

Jubiläum im All: 5 Jahre TerraSAR-X

Freitag, 15. Juni 2012

Heute vor genau fünf Jahren, am 15. Juni 2007 um 04:14 Uhr MESZ, startete der deutsche Radarsatellit TerraSAR-X vom russischen Kosmodrom Baikonur ins All. Das Datum steht für den Beginn einer neuen Phase der Satelliten-Fernerkundung in Deutschland. Auf fünf Jahre ausgelegt, hat der Erdtrabant seine Soll-Lebenszeit jetzt erfüllt – doch sein hervorragender Zustand läßt weitere erfolgreiche Betriebsjahre erwarten.

"Der Betrieb von TerraSAR-X läuft seit fünf Jahren nahezu fehlerlos. Der Treibstoffverbrauch des Satelliten war gering, Solarbatterie sowie Radarinstrumente sind in gutem Zustand, und es sind noch alle Ersatzsysteme vorhanden. Das hätten wir uns nicht besser wünschen können", freut sich Michael Bartusch, Projektleiter der TerraSAR-X-Mission beim Raumfahrtmanagement des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR).

Zuverlässig und hochgenau

TerraSAR-X wurde im Auftrag des DLR von Astrium gebaut und ist der erste Erdbeobachtungssatellit, der vollständig in Deutschland entwickelt wurde. Dank der Radarinstrumente an Bord kann die Erdoberfläche unabhängig von Wetterbedingungen, Wolkenbedeckung und Tageslicht vermessen werden. Mit einer Detailgenauigkeit von bis zu einem Meter liefert der Satellit seit Missionsbeginn dabei einmalige Datensätze. Damit hat TerraSAR-X seine Mission voll erfüllt: Die Bereitstellung von hochwertigen SAR-(Synthetic-Aperture-Radar-)Daten im X-Band für Forschung und Entwicklung sowie für wissenschaftliche und kommerzielle Anwendungen. Der kommerzielle Vertrieb der Daten erfolgt seit Anfang 2008 über den deutschen Teil von Astrium GEO-Information Services, der Infoterra GmbH.

Die hohe Genauigkeit und Verlässlichkeit der TerraSAR-X-Daten hat Wissenschaftlern aus unterschiedlichsten Forschungsrichtungen die Entwicklung ganz neue Anwendungen und Verfahren ermöglicht. Besonders gefragt sind Aufnahmen in Zeitreihen, um Veränderungen einer bestimmten Region anhand der hochaufgelösten Satellitenbilder exakt feststellen zu können.

Gletscher und Waldfrösche

Dies trifft etwa auf die Beobachtung von Gletschern in Grönland zu – mit ihrer Fließgeschwindigkeit dienen sie als Indikator für die globale Erwärmung. Für ein Forschungsprojekt der Universität von Washington werden die 20 wichtigsten Ausflussgletscher fünf mal im Jahr vermessen. Besonderer Augenmerk gilt dabei dem Jakobshavn Isbrae, der als einer der schnellsten Gletscher der Welt gilt. TerraSAR-X ist derzeit als einziger Fernerkundungssatellit in der Lage, Aufnahmen in der notwendigen Auflösung und Zeitreihe für das Projekt zu liefern.

Für Klimaforscher nimmt der deutsche Radarsatellit sogar Waldfrösche in Nordkanada unter die Lupe. Denn die rund acht Zentimeter großen Amphibien sind ebenfalls ein Klimaindikator – verändert sich das Klima und der Lebensraum, wirkt sich das umgehend auf die sensible Population aus. Die Frösche brüten in kleinen Wassertümpeln, die sich in der Auftauperiode nach dem kalten Winter bilden und dann austrocknen. Den hochauflösenden Aufnahmen von TerraSAR-X entnehmen die Wissenschaftler des Terrestrial-Wetland Global Change Network nun, wann sich die Froschtümpel bilden und wie sie sich über die Zeit entwickeln. Zuvor waren sie hauptsächlich darauf angewiesen, Mikrofone aufzustellen und anhand der eingehenden Froschlaute auf den Bestand zu schließen. Mit den neuen Technologien aus der Fernerkundung können die Biologen nun ganz neue Wege gehen.

