

TerraSAR-X – der erste Satellit aus öffentlicher und privatwirtschaftlicher Hand

Am 15. Juni startete mit TerraSAR-X erstmals ein deutscher Satellit, den Staat und Industrie gemeinsam finanziert haben. Die Raumfahrt-Agentur im Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) hat als Auftraggeber rund 80 Prozent der Kosten übernommen. Die restlichen 20 Prozent steuert das Raumfahrtunternehmen Astrium bei, das den Satelliten auch gebaut hat. Das Deutsche Fernerkundungsdatenzentrum (DFD) des DLR koordiniert die wissenschaftliche Nutzung der Erdbeobachtungsdaten. Die kommerzielle Vermarktung übernimmt hingegen die Infoterra GmbH, eine hundertprozentige Astrium-Tochter. Mit diesem Modell der öffentlich-privaten Partnerschaft (Public Private Partnership, PPP) hat Deutschland eine Pionierleistung vollbracht und eine weltweite Vorreiterrolle eingenommen.

Langfristiges Ziel ist es, die Nutzer nachhaltig mit Fernerkundungsdaten zu versorgen. Deshalb ist bereits ein Nachfolger von TerraSAR-X geplant, der gänzlich aus den Gewinnen von Infoterra finanziert und auch von der Firma betrieben werden soll. Außerdem wird ein weiterer Radarsatellit namens TanDEM-X im Rahmen einer PPP gebaut, der zusätzliche, innovative Datenprodukte liefern wird.

Der Weg zur öffentlich-privaten Partnerschaft

Der Bau eines deutschen Satelliten in öffentlich-privater Partnerschaft stellt ein Novum dar. Bislang wurden Fernerkundungs- und Klimasatelliten vollständig von der öffentlichen Hand finanziert. Doch als vor knapp zehn Jahren die großen Satelliten Envisat und Metop unter der Federführung von Astrium fertiggestellt worden waren, suchte man nach sinnvollen Nachfolgeprojekten. „Bei Astrium tauchte damals die Idee auf, die Fernerkundung als kommerzielle Dienstleistung anzubieten“, erinnert sich Jörg Herrmann. Er war damals Mitarbeiter bei Astrium und wurde bei der Ausgründung der Infoterra GmbH deren Geschäftsführer.

Anfangs wurden bei Astrium mehrere Möglichkeiten diskutiert. So dachte man unter anderem daran, bei großen Projekten in Nordamerika als Partner einzutreten. Doch dann schlug die Raumfahrt-Agentur im DLR als Vertreterin des Forschungsministeriums vor, ein nationales Leitprojekt zu formulieren. „Gleichzeitig tauchte im Ministerium auch der Wunsch auf, die Industrie stärker in die Finanzierung von Satelliten mit einzubinden“, sagt Rolf Werninghaus, heute Projektleiter beim DLR für TerraSAR-X. Auf diese Weise bringen beide Seiten aufgrund ihrer unterschiedlichen Zielsetzungen Ressourcen ein, führen das Projekt gemeinsam durch und nutzen die Ergebnisse. Das hat den Vorteil, dass sich zugleich die Ziele der Wissenschaft erfüllen lassen und parallel die industrielle Vermarktung unterstützt wird. Damit werden Investitionen gesichert, die ansonsten von einem Partner allein nicht finanzierbar wären.

Ein auf Radartechnik basierender Satellit bot sich in diesem Zusammenhang an, weil das DLR diese Technologie bereits seit langem gefördert hat und darin zusammen mit Astrium ein großes Knowhow besitzt. In einer Vorphase analysierte man das Marktpotential eingehend und erstellte zahlreiche Gutachten.

