Lassen sich zukünftige Erdtemperaturen berechnen?

geschrieben von Lüdecke, Weiss | 29. November 2013

Die Datengrundlagen von SB sind Zeitreihen des Berylliumisotops Be10 sowie des Kohlenstoffisotops C14. Die Leitidee der Autoren bestand darin, ihre auf Fourier- und Waveletanalysen basierende Vorhersagemethode an Hand von jeweils 500 Jahreszeiträumen an Hand der bekannten Vergangenheitsdaten zu evaluieren. Da dort die Resultate befriedigend waren, sahen es die Autoren als berechtigt an, eine Vorausberechnung für die 500 noch vor uns liegenden Jahre zu erstellen. Das Ergebnis dieser Berechnung zeigt Bild 1 (Fig. 4 [1]).

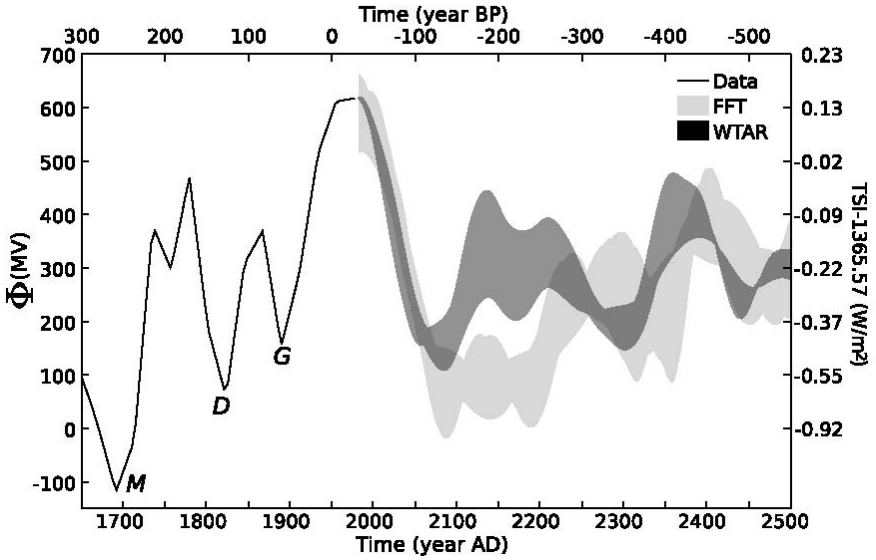

Bild 1: Sonnenaktivität (linke Skala) und Irradianz (rechte Skala) von 1650 bis zum Jahre 2500.

Die Arbeit von SB bestätigen die im Buch von Vahrenholt/Lüning [2] geschilderte Hypothese vom Einfluss der Sonne auf terrestrische Klimaentwicklungen, wobei der hier waltende Mechanismus noch unbekannt ist und von SB auch nicht näher untersucht wird. Es handelt sich bei der Arbeit von SB um eine statistische Analyse, der kein Modell des untersuchten Phänomens zugrunde liegt. Da die Sonnenaktivität in der Vergangenheit gut mit den Erdtemperaturen korreliert, was sich besonders deutlich in allen vergangenen Temperaturminima zeigt, erlaubt diese Feststellung eine Extrapolation in die Zukunft, soweit auch dort der gleiche Kausalzusammenhang besteht und sich zudem sie Sonnenperiodizitäten fortsetzen. Infolge des relativ langen Beobachtungszeitraums (ca. 10.000 Jahre), in der diese Prämissen als zutreffend überprüft werden konnten, erscheinen nur weitere 500 Jahre als eine verhältnismäßig sichere Vorhersagespanne.

Die Publikation von SB ist auch für uns Autoren von großem Interesse. In der EIKE News vom 1.Nov.2013 (hier) besprachen wir unsere Veröffentlichung [3] , in welcher wir zeigen, dass alle Klimaänderungen seit ca. 1750 bis heute durch periodische (natürliche) Vorgänge bewirkt werden. Nichtperiodische Vorgänge, wie etwa eine Erwärmung durch die stetige Zunahmen von CO2 in der Atmosphäre, können danach höchstens in der Größe von 0,1 bis 0,2 °C bei Verdopplung des CO2 Gehaltes (wie bis zum Jahr 2100 erwartet) wirksam werden.