Berlin Hauptbahnhof

Eine ganz neue Anwendung findet TerraSAR-X auch in der Beobachtung von kritischen Infrastrukturen. Dies gilt für Brücken und insbesondere für Sicherheitsanlagen wie etwa Staudämme. Dank modernster Verfahren kann das Radarauge Verformungen - im Millimeterbereich – hochgenau nachvollziehen. Dies demonstrierten Entwickler vom DLR Oberpfaffenhofen in einer Zusammenarbeit mit der Technischen Universität München, am Beispiel des Berliner Hauptbahnhofs: Innerhalb eines Jahres verformt sich der Stahlkomplex vertikal um bis zu 1,8 Zentimeter und horizontal zwischen 1,5 und 3,5 Zentimeter. Die Aufnahmen von TerraSAR-X zeigen die saisonalen Unterschiede millimetergenau – in den warmen Jahreszeiten dehnt sich die Stahlkonstruktion aus und erreicht zwischen Juni und September ihren Höchststand. In der kühleren Jahreszeit zieht sich das Material zusammen und der Bahnhof "bewegt sich" wieder zurück.

Naturkatastrophen und Großereignisse

Einen wichtigen Beitrag leistet TerraSAR-X bei Naturkatastrophen, Großunfällen oder humanitären Hilfsaktionen. Für die bestmögliche Hilfe vor Ort benötigen Einsatzkräfte umfassende Lageinformationen – unabhängig von Tageszeit, Wetterlagen, detailliert und aktuell. Für TerraSAR-X kein Problem. Das DLR ist daher Mitglied der "International Charter Space and Major Disasters": Daten zur Notfallkartierung lieferte der Radarsatellit beispielsweise bei dem schweren Erdbeben auf Haiti 2010, den Überschwemmungen in Pakistan 2011 oder der Erdbeben- und Tsunami-Katastrophe in Japan. Zuletzt war TerraSAR-X während des Fußball Champions League Finales in München im Einsatz – für eine Testübung des Bundesamtes für Bevölkerungsschutz zur Lageerfassung bei Großereignissen.

...und: TanDEM-X

In den vergangenen fünf Jahren hat die deutsche Satellitenmission TerraSAR-X eine Vielzahl von Hilfeinsätzen und Projekten erfolgreich unterstützt oder überhaupt erst ermöglicht. Seit Juni 2010 befindet sich der Satellit in guter Gesellschaft. Mit seinem nahezu baugleichen Zwilling TanDEM-X fliegt TerraSAR-X in einer engen Formation um die Erde. Gemeinsam sollen sie ein hochgenaues Höhenmodell des Planeten erstellen. Die eigenen Missionsziele unverändert im Blick, erfüllt TerraSAR-X auch hier alle Erwartungen.

Über die Mission

TerraSAR-X wird im Auftrag des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) mit Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie realisiert. Es ist der erste deutsche Satellit, der im Rahmen einer so genannten Public Private Partnership (PPP) zwischen dem DLR und Astrium realisiert wird: Die Nutzung von TerraSAR-X-Daten für wissenschaftliche Zwecke liegt in der Zuständigkeit des DLR, das auch die Konzeption und Durchführung der Mission sowie die Satellitensteuerung übernimmt. Astrium beteiligt sich an den Kosten für Entwicklung, Bau und Einsatz des Satelliten. Die Infoterra GmbH, eine eigens zu diesem Zweck gegründete Tochtergesellschaft von Astrium, übernimmt die kommerzielle Vermarktung der Daten.

Kontakte

Bernadette Jung

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)

