

## ■ Neustart nach Fehlstart

Die ESA-Eismission CryoSat erhält eine zweite Chance.

Hohe Erwartungen, tiefer Fall – zunächst sah am 8. Oktober 2005 am russischen Weltraumbahnhof in Baikonur alles nach einem reibungslosen Start der Trägerrakete aus, die den europäischen Erdbeobachtungssatelliten CryoSat in die Erdumlaufbahn bringen sollte. Mit diesem Satelliten wollten die Forscher die Dicke der Eisdecke in den Polargebieten mit noch höherer Genauigkeit als bis dahin möglich überwachen. Doch kurz nach dem Start schaltete das Haupttriebwerk der zweiten Raketstufe nicht wie vorgesehen ab, und diese trennte sich auch nicht von der Endstufe. Statt in einer Umlaufbahn über der Arktis landete CryoSat daher schließlich unsanft im arktischen Meer. Wie sich später herausstellte, war ein Softwarefehler Schuld daran.<sup>#)</sup>

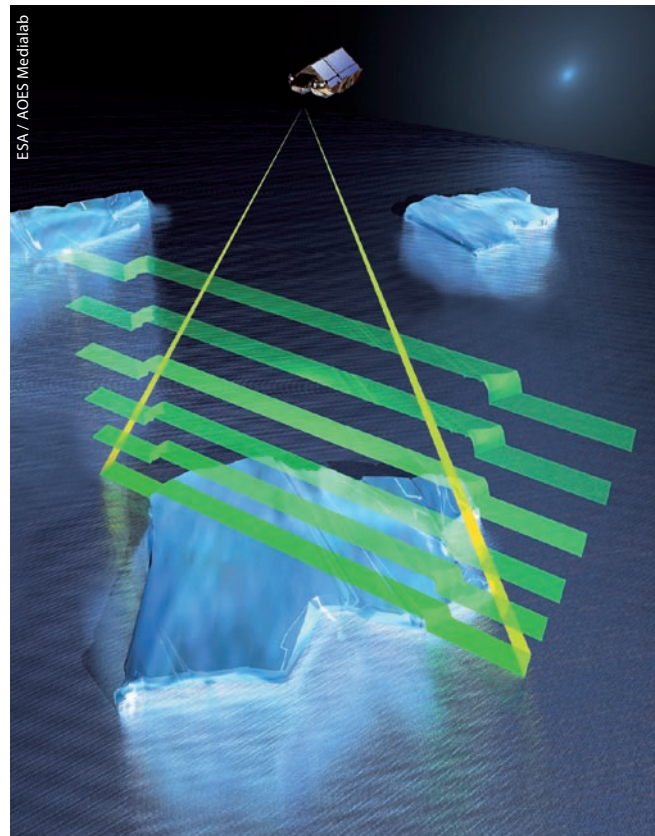
Die Enttäuschung der Verantwortlichen und der Forscher war groß, denn fünf Jahre Vorbereitung und der rund 70 Millionen Euro teure Bau des Satelliten schienen vergebens. Doch bereits im Februar 2006 kam grünes Licht für den Bau eines neuen CryoSat-Satelliten,<sup>\*)</sup> sicherlich auch ein Hinweis auf den Stellenwert der Mission. Nach der dreijährigen Bauphase und den Vorbereitungen ist der Start von Cryosat-2 nun für den 25. Februar angesetzt.

Gerade vor dem Hintergrund der befürchteten globalen Klima-

erwärmung kommt den Polargebieten besondere Bedeutung zu. Dort werden sich die Folgen der Klimaveränderungen vermutlich zuerst beobachten lassen. Doch bislang ist das Wissen über das jahreszeitliche Wachsen und Abschmelzen der Eismassen zu ungenau, um verlässliche Aussagen über den vom Menschen verursachten Einfluss machen zu können. Erschwert wird dies zusätzlich dadurch, dass sich Eismassen auch durch die Drift des Meereises und das Fließen der Gletscher verschieben können. Somit ist eine abnehmende Dicke des Eises nicht grundsätzlich mit Schmelzen gleichzusetzen.