Wir fanden, dass 2 Zyklen mit Perioden ~240 Jahre und ~65 Jahre fast vollständig und globalweit die Klimaänderungen in gleicher Weise bestimmen. Zum ~ Zeichen ist anzumerken, dass die Periodendauern mit der Zeit variieren, was auch bei den später geschilderten Vergleichen zu berücksichtigen ist. Alle anderen Zyklen sind schwach gegen diese, und nichtperiodische Einflüsse, wie etwa von CO2, spielen offenbar keine Rolle. Der ~65 Jahr Zyklus ist ein alter Bekannter, nämlich sofort mit der „atlantisch-pazifischen Oszillation“ (AMO/PDO) zu identifizieren, welche sich 1400 Jahre zurückverfolgen lässt. Die AMO/PDO hat keinen äußeren Antrieb sondern stellt als „Eigendynamik“ einen terrestrischen „Ozillator“ dar.

Obwohl die mathematische Analyse der historischen Temperaturaufzeichnungen eine starke ~240 Jahr Periode anzeigt, mussten wir diese anderweitig nachprüfen. Bei der begrenzten Länge der historischen Temperaturaufzeichnungen von nur etwa 250 Jahren kann eine ~240 Jahr Periode natürlich nicht zweifelsfrei nachgewiesen werden. Die Rekonstruktion der Temperatur der letzten 2000 Jahre aus den Daten des Spannagel-Stalagmiten zeigte aber ebenfalls diese Periodizität als bei weitem die stärkste Klimavariation seit ca. dem Jahre 1100.

Die Existenz der starken ~240 Jahr Periode, die die hauptsächlichen Klimaänderungen beschreibt, ist in Diskussionen trotzdem in Zweifel gezogen worden. Obwohl gerade die Temperaturen aus den Stalagmitendaten mit solchen, die aus Nordatlantik Sedimenten gewonnen wurden, gut übereinstimmen. Überdies ist der „de Vries Zyklus“ der Sonne, der etwa diese Periodenlänge hat (~210 Jahre), schon lange als bestimmender Klimaeinfluss bekannt. Eine Bestätigung für die Existenz und den dominierenden Einfluss des von uns gefundenen ~240 Jahr Zyklus liefert nun auch die Veröffentlichung von SB, die ebenfalls den maßgebenden Einfluss des de Vries Zyklus betont.

Interessant bei der Arbeit von SB ist auch die Waveletanalyse der Sonnenaktivität Abb. 2 (Fig. 1b [1]).

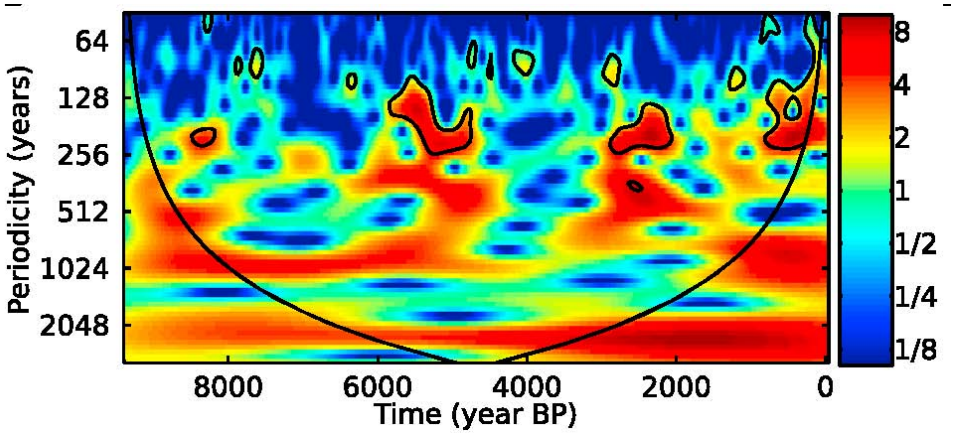

Bild 2: Waveletspektrum, die rechte Skala gibt die Stärke der Periodizität (in log2) an. Die schwarze Linie ist der "cone of influence", außerhalb von ihm werden die Ergebnisse allmählich unsicher. Der im Text erwähnte de Vries Zyklus, der in den letzten 1000 Jahre zu den stärkksten Periodizitäten gehört, ist deutlch erkennbar.

