

## Das 21. Jahrhundert – eine Zeit erhöhter Sonnenaktivität?

(Dieser Beitrag ist 1988 entstanden)

Jürgen A. Weigl, OE5CWL

***Der gegenwärtige Sonnenfleckenzyklus zeigt einen raschen Aufwärtstrend. Falls die bisherige Tendenz beibehalten wird, kann mit einem Rekord-Sonnenfleckenmaximum um 1990 gerechnet werden. Es wäre dies das dritte ungewöhnlich hohe Maximum in unserem Jahrhundert.***

Im Oktober 1957 erreichte die Sonnenfleckenrelativzahl ein bis dahin noch nie beobachtetes Maximum von 201. Die DXer hatten es so gut wie nie zuvor: 15 und 20 Meter waren rund um die Uhr offen, 10 Meter schon lange vor Sonnenaufgang bis tief in die Nacht hinein. Die MUF (Maximum Usable Frequency) erreichte einen noch nie dagewesenen Wert von 70 MHz, selbst Fernsehsignale wurden über den Atlantik übertragen, britische Seher hatten Probleme mit Störungen durch US-amerikanische Fernsehstationen.

Im Dezember 1979 erreicht der 21. beobachtete Sonnenfleckenzyklus ein ebenfalls unvorhergesehen hohes Maximum, es wird zum zweitstärksten jemals registrierten Sonnenfleckenmaximum. In diesem Jahr gewinnt OH2MM/CT3 von Madeira aus den internationalen CQ-Worldwide-DX-Contest auf 10 Metern mit 4068 QSOs und 113 gearbeiteten Ländern. Der zweitplatzierte, EA8AK auf den kanarischen Inseln, erreicht innerhalb dieses Wochenendes sogar 126 verschiedene Länder allein auf 10 Meter.

Aber blenden wir noch etwas weiter zurück: Erste Aufzeichnungen über Sonnenflecken liegen bereits aus dem 4. Jahrhundert vor Christus vor. Genauere Beobachtungen wurden allerdings erst nach Erfindung des Fernrohres ab etwa 1610 möglich. Der später von der Kirche gemäßregelte Galileo Galilei begann als erster mit regelmäßigen Beobachtungen der Sonne. Im Jahre 1613 schreibt er: »Ich bin überzeugt, daß es sich bei den beobachteten Flecken um Objekte nahe der Oberfläche der Sonne handelt«.

Heute nimmt man an, daß es sich bei Sonnenflecken um kühlere Stellen auf der Sonnenoberfläche handelt, die durch außerordentlich starke Magnetfelder hervorgerufen werden. Nach den Beobachtungen Galileis mußten jedoch noch 230 Jahre vergehen, ehe der deutsche Apotheker und Amateurastronom Heinrich Schwabe im Jahre 1843 durch eine kurze Publikation auf eine Periodizität von etwa 10 Jahren im Sonnenfleckenzyklus hinwies. Der Direktor des Observatoriums in Bern, später in Zürich, Rudolf Wolf, organisierte 1848 eine Beobachtungsserie durch verschiedene Europäische Observatorien. In der Folge untersuchte Rudolf Wolf auch die historischen Aufzeichnungen über Sonnenflecken. Er konnte so die tägliche Sonnenfleckenzahl für die letzten 30 Jahre - bis 1818- angeben. Er untersuchte jedoch auch die davorliegenden Beobachtungen und konnte Sonnenfleckenrelativzahlen als monatliche Werte zurück bis 1749 angeben. Die Jahresmittel gibt er gar zurück bis zum Jahre 1700 an.

Auch heute geht man noch von den Daten von Wolf aus und beginnt die Zählung der beobachteten Sonnenfleckenzyklen ab 1755, wo der sogenannte erste Zyklus begann und im Juni 1761 mit einer Relativzahl von 87 sein Maximum fand. Seither wurden 21 Zyklen beobachtet, wobei der letzte im Jahre 1979 ein Maximum von 165 aufwies.

