



## TanDEM-X

**Start: 21. Juni 2010**

Die TanDEM-X-Mission (**TerraSAR-X add-on for Digital Elevation Measurement**) basiert auf zwei nahezu identischen Erdbeobachtungssatelliten: TerraSAR-X und TanDEM-X. Beide sind mit einem modernen, leistungsfähigen Radarsystem, dem Synthetic Aperture Radar (SAR) ausgestattet. Mit diesem kann die Erde nicht nur bei Tageslicht, sondern auch bei Nacht und Wolkenbedeckung beobachtet werden.



TerraSAR-X und TanDEM-X im Formationsflug



Ähnlich wie der Mensch mit seinen beiden Augen räumlich sehen kann, ist TanDEM-X mit diesen beiden Antennen erstmalig in der Lage, ein dreidimensionales Höhenmodell der gesamten Erdoberfläche zu erstellen. Zusätzlich besitzen die Satelliten eine Einrichtung zur Synchronisation der beiden Radarinstrumente sowie eine autonome On-Board-Navigationskontrolle. Ein hochkomplexes Bodensegment, welches zudem die Fortführung der TerraSAR-X Mission gewährleistet, vervollständigt das System.

TerraSAR-X wurde bereits am 15. Juni 2007 mit einer Dnepr-Rakete vom kasachischen Weltraumbahnhof Baikonur gestartet. TanDEM-X soll am 21. Juni 2010 folgen. Dann werden die beiden Satelliten auf ihrer Umlaufbahn in 514 Kilometern Höhe in Formation fliegen. Ihr Abstand wird dabei äußerst gering sein und zeitweise sogar weniger als 200 Meter betragen. Durch diesen zweiten Radarsensor im All wird es erstmalig möglich sein, ein globales, digitales Höhenmodell mit einer vertikalen Auflösung von zwei Metern zu erstellen. Das horizontale Raster dabei wird zwölf mal zwölf Meter betragen.

### Ein globales Höhenmodell in 3D wird in drei Jahren Tandemflug realisiert

Die beiden Satelliten werden zudem das erste konfigurierbare SAR-Interferometer im Weltraum sein. Im bi-statischen Betrieb arbeitet hierbei jeweils ein Satellit als Sender und beide empfangen die von der Erdoberfläche zurück gestreuten Signale. Zur globalen Abdeckung ist ein dreijähriger Parallelbetrieb im Formationsflug notwendig. Innerhalb dieser Zeit könnte das Satellitenpaar die gesamte Landoberfläche der Erde von 150 Millionen Quadratkilometern vermessen. Die hierbei erzeugte Datenmenge von etwa 1,5 Petabyte übersteigt alles bisher Dagewesene. Würde man sie auf DVD brennen, ergäben die aufeinander gestapelten Scheiben einen Turm von über 430 Metern Höhe - 100 m höher als der Eiffelturm.

Das TanDEM-X-Projekt ist der konsequente nächste Schritt nach der Teilnahme an internationalen Radar-Missionen wie X-SAR (**X**-Band **S**ynthetic **A**pertur **R**adar) und SRTM (**S**huttle **R**adar **T**opography **M**ission), sowie der erfolgreichen Umsetzung des nationalen Projekts TerraSAR-X. Das X-SAR-Instrument absolvierte bereits im April und September 1994 zwei erfolgreiche, jeweils zehntägige Missionen auf dem Space Shuttle. Anschließend wurde es zu einem Interferometer umgebaut und im Februar 2000 nochmals bei SRTM eingesetzt. Im Rahmen von SRTM wurde eine Landfläche mit zwei Radarsystemen aufgezeichnet und aus den Daten ein Höhenmodell der Erdoberfläche erstellt.



Die Satelliten vermessen die Erdoberfläche.



### TanDEM-X: Eine Mission in öffentlich-privater Partnerschaft

TanDEM-X wird in öffentlich-privater Partnerschaft (Public-Private-Partnership) unter finanzieller

Beteiligung der Industrie realisiert: Das DLR ist zuständig für das Gesamtmanagement, das Bodensegment und den Betrieb. EADS Astrium ist verantwortlich für Entwicklung, Bau und Start des Satelliten.

Eine wichtige Nutzlast auf dem TanDEM-X Satelliten ist das Tracking, Occultation and Ranging Experiment (TOR), das vom GeoForschungsZentrum Potsdam (GFZ) bereitgestellt wird. Es besteht aus einem Zweifrequenz-GPS-Empfänger, der eine hochgenaue Bahnbestimmung des Satelliten mit bis zu wenigen Zentimetern Genauigkeit erlaubt. Zudem wird der Empfänger für Radio-Okkultationsmessungen in der Atmosphäre und Ionosphäre eingesetzt.

