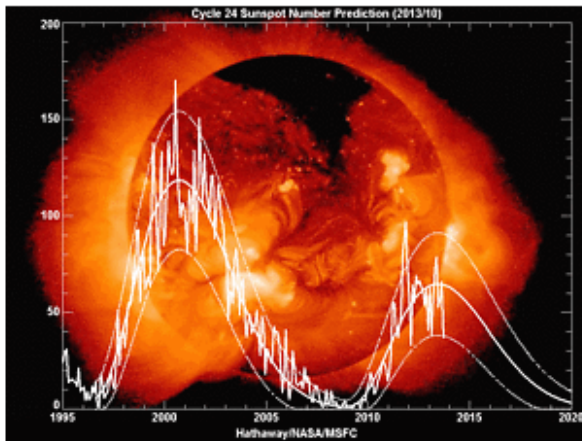


Forscher befürchten neue Kleine Eiszeit

Samstag, 02.11.2013, 14:29 · von FOCUS-Redakteur Michael Odenwald

[f Teilen](#) 140
 [Twittern](#) 46
 [+1](#) 6
 [X](#) 0
 ★★★★★ 30
 [Print](#)
[Email](#)



Die Grafik zeigt den aktuellen Sonnenzyklus mit seinen beiden Maxima

Nasa

Der aktuelle Sonnenzyklus gibt Forschern Rätsel auf. Er war der schwächste der vergangenen hundert Jahre und zeigt weitere ungewöhnliche Veränderungen. Sollte sich der Trend fortsetzen, könnte eine neue Kleine Eiszeit bevorstehen.

Auf unserer Sonne geht etwas Merkwürdiges vor. Erst verschlief sie den Beginn ihres elfjährigen Zyklus, der 2008 beginnen sollte, um über zwölf Monate. Im ganzen Jahr 2009 verharrte ihre Aktivität dann auf einem extrem niedrigen Niveau.

ZUM THEMA



Ein Jahr ohne Sommer
Vulkan auf Lombok

Später nahm der neue Zyklus – es ist der 24. Zyklus seit Beginn der systematischen Sonnenbeobachtung Mitte des 18. Jahrhunderts – zwar Fahrt auf, doch er erwies sich als außergewöhnlich schwach. „Er ist nicht nur der schwächste Zyklus im Weltraumzeitalter, sondern auch der schwächste in den vergangenen 100 Jahren“, erklärt der Sonnenforscher David Hathaway vom Marshall Space Flight Center der US-Raumfahrtbehörde Nasa.

Zugleich beobachteten Hathaway und seine Kollegen eine befremdliche Asymmetrie auf unserem Tagesgestirn: Dessen Aktivität erreichte laut dem Space Weather Prediction Center der US-Meeres- und Wetterbehörde NOAA ihr Maximum nicht 2013, wie zu erwarten gewesen wäre, sondern bereits Ende 2012. [Danach nahm die Zahl der Sonnenflecken ab](#) – aber nur, um im Frühjahr dieses Jahres erneut anzusteigen. Offenbar bildet sich in der Aktivitätskurve des Zyklus 24 eine Doppelspitze. Sonnenflecken sind dunkle Punkte auf der Sonne, verursacht von Magnetfeldern. Ihre Zahl gilt als Maß für den Aktivitätszustand unseres Muttersterns.

Rätsel um die Ursache der schwachen Aktivität

Das erste Maximum betraf jedoch nur die nördliche Hemisphäre der Sonne. Auf der solaren Südhemisphäre hinkte die Aktivität hinterher; sie dürfte ihr Maximum in den kommenden Monaten erreichen. Jetzt rätseln die Experten über die Ursachen der Aktivitätsflaute. Bei einem Kongress der American Astronomical Society (AAS), der unlängst in Bozeman (US-Staat Montana) stattfand, trugen sie einige Theorien dazu vor.

