

## Der Riesen-Sonnenfleck AR2529 [16. Apr.]

Unsere Sonne [1] ist ein heisser Gasball, ohne eine feste Oberfläche. Sie rotiert in 25 Tagen einmal um sich selbst, an den Polen ist diese Rotation etwas langsamer.

Die dunklen Sonnenflecken [1] sind Anzeichen für die magnetische Aktivität [1] unseres Zentralsterns, der Sonne [1]. Dabei handelt es sich sozusagen um "magnetische Inseln", die an der "Sonnenoberfläche" in einem See aus solarem Plasma [1] schwimmen.

Die (für das blosse Auge unsichtbaren) Magnetfeldlinien [1] sind oberhalb des Sonnenflecks gebogen und können sich dort manchmal verheddern. Gelegentlich überkreuzen sich die Magnetfeldlinien und verbinden sich erneut. Die dabei freiwerdende Energie entspricht der Stärke von Millionen Atombomben [1]. Ein derartiges Ereignis bezeichnet man als Flare [1] (Abb. 6).

Die Aktivität der Sonne durchläuft einen 11-jährigen Zyklus, den Sonnenzyklus [1]. Die Sonnenaktivität befindet sich nach dem Doppel-Maximum [1] der letzten Jahre auf dem Weg in ein Minimum (Sonnenzyklus #24 [1]). Üblicherweise befinden sich im Zeitraum des Minimums nur wenige, eher kleine Sonnenflecken auf der Oberfläche der Sonne. Das letzte Minimum der Sonnenaktivität trat im Jahr 2009 auf, es war die niedrigste Aktivität unseres Zentralsterns innerhalb der letzten Hundert Jahre (Abb. A).

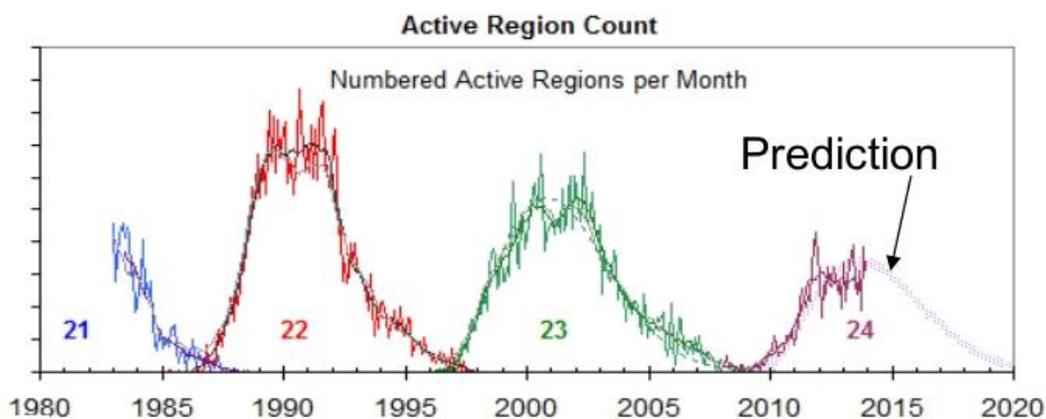


Abb. A Schematische Darstellung der Sonnenfleckenzyklen Nr. 21-24.

Die Anzahl der Sonnenflecken ist niemals gleich, diese Aktivität der Sonne variiert mit einem 11-jährigen Zyklus. In Zeiten des Maximums befinden sich besonders viele Flecken auf der Sonne, im Minimum dagegen nur wenige kleine oder keine Flecken. Das letzte Minimum ereignete sich im Jahr 2009, das letzte Maximum war breit und besaß zwei Maxima; das nächste Minimum wird etwa im Jahr 2020 erwartet.

© P. Tosi (Nimes, Frankreich)

Das Auftauchen eines derart grossen Sonnenflecks auf dem Weg zum solaren Minimum hat die Wissenschaftler überrascht, insbesondere da sich der Sonnenfleck in der Nähe des Sonnenäquators [1] befindet. Anzeichen für den Beginn eines neuen Sonnenzyklus sind Flecken, die in hohen solaren Breitengraden auftauchen und im Laufe des Zyklus eher in Äquatornähe entstehen.

