

# Die neuen 1m-Satellitendaten

*Lothar BECKEL & Gerald MANSBERGER*

(Univ.-Doz. Dr. Lothar BECKEL, Geospace GmbH Salzburg, A-5020 Salzburg, Jakob Haringerstraße 1, email: office@geospace.co.at;  
Dipl.- Ing. Gerald MANSBERGER Geospace GmbH Salzburg, A-5020 Salzburg, Jakob Haringerstraße 1, email: office@geospace.co.at)

## 1 EINLEITUNG

Als im Jahr 1957 mit dem Start von Sputnik 1 der erste Satellit in eine Erdumlaufbahn geschickt wurde, werden wohl die wenigsten Leute daran gedacht haben, daß ca. 40 Jahre später eine Vielzahl an Satelliten die Erde umkreisen und kontinuierlich Informationen zur Erde senden werden.

Seit 1972 wurden 5 Satelliten der Reihe Landsat in eine Erdumlaufbahn geschickt, seitdem werden permanent Bildinformationen mit einer Bodenauflösung von 75 bzw 30 Metern zur Erde gesendet.

Mit dem Start des ersten Satelliten der Serie SPOT wurde im Jahre 1986 eine neue Ära der Erdbeobachtung eingeleitet. Erstmals wurde über wissenschaftliche und militärische Anwendungen hinaus die kommerzielle Nutzung von Erdbeobachtungsdaten angestrebt. Ein professionelles Vertriebssystem wurde eingerichtet und Marketingstrategien entwickelt. Darüber hinaus wurde mit dem Start von SPOT 1 mit einem panchromatischen Sensor mit einer Bodenauflösung von 10 Metern aber auch ein neues Ziel angestrebt. Kartographische Nutzenanwendungen, wie z. B. die Herstellung und Aktualisierung topographischer Karten, die rasche Erstellung von Bildkarten umfangreicher Gebiete sowie die Generierung Digitaler Höhenmodelle gewannen an Bedeutung.

Neben amerikanischen und französischen Satellitenbetreibern bieten seit Anfang der 90er Jahre auch indische und russische Satellitenbetreiber hochauflösende Satellitendaten an. Während die indischen Satelliten IRS-1C und IRS-1D digitale Daten liefern, handelt es sich bei den russischen Satellitendaten um gescannte fotografische Produkte.

## 2 DIE NEUEN 1 METER DATEN

Der Wunsch kommerzieller Anwender nach Aufnahmen mit besserer geometrischer Auflösung führte seit Anfang der 90er Jahre zur Entwicklung von Satellitensystemen mit einer angestrebten Bodenauflösung von bis unter 1 Meter im panchromatischen und von bis zu 3 Metern im multispektralen Aufnahmemodus.

Die Tatsache, daß diese Systeme erstmals nahezu ausschließlich von kommerziellen Konsortien geplant und finanziert werden, kann als Indiz gewertet werden, daß für die angebotenen Produkte ein großer Markt besteht. Mit den Daten der hochauflösenden Satelliten sollten neue Nutzergruppen angesprochen und Anwendungen erschlossen werden, welche bisher traditionell der Luftbilddauswertung vorbehalten waren.

Bereits seit 1997 sollten die ersten Systeme operationell Daten liefern. Während der Satellit EARLY BIRD der amerikanischen Firma EARTHWATCH nach erfolgreichem Start verloren ging, wurden die Starttermine der übrigen angekündigten Systeme auf Grund technischer Probleme bisher immer wieder verschoben. Mit großem Interesse wird von den Anwendern dem für Mitte 1999 geplanten Start des Satelliten IKONOS 1 des amerikanischen Konsortiums SPACE IMAGING entgegengesehen.

Neben den bereits genannten Systemen sind für die nächsten 1-2 Jahre noch Starts der Satellitensysteme QUICKBIRD der Firma EARTHWATCH und ORBVIEW der amerikanischen Firma ORBIMAGE geplant.

## 3 TECHNISCHE SPEZIFIKATIONEN

Obwohl die Satellitensysteme von unterschiedlichen Firmen entwickelt wurden, ähneln sich die Systeme hinsichtlich der technischen Spezifikationen weitgehend. Eine Zusammenfassung der wesentlichen Systemmerkmale ist in der untenstehenden Tabelle wiedergegeben.