Waveletanalysen ermöglichen im Gegensatz zur Fourieranalyse zusätzlich die Angabe, zu welcher Zeit welche Oszillationen auftreten. Die Waveletanalyse der Sonnenaktivität von SB bestätigt unsere Waveletanalyse der Spannagel Daten. Die ~240 Jahr Oszillation setze erst vor ca. 1000 Jahren ein. Sie wiederholt sich nach Bild 2 offenbar in regelmäßigem Abstand von grob 2500 Jahren.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass die Analyse der Sonnenaktivität von SB die von uns aus Temperaturaufzeichnungen und Stalagmitendaten ermittelten Periodizitäten bestens bestätigt. Der solare „de Vries Zyklus“ zusammen mit der AMO/PDO bestimmen praktisch vollständig die Klimaverläufe der letzten Jahrhunderte und der kommenden Jahrhunderte. Insbesondere ist die starke Erwärmung am Ende des 20. Jahrhunderts dem Zusammentreffen des de Vries und des AMO/PDO Maximums zuzuschreiben. Ein wesentlicher Einfluss von CO2 auf die Erdtemperatur muss daher ausgeschlossen werden, was mit den sich kaum ändernden spektralen Eigenschaften des CO2 bei atmosphärischer CO2 Konzentrationserhöhung bestens vereinbar ist.

Für die derzeitige „Stagnation“ der Erdtemperatur ist der AMO/PDO Zyklus verantwortlich, der sein Maximum inzwischen verlassen hat. Der de Vries Zyklus ist derzeit etwa an seinem Maximum und ändert seinen Einfluss nur sehr langsam. Da das nächste AMO/PDO Minimum um 2035 liegt, ist zumindest bis dahin weiter mit absinkenden Temperaturen zu rechnen. Die Berechnung von SB sagt überdies ein Temperaturminimum um das Jahr 2100 voraus, das durchaus dem der kleinen Eiszeit Ende des 17. Jahrhundert gleichkommen könnte. Sollte diese Vorhersage zur Realität werden, was nicht unwahrscheinlich ist, darf jetzt schon über das Schicksal der AGW – Hypothesen spekuliert werden.

Quellen:

[1] F. Steinhilber and J. Beer, Prediction of solar actibvity for the next 500 years, Jor. Geophys. Res. Space Phys., Vol. 118, 1861-1867 (2013)

[2] F. Vahrenholt, S. Lüning, Die kalte Sonne, Hoffmann und Campe Verlag

[3] "H.-J. Lüdecke, A. Hempelmann, and C.O. Weiss: Multi-periodic climate dynamics: spectral analysis of long-term instrumental and proxy temperature records, clim. past, 9, 447-452, 2013" (hier)

Zu den Autoren:

Prof. Dr. Horst-Joachim Lüdecke (Physiker) lehrte nach Forschungs- und Industrietätigkeit an der HTW des Saarlandes. Fachveröffentlichungen in Kernphysik, Strömungsmechanik, Chemietechnik und Klimaphysik sowie ein Fachbuch und zwei Klimasachbücher (hier). Er ist Pressesprecher von EIKE.

Prof. Dr. Carl Otto Weiss (Physiker) war Abteilungsdirektor an der Technischen Bundesanstalt Braunschweig und Autor bzw. Mitautor von weit über 200 Fachveröffentlichungen zur Laserspektroskopie. Er ist EIKE Mitglied.

Related Files

- lassen_sich_zukuenftige_erdtemperaturen_berechnen-pdf