Politikbeziehungen und Kommunikation: Oberpfaffenhofen, Weilheim, Augsburg

Tel.: +49 8153 28-2251

Fax: +49 8153 28-1243

Bernadette.Jung@dlr.de

Michael Bartusch

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt

Raumfahrtmanagement

Tel.: +49 228 447-589

Fax: +49 228 447-747

Michael.Bartusch@dlr.de

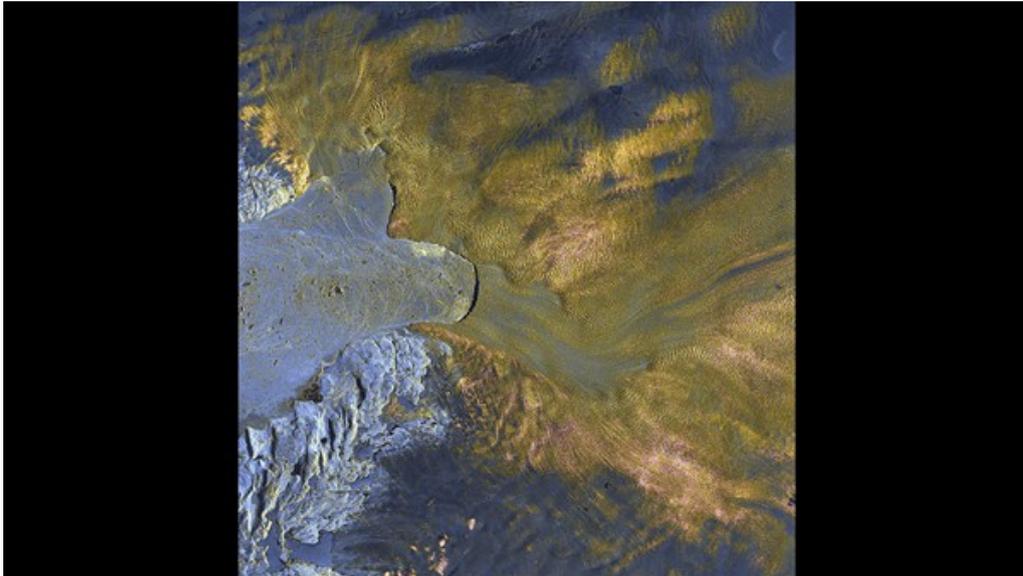
Der deutsche Radarsatellit TerraSAR-X



Vor genau fünf Jahren, am 15. Juni 2007 um 04:14 Uhr MESZ, startete der deutsche Radarsatellit TerraSAR-X vom russischen Kosmodrom Baikonur ins All. Das Datum steht für den Beginn einer neuen Phase der Satelliten-Fernerkundung in Deutschland. Auf fünf Jahre ausgelegt, hat der Erdtrabant seine Soll-Lebenszeit jetzt erfüllt – doch sein hervorragender Zustand lässt weitere erfolgreiche Betriebsjahre erwarten.

Quelle: DLR (CC-BY 3.0).

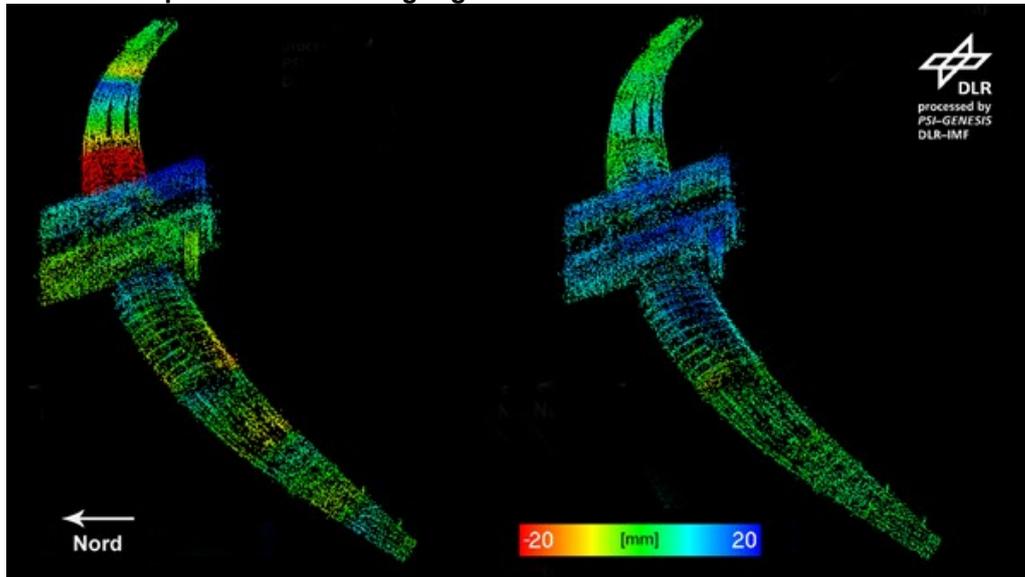
Jakobshavn Gletscher in Gefahr



Der grönländische Jakobshavn Gletscher ist einer der schnellsten Gletscher der Welt. Mit bis zu 35 Metern pro Tag wandert die Eismasse Richtung Meer. Durch die Klimaveränderung ist auch dieser Gletscher bedroht. Durch den Vergleich von Satellitenaufnahmen aus unterschiedlichen Jahren, lässt sich der Fortschritt der Gletscherschmelze dokumentieren. Die Auswertung der TerraSAR-X Daten zeigt die Gletscherstrukturen in Falschfarben: Glatte Eisflächen sind blau markiert, Magenta zeigt stärkere Strukturen wie Gletscherspalten, während Gelb aufgeraute Flächen und damit die Fließbewegung deutlich markiert. So ist hier deutlich zu erkennen, wie sich das Inlandeis immer stärker auf einen Punkt hin bewegt und (links im Bild) schließlich abrupt in das „glatte“ offene Meer bricht.

