

Fällt die Sonne in ein neues Maunder-Minimum?

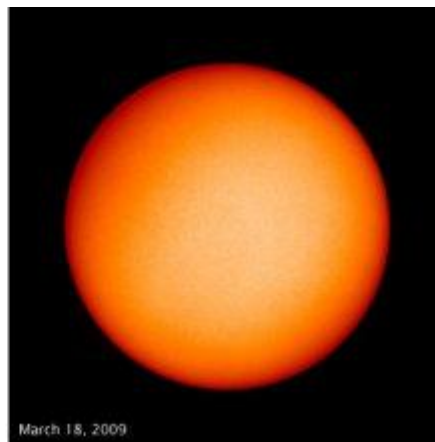
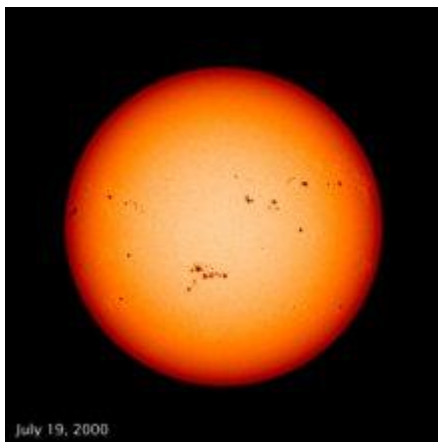
von [Stefan Rahmstorf](#), 15. Juni 2011, 17:00



Gastbeitrag von Georg Feulner

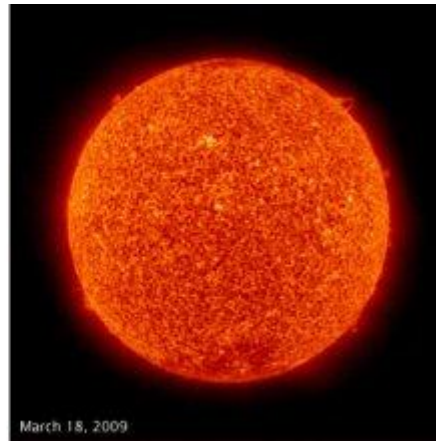
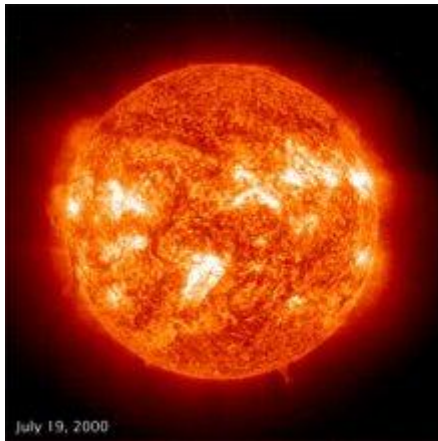
Eben haben amerikanische Sonnenphysiker auf einem [Kongress](#) der American Astronomical Society aktuelle Forschungsarbeiten präsentiert, wonach die Sonne demnächst eine ausgedehnte Ruhephase einlegen könnte, die dem Maunder-Minimum im 17. Jahrhundert ähnelt. In diesem Beitrag möchte ich die Hintergründe zu dieser Prognose schildern und mögliche Auswirkungen auf das Klima der Erde diskutieren.

Es ist seit langem bekannt, dass die Aktivität der Sonne in einem regelmäßigen Rhythmus schwankt. Dabei ist die Sonne alle elf Jahre besonders aktiv, dann sind zahlreiche dunkle Sonnenflecken auf der Sonnenoberfläche zu sehen, während in den dazwischen liegenden Minima oft nur wenige oder gar keine Flecken auftauchen.



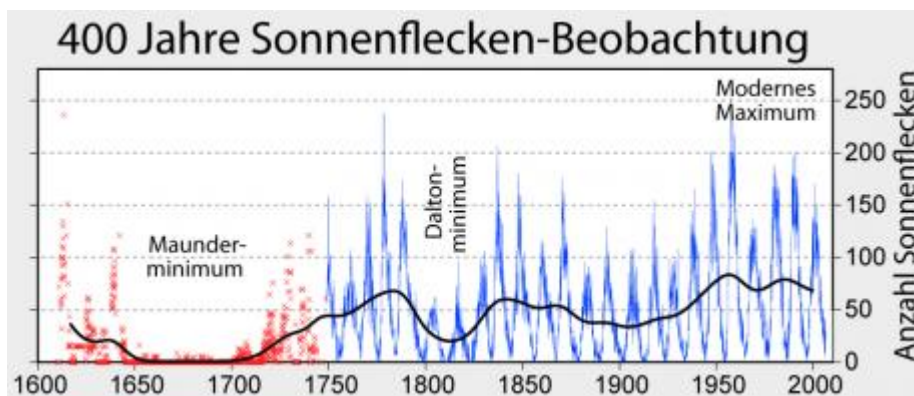
Die Sonne im sichtbaren Licht mit zahlreichen Sonnenflecken während eines Aktivitätsmaximums (links) sowie während des letzten, besonders ausgeprägten 11-Jahres-Minimums (rechts), in dem die Sonne meist fleckenlos erschien. Quelle: [NASA Earth Observatory](#) unter Verwendung von Bildern des [SOHO-Satelliten](#).

Man könnte nun meinen, dass die aktive Sonne wegen der dunklen Sonnenflecken weniger Licht ins All strahlt. Tatsächlich ist es aber genau umgekehrt, weil aktive Regionen um die Flecken herum mehr Energie abstrahlen. Dies kann man sehr schön auf Ultraviolettaufnahmen der Sonne erkennen.