Das Ergebnis fiel positiv aus: Die Zeichen für eine Vermarktung von Fernerkundungsdaten standen gut. Unklar war lange Zeit noch, welche Messtechnik am besten für diesen Zweck geeignet und gleichzeitig finanzierbar sein würde. Anfangs plante man, sowohl ein SAR-System (Synthetic Apertur Radar) als auch ein abbildendes Spektrometer zu bauen. Darüber hinaus wollte man beim SAR mit zwei Frequenzen arbeiten: Im so genannten X-Band bei einer Wellenlänge von etwa drei Zentimetern (Frequenz von 9,65 Gigahertz) und im L-Band bei einer größeren Wellenlängen von 24 Zentimetern (1,25 Gigahertz). Doch die Verwirklichung dieses Systems in vollem Umfang, eventuell auch in Kooperation mit internationalen Partnern, wurde schließlich verworfen. Letztendlich einigte man sich darauf, das System auf eine Frequenz zu beschränken und ein SAR, also ein abbildendes Radarsystem, zu bauen. So ließ sich das Projekt auf nationaler Ebene zu vertretbaren Kosten realisieren.

Für diese Art der Kooperation zwischen Staat und Industrie gab es vertragstechnisch keine Vorläufer. „Erst nach fünf Jahren intensiver Studien sowie wissenschaftlicher, wirtschaftlicher und juristischer Diskussionen lag das heutige PPP-Vertragswerk ausgearbeitet vor“, erinnert sich Werninghaus. Dieses Konzept kann nun als Vorbild für weitere Partnerschaften zwischen Staat und Industrie dienen. Ein solches Modell setzt voraus, dass das beteiligte Unternehmen den finanziellen Einsatz wieder herausbekommt. Fernerkundungsdatendienste, deren Bedeutung voraussichtlich weiter zunehmen wird, bieten sich für die PPP ganz besonders an.

Das Ergebnis all dieser Überlegungen ist TerraSAR-X. Der Satellit wird aus einer 514 Kilometer hohen Umlaufbahn Aufnahmen mit einer Auflösung von 16 Metern, drei Metern und einem Meter liefern – und das Tag und Nacht und sogar durch Wolken hindurch. Damit eignet sich der Satellit für eine Fülle von Anwendungen sowohl im wissenschaftlichen wie auch im kommerziellen Bereich. „Letztlich haben wir auf ein Messverfahren gesetzt, das den Bedarf der Wissenschaft erfüllt und gleichzeitig am Markt auch tatsächlich nachgefragt wird“, bekunden Werninghaus und Herrmann einhellig.

Geteilte Kosten und geteilte Aufgaben bei den Partnern

Der Startschuss für TerraSAR-X war die Unterzeichnung des Kooperationsvertrages zwischen DLR und Astrium am 25. März 2002. Die Gesamtkosten für Bau und Start des Satelliten belaufen sich auf 130 Millionen Euro. Davon trägt die Raumfahrt-Agentur 102 Millionen Euro und das Raumfahrtunternehmen Astrium steuert Eigenmittel in Höhe von 28 Millionen Euro bei. Für die Entwicklung des Bodensegments und den Betrieb über fünf Jahre kommen noch einmal rund 55 Millionen Euro hinzu. 45 Millionen Euro zahlen die Forschungsinstitute des DLR, den Rest übernimmt Infoterra. Darüber hinaus finanzierte die Firma die Entwicklung der Geoinformationsprodukte und deren Vermarktung.

Die Forschungsinstitute des DLR haben das Bodensegment für die Steuerung des Satelliten, den Betrieb und die Kalibrierung des Radarinstrumentes sowie den Datenempfang aufgebaut. Sie werden zudem den Missionsbetrieb über fünf Jahre durchführen und die Daten prozessieren, archivieren und an die Wissenschaftler verteilen. Astrium hat den Satelliten gebaut und getestet, und die Tochterfirma Infoterra hat bereits Unternehmen sowohl als Abnehmer als auch als Vertriebspartner für Datenprodukte gewonnen.