Handelt es sich bei dem neuen Sonnenfleck um den letzten "Aufschrei" des alten Zyklus (#24)? Wird die Sonnenoberfläche am Tag des Merkurtransits [1] am 9. Mai leer, ganz ohne Sonnenflecken sein?

Das Auftauchen des grossen Sonnenflecks könnte helfen die Frage zu beantworten, weshalb ein Sonnenfleckenzyklus genau 11 Jahre dauert und ob längere Zyklen existieren.

Der Sonnenfleck AR2529

Am 7. April hat sich am nordwestlichen Sonnenrand ein grosser Sonnenfleck [2] bemerkbar gemacht, der Fleck AR2529 [1] (Abb. 1). Der dunkle Zentralbereich des Sonnenflecks, die magnetische Insel bzw. die Umbra [1], besaß bereits am 8. April einen Durchmesser, der dem der Erde entspricht (rund 12.756 Kilometer).

Im Fall von AR2529 ist ein solarer Flare eher unwahrscheinlich, da sich das Magnetfeld des Sonnenflecks (bisher) nicht verheddert hat; bisher ist es stabil und stellt keine Gefahr starker Explosionen dar.

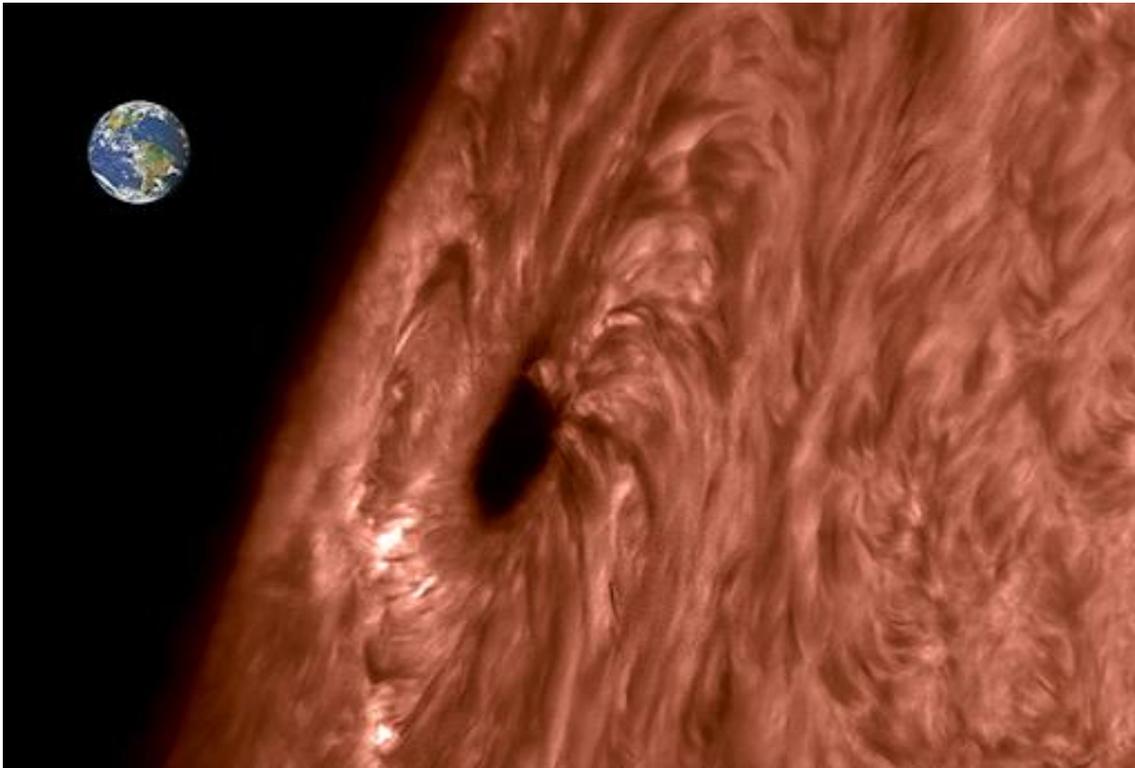


Abb. 1 Aufnahme des Sonnenflecks AR2529 vom 8. April.

