

Satellitenbilddaten : neueste Sensoren, erleichterter Datenzugang und innovative Produkte

Autor(en): **Heisig, Holger / Jörg, P. / Leiterer, R.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Geomatik Schweiz : Geoinformation und Landmanagement = Géomatique Suisse : géoinformation et gestion du territoire = Geomatica Svizzera : geoinformazione e gestione del territorio**

Band (Jahr): **113 (2015)**

Heft 9

PDF erstellt am: **20.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-513914>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Satellitenbilddaten: Neueste Sensoren, erleichterter Datenzugang und innovative Produkte

Der freie Zugang zu zivilen Satellitenbildern hat unsere Wahrnehmung der Welt fundamental verändert. Dies begann mit ersten Bildern von Wettersatelliten in den 1960er Jahren und erlebt seit ungefähr zehn Jahren eine neue Dimension mit dem nun möglichen privaten Zugang auf globale hochauflösende Satellitenbilder via Google Earth und andere Portale. Die Entwicklung, der Betrieb und mögliche Anwendungen immer leistungsfähigerer Fernerkundungssatelliten werden nur zu einem geringen Teil von der Öffentlichkeit wahrgenommen. Dieser Artikel gibt einen Überblick über neueste Trends, Produkte, Datenbezug und Anwendungen aktueller Systeme.

H. Heisig, P. Jörg, R. Leiterer, F. Wyss, M. Zesiger

Sehr hoch auflösende optische Satellitenbilddaten

Eigenschaften und Entwicklungen

Seit 15 Jahren stehen kommerzielle Systeme zur Aufnahme von optischen Daten mit einer geometrischen Auflösung (Ground Sample Distance = GSD) von < 1 m zur Verfügung. Die Satellitenbildsensoren der neuesten Generation verfügen, neben ihrer geometrischen Auflösungsleistung (bis 30 cm GSD!), über weitere herausragende Eigenschaften:

- erweiterte spektrale Auflösung
- erweiterte radiometrische Auflösung
- sehr gute Lagegenauigkeit
- Fähigkeit für Stereo Aufnahmen für die 3D Interpretation oder Erstellung hochgenauer Höhenmodelle.

Bei den wichtigsten kommerziellen Systemen ist neben der Bestellung vorhandener Archiv-Aufnahmen auch die Durchführung neuer kundenspezifischer Aufnahmen (taskings) möglich.

Anwendungen

Sehr hoch auflösende Satellitenbilddaten finden heute in allen Anwendungsgebieten Verwendung, in denen auch Luftbil-

der vergleichbarer Auflösung eingesetzt werden (etwa topografische Kartierung, Stadt- und Regionalplanung, Katasteranwendungen, Forstinventare etc.). Besondere Vorteile bietet ihre Verwendung in abgelegenen Regionen, in denen Luftbilder nur erschwert verfügbar sind. Die hohe Agilität dieser Systeme ermöglicht

es zudem, sehr kurzfristig Neuaufnahmen zu erfassen. Dies ist bei Schadensereignissen wie auch bei kleinräumigen Projekten sehr interessant.

Verfügbarkeit und Vertriebswege

Das Segment der optischen, sehr hoch auflösenden Satellitenbilddaten wird derzeit global von zwei Betreibern dominiert. Zum einen ist dies der US-amerikanische Anbieter DigitalGlobe (DG), zum anderen der europäische Airbus-Konzern.

DigitalGlobe verfügt mit WorldView (WV)-01, WV02, WV03 und GeoEye-01 über eine Anzahl sehr leistungsfähiger Satelliten. Das Flaggschiff dieser Konstellation ist der 2014 in Orbit genommene Satellit WV03. Im Nadir kann dieser mit einer geometrischen Auflösung von bis zu 31 cm aufnehmen (Abb. 1). Airbus betreibt unter anderem die Satelliten Pléiades-1/2 (GSD 50 cm) und SPOT6/7 (GSD 150 cm). Alleinstellungsmerkmal dieses Betreibers ist der vereinfachte Zugang zu den Daten. Über das zugehörige online-Portal können Areas Of Interest (AOIs) definiert, Archivdaten bestellt und Neuaufnahmen programmiert werden.



