

Zeitschrift: Horizonte : Schweizer Forschungsmagazin
Herausgeber: Schweizerischer Nationalfonds zur Förderung der Wissenschaftlichen Forschung
Band: - (2001)
Heft: 51

Artikel: Flecken im Visier
Autor: Schwab, Antoinette
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-967578>

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: 23.01.2026

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

Flecken im Visier

Die Anzahl der Sonnenflecken gilt als Mass für die Sonnenaktivität. Und die interessiert nicht nur Astronomen, sondern auch Statistiker.

VON ANTOINETTE SCHWAB
BILDER UNIVERSITÄT BERN

Sein seinem 13. Lebensjahr beobachtet Thomas Friedli die Sonne – heute tut er das von Berufs wegen. Zurzeit beschäftigt sich der 34-jährige Astronom mit einem statistischen Problem, nämlich mit Zeitreihenanalysen von Sonnenflecken. Das Besondere dabei: Er arbeitet praktisch am selben Ort wie Rudolf Wolf, der diese Art Zeitreihe vor über 150 Jahren erfunden hat. Und er arbeitet sogar mit dem gleichen Instrument.

Historische Aussicht

Friedlis Büro liegt im zweiten Stock des Instituts für Exakte Wissenschaften der Universität Bern. Von seinem Fenster aus sieht man auf das Hauptgebäude der Uni, und wenn man sich weit genug aus dem Fenster beugt, entdeckt man direkt darunter den Stein, der den Nullpunkt der Schweiz markiert. Auf den Schweizerischen Landeskarten trägt er zwar nicht die Koordinaten 0/0, sondern 600/200. Man wollte nicht, dass ganze Landesteile negative Koordinaten aufweisen, und hat deshalb den Nullpunkt kurzerhand nach Bordeaux verlegt, 600 Kilometer westlich und 200 Kilometer südlich von Bern. Doch der eigentliche Nullpunkt liegt eben auf der Grossen Schanze oberhalb des Bahnhofs, dort, wo früher die Sternwarte stand, deren Direktor Rudolf Wolf war.

Bei seiner Arbeit in der Sternwarte in Bern entwickelte Wolf 1849 einen statistischen Index, die so genannte Sonnenflecken-Relativzahl R, und stellte die so gewonnenen Werte in einer Zeitreihe dar, der Wolf'schen Reihe (siehe unten). Neben einem Erfahrungswert, den Wolf für verschiedene Beobachtungsstationen ermittelte, floss in diese Sonnenflecken-Relativzahl die Anzahl der Sonnenflecke sowie die Anzahl der Gruppen von Sonnenflecken ein. Beides zusammen ergibt ein Mass für die gesamte Fläche der Sonnenflecken und damit ein Mass für die Sonnenaktivität.

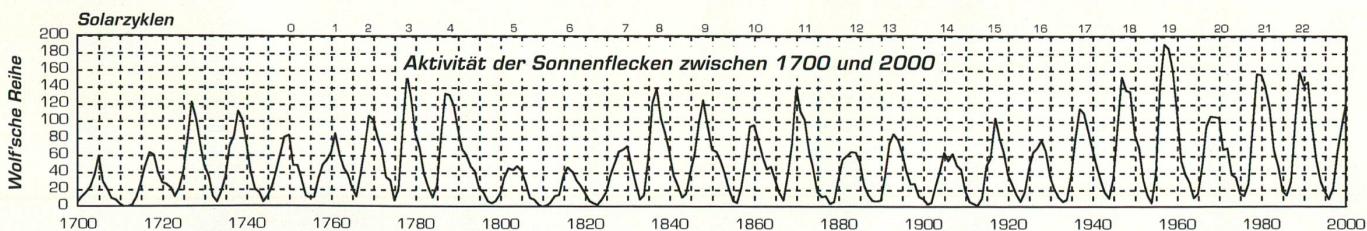
Seit dem Anfang des 17. Jahrhunderts existieren mehr oder weniger regelmässige Aufzeichnungen der jeweiligen Sonnenfleckenkonstellationen, allerdings mit grossen Lücken von 1645 bis Anfang des 18. Jahrhunderts, der Zeit des so genannten Maunder-Minimums, einer Kaltzeit mit geringer Sonnenaktivität. Wolf hat auch solche historischen Aufzeichnungen ausgewertet und seine Zahlenreihe bis zum Jahre 1700 zurück komplettiert. Er selber bestimmte bis zu seinem Tod 1893 mit einem eigens für die Sonnenbeobachtung gebauten Fernrohr täglich