Ansichten der Sonne im ultravioletten Spektralbereich in verschiedenen Aktivitätsphasen. Quelle: NASA Earth Observatory unter Verwendung von Bildern des SOHO-Satelliten.

Auswertungen von historischen Sonnenfleckenbeobachtungen zeigen, dass der elfjährige Sonnenzyklus im späten 17. Jahrhundert unterbrochen war. Diese Zeit, in der die Sonne meist fleckenlos war, ist seit dem [berühmten Artikel von Jack Eddy](#) als das Maunder-Minimum bekannt. (Entdeckt wurde das Maunder-Minimum eigentlich von [Gustav Spörer](#), erst später hat [Edward Maunder](#) Spörers Arbeiten bestätigt. Immerhin ist nach Spörer heute ein anderes ausgedehntes Sonnenminimum um das Jahr 1500 benannt.)



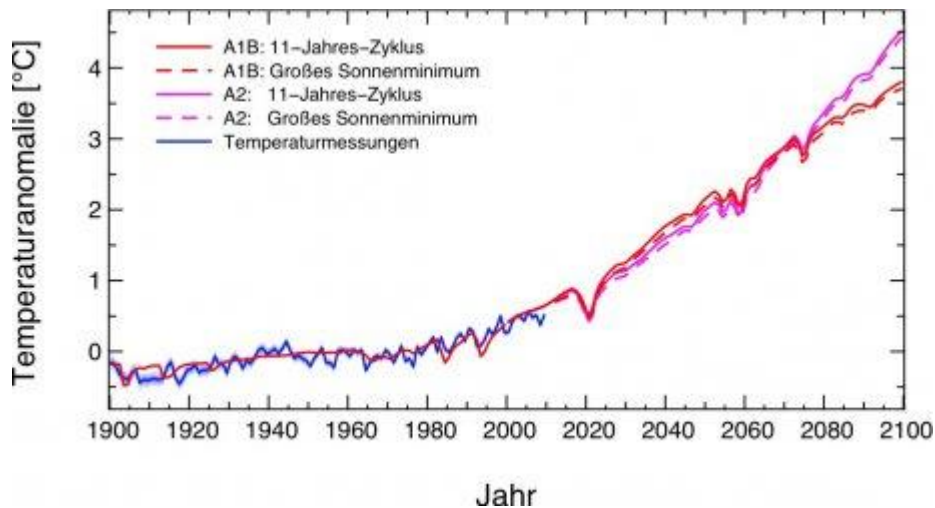
Anzahl von sichtbaren Sonnenflecken in den letzten vier Jahrhunderte. Quelle: [Wikimedia Commons](#) / [Global Warming Art](#).

Das Maunder-Minimum fällt zeitlich mit der "Kleinen Eiszeit" zusammen, eine Periode von niedrigeren Temperaturen, in der insbesondere die Winter in Europa deutlich kälter. Schon lange wird vermutet, dass die niedrige Sonnenaktivität eine der Ursachen für diese "Kleine Eiszeit" war, wobei zusätzlich eine Abnahme der Treibhausgaskonzentration seit dem Jahr 1600, starke Vulkanausbrüche im 17. Jahrhundert sowie der langsame Rückgang der sommerlichen Sonneneinstrahlung auf der Nordhalbkugel durch die Veränderung der Erdbahnparameter kühlend auf das Klima wirken (dazu demnächst mehr auf KlimaLounge).

Wie genau ein Maunder-Minimum entsteht, können die Sonnenphysiker bislang nicht erklären. Dennoch gibt es den neuen Forschungsarbeiten von Frank Hill und Kollegen zufolge Anzeichen, dass die Sonne nach dem derzeitigen 11-Jahres-Zyklus in ein ausgedehntes Minimum ähnlich dem Maunder-Minimum fallen könnte. Da der aktuelle

Sonnenzyklus mit der Nummer 24 eben begonnen hat, wäre dies ab etwa 2020 der Fall. Es bleibt abzuwarten, ob sich diese Prognose bewahrheitet.

Wie würde sich nun ein Maunder-Minimum im 21. Jahrhundert auf das Klima auswirken? Genau hierzu haben Stefan Rahmstorf und ich im letzten Jahr eine [Studie](#) veröffentlicht (siehe auch die [Presseerklärung](#)), in der wir zeigen konnten, dass ein neues großes Minimum maximal zu einer Abkühlung von $0,3^{\circ}\text{C}$ im Jahr 2100 führen könnte - relativ zu einer erwarteten Erwärmung aufgrund des Klimawandels von rund 4°C wohlgemerkt. (Der Wert für den Temperaturanstieg hängt natürlich von Annahmen über zukünftige Emissionen ab.)



Anstieg der globalen Mitteltemperatur (relativ zum Zeitraum 1961-1990) bis zum Jahr 2100 für zwei verschiedene Emissionsszenarien (A1B, rot, und A2, magenta). Die gestrichelten Linien zeigen die nur geringfügig schwächere Erwärmung für den Fall eines neuen Maunder-Minimums im 21. Jahrhundert. Quelle: [PIK](#).

Demnach könnte ein neues Maunder-Minimum im 21. Jahrhundert die globale Erwärmung allenfalls leicht abschwächen und wäre auch nur ein vorübergehender Effekt, da alle bekannten großen Sonnenminima nach einigen Jahrzehnten wieder zu Ende waren.

Georg Feulner ist Astrophysiker und forscht am Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung. Er ist Autor von [Das große Buch vom Klima](#).