Verpflichtung zur Nachhaltigkeit – TanDEM-X und TerraSAR-X-2

Teil des PPP-Vertrages ist die Verpflichtung zur Nachhaltigkeit. Das bedeutet: Nicht die einmalige Erkundung der Erde steht im Vordergrund, sondern die dauerhafte Beobachtung unseres Planeten. Das Radar im Weltraum soll zu einem regulären, operationellen System werden, so wie es Wettersatelliten seit langem schon sind.

Ein weiterer Schritt hierzu wurde auf der **Internationalen Luft- und Raumfahrttausstellung (ILA) in Berlin im Mai 2006 besiegelt. Dort unterzeichneten die Raumfahrt-Agentur des DLR und Astrium einen Vorvertrag über das Projekt TanDEM-X (TerraSAR-X add-on for Digital Elevation Measurement)**. Es beinhaltet den Bau eines weiteren Satelliten, der mit TerraSAR-X weitgehend baugleich ist. Er wird voraussichtlich im März 2009 ins All geschossen und auf einer nahezu identischen Umlaufbahn wie sein Gegenstück platziert. Dort fliegen die beiden Satelliten in Abständen zwischen 300 Metern und zwei Kilometern nebeneinander her.

Ähnlich wie der Mensch mit seinen beiden Augen räumlich sehen kann, ist TanDEM-X mit zwei SAR-Antennen in der Lage, ein dreidimensionales Höhenmodell der gesamten Erdoberfläche aufzunehmen. Innerhalb von nur drei Jahren könnte das Satellitenpaar die gesamte Landoberfläche der Erde von 150 Millionen Quadratkilometern vermessen.

Der knapp 85 Millionen Euro teure Satellit wird nach demselben PPP-Modell finanziert wie TerraSAR-X: Hierbei trägt die Raumfahrt-Agentur 56 Millionen Euro, Astrium übernimmt 26 Millionen Euro. Weitere drei Millionen Euro werden durch die Vermarktung von Zusatznutzlasten auf dem Satelliten erbracht. Zusätzlich werden die Forschungsinstitute des DLR im Rahmen der Partnerschaft wiederum das notwendige Bodensegment für den Missionsbetrieb aufbauen.

Doch die Pläne gehen bereits über dieses Tandem hinaus. Ziel ist es, in etwa fünf Jahren einen dritten Radarsatelliten, TerraSAR-X-2, zu starten. Den soll dann idealer Weise die Industrie komplett finanzieren. Die hierfür notwendigen Mittel müssen aus den Gewinnen kommen, die Infoterra mit dem Verkauf von TerraSAR-X-Daten erzielt. „Wir investieren immer in Innovation, nur so können wir auch in Zukunft die Nase vorn behalten“, sagt Jörg Herrmann. Das Vorhaben wird weltweit beobachtet. Wenn das Wirtschaftskonzept aufgeht, werden sich am Markt rasch Nachahmer und damit Konkurrenten einfinden. Will das Friedrichshafener Unternehmen in diesem globalen Wettkampf bestehen, so muss es der

Konkurrenz immer einen Schritt voraus sein. Das betrifft sowohl die technologische Entwicklung wie auch den Service und die termingerechte Erfüllung der Aufträge.

TerraSAR-X-2 soll die Aufgaben seines Vorgängers übernehmen, dessen Lebensdauer auf fünf Jahre ausgelegt ist. Der Start ist deshalb für 2011 anvisiert. Um Nachhaltigkeit über das Jahr 2016 hinaus zu garantieren, denken die Fachleute schon heute über einen Nachfolger von TerraSAR-X-2 nach. Der wird dann sicher neue technologische Entwicklungen an Bord haben. „Bei uns laufen hierzu bereits Untersuchungen“, sagt Rolf Werninghaus. „Wir wollen insbesondere die Auflösung steigern und gleichzeitig die Breite des Streifens vergrößern, den das Radar beim Flug über die Erde abtastet.“ Auf diese Weise ließe sich die „Zugriffszeit“ des SAR auf gewünschte Gebiete verkürzen.