



TerraSAR-X im Orbit – erste Daten begeistern Wissenschaftler

Scharfer Blick von oben

Noch steckt der am 15. Juni 2007 gestartete deutsche Radarfernerkundungssatellit TerraSAR-X mitten in der Erprobungsphase. Doch die Qualität seiner Bilder hat bereits weltweit Aufsehen erregt. Wissenschaftler vom Lehrstuhl für Methodik der Fernerkundung der TUM (Prof. Richard Bamler) und des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) entwickelten Auswerteverfahren für diesen Satelliten und führen gemeinsame Forschungsprojekte mit seinen Daten durch.

Satelliten mit bildgebendem Synthetik Apertur Radar (SAR) fällt in der Erdbeobachtung eine besondere Rolle zu: Weil ein aktives Abbildungsprinzip und Mikrowellen verwendet werden, kann SAR bei Tag und Nacht und auch bei bewölktem Himmel Bilder erzeugen – ein nicht zu unterschätzender Vorteil für die Kartierung wolkenreicher Gebiete, insbesondere aber, um die Auswirkungen von Unwetterkatastrophen zu bewerten und klimarelevante Phänomene in den Polargebieten oder Tropen zu erfassen.

TerraSAR-X, ein deutscher Fernerkundungssatellit einer neuen Generation, soll fünf Jahre lang die Erde von einem Orbit in 514 km Höhe mit einem X-Band SAR (3 cm Wellenlänge) beobachten. Das Radar arbeitet mit einer neuartigen, elektronisch schwenkbaren Antenne, die Aufnahmen der Untersuchungsgebiete unter verschiedenen Blickwinkeln und damit auch mehrfach innerhalb des Elf-Tage-Wiederholzyklus' des Orbits erlaubt. Die räumliche Auflösung lässt sich zwi-

schen 1 m für detailgetreue Abbildungen und 16 m für großflächige Übersichtsaufnahmen variieren. Das bedeutet für die wissenschaftliche und kommerzielle Radarfernerkundung einen Durchbruch, bisherige zivile SAR-Satelliten erreichten nur Auflösungen zwischen 10 und 100 m.

Die Mission ist als »Public Private Partnership« realisiert. Gebaut wurde TerraSAR-X von der Astrium GmbH, das DLR betreibt ihn und hat auch das gesamte Bodensegment entwickelt, also die Anlagen für Steuerung des Satelliten und Empfang und Verarbeitung seiner Daten. Die Aufnahmeressourcen des Satelliten stehen jeweils zur Hälfte der Wissenschaft (über das DLR) und der kommerziellen Nutzung (durch die Infoterra GmbH) zur Verfügung.

TerraSAR-X über dem Mittelmeer; deutlich zu erkennen sind das italienische Festland und Sizilien mit dem rauchenden Ätna.

Foto: DLR-2007

Um aus den am Satelliten empfangenen holografischen Radar-Echos ein hochauflöstes, kalibriertes Bild zu erzeugen, sind komplexe Signalverarbeitungsalgorithmen nötig. Dafür haben die TUM-Wissenschaftler gemeinsam mit Kollegen des DLR einen speziellen Multi-Mode-SAR-Prozessor entwickelt. Bereits vier Tage nach dem Start bewiesen die ersten Bilder die hohe Qualität des Prozessors. Mittlerweile liegt bereits eine ganze Reihe spektakulärer Bilder und Datenauswertungen für zahlreiche Anwendungsgebiete vor.

TerraSAR-X liefert aber nicht nur Messwerte in Form von Bildern, die Daten können auch interferometrisch genutzt werden, um beispielsweise digitale Höhenmodelle abzuleiten oder Bodenbewegungen zu messen. Auch diese Technologie wurde bereits kurz nach dem Start des Satelliten erfolgreich demonstriert. So hat das TUM-DLR-Team inzwischen erste interferometrische Aufnahmen des Schwerlastverkehrs auf der Autostrada del Sole in Italien ausgewertet. Auch wurden Geschwindigkeiten von Gletschern gemessen, Wind- und Seegangsfelder auf dem Ozean erfasst und Höhenmodelle aus der interferometrischen Kombination von Daten zweier Überflüge (mit elf Tagen Abstand) berechnet. Aufgrund des hohen Bedarfs an digitalen Höhenmodellen wird das DLR 2009 eine speziell dafür ausgerichtete Mission starten. Ein weiterer, fast baugleicher Satellit soll TerraSAR-X im Abstand von circa 500 m begleiten und zeitlich simultane Aufnahmen liefern. Mit dieser TanDEM-X-Mission soll innerhalb von drei Jahren ein Höhenmodell der gesamten Erde erstellt werden.

An TUM und DLR profitiert eine ganze Reihe gemeinsamer For-

schungsprojekte vom Erfolg des Satelliten. Der Zugriff auf hochauflösende Radardaten ermöglicht es, neue Verfahren zu entwickeln etwa für die Verkehrserfassung aus dem Weltraum, für die 3D/4D-Kartierung

und beantragten Verbundprojekten werden Wissenschaftler verschiedener Disziplinen der TUM eng mit Wissenschaftlern und Ingenieuren am DLR zusammenarbeiten, auch im Rahmen der Graduiertenschule IGSS.

50 Jahre Garching



Der Forschungsreaktor München (FRM) war 1957 die Keimzelle eines neuen TUM-Standorts neben München und Weihenstephan. Das neue Buch »Technische Universität München - Zukunftscampus Garching« schildert die Campusentwicklung bis hin zu den aktuellen Projekten und Planungen. Alle Fakultäten und Einrichtungen der TUM inklusive der neuen Forschungsneutronenquelle Heinz Maier-Leibnitz werden ausführlich vorgestellt, ebenso die Kooperationspartner aus Wissenschaft und Wirtschaft. Das 112 Seiten starke, reich bebilderte Buch kann abgeholt werden im Referat Presse & Kommunikation, Tel. 289-22778.

urbaner Gebiete, für Beobachtung und Modellierung vulkanischer Aktivität oder zur großflächigen Kartierung von Erdbeben. Dabei sollen vermehrt geophysikalische Modelle in die Auswerteverfahren einbezogen werden. In mehreren laufenden

*Richard Bamler
Stefan Hinz
Michael Eineder*

Dr. Stefan Hinz
Lehrstuhl für Methodik der Fernerkundung
Tel.: 089/289-23880
Stefan.Hinz@bv.tum.de