

Zeitschrift: Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Herausgeber: Schweizerische Astronomische Gesellschaft
Band: 69 (2011)
Heft: 367

Artikel: Überraschend viele Sonnenflecken : ist die Sonnenaktivität auf Kurs?
Autor: Friedli, Thomas K.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-897241>

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: 09.01.2026

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

Überraschend viele Sonnenflecken

Ist die Sonnenaktivität auf Kurs?

■ Von Dr. Thomas K. Friedli

Noch vor einem Jahr deuteten alle Anzeichen darauf, dass der 24. Sonnenaktivitätszyklus mit einer Maximumshöhe um 62.5 Wolf ein Schwächling werden würde. Inzwischen hat die Sonne jedoch einen Gang zugelegt und so viele Aktivitätsgebiete hervorgebracht, dass die Prognosen nach oben korrigiert werden müssen. Doch mehren sich auch die Stimmen, welche nach dem laufenden 24. Zyklus einen regelrechten Absturz der Sonnenaktivität in ein neues MAUNDER-Minimum prophezeien. Sonnenaktivitätsodyssee – ein Update.

Bis heute kann der zyklusübergreifende Verlauf der Sonnenaktivität – gemessen anhand der ausgeglichenen Monatsmittel der WOLFSCHEN Relativzahl – nicht prognostiziert werden: In den rund 60 zwischen 1997 und 2008 veröffentlichten wissenschaftlichen Arbeiten (PESNELL 2008) wurden für den laufenden Aktivitätszyklus Maximumshöhen zwischen 40 und 185 Wolf vorhergesagt – das entspricht etwa der Bandbreite aller bisher beobachteten Aktivitätszyklen!

Hat ein Zyklus jedoch erst einmal begonnen, so existieren Verfahren, um den weiteren Aktivitätsverlauf einigermaßen exakt vorhersagen zu können. Wir bedienen uns seit Jahren der klassischen Methode nach WALDMEIER. Diese beruht auf der Entdeckung, dass sich der mittlere Aktivitätsverlauf mit Hilfe nur eines Parameters – üblicherweise der Maximumshöhe – beschreiben lässt (WALDMEIER 1935). Grafisch äussert sich dies darin, dass zu jeder Maximumshöhe ein mittlerer Zyklusverlauf (eine so genannte Normalkurve) existiert (WALDMEIER 1968). Kennt man nun zu Beginn eines Zyklus die ersten Teile des ansteigenden Verlaufs, so lässt sich diejenige Normalkurve bestimmen, welche zum bisherigen Verlauf am besten passt.

Im Sommer 2010 konnten wir zeigen, dass die mittlere Verlaufskurve im Juli 2010, 1.6 Jahre nach dem Ak-

tivitätsminimum vom Dezember 2008 eine Höhe von 20 Wolf überschritt. Dies passte am besten zu einer Normalkurve, welche im Januar 2014 eine Maximumshöhe von 62.5 Wolf erreicht (FRIEDLI 2010).

Höheres Maximum in Sicht

Seit dem Sommer 2010 hat die Sonne jedoch einen Gang zugelegt und derart viele und grosse Akti-

vitätsgebiete hervorgebracht, dass die ausgeglichene Zykluskurve bereits im Februar 2011 (2.2 Jahre nach dem Minimum) die Marke von 40 und im August 2011 (2.6 Jahre nach dem Minimum) sogar die Marke von 60 Wolf erreichte (Abb. 1). Dies ist bedeutend höher als erwartet. Insbesondere der Vergleich bei 60 Wolf ergibt eine Normalkurve, welche bereits im Januar 2013 eine Höhe von 97.5 Wolf erreicht (Abb. 2)!

