

---

Klimaforschung

# Der Davoser Sonnenwürfel ist bereit für den Weltraum

---

von Sven Titz / 7.7.2017, 05:30 Uhr

---

Die Sonnenstrahlung gehört zu den wichtigsten Klimavariablen. Mit einem selbstgebauten Instrument Schweizer Forscher sie nun präzise messen – und damit eine Kontroverse beenden.

---

Die Sonne zeigt kaum noch Flecken. Bis 2019 dürfte ihre Aktivität ein neues Minimum erreichen, wie es typischerweise alle elf Jahre zu erwarten ist. Diesmal wird das Zentralgestirn dabei von einem neuen Messinstrument aus der Schweiz beobachtet – dem Compact and Light-Weight Absolute Radiometer (Clara). Das Instrument, das die Strahlung der Sonne mit hoher Genauigkeit messen soll, wurde am Physikalisch-Meteorologischen Observatorium Davos (PMOD) entwickelt.

Am 14. Juli fliegt Clara von Baikonur aus ins All. Getragen wird das Instrument von Norsat-1, dem ersten norwegischen Forschungssatelliten überhaupt. Ausserdem an Bord sind ein Instrument zur Messung des Sonnenwinds und ein Gerät zur Ortung von Schiffen.

## Ersatz für veraltete Instrumente

Clara ist ungewöhnlich klein und leicht für ein hochpräzises Strahlungsmessgerät: Es besitzt ungefähr die Ausmasse eines Radioweckers und wiegt gerade einmal zweieinhalb Kilogramm. Sein Zweck besteht darin, die Gesamtstrahlung der Sonne zu erfassen. Die interessiert nicht nur Sonnenforscher. Die Weltmeteorologieorganisation zählt die Gesamtstrahlung der Sonne zu den «essenziellen Klimavariablen». Sie wird zum Beispiel für Analysen des Klimawandels benötigt.

Wie viel Energie die Sonne insgesamt aussendet, verfolgen derzeit zwar auch noch drei andere Instrumente im All (Virgo, TIM und TCTE). Aber zwei davon seien schon recht alt und hätten Macken und das dritte messe nicht kontinuierlich, erklärt Wolfgang Finsterle, der die Sektion Solarradiometrie am PMOD leitet. Darum sei es sinnvoll, jetzt einen Ersatz bereitzustellen.

Die Sonne sendet nicht nur sichtbares Licht aus, sondern auch Ultraviolett- und Infrarotstrahlung. Da die Atmosphäre Teile der Strahlung absorbiert, lässt sich der ursprünglich von der Sonne ausgehende Betrag nur im Weltall präzise messen. Das bewerkstelligt Clara auf indirektem Wege. In das Messinstrument seien drei sogenannte Kavitäten eingebaut, schwarz ausgekleidete Hohlräume, erläutert der Physiker Benjamin Walter vom PMOD. Fällt das Sonnenlicht in so eine Kavität, heizt diese sich auf. Anschliessend bestimmt Clara die Temperatur: Um die Kavität sind Kupferdrähte gewickelt, durch die man Strom fliessen lässt; der registrierte elektrische Widerstand der Drähte hängt von der Temperatur ab. Drei Kavitäten wurden eingebaut, um Vergleichsmöglichkeiten zu haben. Das soll helfen, Fehler zu minimieren.

Das Messprinzip ist zwar nicht neu, wohl aber die Ausführung im Detail. Gemäss Walter soll die Empfindlichkeit des Instruments pro Jahr um weniger als zehn Millionstel driften. Ganz konstant bleibt aber auch die Empfindlichkeit von Clara nicht: Die schwarze Farbe verliere zum Beispiel mit der Zeit an Absorptionsfähigkeit, erklärt Walter. Die Ungenauigkeit könne man nur zum Teil korrigieren.

### **Widersprüchliche Tendaussagen**

Die gute Stabilität des Instruments ist gerade für die Klimaforschung von grossem Vorteil. Es gibt derzeit mehrere Datenreihen von Strahlungsmessungen über die letzten drei Sonnenzyklen. Wie sich zuletzt an der Jahrestagung der European Geosciences Union in Wien gezeigt hat, können sich die Wissenschaftler derzeit nicht über das Vorzeichen des offenbar schwachen Trends einigen. Besonders wichtig ist es, die Übergabe von einem Messgerät zum nächsten ohne Trendfehler garantieren zu können. Auch dabei soll Clara helfen.

Clara misst darüber hinaus häufiger als ältere Instrumente – alle 30 Sekunden statt wie bisher minütlich. Das hilft, um hochfrequente Veränderungen der Strahlung zu untersuchen. Vielleicht lassen sich diese Messwerte auch für «helioseismische» Untersuchungen nutzen, bei welchen seismische Wellen im Sonnenplasma analysiert werden.

Nominell soll die Mission Norsat-1 drei Jahre dauern. Doch wenn Satellit und Clara verlässlich funktionieren, bleiben sie länger in Betrieb. Sonnenphysiker hätten nichts dagegen. Manche nehmen an, dass die Aktivität der Sonne im Laufe der kommenden 50 Jahre leicht sinken wird. Möglicherweise kommt es zu einer Schwächephase der Aktivität ähnlich dem sogenannten Maunder-Minimum zwischen 1645 und 1715. Das könnte der globalen Erwärmung leicht entgegenwirken. Gemäss Schätzungen entspräche die Wirkung eines solchen Minimums einer Abkühlung um bis zu 0,5 Grad Celsius. Auch in diesem Zusammenhang sind die hochpräzisen Messungen von Clara bedeutsam.

---

Folgen Sie der Wissenschaftsredaktion der NZZ auf [Twitter](#).



Klimaveränderung

### Forscher beziffern den Einfluss der Sonne auf den Klimawandel

27.3.2017, 10:36

Wäre die Sonne schwächer, könnte sie den Einfluss der Menschen auf den Klimawandel abschwächen. Ihren Zyklus vorauszusagen ist jedoch schwierig. Das geht aus einer Studie der ETH Zürich und Uni Bern hervor.



Die Sonne und das Klima

### Regionale Folgen der schwankenden UV-Strahlung

von Sven Titz / 7.4.2015, 11:04

Was macht die Sonne mit dem Klima auf der Erde? Darüber diskutierten Forscher an einer Konferenz an der Ostsee. Eine wichtige Rolle spielen offenbar Schwankungen der Ultraviolett-Strahlung.



Das Buch «Die kalte Sonne» lässt den alten Streit um den Einfluss der Sonne aufs Klima neu aufleben

### Solare Kühlung für das irdische Treibhaus?

von Christian Speicher / 15.2.2012, 00:00

Seit Jahren behaupten Klimaskeptiker, der Einfluss der Sonne auf das Klima werde unterschätzt. Ein neues Buch möchte dieser umstrittenen Hypothese nun neuen Aufwind verschaffen.

---

## Newsletter NZZ am Abend

Erfahren Sie, was heute wichtig war, noch wichtig ist oder wird! Der kompakte Überblick am Abend, dazu Lese-Empfehlungen aus der Redaktion. [Hier können Sie sich mit einem Klick kostenlos anmelden.](#)

Copyright © Neue Zürcher Zeitung AG. Alle Rechte vorbehalten. Eine Weiterverarbeitung, Wiederveröffentlichung oder dauerhafte Speicherung zu gewerblichen oder anderen Zwecken ohne vorherige ausdrückliche Erlaubnis von Neue Zürcher Zeitung ist nicht gestattet.