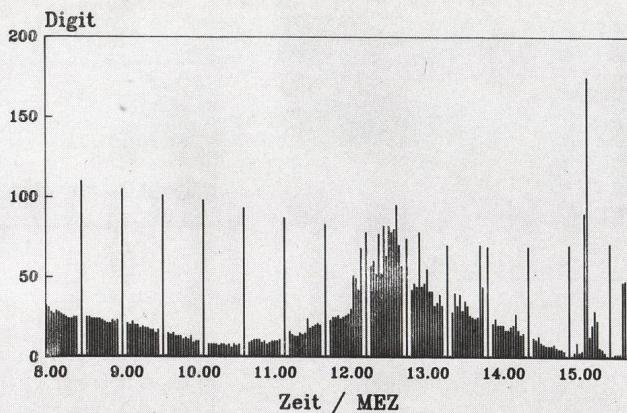
Mit einem Radiointerferometer /2/ wie wir es vor Jahren in der Sternwarte Kreuzlingen /3/ installiert hatten, hätte man feststellen können, ob die Quellen der Radioereignisse mit den grossen, von Auge sichtbaren Sonnenflecken identisch wären oder nicht. Leider fehlt mir der nötige Platz hier am Wohnort um ein Instrument mit genügend Ost-West-Basislinie zu errichten. Es wäre interessant zu wissen ob im optischen Bereich auch so impulsive Ereignisse wie jenes vom 6.3.89 stattgefunden haben, oder ob die optischen Erscheinungen doch eher ruhig verlaufen sind.

Einzelscan der Sonne am 6.3.89 auf der Frequenz 110MHz (Wellenlänge 2,7 m) ab 0800 MEZ mit einer Auflösung von 2 Minuten. Die periodisch eingeblendeten Nadelimpulse im Abstand von 32 Minuten, sind automatisch vom Computer vorgenommene Kalibrationen. Der Nadelpuls selbst hat eine Strahlungstemperatur von etwa 2100 Kelvin Excess, die Werte links bzw. rechts vom Impuls sind Vergleichswerte bei Umgebungstemperatur von etwa 300 Kelvin absolut. Um etwa 1030 MEZ beginnt bei dieser Antenne das Sonnenrauschen die Anlage auszusteuern, bis am Nachmittag um 1532, wo die Messungen abgebrochen werden. Deutlich erkennbar der Radioburst um etwa 1510 MEZ.

SONNE 110 MHz 060389  
Digitalradiometer



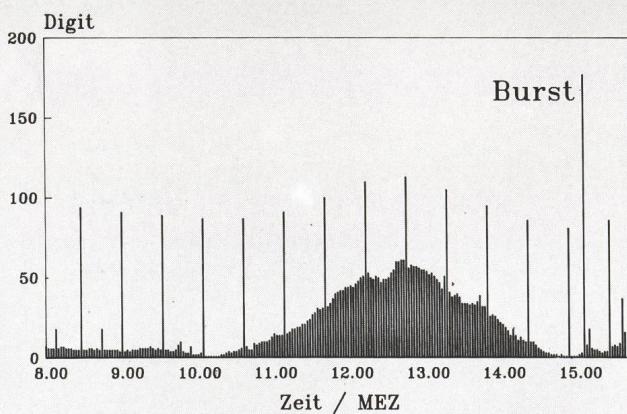
**SONNE 230 MHz 060389**  
**Digitalradiometer**



**230.CHT**

Einzelscan der Sonne am 6.3.89 auf der Frequenz 230 MHz (Wellenlänge 1,3m) ab 0800 MEZ mit einer Auflösung von 2 Minuten. Auch die hier eingeblendeten Nadelsignale sind Kalibrationen des Computers alle 32 Minuten mit etwa 910 Kelvin Excess, sowie links und rechts davon die Referenztemperatur von 300 Kelvin. Am linken Rand zwischen 0800 und 1030 erkennbar man sehr schön die Strahlung des abfallenden Teils der Milchstrasse. Die Kulmination der Sonne auch hier um etwa 1230 MEZ. Herausragend der Burst um etwa 1510, welcher die Anlagen total in die Sättigung trieb. Signale von solcher Intensität können kaum thermischer Natur sein, es muss sich um Synchrotronstrahlung /4/ handeln. Gemeint ist damit Strahlung, die entsteht, wenn elektrisch geladene Teilchen (Plasma) in Magnetfeldern der Sonne beschleunigt werden.

**SONNE 470 MHz 060389**  
**Digitalradiometer**



**470.CHT**

Einzelscan der Sonne am 6.3.89 auf der Frequenz 470 MHz (Wellenlänge 64 cm) ab 0800 MEZ mit einer Auflösung von 2 Minuten. Auch die hier eingeblendeten Nadelsignale sind Kalibrationen des Computers alle 32 Minuten mit etwa 870 Kelvin Excess. Da hier die Kalibration über Richtkoppler vorgenommen wird, existiert keine absolute Referenztemperatur. Die Kalibrationssignale werden dem Sonnenrauschen aufaddiert. Die Kulmination deutlich sichtbar um 1230 und um 1510 der bereits mehrfach erwähnte Riesenradioburst von sehr kurzer Dauer.

**Literaturnachweis:**

- 1/ ORION 204 1984  
 Unerwarteter Anstieg des solaren Radioflusses  
 CHRISTIAN MONSTEIN
- 2/ WOHLLEBEN/MATTES;  
 Interferometrie in Radioastronomie und Radartechnik  
 (zu beziehen bei: Hr. WOHLLEBEN  
 Am Bogen 9  
 D-53 Bonn 1 BRD  
 oder im VOGEL-VERLAG)
- 3/ ORION 182 1981;  
 Amateurradioastronomie  
 CH. A. MONSTEIN
- 4/ A. KRÜGER  
 Introduction to Solar Radio Astronomy and Radio Physics  
 Akademie der Wissenschaften der D.D.R.  
 Zentralinstitut für solar-terrestrische Physik.  
 D. Reidel Publishing Company.

CHRISTIAN MONSTEIN, Wiesenstrasse 13, CH-8807 Freienbach

**Jahresdiagramm Sonne, Mond und Planeten 1990**  
**Neu: mit Zeitgleichungskurve**

Das Jahresdiagramm, das die Auf- und Untergänge, die Kulminationszeiten von Sonne, Mond und Planeten in einem Zweifarbenindruck während des gesamten Jahres zeigt, ist für 1990 ab Ende November wieder erhältlich. Neu wurde auch die Zeitgleichungskurve eingetragen.

Das Diagramm ist plano oder auf A4 gefalzt für zwei geogr. Lagen erhältlich: Schweiz: 47 Grad Nord; Deutschland: 50 Grad Nord. Dazu wird eine ausführliche Beschreibung mit Ablesebeispielen mitgeliefert. Der Preis beträgt Fr. 13.-/DM 15.- plus Porto und Versand.

Für Ihre Bestellung danke ich Ihnen bestens!

HANS BODMER, Burstwiesenstrasse 37, CH-8606 Greifensee.  
 Telefonische Bestellungen: 01/940 20 46 abends.

Astro-Bilderdienst  
 Astro Picture-Centre  
 Service de Astrophotographies  
 Patronat:  
 Schweiz. Astronomische Gesellschaft

---

Auf Wunsch stellen wir Ihnen die jeweils neuesten Preislisten zu.

---

Verlag und Buchhandlung  
 Michael Kuhne  
 Surseestrasse 18, Postfach 181  
 CH - 6206 Neuenkirch  
 Switzerland  
 Tel. 041 98 24 59