Diskussion

Warum sind die neuen Prognosen nun höher als diejenigen vor einem Jahr? Eigentlich sollte ja die ausgeglichene Aktivitätskurve während des ganzen Zyklus' mehr oder weniger ein und derselben Normalkurve folgen, doch weichen die tatsächlich beobachteten Verläufe meistens davon ab. Vergleicht man in Abb. 1 die Anstiegsphasen des laufenden Zyklus mit den beiden vorangehenden, so erkennt man, dass im laufenden Zyklus etwa ab einer Höhe von 20 Wolf im mittleren Verlauf ein Knick hin zu einem leicht beschleunigtem Anstieg vorhanden ist. Seither folgt der ausgeglichene Zyklusverlauf einer Normalkurve, welche eine Maximumshöhe von 97.5 ± 1.25 Wolf erreicht. Da sich der Verlauf der ausgeglichenen Zykluskurve infolge der Unsicherheiten des Extraktionsprozesses in den nächsten Monaten zudem noch

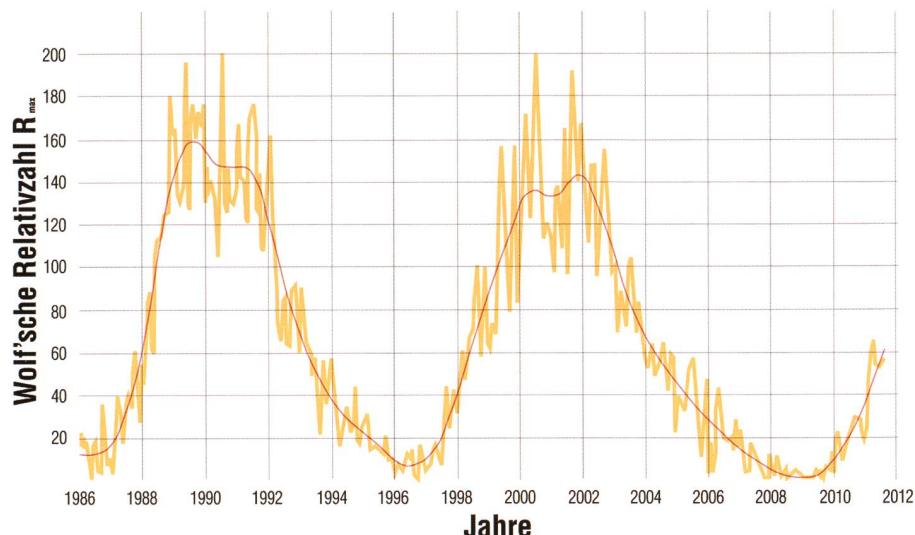


Abbildung 1: Beobachtete und ausgeglichene Monatsmittel der WOLFSCHEN Sonnenfleckenrelativzahl von Januar 1986 bis August 2011 basierend auf Beobachtungen am WOLFSCHEN Normalrefraktor sowie von über 50 Beobachtern der Rudolf Wolf Gesellschaft. (Quelle: Thomas K. Friedli)