Der Sonnenfleck AR2529 ist riesig (Bildmitte), er besaß am 8. April bereits etwa die Grösse der Erde (links oben).

© P. Tosi (Nimes, Frankreich)

Am 9. April besaß der Sonnenfleck bereits einen Durchmesser von über 20.000 Kilometern und damit bereits in kleinen Sonnen-Teleskopen einfach beobachtbar (Abb. 2).

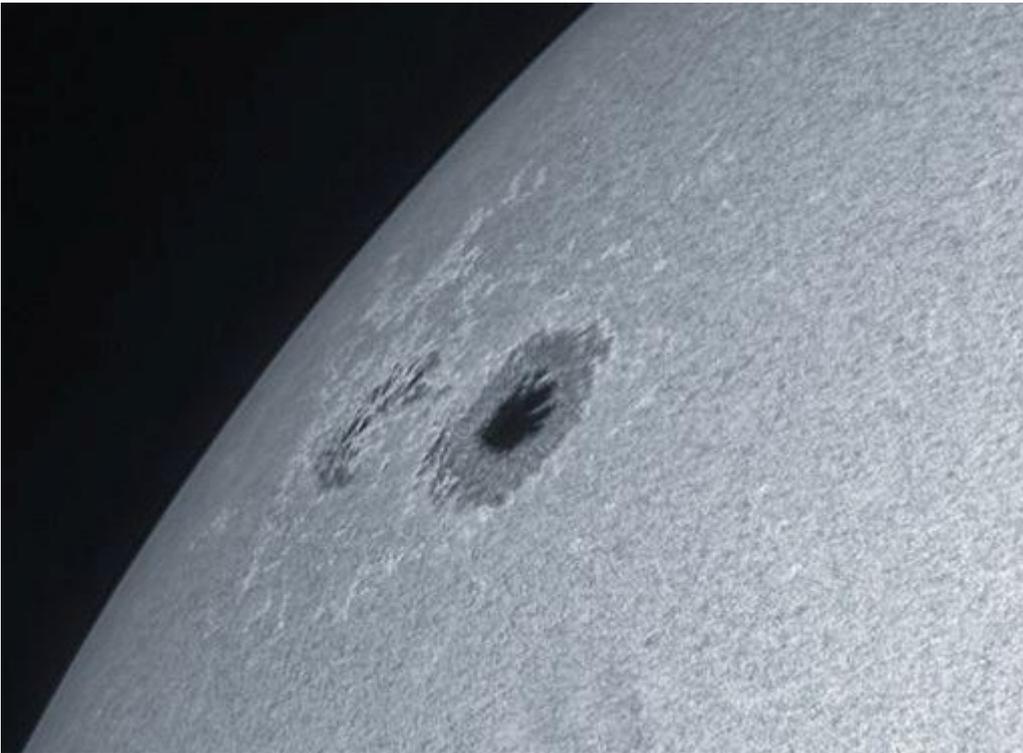


Abb. 2 Aufnahme des Sonnenflecks AR2529 vom 9. April.  
AR2529 ist ein riesiger Sonnenfleck, er wird von einigen kleinen Sonnenflecken  
in seiner Umgebung begleitet (links aussen).  
© D. Simmons (Brisbane, Australien)

Den "Tanz" der Magnetfeldlinien kann man auf der folgenden Aufnahme  
(Abb. 3) nachvollziehen:

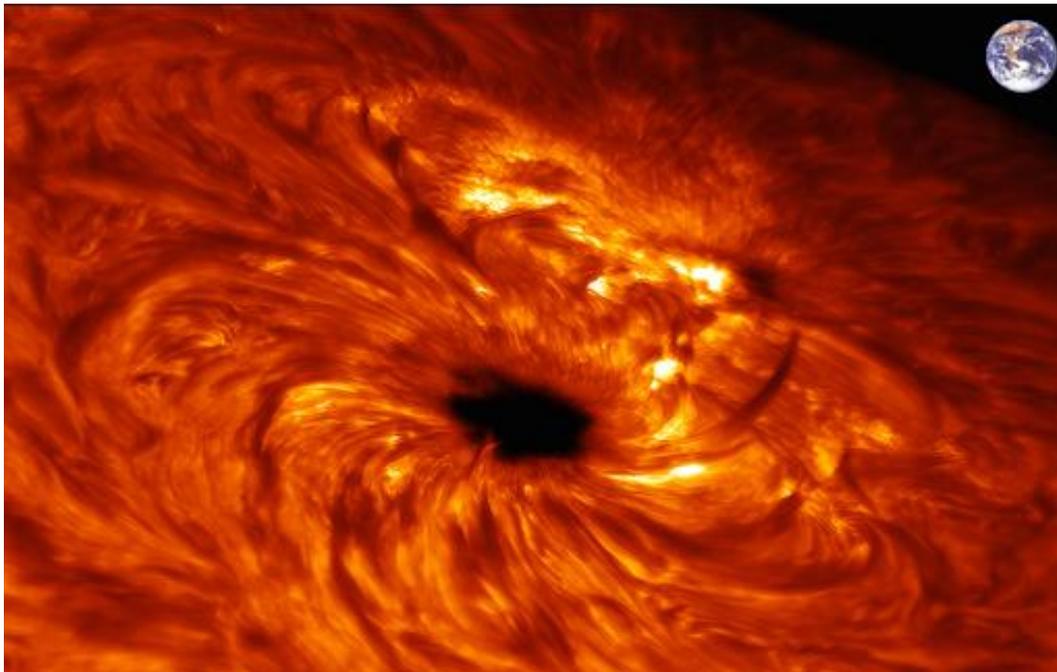


Abb. 3 Aufnahme des Sonnenflecks AR2529 vom 9. April.  
Die Grösse der Erde ist im Vergleich zum Sonnenfleck massstabsgerecht. Der  
Durchmesser des grossen Sonnenflecks betrug am 9. April rund 20.000 Kilometer.  
© J.-P. Brahic (Uzès, Frankreich)

Inzwischen hat sich der Sonnenfleck AR2529 weiter vergrößert (Abb. 4, 5): die folgenden Aufnahmen zeigen die Wanderung und die Veränderung des Sonnenflecks vom 8. bis zum 16. April.

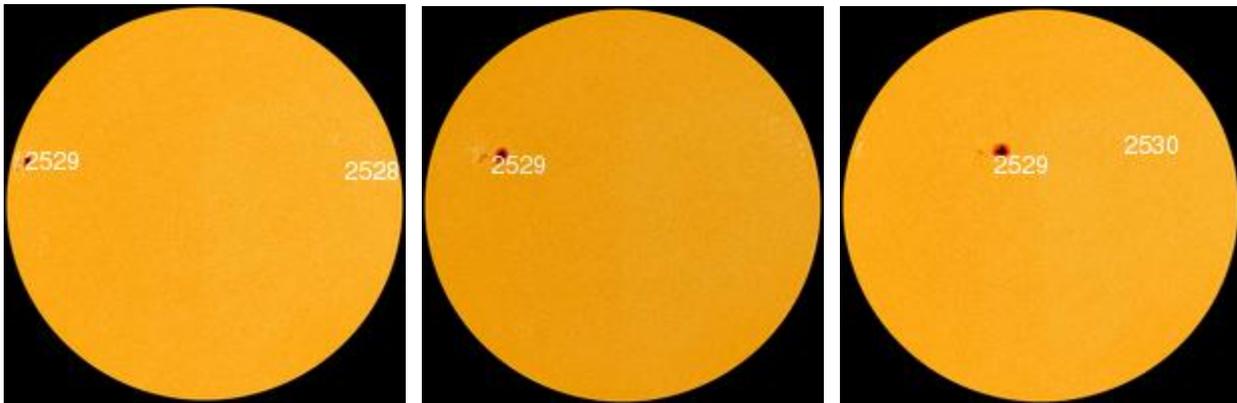


Abb. 4 Aufnahmen des Sonnenflecks AR2529 vom 8., 11. und 13. April.  
© spaceweather.com/SOHO

