

## ■ Wächter für das Weltraumwetter

Die NASA-Mission Solar Dynamics Observatory soll die Sonne überwachen und Vorhersagen ihrer Aktivität ermöglichen.

Die Sonne verändert sich ständig. Gewaltige Plasmaströme im heißen Innern sorgen dafür, dass auch das Magnetfeld in den äußeren Schichten ununterbrochen in Bewegung ist. Dieses komplizierte Wechselspiel liefert den Schlüssel zum Verständnis vieler Phänomene, die unser Zentralgestirn ausmachen – wie etwa die dunkel erscheinenden



Die Weltraumsonde Solar Dynamics Observatory kreist auf einer Höhe von 36 000 Kilometern um die Erde.

Sonnenflecken. Auch die teilweise heftigen Eruptionen, die Strahlung und geladene Teilchen ins All schleudern, hängen eng mit dem Magnetfeld zusammen.

Dieses Weltraumwetter vorherzusagen, ist das Ziel vieler Wissenschaftler. Denn nur so könnten die Betreiber von Navigations- und Kommunikationssatelliten ihre Geräte rechtzeitig in einen sicheren Modus schalten oder Astronauten einen Schutzraum aufsuchen. Bisher fehlte eine der wichtigsten Voraussetzungen für eine solche Weltraum-Wettervorhersage: ein gleichmäßig hoher Datenstrom von der Sonne. Denn ältere Raumsonden wie etwa SOHO, die seit 1995 die Sonne beobachtet, liefern Bilder mit zu geringer Auflösung und vergleichsweise niedriger Datenübertragungsrate.

Mit dem 870 Millionen Dollar teuren Solar Dynamics Observatory (SDO), das am 11. Februar von Cape Canaveral ins All gestartet ist, soll sich das ändern. SDO soll in den kommenden Jahren alle zehn Sekunden präzise Aufnahmen der

Sonne liefern. SDO richtet drei Instrumente auf das Tagesgestirn: Der „Helioseismic and Magnetic Imager“ (HMI) misst die akustischen Wellen an der Sonnenoberfläche, aus denen sich Informationen über das Sonneninnere gewinnen lassen. Zeitgleich beobachtet das „Atmospheric Imaging Assembly“ (AIA) die Sonnenatmosphäre. Das dritte SDO-Instrument trägt den Namen „Extreme Ultraviolet Variability Instrument“ (EVE) und erfasst, wie sich die Intensität der sehr kurzwelligigen UV-Strahlung verändert. Mit der Hilfe dieser Instrumente können Wissenschaftler die magnetischen Vorgänge auf dem Stern genau verfolgen und dessen Aktivität vorhersagen. Außerdem wollen sie präzise Karten der Sonne erstellen. Rechenzentren werden weltweit die riesigen Datenmengen von täglich 1,5 Terabyte verarbeiten und archivieren. Damit sich diese Informationsflut nutzen lässt, verteilt die Bodenstation in White Sands (New Mexico, USA) die Daten an weitere Standorte – z. B. an das einzige deutsche Datenzentrum, das sich am Max-Planck-Institut für Sonnensystemforschung in Katlenburg-Lindau befindet.

Zusammen mit Daten der Raumsonde STEREO können Wissenschaftler nun den interstellaren Raum zwischen Erde und Sonne genau überwachen: Während SDO schon die ersten Anzeichen einer Sonneneruption erkennt, behält STEREO das ausgeworfene Material auf seinem Weg zur Erde im Blick. (MPG/AP)

## ■ Der Weltuntergang juristisch

Der Large Hadron Collider (LHC) am europäischen Kernforschungszentrum CERN in Genf beschäftigt nicht nur die Physiker, sondern auch die Öffentlichkeit. Neben der gespannten Vorfreude gibt es Widerstand gegen das bislang größte Experiment der Menschheit. Teilweise wurden sogar Klagen gegen die Inbetriebnahme des LHC beim Bundesverfassungsgericht oder beim Europäischen Gerichtshof für Menschenrechte eingereicht. Die Befürchtung der Kläger: Der LHC könnte winzige Schwarze Löcher produzieren, welche wachsen und schließlich die Erde zerstören.

Der amerikanische Jura-Dozent Eric Johnson von der University of North Dakota hat sich in einem Artikel für die Zeitschrift „Tennessee Law Review“ unvoreingenommen mit den juristischen Aspekten des LHC auseinandergesetzt.<sup>1)</sup> Die Klagen gegen den LHC könnten als Musterfall für ähnliche Klagen gegen andere Großforschungseinrichtungen dienen. Johnson hat auf 90 Seiten eine nicht nur für Juristen lesenswerte Zusammenfassung der Problematik verfasst, in der er auch die physikalischen Aspekte behandelt. Dabei legt er überzeugend dar, dass die derzeitigen Klagen oder Anträge auf einstweilige Verfügungen gegen den LHC kaum Aussicht auf Erfolg haben dürften. „Wenn der LHC die Erde zerstört“, merkt Johnson allerdings an, „dann gibt es keine gesetzlichen Einwände dagegen, das CERN wegen der Schäden zu verklagen.“ Die praktischen Schwierigkeiten einer solchen Klage sind allerdings nicht von der Hand zu weisen. (AP)

### TV-TIPPS

7.3., 14:05 Uhr **N24**

**Doku: High-Tech-Baustelle am Südpol**

10.3., 22:15 Uhr **ZDF**

**Abenteuer Wissen: Die Wettermacher**

22.3., 21:30 Uhr **3sat**

**hitec: Der Sinn des Lebens**

Dem Bewusstsein auf der Spur

26.3., 12:30 Uhr **BR**

**Planet Wissen: Atomkraft**

Das ABC der Kernenergie

31.3., 8:45 Uhr **Arte**

**X:enius: Stressfaktor Lärm**

Neue Strategien gegen Krach

+) E. E. Johnson, The Black Hole Case: The Injunction Against the End of the World, Tennessee Law Review 76, 819 (2009) und <http://arxiv.org/abs/0912.5480>