Beobachtungen

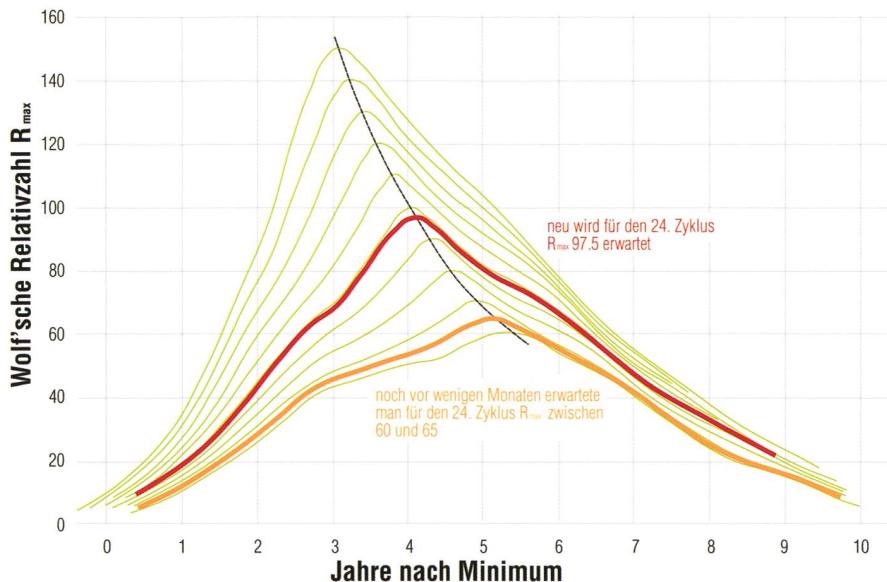


Abbildung 2: WALDMEIERSCHE Normalkurven. Die beobachtete Zykluskurve erreichte R_{40} 2.2 Jahre und R_{60} 2.6 Jahre nach dem Minimum was auf ein R_{\max} von 97.5 ± 1.25 Wolf im Januar 2013 – 4.1 Jahre nach dem Minimum - hindeutet. (Grafik nach Thomas K. Friedli)

leicht ändert, kann nicht ausgeschlossen werden, dass im Nachhinein der Anstieg sogar noch steiler ausfällt als momentan gemessen werden kann. Intuitiv scheint mir die obere Grenze der erreichbaren Maximumshöhe bei etwa 120 Wolf zu liegen, doppelt so hoch wie zuerst angenommen!

Gegenwärtig gibt es jedoch keine Anzeichen, dass dies auch tatsächlich eintreffen wird. Inzwischen erhöhte auch DAVID H. HATHAWAY von der NASA seine Maximumsprognose von bisher 60 auf 80 Wolf (Abb. 3). Betrachtet man seine Zykluskurve allerdings etwas genauer, so zeigt sich meiner Meinung nach

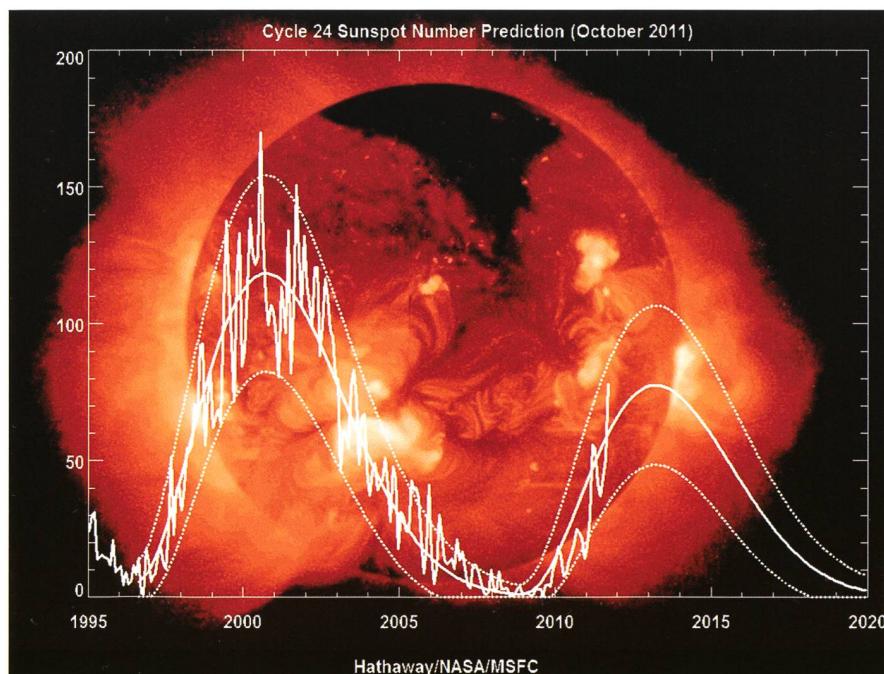


Abbildung 3: Offizielle Zyklusprognose von DAVID H. HATHAWAY vom Marshall Space Flight Center der NASA in Huntsville vom Oktober 2011 mit einer erwarteten Maximumshöhe von 80 Wolf im Januar 2013.
(Quelle: <http://solarscience.msfc.nasa.gov/predict.shtml>)

jedoch, dass die gewählte Parametrisierung den vorhin besprochenen beschleunigten Anstieg der Aktivität zu wenig gut wiedergeben kann und die prognostizierte Maximumshöhe daher zu tief ausfällt.