Bisherige Erdbeobachtungssatelliten wie ERS 1 und 2 (European Remote Sensing) und Envisat der ESA oder Icesat der NASA lieferten hauptsächlich Daten über die Fläche der Eisschilde und deckten ausgerechnet den Bereich um die Polregionen nicht ab. Speziell den Randbereich des Eises konnten sie zudem nur unzureichend vermessen. Aufgrund der steilen oder unebenen Eiskanten erreichten die von dort reflektierten Radarwellen den Satelliten nicht oder führten zu großen Unsicherheiten.

CryoSat soll dagegen ein detailliertes Bild von den zeitlichen Schwankungen des Eises der Arktis, Antarktis und Grönlands liefern und wird in der Lage sein, die Eisdicke auf wenige Zentime-



CryoSat-2 wird aus einer Höhe von 720 Kilometern über der Erdoberfläche die Dicke der polaren Eismassen messen.

ter genau zu bestimmen. Möglich wird dies durch ein „Synthetic Aperture Radar Interferometric Radar Altimeter“ (SIRAL), das bereits vom Flugzeug aus eingesetzt wurden. Dieser Höhenmesser sendet während des Überfluges sehr viele Radarpulse aus, deren Echos anschließend aufsummiert werden. Damit lässt sich die räumliche

<sup>#)</sup> Physik Journal, November 2005, S. 7

<sup>\*)</sup> [www.cryosat.de](http://www.cryosat.de); [www.esa.int/esaLP/LPcryosat.html](http://www.esa.int/esaLP/LPcryosat.html)

### KURZGEFASST

#### ■ Deutsche Spitzenforschung für Europa

Das Europäische Institut für Innovation und Technologie (EIT) hat bei seinem ersten europaweiten Wettbewerb drei „Wissens- und Innovationsgemeinschaften“ (KICs) ausgewählt, und zwar auf den Gebieten Nachhaltige Energie (KIC InnoEnergy), Information- und Kommunikation (EIT ICT Labs) und Klimawandel (Climate-KIC). An allen drei KICs sind deutsche Forschungsinstitutionen maßgeblich beteiligt, beim KIC Inno-Energy liegt die Federführung beim Karlsruher Institut für Technologie. Für die KICs stehen 308 Millionen Euro bis 2013 zur Verfügung.

#### ■ Anstieg bei BAföG-Förderung

Das Bundeskabinett hat am 13. Januar den 18. Bericht zum Bundesausbildungsförderungsgesetz (BAföG) verabschiedet, der die Entwicklung der Ausbildungsförderung in dem Zeitraum 2005 bis 2008 analysiert. Nachdem die Zahl der Geförderten in den Jahren 2006 und 2007 gesunken war, stieg sie 2008 auf insgesamt 333 000 an. Zugleich erhöhten sich die durchschnittlichen monatlichen Fördersätze von 375 auf 398 Euro. Mehr Informationen und der vollständige Bericht finden sich auf [www.bmbf.de/de/892.php](http://www.bmbf.de/de/892.php).

#### ■ Neubau für Heidelberger Physik

Die Universität Heidelberg erhält auf ihrem mathematisch-naturwissenschaftlichen Campus einen Neubau für das Physikalische Institut. Die Grundsteinlegung für den neuen Gebäudekomplex mit einem Bauvolumen von rund 29 Millionen Euro fand am 14. Januar 2010 statt, die Bauzeit wird voraussichtlich zwei Jahre betragen. Neben dem Bund und dem Land Baden-Württemberg beteiligt sich die Klaus Tschira-Stiftung mit drei Millionen Euro an der Finanzierung dieses Projektes. Der Neubau wird daher Klaus-Tschira-Gebäude heißen.

Auflösung in Flugrichtung erhöhen. SIRAL wird es auch erlauben, zwischen Eisschollen und offenen Wasserflächen zu unterscheiden. Das ist von Bedeutung, weil das Eis auf dem Meer einen großen Einfluss auf die Meeresströmungen hat. In einem interferometrischen Betriebsmodus lässt sich mit SIRAL auch die Neigung von Eisflächen bestimmen – ein entscheidender Faktor, um die Dicke der Eisschilde an ihren Rändern präziser zu messen.

Der zweite CryoSat-Satellit ist im Wesentlichen ein Nachbau des ersten Modells. Neben einigen kleineren technischen Verbesserungen ist das SIRAL-Radar als Herzstück der Mission nun zur Sicherheit zweimal eingebaut.