die Sonnenflecken-Relativzahl, zuerst in Bern und dann ab 1864 als Direktor der eidgenössischen Sternwarte in Zürich. Bis die eidgenössische Sternwarte 1996 umgenutzt wurde, sind diese Bestimmungen von den jeweiligen Direktoren in Zürich weitergeführt worden. Seither hat Thomas Friedli in Bern dieses Amt übernommen und mit dem Amt auch den Fraunhofer'schen Normalrefraktor, wie das Fernrohr heisst, mit dem schon Wolf gearbeitet hat. So fehlt seit 1849 bis heute kein einziger Tag.

Faule Eier

Friedli hat sich intensiv mit der Geschichte der Entdeckung und Aufzeichnung der Sonnenflecken auseinander gesetzt, denn im Gegensatz zu manch anderen statistischen Untersuchungen kann er seine Messungen nicht wiederholen. Sonnenflecken sind kurzlebig, kommen und vergehen, und die Aufzeichnungen, bei denen es sich übrigens sehr oft wirklich um Zeichnungen handelt, sind alles, was bleibt. Doch es sind immer Menschen, die beobachten, und nicht alle haben gleich gearbeitet. Eines der Ziele seiner Arbeit war es denn auch, eine Methode zu entwickeln, um tatsächliche Schwankungen der Sonnenaktivität zu unterscheiden von Sprüngen, die aufgrund unterschiedlicher persönlicher Arbeitsweisen zustande kamen – eine «Suche nach faulen Eiern», wie er das nennt. Schliesslich hat er einen Test gefunden, der ihm verraten kann, wo ein Sprung auftritt, der dort nicht hingehört. Der Test sagt ihm überdies, wie gross die Wahrscheinlichkeit ist, dass er diesen Sprung findet. Mittlerweile hat der Astronom den Homogenitätstest bei Ozonmessungen, die von verschiedenen Personen in verschiedenen Städten Europas durchgeführt wurden, erfolgreich angewandt.

Ein weiteres Ziel seiner Arbeit hat er aber noch nicht ganz erreicht. Er will die Auswertemethode, die Wolf 1849 definierte, verbessern. Denn es stellte sich heraus, dass Werte, die zur