Mittelfristige Prognose

Wie die letzjährige, tiefere Prognose, so deutet auch die gegenwärtig erwartete Maximumshöhe von 97.5 ± 1.25 Wolf auf einen insgesamt schwachen Zyklus hin, ähnlich dem Zyklus Nr. 10, der 1860 sein Maximum erreichte (Abb. 4). Die mittelfristige Prognose über den laufenden Zyklus hinaus wird davon allerdings nur wenig beeinflusst: Wie schon vor einem Jahr, rechnen wir auch jetzt damit, dass die Sonnenaktivität nun in eine längere Schwächeperiode eintritt.

Allerdings scheint mit der etwas höheren Prognose für den laufenden Zyklus nun der Charakter dieser Schwächeperiode weniger dem DALTON-Minimum Anfang des 19. Jahrhunderts als vielmehr dem etwas flacheren GEISSBERG-Minimum zu Beginn des 20. Jahrhunderts zu gleichen (vergleiche dazu Abb. 4). Sollte dies tatsächlich eintreffen, dann wären die klimatologischen Auswirkungen dieser Schwächeperiode jedoch geringer als bei einem neuerlichen DALTON-Minimum und würden sehr wahrscheinlich nicht ausreichen, eine Trendumkehr bei der globalen Erwärmung einzuleiten.

Langfristiger Absturz?

Trotz diesen Aussichten tauchen immer wieder Meldungen über einen baldigen Absturz der Sonnenaktivität und über den Beginn einer längeren Periode extrem niedriger Sonnenaktivität auf, wie sie letztmals während des so genannten MAUNDER-Minimums in den Jahren zwischen 1645 und 1715 beobachtet werden konnte. Einige dieser Spekulationen stützen sich auf den 205-jährigen so genannten DE VRIES-Zyklus, welcher um 2040 ein Minimum annehmen soll. Er ist für Europa klimatologisch relevant, da während den vergangenen Minima der Golfstrom jeweils einen südlicheren Verlauf annahm (MÖRNER 2011). Weitere verstörende Hinweise auf ein nahendes MAUNDER-Minimum liefert der seit 1995 beobachtete Rückgang

Beobachtungen

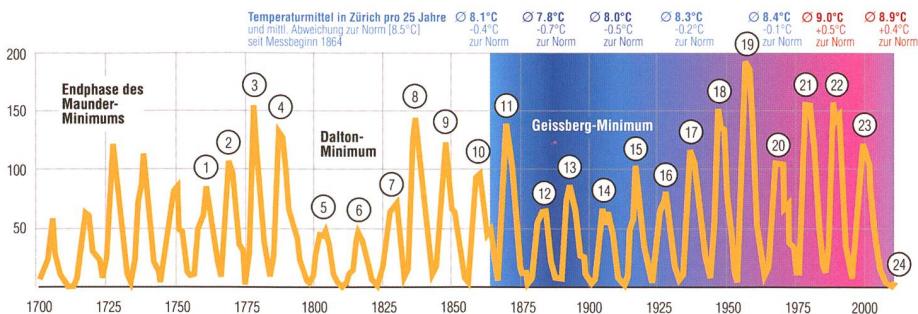


Abbildung 4: Einbrüche der Sonnenaktivität gab es schon immer. Interessant sind die mittleren Temperaturen in Zeiträumen von 25 Jahren seit Messbeginn (hier für Zürich), respektive deren Abweichung gegenüber der Norm [8.5°C]. Die Temperaturmittel korrelieren gut mit den Aktivitätseinbrüchen der Sonne. Zwischen 1800 und 1850 lagen die Temperaturen rund 1° C unter der Norm. (Grafik nach Thomas K. Friedli)

der maximalen Magnetfeldstärke in Sonnenflecken von rund 2900 Gauss auf 2200 Gauss: unterhalb einer Schwelle von etwa 1500 Gauss bleiben diese nämlich aus. Ersten Extrapolationen zufolge soll diese Grenze etwa 2022 erreicht werden (LIVINGSTON und PENN 2009).