Bedingt durch den Fehlstart ist Cryosat nun der dritte und nicht wie geplant der erste Satellit im ambitionierten Erdbeobachtungsprogramm „Earth Explorer“ der ESA, das rund 20 Satelliten umfassen soll. GOCE<sup>+)</sup> dient der Vermessung

des Gravitationsfelds der Erde und machte im März 2009 den Anfang. Im November 2009 folgte SMOS<sup>8)</sup>, der Bodenfeuchte und den Salzgehalt des Ozeanwassers beobachten soll. Im Laufe dieses Jahres soll die Aeolus-Mission starten, die sich den Windgeschwindigkeiten in der Atmosphäre widmen wird.

Alexander Pawlak

+) Physik Journal, April 2009, S. 11

8) Physik Journal, Dezember 2009, S. 12

## Ein Teleskop geht auf die Reise

Das Kölner Observatorium für Submillimeter-Astronomie (KOSMA) wird von den Schweizer Alpen nach Tibet umziehen.

Für das Kölner Observatorium für Submillimeter-Astronomie KOSMA, das seit 1985 in 3135 Metern Höhe auf dem Gornergrat bei Zermatt thront, hat das letzte Stündlein geschlagen – zumindest in Europa.<sup>5)</sup> Denn noch in diesem Jahr soll das Teleskop mit seinem drei Meter großen Hauptspiegel in den Himalaya umziehen, weil der Mietvertrag auf dem Gornergrat Ende 2010 ausläuft. Die Kölner Wissenschaftler haben bereits vollwertigen Ersatz gefunden: Seit drei Jahren betreiben sie gemeinsam mit der Radioastronomie-Gruppe der Universität Nagoya (Japan) ein ähnliches Teleskop, Nanten2, in der chilenischen Atacama-Wüste – einem exzellenten Standort für die Submillimeter-Astronomie. Nutznießer sind nun die „Chinese National Astronomical Observatories“, die KOSMA in Tibet weiter betreiben werden. „Das Teleskop geht gratis an die Chinesen, dafür bekommen wir 20 Prozent der Beobachtungszeit“, erläutert Jürgen Stutzki, Physikprofessor an der Universität zu Köln und Direktor von KOSMA, die Vereinbarung.

Derzeit laufen auf dem etwa 4000 Meter hohen Plateau im Himalaya die Vorbereitungen für KOSMA. Der Betonsockel ist bereits gegossen, das Gehäuse und die Kuppel für das Teleskop sind in Bau. „Im Frühjahr kommen die



Seit nunmehr 25 Jahren steht das KOSMA-Teleskop in spektakulärer Lage

gegenüber dem Matterhorn in den Schweizer Alpen.

Chinesen zum Gornergrat, um das Gerät kennenzulernen. Dann wird es zerlegt und in Kisten verpackt“, beschreibt Stutzki das Prozedere.

Der neue Standort – vermutlich auch nur eine Übergangslösung, bis im Himalaya ein geeigneter, noch höherer Platz gefunden ist – ermöglicht an sieben bis acht Monaten im Jahr die Kartierung von Molekülwolken in der Milchstraße. Daraus lassen sich Rückschlüsse auf die Sternentstehung ziehen. „Der Himalaya ist ein attraktiver Standort für die Submillimeter-Astronomie. Davon gibt es weltweit nur wenige“, sagt Jürgen Stutzki. Im tibetischen Sommer verhindert jedoch die hohe Luftfeuchtigkeit die Messungen im Submillimeter-Bereich.

Die Kölner Arbeitsgruppe hat nicht nur wissenschaftlich von KOSMA profitiert, sondern auch technologisch. So sind die Wissenschaftler maßgeblich an einem der drei Experimente beteiligt, die sich an Bord des Infrarot-Weltraumteleskops Herschel befinden. „Mit KOSMA haben wir ein Observatorium, an dem Nachwuchswissenschaftler vor Ort alles ausprobieren und entwickeln können. Ohne diese Erfahrungen wäre eine Beteiligung an Herschel nicht möglich gewesen“, ist Jürgen Stutzki überzeugt. Für die Chinesen bedeutet KOSMA die Möglichkeit, mit deutscher Starthilfe in die Submillimeter-Astronomie vorzustoßen.

Maike Pfalz

5) [www.astro.uni-koeln.de/kosma](http://www.astro.uni-koeln.de/kosma)