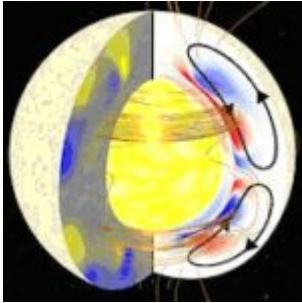


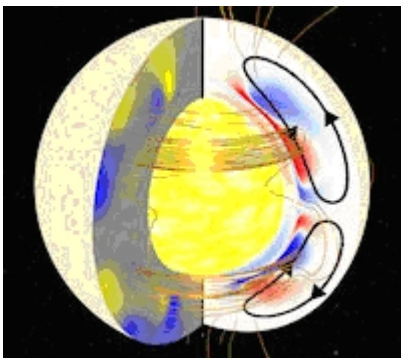
Hat die NASA den Grund für die fehlenden Sonnenflecken entdeckt?



Forscher knacken das Mysterium der fehlenden Sonnenflecken

2. März 2011: In den Jahren 2008 und 2009 verschwanden alle Sonnenflecken für zwei Jahre nahezu vollständig. Die solare Aktivität fiel auf so tiefe Werte, wie sie in hundert Jahren nicht mehr vorgekommen waren; die Hochatmosphäre der Erde kühlte sich ab und kollabierte (collapsed [?]); das Magnetfeld der Sonne schwächte sich ab, so dass die kosmische Strahlung in rekordverdächtigem Maße in unser Sonnensystem eindringen konnte. Es war ein großes Ereignis, und Solarphysiker fragten sich ganz offen, wo all die Sonnenflecken abgeblieben waren.

Jetzt wissen sie es. Die Antwort wird in der Ausgabe von Nature am 3. März veröffentlicht.



Mit diesem künstlichen Blick in das Innere der Sonne erscheint das innere solare Förderband [the Great Conveyor Belt. Dies ist ein physikalisches Phänomen, das im Folgenden lieber unter diesem Namen im Original weitergeführt wird. Auch in der deutschen Fachliteratur taucht dieser Begriff nur als englischer Begriff auf. A. d. Übers.] als Bindeglied zwischen der stellaren Oberfläche und dem Inneren der Sonne. Nach: Andrés Muñoz-Jaramillo von der Harvard CfA.

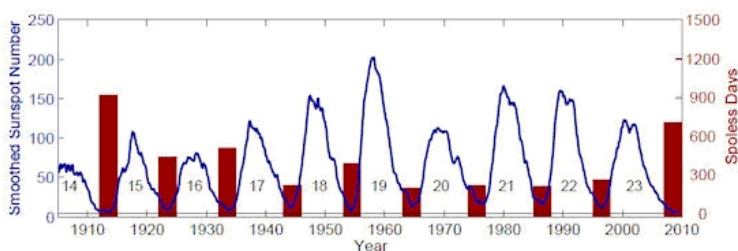
„Plasmaströme tief im Inneren der Sonne standen in Wechselwirkung mit der Bildung von Sonnenflecken und dem ausgedehnten solaren Minimum“, sagt der leitende Autor Dibyendu Nandi vom [Indian Institute of Science](#), Bildung und Forschung in Kolkata. „Unsere Schlussfolgerungen basieren auf einem neuen Computermodell vom Inneren der Sonne.“

Schon vor Jahren haben die Sonnenphysiker erkannt, welche Bedeutung der "Great Conveyor Belt" der Sonne hat. Ein umfangreiches System von Plasmaströmen, die man 'meridionale Flüsse' nennt (ähnlich den Meeresströmungen auf der Erde), verläuft über die Sonnenoberfläche, taucht in den Polarregionen nach innen ab und am Sonnenäquator wieder auf. Diese Kreisläufe spielen im 11-jährigen solaren Zyklus eine Schlüsselrolle. Wenn die Sonnenflecken verschwinden, nehmen die Ströme an der Oberfläche das restliche Magnetfeld auf und transportieren es in das Innere der Sonne; 300 000 km unter der Sonnenoberfläche verstärkt der solare Dynamo das sich abschwächende magnetische Feld wieder. Neu entstandene Sonnenflecken steigen nach oben wie ein Korken im Wasser – voila! Ein neuer solarer Zyklus hat begonnen.

Zum ersten Mal glaubt das Team um Nandi, ein Computermodell entwickelt zu haben, dass die Physik aller drei Aspekte dieses Prozesses richtig beschreibt – den solaren Dynamo, den Conveyor Belt und die bojenartige Entwicklung von Magnetfeldern der Sonnenflecken.

OK. Das ist hier viel Glaube, aber eignet sich das für eine Prognose?