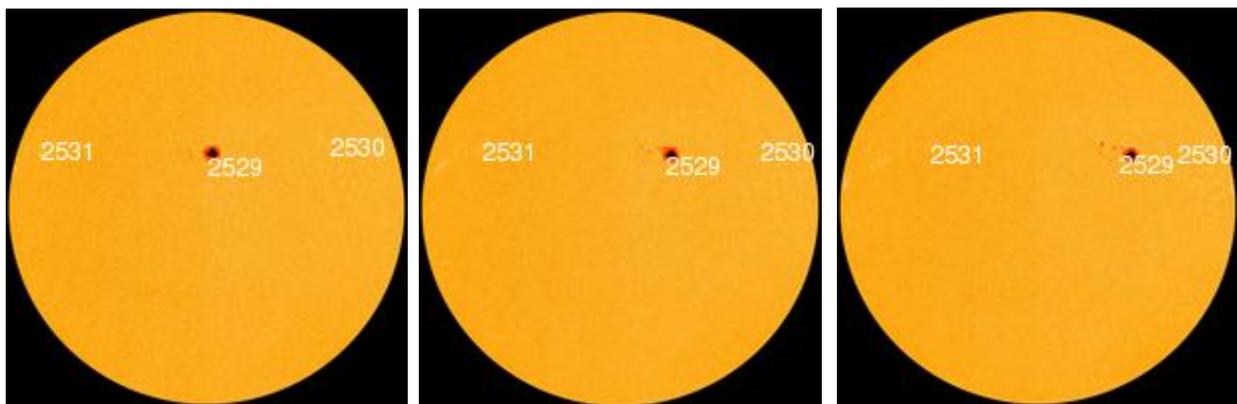


Abb. 5 Aufnahmen des Sonnenflecks AR2529 vom 14., 15. und 16. April.  
© spaceweather.com/SOHO

Gegenüber seinem ursprünglichen Durchmesser hat sich die Grösse von AR2529 inzwischen verdoppelt. AR2529 ist der bisher im Jahr 2016 grösste beobachtete Sonnenfleck.

Das US-amerikanische Sonnenobservatorium SDO (Solar Dynamics Observatory, NASA) [1] beobachtet die Region um den Sonnenfleck AR2529 aufmerksam. In der Nähe des Sonnenflecks beobachtete man bisher Flares der sog. C-Klasse [1]. Jedoch war keiner der Flares sehr stark.

Die folgende Aufnahme von SDO im extremen UV-Bereich [1] vom 10. April zeigt einen sog. hot spot [1] (Abb. 6, links).