Die deutlich höhere Auflösung wird durch eine verringerte Aufnahmebreite erkauft. Während die indischen Satelliten IRS-1C und IRS-1D mit einer Bodenauflösung von 5 Metern mit einem Überflug noch einen Streifen von 70 km Breite abdecken, reduziert sich die Streifenbreite bei den 1 Meter Satelliten auf 4-20 km. Diese technisch bedingte Limitierung zieht eine herabgesetzte Überflugwiederholrate nach sich. Diese Einschränkung wird aufgehoben, indem die Sensoren verschwenkbar sind und zwei oder mehrere Satelliten der

selben Serien in Umlauf gebracht werden sollen. Dadurch ist es möglich, idente Gebiete auch innerhalb kurzer Zeit wiederholt abzudecken, eine Tatsache, die für ein zuverlässiges Monitoring von Bedeutung ist.

Alle Systeme bieten die Möglichkeit sowohl panchromatisch als auch multispektral aufzunehmen. Darüber hinaus erlauben die Systeme die gleichzeitige Aufnahme von panchromatischen und multispektralen Aufnahmen. Durch Datenfusion ist es somit möglich, mit Einschränkungen multispektrale Aufnahmen mit einer Bodenaufklärung von 1 Meter zu generieren.

Die Systeme erlauben die Herstellung genauer Digitaler Höhenmodelle sowie die Ableitung von Orthophotos. Zu diesem Zweck sind die Satelliten mit mehreren Sensoren ausgestattet, welche so geschaltet werden können, daß eine Vorwärts-Rückwärts Stereokonfiguration ermöglicht wird. Im Gegensatz zu SPOT und IRS, welche eine Stereoüberdeckung durch seitliche Verschwenkung des Sensors erreichen, gestattet die Vorwärts-Rückwärts Stereoüberdeckung die gleichzeitige Stereoabdeckung eines Gebietes. Unterschiedliche Beleuchtungseffekte und veränderte phänologische Bedingungen fallen somit weg, was eine deutlich verbesserte Ausgangssituation für die Erstellung von Höhenmodellen bedeutet.

SATELLIT	BETREIBER	BODENAUF- LÖSUNG (m)		STREIFEN- BREITE
		pan	multisp.	
IKONOS 1,2	SpaceImaging - EOSAT	1	4	12 km
QuickBird 1,2	EarthWatch	3	4	20 km
Orb-View-3	Orbimage	1 & 2	4	4 & 8 km
SPIN-2	Russische Regierung	2	-	180 km

Eine Sonderposition nimmt das russische SPIN 2 System ein, welches mit einer Kamera des Typs KVR 1000 fotografische Aufnahmen erstellt, die nach Transport zur Erde durch Scannen digitalisiert werden.

#### 4 VORTEILE GEGENÜBER LUFTBILDERN

Wie bereits oben erwähnt sollen die neuen 1 Meter Satelliten neue Anwendungsgebiete erschließen, welche wegen der höheren Auflösung bisher weitgehend der traditionellen Luftbildauswertung vorbehalten waren.

Im Gegensatz zu den Luftbildern bieten Satellitenaufnahmen den Vorteil, daß die Daten grundsätzlich weltweit ohne rechtliche Restriktionen von jedem Gebiet der Erde erworben werden können.

Weiters erfolgt die Aufnahme digital. Dies ermöglicht zum einen eine leichte Integration der Daten in bestehende Geographische Informationssysteme (GIS), zum anderen eine tiefgehende thematische Weiterverarbeitung und Auswertung der Daten (Datenfusion, Klassifizierung, Monitoring, etc.).

#### 5 AUSBLICK

Es ist zu erwarten, daß die hochauflösenden Satellitenbilddaten bei operationellem Betrieb der Systeme rasch Einzug in kartographische und planerische Anwendungen finden werden. Die erwartete große Nachfrage soll durch die Verschwenkbarkeit der Sensoren sowie durch den Start mehrerer Satelliten gleicher Bauart befriedigt werden können. Durch Berücksichtigung der meteorologischen Gegebenheiten zum Zeitpunkt der Aufnahme soll die Aufnahme bewölkter Bilder umgangen werden. Lieferung der Daten über Internet wird den Zeitraum zwischen Aufnahme des Bildes und ihrer Verwendung durch den Kunden minimieren.

#### LITERATUR

- CEOS COMMITTEE ON EARTH OBSERVATION SATELLITES (1995): Coordination for the next decade. 1995  
CEOS Yearbook
- KRAMER, H.J. (1996) Observation of the Earth and Its Environment. Survey of Missions and Sensors. Third enlarged Edition. Springer, 1996.
- STONE, W.E. & S.L. BUNIN (1997) Satellite and Sensor Data Sheets. Paper presented at the ASPRS dec 1997 conference, Land Satellite Information in the Next Decade II, Sources and Applications.
- STONE, W.E. & J.R. HUGHES (1998) A New Space Race Is On. GIS WORLD Vol 11, No 3, 1998