■ Dr. Thomas K. Friedli

Ahornweg 29
CH-3123 Belp
thomas.k.friedli@bluewin.ch
<http://www.rwg.ch>

Quellen

- LIVINGSTON, W. und PENN, M. (2009): EOS. Vol. 90, Nr. 30, p. 257 - 264.
- MÖRNER, NIELS-AXEL (2011): Arctic environment by the middle of this century. Energy & Environment. Vol. 22, Nr. 3, p. 207 - 218.
- PESNEL, WILLIAM DEAN (2008): Predictions of Solar Cycle 24. Mimeo, prepared for the Fall 2008 AGU meeting.
- WALDMEIER, MAX (1935): Neue Eigenschaften der Sonnenfleckenzurve. Astronomische Mitteilungen Nr. 133. Zürich 1935.
- WALDMEIER, MAX (1968): Sonnenfleckenzuren und die Methode der Sonnenaktivitätsprognose. Astronomische Mitteilungen Nr. 286. Zürich 1968.



Aufruf zur aktiven Mitarbeit

Gegenwärtig ist einiges los auf der Sonne! Doch in den kommenden Monaten wird es immer mehr und mehr werden: Die spannendste Phase des ganzen Zyklus', die Erstürmung des Aktivitätsgipfels steht bevor! Regelmäßige Sonnenbeobachtung lohnt sich nun ganz besonders. Machen Sie mit am visuellen Beobachtungsprogramm der Rudolf Wolf Gesellschaft RWG! Gerade im Hinblick auf einen möglichen Eintritt der Sonnenaktivität in eine längere Schwächeperiode werden dringend zuverlässige Sonnenbeobachter gebraucht, welche helfen, die Konstanz der WOLFSCHEN Skala sicherzustellen. Im Februar 2012 führt die Rudolf Wolf Gesellschaft einen kostenlosen Einführungskurs durch. Zusätzlich werden «Sonnen-Höcks» zur gemeinsamen Sonnenbeobachtung und zum Gedankenaustausch angeboten. Gäste sind stets willkommen. (fri)

Sonnenbeobachtung



Langsam aber sicher nähern wir uns dem nächsten Aktivitätsmaximum. Ideale Voraussetzungen, um mit der visuellen Beobachtung der Sonne und dem langjährigen Verfolgen ihrer Aktivität zu beginnen. Die Rudolf Wolf Gesellschaft führt hierzu am Samstag, 25. und Sonntag, 26. Februar 2012 im Seminarraum des Observatoriums Zimmerwald BE einen

Einführungskurs in die Sonnenaktivitätsüberwachung

durch. Der Kurs richtet sich an alle interessierte Sonnenbeobachter und Amateurastronomen. Spezielle Vorkenntnisse sind nicht nötig. Umfangreiche Kursunterlagen werden abgegeben. Behandelt werden:

- Beobachtungsinstrumente und Hilfsmittel
- Bestimmung der wichtigsten visuellen Aktivitätsindizes (WOLFSCHE Sonnenfleckenrelativzahl, Pettiszahl, Inter-Sol-Index)
- Klassifikation von Sonnenfleckengruppen nach McINTOSH

Voranmeldung nötig

Die Kursteilnahme sowie die abgegebenen Kursunterlagen sind kostenlos. Verpflegung und Übernachtung gehen zu Lasten der Kursteilnehmer. Die Teilnehmerzahl ist beschränkt. Eine Voranmeldung bis spätestens 31. Januar 2012 ist obligatorisch.

Kontaktadresse: Dr. Thomas K. Friedli, Ahornweg 29, CH-3123 Belp. <http://www.rwg.ch>