„Nach unserem Modell begann das Problem mit den Sonnenflecken schon Ende der neunziger Jahre während des Beginns des Solarzyklus' 23“, sagt Mitautor Andrés Muñoz-Jaramillo vom Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics. „Zu dieser Zeit nahm der Conveyor Belt Fahrt auf.“



Sonnenfleckenzyklen während des vorigen Jahrhunderts. Die blaue Kurve zeigt die zyklische Variation der Anzahl der Sonnenflecken. Die roten Balken zeigen die Summe der Tage, an denen keine Sonnenflecken beobachtet worden waren. Das Minimum des solaren Zyklus 23 war das längste im Zeitalter der Raumforschung mit der höchsten Zahl sonnenfleckeloser Tage. Nach: Dibvindu Nandi et al.

Der rasch strömende Belt hat die Sonnenflecken rasch in den inneren solaren Dynamo gedrückt, wo sich deren Magnetfelder wieder verstärkten. Auf den ersten Blick scheint dieser Vorgang die Bildung von Sonnenflecken zu verstärken, aber nein. Als die Reste der alten Sonnenflecken in den Dynamo flossen, durchliefen sie den Strömungsgürtel der Verstärkung zu schnell, um erneut zu voller Stärke zu gelangen. Die Entstehung von Sonnenflecken war verkümmert..

Später, im ersten Jahrzehnt dieses Jahrhunderts, verlangsamte sich der Conveyor Belt dem Modell zufolge wieder, so dass die magnetischen Felder länger durch die Zone der Verstärkung liefen, aber der Schaden war bereits angerichtet. Es gab kaum neue Sonnenflecken. Dann kam eines zum anderen: die

geringe Strömungsgeschwindigkeit des Conveyor Belts sorgte dafür, dass die erneuerten Sonnenflecken viel größere Schwierigkeiten hatten, zur Sonnenoberfläche aufzusteigen, was der Grund für die Verzögerung des Zyklus' 24 war.

„Die Bühne für das tiefste solare Minimum innerhalb eines Jahrhunderts war bereitet“, sagt Mitautor Petrus Martens von der Montana State University, Fachbereich Physik.

OK. Viel Glauben. Stellt das eine Grundlage für Vorhersagen dar?

Kollegen und Unterstützer des Teams nennen das neue Modell einen wichtigen Fortschritt.

Solare Minima zu verstehen und vorherzusagen ist etwas, zu dem wir zuvor noch nie in der Lage waren – und es stellt sich als sehr wichtig heraus“, sagt Lika Guhathakurta von der Heliophysics Division der NASA in Washington, DC.

OK. Die Kollegen denken, dass es wunderbar ist. Aber...

Nandi merkt an, dass das neue Computermodell nicht nur das Fehlen von Sonnenflecken, sondern auch das schwache Magnetfeld der Sonne der Jahre 2008 und 2009 erklären kann. „Dies bestätigt, dass wir auf dem richtigen Weg sind.“

Das freut mich für euch. Aber zur Zukunft...

Der nächste Schritt: Das [Solar Dynamics Observatory \(SDO\)](#) der NASA kann die Bewegungen des solaren Conveyor Belts messen – nicht nur an der Oberfläche, sondern auch tief im Inneren. Diese Technik nennt man Helioseismologie; es funktioniert ähnlich wie eine Ultraschalluntersuchung bei einer schwangeren Frau. **Mit der Eingabe der qualitativ hochwertigen Daten in das Computermodell könnten die Forscher in der Lage sein vorherzusagen, wie sich zukünftige solare Minima verhalten. Das SDO hat gerade erst damit angefangen, so dass es bis zu Vorhersagen noch etwas dauert.**

Tatsächlich gibt es noch viel zu tun, aber, wie Guhathakurta sagt: „Am Ende können wir das Mysterium der fleckenfreien Sonne aufbrechen.“

Ich mache mir Sorgen um diese Art von Wissenschaft (oder zumindest von dieser Art wissenschaftlicher Veröffentlichungen). Sie behaupten, dass sie die Vergangenheit erklären können, aber sie haben keine Ahnung, ob ihr Modell für irgendwelche Prognosen taugt.

Vor dem jüngsten solaren Minimum gab es viele verschiedene Modelle, die alle die Vergangenheit erklärten, aber in keiner Weise das solare Minimum vorhersehen konnten. Hat man diese wertvolle Erfahrung bei der NASA schon wieder vergessen? Ich bin sicher, dass David Hathaway ihnen alles darüber sagen könnte.

Ich war schon im Begriff, diesen Beitrag mit dem Titel “NASA leidet unter verfrühtem Jubel“ zu versehen, aber dann habe ich es mir anders überlegt. Das Team könnte ja recht haben, aber klar gesagt: es gibt keine Möglichkeit, dies

herauszufinden, bevor sie nicht eine vernünftige Vorhersage machen können.

All dies hebt das Ganze auf eine Ebene, in der man aus dem Kaffeesatz lesen kann. Aber es erscheint in *Nature*, also ist es wie ein Home Run [ein Begriff aus dem amerikanischen Baseball] in der Weltliga der Wissenschaft. Das ist ganz klar das Wichtigste.

Übersetzt von Chris Frey für EIKE

Alle Hervorhebungen (kursiv, fett) im Original!

Link zum Absatz im Subheader: [they believe they have solved the mystery of the missing sunspots](#)