Die Gesamtkosten für das Raumsegment, inklusive Start, belaufen sich auf rund 85 Millionen Euro. Hierzu trägt das DLR etwa 59 Millionen Euro und die Astrium GmbH Friedrichshafen zirka 26 Millionen Euro bei. Der Bau des Bodensegments sowie der Betrieb über fünf Jahre sind mit rund 59 Millionen Euro veranschlagt. Hiervon finanziert das DLR etwa 45 Millionen. Infoterra, eine hundertprozentige Astrium-Tochter, welche die TanDEM-X Daten exklusiv vermarkten wird, trägt die verbleibenden 14 Millionen Euro.

### Missionsparameter

Start	21. Juni 2010
Startplatz	Baikonur, Kasachstan
Trägerrakete	DNEPR-1
Orbithöhe	514 km
Inklination	97.4221 Grad
Satellitenmasse	1350 kg
Satellitengröße	5 m x 2,4 m
Energieverbrauch	800 W
Missionsbetrieb	Deutsches Raumfahrt-Kontrollzentrum (DLR) in Oberpfaffenhofen
Satellitenkommandierung	DLR Bodenstation Weilheim
SAR-Daten-Empfang	Kiruna (Nordschweden), Inuvik (Kanada), O'Higgins (Antarktis)
Missionsdauer	5 Jahre, davon 3 Jahre im Parallelbetrieb mit TerraSAR-X

### Kontakt

#### Michael Bartusch

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)  
Raumfahrtmanagement, Erdbeobachtung  
Tel: +49 228 447-589  
Fax: +49 228 447-747  
E-Mail: Michael.Bartusch@dlr.de

**URL dieses Artikels**

[http://www.dlr.de/rd/desktopdefault.aspx/tabid-2440/3586\\_read-16692/](http://www.dlr.de/rd/desktopdefault.aspx/tabid-2440/3586_read-16692/)

**Links zu diesem Artikel**

<http://www.dlr.de/blogs/desktopdefault.aspx/tabid-5919/>

<http://www.dlr.de/hr/en/desktopdefault.aspx/tabid-2317/>

<http://www.dlr.de/HR>

[http://www.dlr.de/caf/desktopdefault.aspx/tabid-5279/8913\\_read-16239/](http://www.dlr.de/caf/desktopdefault.aspx/tabid-5279/8913_read-16239/)

[http://www.dlr.de/caf/desktopdefault.aspx/tabid-5278/8856\\_read-15911/](http://www.dlr.de/caf/desktopdefault.aspx/tabid-5278/8856_read-15911/)

<http://www.gsoc.dlr.de/>

<http://www.astrium.eads.net/en/programme/tandem-x.html>

<http://www.terrasar.de/tandem-x-satellite>

<http://www.dlr.de/srtm>

**Texte zu diesem Artikel**

Formationsflug auf Probe ([http://www.dlr.de/rd/desktopdefault.aspx/tabid-11/129\\_read-24619/usetemplate-print/](http://www.dlr.de/rd/desktopdefault.aspx/tabid-11/129_read-24619/usetemplate-print/))

Der deutsche Radarsatellit TanDEM-X ist bereit für seinen Einsatz im All  
([http://www.dlr.de/rd/desktopdefault.aspx/tabid-11/129\\_read-24034/usetemplate-print/](http://www.dlr.de/rd/desktopdefault.aspx/tabid-11/129_read-24034/usetemplate-print/))

Deutscher Radarsatellit TanDEM-X fertiggestellt  
([http://www.dlr.de/rd/desktopdefault.aspx/tabid-1/86\\_read-17828/usetemplate-print/](http://www.dlr.de/rd/desktopdefault.aspx/tabid-1/86_read-17828/usetemplate-print/))

Satelliten im Tandemflug ([http://www.dlr.de/rd/desktopdefault.aspx/tabid-4780/7926\\_read-12650/usetemplate-print/](http://www.dlr.de/rd/desktopdefault.aspx/tabid-4780/7926_read-12650/usetemplate-print/))

DLR und Astrium unterzeichnen Vertrag für deutschen Satelliten TanDEM-X  
([http://www.dlr.de/rd/desktopdefault.aspx/tabid-1/86\\_read-4553/usetemplate-print/](http://www.dlr.de/rd/desktopdefault.aspx/tabid-1/86_read-4553/usetemplate-print/))

DLR und EADS Astrium geben Startschuss für die Mission des deutschen Satelliten TanDEM-X  
([http://www.dlr.de/rd/desktopdefault.aspx/tabid-4531/1157\\_read-3379/usetemplate-print/](http://www.dlr.de/rd/desktopdefault.aspx/tabid-4531/1157_read-3379/usetemplate-print/))

TerraSAR-X ([http://www.dlr.de/rd/desktopdefault.aspx/tabid-2440/3586\\_read-5338/usetemplate-print/](http://www.dlr.de/rd/desktopdefault.aspx/tabid-2440/3586_read-5338/usetemplate-print/))