Die solaren Zyklen hängen zweifellos mit dem sogenannten Sonnendynamo zusammen. Diese Kraftmaschine besteht aus einer rund 61 000 Kilometer dicken Gasschicht, die in 216 000 Kilometer Tiefe im Sonneninnern rotiert. Dabei ändert sie fortlaufend ihre Umdrehungsrate, was zu Turbulenzen und chaotischen Strömungen führt. Diese Prozesse erzeugen das solare Magnetfeld, das seinerseits alle auf der Sonne beobachteten Phänomene hervorruft – von den Sonnenflecken, deren Materie sich auf 3000 Grad Kelvin abkühlt (deshalb erscheinen sie

gegenüber der knapp 5800 Kelvin heißen Sonnenoberfläche dunkel), bis zu den Protuberanzen, die oft monatelang mehr als 100 000 Kilometer über der Sonne stehen. Hinzu kommt die differentielle Rotation unseres Zentralgestirns: Es dreht sich am Äquator schneller als an den Polen.

Freigesetzte Energie löst heftige Eruptionen aus

Diese Faktoren bewirken, dass sich die Magnetfeldlinien wie Gummibänder um unseren Heimatstern schlingen. Wird ihre Spannung zu groß, reißen sie und verbinden sich in spannungsärmeren Konfigurationen neu. Die bei der Umlagerung freigesetzte Energie löst Eruptionen aus, bei denen große Mengen an Materie ins All geschleudert werden. Bedeutsam ist zudem, dass sich die Polarität des solaren Magnetfelds bei jedem Maximum eines Zyklus umkehrt – der Nord- wandelt sich zum Südpol und umgekehrt. Der Grund dafür ist eine periodische Umorganisation des Sonnendynamos. „Der Nordpol der Sonne hat sein Vorzeichen bereits geändert, der Südpol holt gerade auf“, konstatiert der Sonnenphysiker Phil Scherrer vom Wilcox Solar Observatory der Stanford University. „Bald werden beide Pole die Umkehr vollzogen haben, dann beginnt die zweite Hälfte des Zyklus.“

Setzt sich der Trend fort, könnte eine besonders kalte Periode bevorstehen

Nach Meinung der Experten ist der verzögerte Aktivitätsanstieg auf der solaren Südhalbkugel die Hauptursache der passiven Sonne. Zwar verläuft der Anstieg auf den beiden Hemisphären nicht immer synchron, doch normalerweise gleicht sich ihre Aktivität innerhalb eines Jahres an. „Wir wissen nicht, warum es diesmal so lange dauert“, bekennt die Sonnenphysikerin Giuliana de Toma, die am High Altitude Observatory des National Center for Atmospheric Research der USA in Boulder (US-Staat Colorado) forscht.

Im Durchschnitt sollten sich während eines Maximums pro Monat zwischen 90 und 140 Flecken auf der Sonnenoberfläche zeigen. Im frühen 20. Jahrhundert lag die Zahl sogar bei 200 Flecken. Doch in diesem Jahr sank der Mittelwert Daten der Nasa zufolge auf klägliche 67 Flecken. „Damit erreicht Zyklus 24 gerade die halbe Aktivität des vorangegangenen Zyklus 23, und Zyklus 25 fällt durch die Veränderungen des Magnetflusses auf der Sonnenoberfläche noch schwächer aus“, prognostiziert Nasa-Forscher Hathaway.

Im nächsten Zyklus könnte es fast keine Flecken geben

Tatsächlich zeigen Daten, die Hathaways Kollege Matthew Penn vom National Solar Observatory der USA bei der AAS-Konferenz vortrug, dass die Stärke des Magnetfelds in den Sonnenflecken abnimmt. „Wenn sich dieser Trend fortsetzt, wird es im Zyklus 25 nahezu keine Flecken geben“, fürchtet Penn. „Dann könnten wir ein neues Maunder-Minimum erreichen.“ So nennen die Forscher einen besonders kalten Abschnitt der so genannten Kleinen Eiszeit. Sie dauerte von Anfang des 15. bis ins 19. Jahrhundert hinein. Neben dem Maunder-Minimum, das von 1645 bis 1715 anhielt, gab es mit dem Dalton-Minimum eine weitere ausgeprägte kalte Periode. Sie währte von 1790 bis 1830.

