

# Eiszeit voraus? Die Klima-Launen der Sonne!

**Die heiße Sonne** | Warum ist die Sonne grell und heiß? Brennt dort ständig irgend etwas, zum Beispiel Kohle? Davon war man noch Anfang des 19. Jahrhunderts(!) überzeugt. Die Sonnenflecken wurden folglich als Schlacke oder Rauchfahnen gedeutet. Erst die moderne Chemie zeigte auf, dass eine aus Kohle und Sauerstoff bestehende Sonne schon nach wenigen Jahrtausenden ausgebrannt sein müsste. Nach den physikalischen Entdeckungen von Fraunhofer, Bunsen und Kirchhoff begriff man dann, dass die Sonne innen ein Feuerball und außen eine heiße Gaskugel ist, in der einzelne chemische Elemente spezifische Wellenlängen („Fraunhofer'sche Linien“) des von der Sonnenoberfläche ausgehenden Lichtes absorbieren.

Nachdem 1938 Hans Bethe und Carl Friedrich von Weizsäcker die Kernfusion von Wasserstoffkernen und die dabei entstehende gewaltige Energie-Freisetzung entdeckt hatten, übertrug man diese Erkenntnis auch auf die Sonne: Dort verschmelzen in einem komplizierten Prozess mit vielen Zwischenschritten vier Wasserstoff Atome zu einem Helium Atom. Das heizt die innere Sonne auf Millionen Grad auf, und noch an der Oberfläche sind es rund 5.500°C. Dabei wird pro Sekunde eine Leistung von  $4 \times 10^{26}$  Watt erbracht; mit dieser „Sekunden-Leistung“ könnte man Europa vier Millionen Jahre mit Energie versorgen. Aber leider beherrschen wir diese Technik der Sonne auf der Erde noch nicht. Immerhin – die Physiker arbeiten intensiv daran, beispielsweise mit den Projekten JET, TOKAMAK und ITER. Es wäre die Lösung all unserer Energie Probleme!

**Die unruhige Sonne** | Der „Fusionsreaktor“ Sonne arbeitet sehr ungleichmäßig. Die Sonnenoberfläche verändert sich ständig, sowohl in der variablen Zahl der Flecken, als auch durch allerlei Explosionen und Eruptionen. Im Mantel der Sonne laufen ständig vertikale (konvektive) und horizontale (advektive) Transportprozesse ab, deren Intensität sich infolge von Umpolungen, Bündelungen und Entbündelungen solarer Magnetfelder verändert. Dabei entstehen auch diesogenannten „Sonnenflecken“, sowie deren Veränderungen in Zahl, Größe und Kombination. Infolge der Magnetfeld Änderungen wird in einigen Bereichen die Konvektion verlangsamt, beendet oder sogar umgekehrt. Nun fehlt an solchen Stellen der „Nachschub“ an heißem Plasma, und die Oberfläche wird kühler – für das Auge entsteht ein „dunkler Fleck“. Der Kernbereich eines Sonnenflecks, die so genannte Umbra („Kernschatten“) hat „nur“ eine Temperatur von rund 4.000 °C, der Randbereich ( Penumbra, Hof, Halbschatten) eine Temperatur von 5.000 bis 5.500°C. Durch Aufzeichnungen seit Galilei, Scheiner und anderen sowie aus sogenannten „Proxi-Daten“ wissen wir heute, dass es im Laufe von Jahrzehnten und Jahrhunderten bei der Zahl der Sonnen-Flecken Perioden gibt. Die bekannteste Periode ist – über die Jahrhunderte gemittelt – der rund 11-jährige „Schwabe-Zyklus“. Dieser wurde von dem Dessauer Apotheker S. H. Schwabe um 1840 entdeckt und von dem Astronomen J. R. Wolf bearbeitet, zurück verfolgt und nummeriert – „willkürlich“ beginnend mit „Nr. 0“ im Jahre 1749. Ein jeweils neuer Zyklus wird ab dem Flecken-Minimum gezählt, womit derzeit der Zyklus Nr. 24 Ende 2007 begann – beginnen sollte, denn die Sonne sprang nicht an. Längerperiodisch über den Schwabe-Zyklus übergreifend werden in der Literatur immer wieder zwei weitere Zyklen genannt: Der ca. 80-jährige Gleißberg-Zyklus1 und der ca. 200jährige De-Vries-Zyklus2 (Abb.1).....

Lesen Sie den ganzen Text von Klaus Puls EIKE als pdf im Anhang.

## Related Files

- [puls-lp-sonne-fin-pdf](#)