

Physikalisch Meteorologischen Observatorium Davos (PMOD/WRC)

## CLARA fliegt

Im Konferenzsaal des Observatoriums liegt auf einem Tisch ein grosses Brot mit der Aufschrift CLARA. Ringsherum haben sich Menschen versammelt, doch deren Interesse gilt vor allem der Leinwand mit Bildern aus dem Internet. Wo ist die Hauptattraktion der Veranstaltung, CLARA?

Rund 600 Kilometer über unseren Köpfen lautet die Antwort zum Zeitpunkt der Drucklegung dieser Zeitung, gut 4000 Kilometer weit weg am Weltraumbahnhof Baikonur in der kasachischen Steppe lautete die Antwort noch an jenem Freitagmorgen. Denn CLARA, kurz für Compact Lightweight Absolute Radiometer, ist das jüngste Experiment des PMOD/WRC. «Es kann noch schief gehen», erklärt Direktor Werner Schmutz, die vielen Augenpaare, die alle wie gebannt auf die Ereignisse auf der Leinwand starren. Seit Juni 2013 hatten die Wissenschaftler des Sonnenforschungsinstituts an CLARA gearbeitet, nun wartet ihr «Kind» als Teil des norwegischen Satelliten NorSat-1 an Bord einer Sojus-Rakete auf den Transport zu seinem Arbeitsplatz. NorSat-1 dient in erster Linie der Kontrolle des Schiffsverkehrs, doch neben CLARA fliegt auch ein Gerät zur Beobachtung des Weltraumwetters mit.

### Unvermeidliche Abnutzung

Aufgabe des neuen Radiometers wird sein, die Sonneneinstrahlung präzise zu messen. Zwar sind dazu schon einige Geräte im Einsatz, darunter Virgo, mit Jahrgang 1995 eines der ersten PMOD-

Weltraumexperimente. «Das alte Experiment ist schon noch gut, aber wir können uns nicht darauf verlassen, dass es noch lange weiter läuft. Keine Elektronik kann eigentlich so lange ganz bleiben», erklärt Schmutz. Dem soll das knapp handlange und gut zwei Kilogramm schwere CLARA nun abhelfen. Es weist drei, schwarz ausgekleidete Hohlräume auf, die von der Sonneneinstrahlung erwärmt werden. Dies wiederum beeinflusst den elektrischen Widerstand der darum gewickelten Kupferdrähte, woraus sich dann die Einstrahlung berechnen lässt. Um die Genauigkeit zu erhöhen, sind nicht alle Hohlräume ständig in Betrieb. Differenzen, die sich aus dem unvermeidlichen Ausbleichen der schwarzen Innenbeschichtung ergeben, können so korrigiert werden.

### Einfluss der Sonne noch nicht erwiesen

Speziell Klimaforscher interessieren sich für die Sonneneinstrahlung, denn schon bevor die Menschheit begann das Klima zu beeinflussen, gab es klimatische Veränderungen. Kleine Abweichungen in der von der Sonne ausgestrahlten Energie sollen dafür verantwortlich sein, der wissenschaftliche Beweis dafür wurde

bisher nicht angetreten. Die von Satelliten seit etwa 1980 gemessenen Veränderungen genüchten bisher nicht, um das irdische Klima zu beeinflussen. Für die nächsten 50 bis 100 Jahre erwartet man jedoch eine Reduktion der Sonnenaktivität. Eine frühere solche Periode stimmt mit der im 17. Jahrhundert beschriebenen «Kleinen Eiszeit» überein. Stimmen diese Annahmen, dann könnte in einem optimistischen Szenario die prophezeite Erderwärmung von zwischen 2 bis 4 Grad um 0,5 Grad reduziert werden.

### Erste Werte im August

8.36 Uhr zeigt inzwischen die Uhr vor der Leinwand und mit dem üblichen Getöse hebt die Rakete vom Boden ab. Erleichterter Applaus der Anwesenden, dann wieder gespanntes Schweigen. Einige der Forscher haben Familien und Kinder mitgebracht, die das grosse Ereignis ebenfalls hautnah verfolgen wollen. Die Sekunden ticken dahin, dann wieder Applaus. Die heikle Startphase ist überstanden und das Transportmodul in seine Umlaufbahn eingebogen. «Wir haben einen lebenden Satelliten», verkündet Schmutz und plötzlich wendet sich die gesamte Aufmerksamkeit dem Brot und seinen Beilagen zu. Zwei der am Bau des Experiments beteiligten Mitarbeiter des PMOD fehlen allerdings. Sie befinden sich im Kontrollzentrum des Satelliten in Oslo und haben die Aufgabe das Experiment einzuschalten und auf seine Funktionstüchtigkeit zu überprüfen. «Bevor wir mit den eigentlichen Messungen beginnen, lassen wir CLARA noch während eines Monats ausgasen», erklärt Schmutz. «Es soll nichts mehr von der Erde Kommendes die Resultate beeinflussen können.» Ob die Operation erfolgreich ist, wissen die Forscher erst, wenn sie gegen Ende August die ersten Zahlen sehen. «Wir wissen ziemlich genau, was wir erwarten. Wenn dem nicht so ist, haben wir ein Problem.» Und während CLARA operativ ist, baut man am PMOD bereits das Nachfolgeexperiment. DARA «Digital Absolute Radiometer» heisst es und soll, wenn CLARA die erwartete Lebensdauer von drei Jahren erreicht hat, dieses ersetzen oder idealerweise zeitgleich mit ihm messen.



Spannung bei den Mitarbeitern des PMOD/WRC: Gelingt der Start der Rakete?

Bild: bg