Während des Maunder-Minimums bemerkten die Gelehrten jener Zeit, dass in einer Phase von 30 Jahren auf der Sonne nur maximal 50 Flecken erschienen, normal wären jedoch mehrere tausend gewesen. Zwischen 1672 und 1704 wurde sogar kein einziger Fleck beobachtet. Insgesamt zählten die damaligen Beobachter 3579 fleckenlose Tage in Folge. Nach Ansicht einiger Astrophysiker übersprang unser Tagesgestirn damals mindestens einen Zyklus.

In der passiven Sonne vermuten manche Klimatologen die Ursache jener Witterungsunbilden, unter denen die Menschen in jener Zeit litten. So lag Europa in den Wintern regelmäßig unter einer Kälteglocke. In Holland froren die Grachten zu, in England die Themse, sodass die Anwohner auf dem Fluss öfter Frostjahrmärkte feierten. Sogar die Ostsee war mindestens zweimal vollständig von Eis bedeckt. Die Sommer blieben kühl und feucht, der Weizen verfaulte auf den Halmen. Sinkende Ernten und Hungersnöte waren die Folge.

Der derzeitige Aktivitätsrückgang, vermuten nun einige Sonnenforscher, leite eine Phase mit sehr schwachen Solarzyklen ein, im Fachjargon ein „Großes Minimum“ genannt. Entsprechend gilt eine Reihe aufeinanderfolgender Zyklen mit hoher Sonnenaktivität als „Großes Maximum.“ Ein solches gab es zuletzt in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts, wobei die Aktivität unseres Heimatsterns in den 50er- und späten 80er- Jahren besonders ausgeprägt war.

Die Ursache dieser großen Zyklen ist unklar. Einige Forscher vermuten, dass sie auf längere Zyklen zurückgehen, die sich der elfjährigen Schwankung überlagern. Einer davon ist der „Gleissberg-Zyklus“, der 80 bis 90 Jahre währt. Wie sich die Sonnenaktivität dadurch langfristig ändert, berechnete unter anderem der niederländische Astrophysiker Cornelis de Jager. Im Jahr 2000, so das Ergebnis, begann ein Übergang vom jüngsten Großen Maximum hin zu einer Phase verringerter Aktivität. Sie macht sich bereits im aktuellen Zyklus 24 bemerkbar. Er sollte sein Maximum im Jahr 2014 erreichen. Das um 2020 folgende nächste Minimum hält laut de Jager ein bis zwei Gleissberg-Zyklen an, also mindestens 60 bis 100 Jahre. Diese Periode gleiche dann den Klimaschwingungen in der Kleinen Eiszeit.

Ein Vulkan könnte den Kälteeinbruch herbeigeführt haben

Dass es auf Erden wieder so kalt wird wie damals, ist aber keineswegs ausgemacht. Zwar bestätigen die Sonnenforscher, dass es eine Verbindung zwischen der verminderten Sonnenaktivität und der Eiseskälte in dieser Periode gibt. Doch neuere Forschungsarbeiten zeigen, dass der globale Temperatursturz von einem gewaltigen Vulkanausbruch eingeleitet wurde, der sich vermutlich im Jahr 1257 in Indonesien ereignete. [Damals spie der Berg Samalas, der heute zum Vulkankomplex Rinjani auf der Insel Lombok zählt](#), mindestens 40 Kubikkilometer Gestein in die Luft. Das folgende Jahr 1258 ging als „Jahr ohne Sommer“ in die Geschichte Europas ein. Womöglich hat der Rückgang der Sonnenaktivität sogar etwas Gutes, auch darauf wiesen die bei der AAS-Konferenz versammelten Forscher hin. Er könnte nämlich der globalen Erwärmung entgegenwirken, die der Mensch durch die ständig steigenden Emissionen klimawirksamer Treibhausgase verursacht.