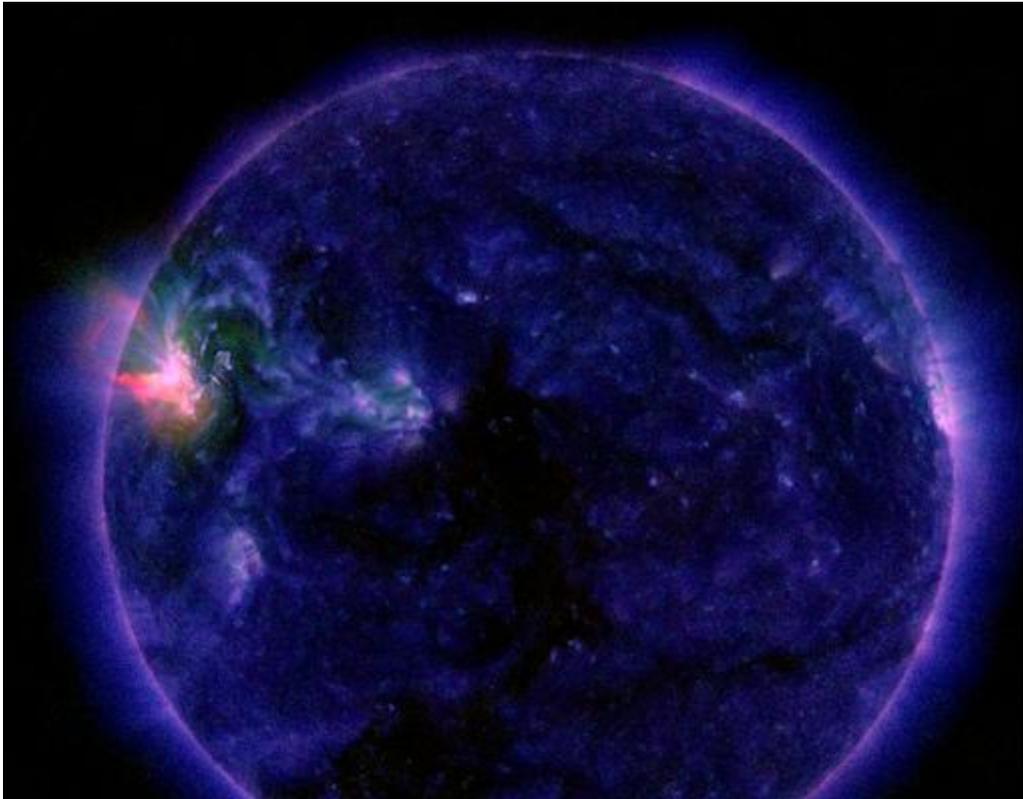


Abb. 6 Aufnahme des Sonnenflecks AR2529 im UV-Bereich vom 10. April.  
Die Region um den grossen Sonnenfleck AR2529 zeigt im extremen UV-Bereich ebenfalls eine Aktivität (links). Die Aufnahme zeigt die heisse Materie, die sich entlang der Magnetfeldlinien schleifenartig ausrichtet.  
© SDO/NASA

Die innere Struktur des Sonnenflecks AR2529 ist interessant. Die Aufnahme vom 13. April (Abb. 7, 8) zeigt, dass Sonnenflecken keine deutlich abgegrenzten Objekte sind:

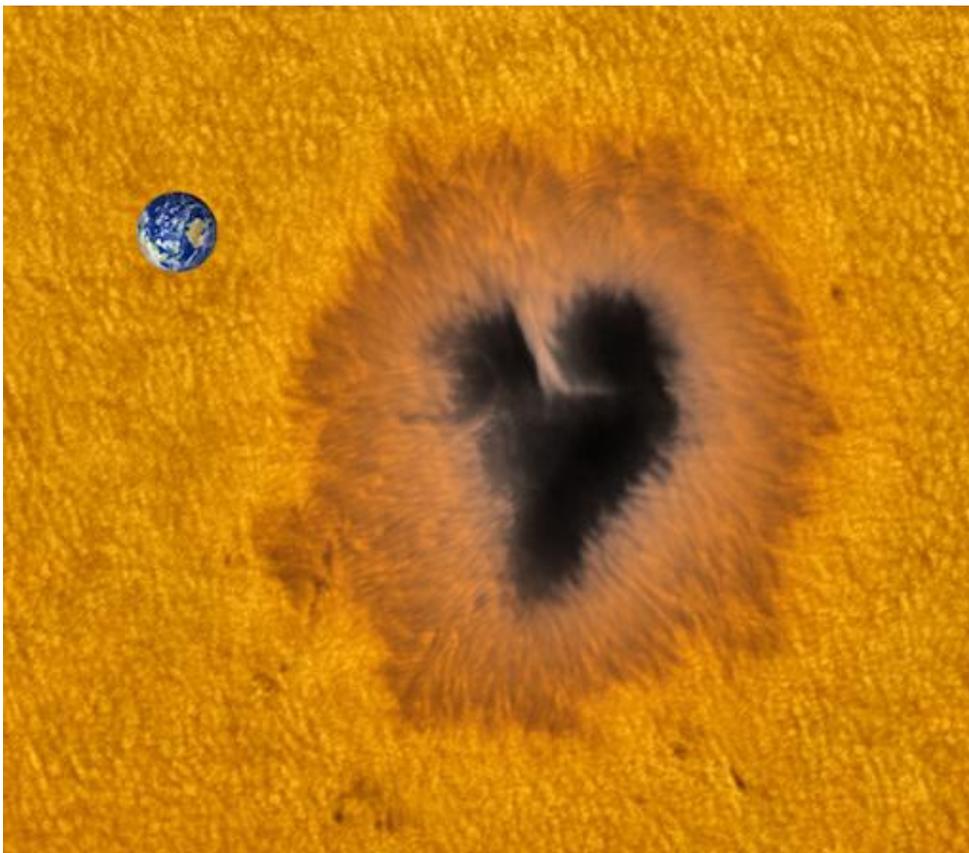


Abb. 7 Aufnahme des Sonnenflecks AR2529 am 13. April.

