

■ Ende mit Anmut

Nach über 15 Jahren im Orbit ist die Klimamission GRACE zu Ende gegangen.

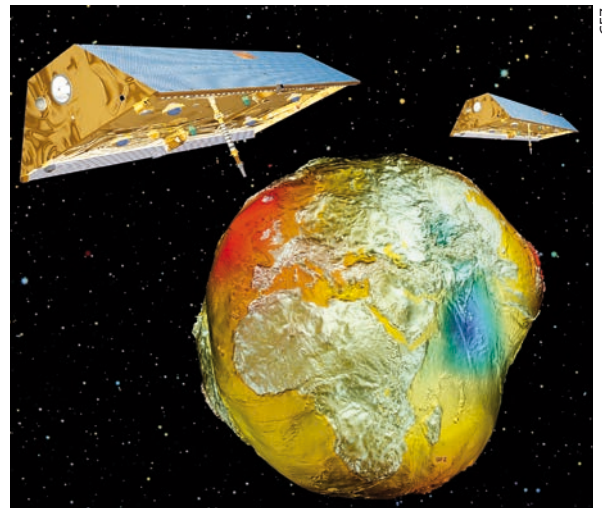
Der Ausfall von 8 der 20 Batteriezellen an Bord des Satelliten GRACE-2 hat die erfolgreiche Mission „Gravity Recovery and Climate Experiment“ (GRACE) beendet. Denn die gesunkene Kapazität der Batterie hat den weiteren wissenschaftlichen Betrieb des Satelliten verhindert. Die Mission begann im März 2002 in Kooperation des Jet Propulsion Laboratory der NASA sowie des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt. Für die wissenschaftliche Datenauswertung waren das Zentrum für Weltraumforschung der Universität Texas sowie das Helmholtz-Zentrum Potsdam – Deutsches GeoForschungszentrum zuständig.

Kernstück waren zwei Zwillingssatelliten, die im engen Verfolgungsflug in der Erdumlaufbahn unterwegs waren und mithilfe von Mikrowellen den relativen Abstand zueinander und ihre Geschwindigkeit bestimmen konnten. Damit gelang es zu dokumentieren, wie sich das Schwerefeld der Erde im

Lauf der Zeit ändert. Dies erlaubte es, zahlreiche Auswirkungen des Klimawandels wie die Gletscherschmelze in Grönland und der Antarktis oder den Grundwasserrückgang in Indien und Kalifornien quantitativ zu berechnen. „Die beiden GRACE-Satelliten haben wissenschaftliche Daten geliefert, die unser Verständnis von den geophysikalischen Vorgängen der Erde neu geprägt haben“, betont Pascale Ehrenfreund, Vorstandsvorsitzende des DLR.

Zum Missionsende wird der Satellit GRACE-2 durch den Widerstand der Restatmosphäre ohne Treibstoff schnell absinken. Die Wissenschaftler gehen davon aus, den Kontakt zum Satelliten bis zu seinem Verglühen aufrecht erhalten zu können. Mit seinem Zwilling GRACE-1 sind noch einige Tests geplant, bevor auch er kontrolliert außer Betrieb gesetzt wird.

Im Frühjahr 2018 soll GRACE Follow-On starten und die wissenschaftlichen Aufgaben der nun



Die beiden Zwillingssatelliten der GRACE-Mission dokumentierten 15 Jahre lang die Veränderung des Erdschwerefeldes.

beendeten Mission übernehmen. Die beiden neuen Satelliten werden zusätzlich zu den Mikrowellen aber auch ein Laser Ranging Interferometer einsetzen, welches die Messgenauigkeit weiter erhöhen soll.

Maika Pfalz / DLR

USA

Reaktorprogramm Meitner

Mit 20 Millionen Dollar will das Department of Energy (DOE) die Entwicklung neuer Kernreakorteknologie im Programm MEITNER (Modeling-Enhanced Innovations Trailblazing Nuclear Energy Reinvigoration) fördern.¹⁾ Gegenwärtig erzeugt Kernenergie in den USA etwa ein Fünftel der Elektrizität, wobei die Kraftwerke für Netzstabilität sorgen, indem sie verlässlich die Grundlast tragen. Doch die konventionellen Leichtwasserreaktoren sind überaltert. Stilllegungen lassen die elektrische Leistung der US-Kernkraftwerke bis 2050 um knapp 21 GW abnehmen. Der Bau neuer Reaktoren, wie der beiden Kraftwerksblöcke der Vogtle Electric Generating Plant in Georgia, für die das DOE Bürg-

schaften über 12 Milliarden Dollar gegeben hat, ist sehr zeitaufwändig und kostspielig.

Hier soll das MEITNER-Programm Abhilfe schaffen. Die Advanced Research Projects Agency-Energy (ARPA-E) des DOE wird die Arbeit verschiedener Teams koordinieren, die unter anderem für die Modellierung und Simulation sowie wirtschaftlich-technische Analyse zukünftiger Kernkraftwerke zuständig sind. Ziel ist es, die Baukosten erheblich zu verringern sowie die Bauzeit und Inbetriebnahme deutlich zu verkürzen. Das soll z. B. durch modulare und fortschrittliche Fertigungstechniken erreicht werden, bei denen der Großteil der Konstruktionsarbeiten bereits in der Fabrik geschieht. Dazu sind innovative und fortgeschrittene Reaktortech-

nologien nötig, die für größtmögliche Betriebssicherheit sorgen. Die Betriebskosten wiederum könnten durch den Einsatz von Robotern, hochentwickelten Sensorsystemen, modellgestützter Fehlerdiagnose oder sicheren Netzwerken zur autonomen Kontrolle sinken.

Mehr Fachveröffentlichungen

Weltweit wurden 2014 knapp 2,3 Millionen begutachtete wissenschaftliche Fachartikel in Zeitschriften, Büchern und Tagungsbänden veröffentlicht – 19 Prozent stammten aus den USA, 17 Prozent aus China und fünf Prozent aus Deutschland. Gemeinsam lagen die EU-Staaten vor den USA und China. Dies geht aus einer Studie der National Science Foundation

1) <https://arpa-e.energy.gov/?q=arpa-e-programs/meitner>