Abb. 1: Bildbeispiel WV03: Orthorektifizierte Winteraufnahme (GSD 30 cm) in der Region Interlaken. Zum Vergleich: SWISSIMAGE (unten). Copyrights: ©2015 DigitalGlobe Inc. / ©swisstopo.

Fig. 1: Exemple d'image de WV03: vue hivernale de la région d'Interlaken (GSD 30 cm). A titre de comparaison (en bas): SWISSIMAGE.

DG und Airbus erlauben mit ihren Konstellationen jeweils sehr kurze Wiederholraten (revisit cycle). Es kann damit jeweils jeder Ort der Erde mindestens einmal pro Tag aufgenommen werden.

Die Preise für sehr hochauflösende Satellitenbilder sind in den letzten Jahren kontinuierlich gefallen. In der Grössenordnung zahlt ein Kunde derzeit für eine Archiv-Satellitenbildszene (GSD 50 cm) 12–15 CHF/km², für kundenspezifische Neuaufnahmen ungefähr das Doppelte.

Optische Satellitenbilddaten mittlerer Auflösung

Eigenschaften und Verfügbarkeit

Zivile Erdbeobachtungsdaten mittlerer Auflösung stehen, initiiert durch das Landsat Programm der NASA, bereits seit den 1970er Jahren zur Verfügung.

Die heutige Landschaft verfügbarer Aufnahmesysteme in diesem Auflösungsbe- reich ist vielfältig. Die Aufnahme- flächen dieser Sensoren haben regionale Aus- masse. Die Datenpreise sind relativ gering bzw. grossteilig kostenlos. Einige der wichtigsten Vertreter dieser Sensoren sind:

- Landsat 8: Seit 2013 im Orbit, setzt die NASA ihr Landsat Programm mit diesem Satelliten fort. Die Daten sind frei zugänglich und verfügen über einen GSD von 15 m
- Sentinel-2: Hierbei handelt es sich um vorerst zwei Erdbeobachtungssatelliten desselben Typs der ESA, deren erster diesen Sommer in den Orbit gebracht wurde (siehe Titelbild). Die geometrische Auflösung beträgt, je nach Kanal, zwischen 10 und 60 m. Die Daten stehen ebenfalls frei zur Verfügung (Bildbeispiel siehe Abb. 2).

Weiterführende Informationen zum Bezug kostenloser Satellitenbilddaten mittlerer Auflösung sind auch zu finden unter www.npoc.ch.

Anwendungen

Wichtige Beispiele von Anwendungen optischer Daten mittlerer Auflösung liegen im Bereich des langfristigen Monitorings der Atmosphäre (Aerosol- und



Abb. 2: Eine der ersten Aufnahmen von Sentinel-2 (27. Juni 2015): Falschfarbeninfrarotaufnahme über Pavia (I) mit dem Zusammenfluss der Flüsse Ticino und Po. Copyrights: ©2015 Copernicus data / ESA.

Fig. 2: Une des premières prises de vue de Sentinel-2 (27 juin 2015): Image en fausses couleurs infrarouge de la région de Pavia (I), avec la confluence du Tessin et du Pô.

NOx-Mapping), hydrologischen Fragestellungen (Planktonkonzentrationen, Oberflächentemperaturen) und vegetationspezifischen Themen (Ableitung von Vegetationsindizes, Wald- und Agrarmonitoring).

Eine weitere Anwendung optischer Daten mittlerer Auflösung sind Klassifizierungen der Landbedeckung. Dabei werden die multispektralen Daten in diskrete Klassen der Bodendeckung (etwa Wald, Wasser, Siedlung etc.) klassifiziert. Auf europäischer Ebene wird dies periodisch

durch das CORINE Land Cover Programm umgesetzt (Abb. 3).