### Das Maunder Minimum

Die Möglichkeit, daß es Zeitspannen mit stark verringerter Sonnenaktivität gegeben haben könnte, wurde Ende des 19. Jahrhunderts von zwei Astronomen aufgezeigt. In einem 1887 veröffentlichten Papier weist der deutsche Forscher Gustav Spörer auf eine etwa 70-jährige Zeitspanne hin, die um 1716 endete, in der praktisch keine Sonnenflecken beobachtet wurden. In etwa der Hälfte der in Frage kommenden Zeit, zwischen 1672 bis 1704, wurde kein einziger Fleck beobachtet.

Wenig später beschäftigte sich auch E. W. Maunder vom Observatorium in Greenwich, England, mit dieser Tatsache. Er bezeichnete diese Periode als ein »verlängertes Sonnenfleckenminimum«, heute ist diese Periode unter dem Namen Maunder Minimum bekannt.

1976 faßte John A. Eddy in einer Ausgabe der amerikanischen Zeitschrift Science die Arbeiten von Spörer und Maunder zusammen (1) und legte weitere Untersuchungen vor, die die Annahme von Maunder und Spörer untermauern.

So liegen in der in Frage stehenden Periode wesentlich weniger Beobachtungen von Aurora-Erscheinungen vor als in den davorliegenden und nachfolgenden Zeiträumen. Auch eine Zusammenstellung der Beobachtungen von Sonnenflecken mit dem freien Auge aus Japan, Korea und China, wo Sonnenflecken seit jeher eine wichtige Rolle spielten, zeigt zwischen 1639 und 1720 keine einzige Beobachtung.

Diese Beobachtungen werden heute auch durch Rückschlüsse auf die Sonnenaktivität mittels der Carbon-14-Methode bestätigt.

## Das 21. Jahrhundert – eine Zeit erhöhter Sonnenaktivität?

### Ein »verlängertes Maximum«?

Bei der Carbon-14-Methode geht man von der Untersuchung eines radioaktiven Isotops des Kohlenstoffs aus. Da die Bildung dieses Isotops durch die Sonnenaktivität beeinflusst wird, kann man somit Rückschlüsse auf die Sonnenaktivität ziehen. Dazu wird der Anteil des C-14-Isotops in den Jahresringen von Bäumen ermittelt.

Tatsächlich zeigt nun die Analyse des C-14-Gehalts von Bäumen weltweit eine wesentliche Änderung, die sogenannte De Vries Fluktuation, in der Zeit zwischen 1640 und 1720.

Da dies sehr gut mit dem »Maunder Minimum« übereinstimmt, erscheint es interessant, mit dieser Methode weitere Rückschlüsse auf die Sonnenaktivität zu treffen. Tut man dies, so stellt man 3 Perioden möglicher Anomalie der Sonnenaktivität in den letzten 1000 Jahren fest: Zuerst das Maunder Minimum, ein weiteres Minimum zu Beginn des 16. Jahrhunderts (etwa zwischen 1460 und 1550) sowie ein langes Maximum im 12. und Anfang des 13. Jahrhunderts.

Diese Zeit wird als das sogenannte »Große Maximum« bezeichnet, wobei dies ebenso mit einer Zunahme der beobachteten Aurora-Erscheinungen als auch einer wesentlich erhöhten Anzahl von Beobachtungen von Sonnenflecken mit freiem Auge im fernen Osten zusammenfällt.

Obwohl bei den zur Verfügung stehenden Daten noch eine Reihe von Fragen offen bleibt, liegt die Vermutung nahe, daß in diesem Zeitraum eine erhöhte Sonnenaktivität vorlag. John A. Eddy vermutet nun, daß es im 21. Jahrhundert wieder zu einer Zeit erhöhter Sonnenaktivität kommt. (1).