Der Sonnenfleck Ar2529 besitzt eine komplexe Struktur. Die Aufnahme zeigt, dass keine deutliche Abgrenzung zwischen der schwarzen Umbra (Mitte) und der sie umgebenden Penumbra [1] (braun-graue Region) besteht. Der Durchmesser von AR2529 betrug zu diesem Zeitpunkt rund 30.000 Kilometer. Oben: Größe des Sonnenflecks im Vergleich zum Durchmesser der Erde (maßstabgerecht).

Detail: C11 mit Sonnenfilter  
© K. Ahmad/Nat. Obs. Malaysia

Der dunkle Kernbereich des Sonnenflecks ist eine Folge des solaren Magnetfeldes, das in dieser Region den aus dem Sonneninneren nach oben gerichteten Wärmefluss blockiert. Daher ist der Sonnenfleck dunkel, er ist im Vergleich zur Sonnenoberfläche kühler.

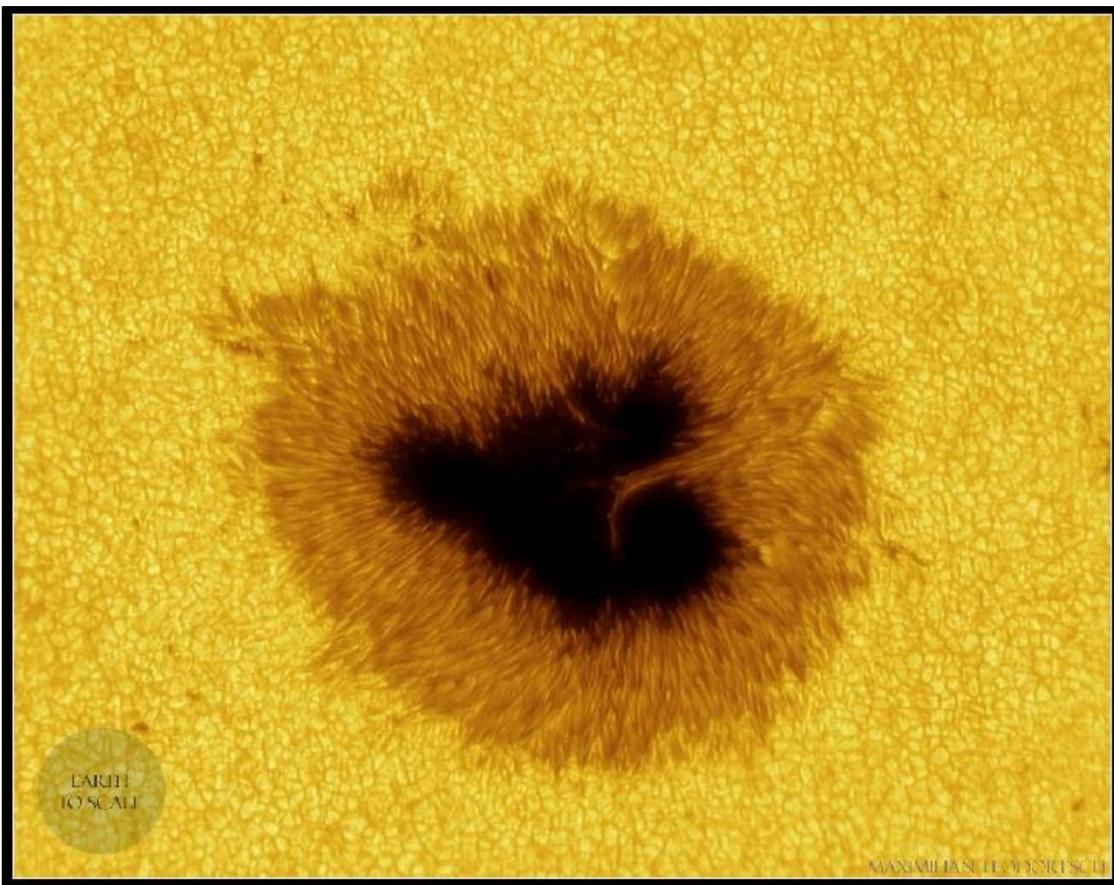


Abb. 8 Aufnahme des Sonnenflecks AR2529 am 13. April.