Quelle: DLR.

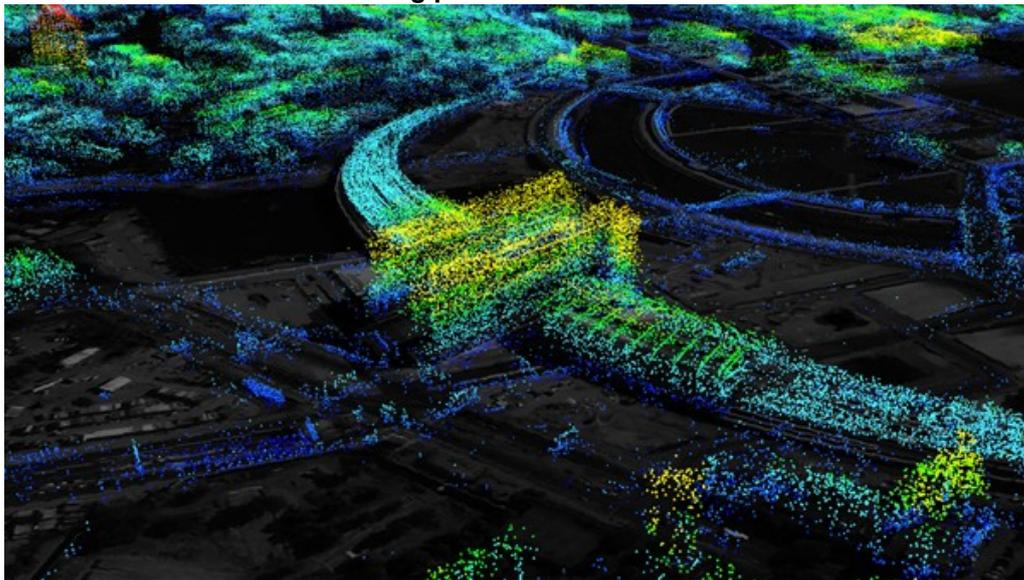
Berliner Hauptbahnhof in Bewegung



Mithilfe von TerraSAR-X-Daten wurde der Hauptbahnhof Berlin im Laufe eines Jahres horizontal und vertikal vermessen. In der warmen Jahreszeit dehnt sich die Stahlkonstruktion des Gebäudes aus, im Winter kommt es wieder zu einem Rückgang. Anhand der Farbpunkte sind die maximalen Verformungen im Millimeterbereich zu erkennen, die innerhalb eines Jahres entstehen. Im Bild links sind die horizontalen Bewegungen (in West-Ost Richtung) dargestellt, im Bild rechts die vertikalen Bewegungen des Bahnhofs.

Quelle: Stefan Gernhardt, TU München.

Höhenunterschiede: Vermessung per Radar



Radarblick von oben: Die Datenauswertung hier lässt die Höhenunterschiede des Berliner Hauptbahnhofs und seiner Umgebung erkennen - die gelben und roten Markierungen der Punktwolke zeigen die Erhebungen im Millimeterbereich an.

Quelle: DLR.

Der überflutete Higashi-Matsushima-Flughafen bei Sendai



Das Radarbild des deutschen Erdbeobachtungssatelliten TerraSAR-X vom 12. März 2011, 21:43 Uhr Mitteleuropäischer Zeit, veranschaulicht die Folgen des Tsunamis für den Flughafen Higashi-Matsushima sowie den Hafen Ishinomaki in der Region Sendai an der Ostküste Japans. Die blauen Flächen zeigen die Überflutung an, die magentafarbenen Gebiete zeigen das Ausmaß der zerstörten Infrastruktur.

Quelle: DLR.

Kontaktdaten für Bild- und Videoanfragen sowie Informationen zu den DLR-Nutzungsbedingungen finden Sie im Impressum der Website des DLR.