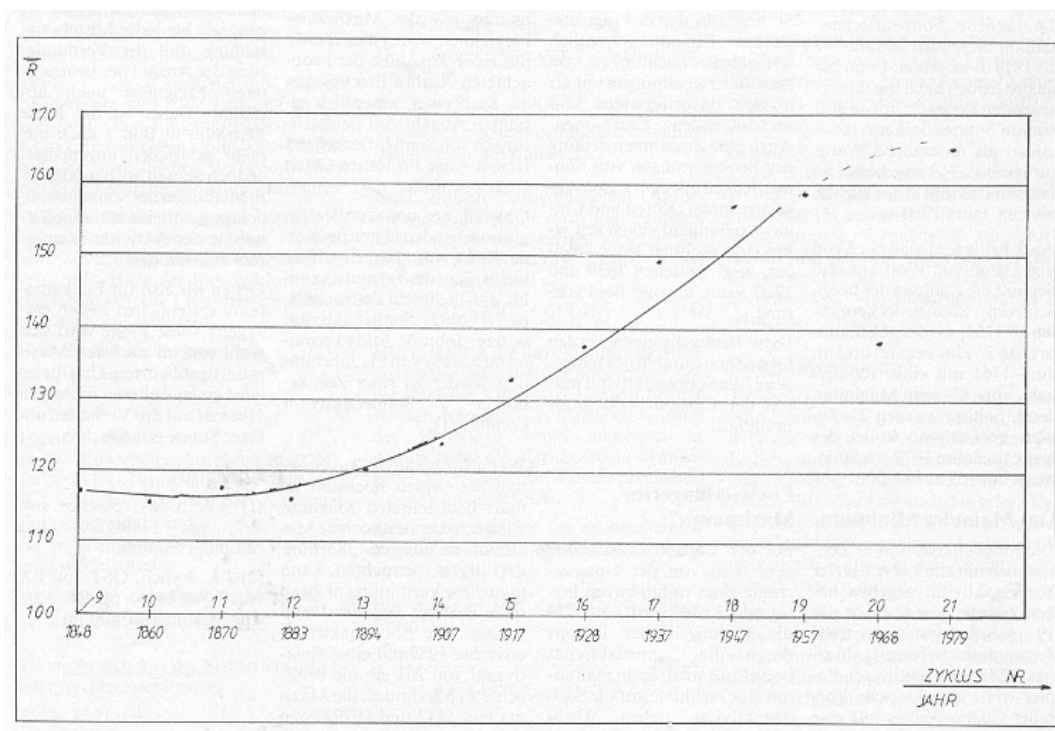


Bild 1: Sonnenfleckenrelativzahlen

Wenn wir heute die Tatsache, daß die beiden höchsten jemals beobachteten Maxima, wie auch das vierthöchste Maximum in unserem Jahrhundert liegen, betrachten, kann man diese Vermutung nicht so ohne weiteres von der Hand weisen. Die Sonnenaktivität erreichte 1957 mit einer Relativzahl von 201 ein nie beobachtetes Maximum, die Maxima von 1947 und 1979 liegen auch außerordentlich hoch und auch die Maxima in den Jahren 1917, 1937 und 1968 liegen mit der beobachteten Relativzahl über 100.

Wird etwa der Mittelwert aus den Relativzahlen der beobachteten Maxima ermittelt, so zeigt sich eine ständige Zunahme. Dies ist in Bild 1 für die Sonnenfleckenzyklen ab 1848, also für die Zeit, in der die verlässlichsten Daten vorliegen, dargestellt. Bei dieser Analyse wurde, beginnend vom zuletzt beobachteten Zyklus, jeweils der Mittelwert der noch verbleibenden Maxima ermittelt. Liegt dieser Wert gegen Ende des beobachteten Zeitraumes etwa um 160, so lag er um 1848 noch um 115. Hier gibt vor allem der Anstieg in unserem Jahrhundert zu denken.

Allerdings muß hier dazu gesagt werden, daß die Verlässlichkeit solcher Untersuchungen, wie bei jeder Mittelwertbildung, mit der Verminderung der Anzahl der beobachteten Ereignisse auch abnimmt. Daher

## Das 21. Jahrhundert – eine Zeit erhöhter Sonnenaktivität?

ist der letzte Zeitraum in Bild 1 auch nur mehr gestrichelt angedeutet. Jedoch deuten auch modernere Methoden der Sonnenbeobachtung auf eine ständige Zunahme der Aktivität in unserem Jahrhundert. Gehen wir also für Funkamateure erfreulichen Zeiten entgegen? Diese Frage wird sich wohl erst im nächsten Maximum beantworten. Und dieses wird einen weiteren wichtigen Hinweis auf das Verhalten unserer Sonne ermöglichen.

### Literatur:

- (1) J.A. Eddy, Science vol. 192, pp. 1189-1202, The Maunder Minimum
- (2) J .L. Lynch, QST vol. LX No.7 (Juli 1976), pp. 24-26, The Maunder Minimum