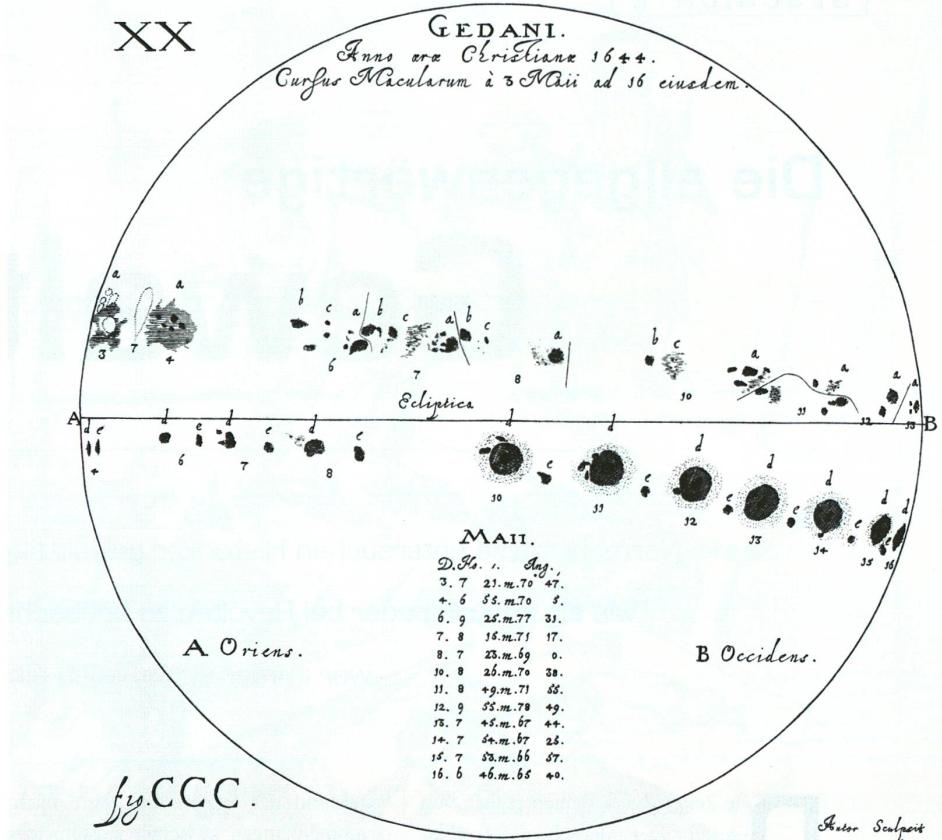


gleichen Zeit an verschiedenen Orten ermittelten worden waren, nicht immer übereinstimmen – ein unbefriedigender Zustand. Daher sucht Friedli nach einem Modell, das unabhängig vom jeweiligen Beobachter bei gleicher Sonnenaktivität auch tatsächlich immer die gleiche Sonnenflecken-Relativzahl ergibt.

Purer Durchschnitt

Die Statistik ist für den Wissenschaftler nur ein Mittel, um die Messungen korrekt auszuwerten und zu verstehen, denn er ist überzeugt, dass die Sonnenfleckenveränderungen physikalisch bedingt sind und nicht zufällig. Doch wie sie genau zustande kommen, das weiß heute noch niemand so recht, und Prognosen sind nur ungefähr zu haben, beispielsweise unter der Web-Adresse www.spaceweather.com. Doch wissen möchten es viele, denn die erhöhte Sonnenaktivität hat Auswirkungen auf unser Leben. Die Sonne strahlt mehr Energie und geladene Teilchen ab und beeinflusst das Erdmagnetfeld. Das Klima verändert sich, die Nordlichter werden intensiver, die Kompassnadeln spielen verrückt. Astronauten vermeiden Weltraumspaziergänge, denn in ihren Schutzzügen sind sie nicht gegen die erhöhte Strahlung geschützt. Erdnahe Satelliten stürzen ab, weil sich die Erdatmosphäre aufgrund der erhöhten Energiezufuhr ausdehnt und der Reibungswiderstand steigt. Die Elektronik von Satelliten wird überlastet, Funkverbindungen sind gestört. In langen Überlandleitungen werden riesige Ströme induziert, die Transformatoren zum Explodieren bringen können. In Ölpipelines entstehen Fehlerströme, die das Material angreifen und zu Lecks führen – und, und, und.

Für den Astrophysiker Friedli ist die Sonne aber in erster Linie der einzige Stern, der im Detail zu beobachten ist und Rückschlüsse auf andere Sterne zulässt. Denn unsere Sonne ist im Vergleich mit anderen Sternen ein ganz gewöhnlicher Stern, die absolute Normalität – «Durchschnitt pur».



Historische Skizze (oben) und moderne Aufnahme (unten) der Sonnenflecken. Typischerweise treten sie in Gruppen auf und existieren nur wenige Tage oder Wochen. Ihre Anzahl schwankt in einem Zyklus von ungefähr elf Jahren von Maximum zu Maximum.