Die Aufnahme zeigt die komplexe Struktur des Sonnenflecks, insbesondere in der Umbra, die von mehreren astförmigen hellen Strukturen durchzogen ist. Die Form der Penumbra ist nach aussen ausgefranst und asymmetrisch.

Detail: Newton 355mm F/5, Baader Astrosolar-Filter, 2 Barlow-Linsen  
(2x Televue Powermate, Baader 2,25x, ASI 174mm Kamera, Rotfilter

© M. Teodorescu (Rumänien)

Auch ohne ein Sonnenteleskop kann man mit geeigneten Hilfsmitteln grosse Sonnenflecken wie AR2529 beobachten, beispielsweise bei Sonnenuntergang, wenn sich die Sonne bereits tief am Horizont befindet (Abb. 8, 9).

---

VORSICHT: Auch wenn die Sonne tief am Horizont oder vor niedrigen Wolken oder im Nebel lichtschwach erscheint, kann sie bei der Beobachtung durch ein Fernglas oder ein Teleskop ohne geeignete Filter gefährlich hell sein und Ihren Augen schaden!!! Falls Sie für die Fotografie derartiger Sonnenflecken eine Spiegelreflexkamera verwenden, nutzen Sie den LCD-Bildschirm (Liveview), um die Sonne sicher aufzufinden.

Beobachten Sie NIEMALS die Sonne durch eine Kamera oder ein Teleskop ohne einen geeigneten Schutz (wie Sonnenfilter)!!!

Bitte verwenden Sie keine für die Sonnenbeobachtung ungeeigneten Hilfsmittel wie geruhtes Glas, Sonnenbrillen, belichtete Negativfilme, CDs, etc.

Sie können das Bild der Sonne beispielsweise auf ein weisses Blatt Papier projizieren, indem sie ein Fernglas verwenden. Vorsicht, das Fernglas kann sehr warm werden!!! Ganz ungefährlich können Sie die Entwicklung der Sonnenaktivität auf der Homepage des Sonnenobservatoriums SOHO [1] der NASA und ESA [1] verfolgen.

---



Abb. 8 Aufnahme des Sonnenflecks AR2529 am 11. April.  
© K. Lowndes (Australien)



Abb. 9 Aufnahme des Sonnenflecks AR2529 am 15. April.  
© R. Elzein (Nijmegen, Niederlande)

Eine Animation zur Entwicklung des Sonnenflecks AR2529 finden Sie unter [3], ein Video der SDO-Beobachtungen unter [4].

Falls Sie Fragen und Anregungen zu diesem Thema haben, schreiben Sie uns unter [kontakt@ig-hutzi-spechtler.eu](mailto:kontakt@ig-hutzi-spechtler.eu)

Ihre  
IG Hutzi Spechtler – Yasmin A. Walter

Quellenangaben:

[1] Information zu astronomischen und physikalischen Begriffen  
[www.wikipedia.de](http://www.wikipedia.de)

[2] Kurzartikel zum Magnetfeld der Sonne  
[http://ig-hutzi-spechtler.eu/aktuelles\\_mysterium\\_magnetfeld.html](http://ig-hutzi-spechtler.eu/aktuelles_mysterium_magnetfeld.html)

[3] Animation zur Entwicklung des Sonnenflecks AR2529  
<http://www.universetoday.com/wp-content/uploads/2016/04/ezgif.com-resize.gif>

[4] Video der Entwicklung des Sonnenflecks AR25259 vom 09-14.04. (SDO)  
<https://www.youtube.com/watch?v=jE7NR72iqRc>