Synthetic Aperture Radar (SAR)-Satellitenbilddaten

Eigenschaften und Entwicklungen

Während die Nutzung optischer Daten durch mögliche Wolkenbedeckung eingeschränkt ist, liefern SAR Systeme Bilddaten, die weitgehend vom Wetter unabhängig aufgenommen werden können. Wichtige Vertreter dieser Systeme sind:

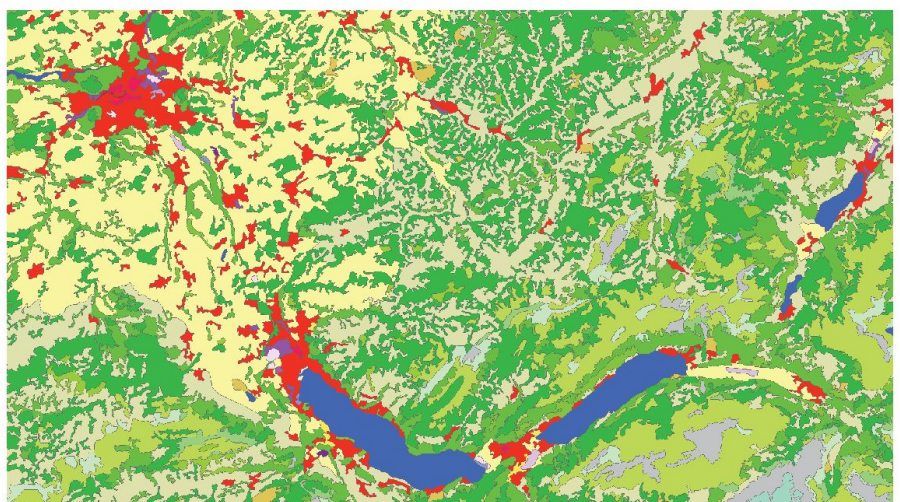


Abb. 3: Beispiel einer Klassifizierung der Landnutzung: CORINE Land Cover. Copyrights: ©EEA (European Environmental Agency).

Fig. 3: Exemple de classification: couverture du sol, CORINE Land Cover.

- TerraSAR-X & TanDEM-X: Diese Satelliten werden durch das Deutsche Luft- und Raumfahrtzentrum betrieben. Die geometrische Auflösung beträgt bis zu < 1 m.
- Sentinel-1: Der erste von vorerst zwei Satelliten wurde 2014 in Betrieb genommen und wird durch die ESA innerhalb des Copernicus Programmes der EU betrieben. Der Zugriff auf die von den Sentinel-Satelliten erfassten Daten ist offen und kostenlos. Die geometrische Auflösung beträgt bis zu 5 m.

Anwendungen und Verfügbarkeit

Auch die Anwendungen von SAR-Daten sind sehr vielfältig. Dazu gehören: Umweltmonitoring, Landbedeckungsklassifizierungen, Überschwemmungskartierungen, geologische Kartierungen bis hin zum Monitoring des Internationalen Seeverkehrs.

Die Ableitung von Höhendaten stellt eine weitere wichtige Anwendung von SAR-Daten dar. So werden beispielsweise die Daten der TerraSAR-X & TanDEM-X Satelliten derzeit zu einem globalen Höhenmodell (WorldDEM, Abb. 4) von bisher unerreichter Genauigkeit prozessiert. Die Auflösung dieses Datensatzes beträgt 12 m, die vertikale Genauigkeit wird mit 2 m (relativ) bzw. 4 m (absolut) angegeben. Der Preis beträgt 8-12 CHF/km² (je nach Verarbeitungsstufe).

In Abbildung 5 ist der Einsatz der Satelliten zur Erstellung des WorldDEM-Produktes grafisch illustriert.

Der NPOC und seine Leistungen

Bei Schweizer Kunden finden, etwa im Vergleich zu den Nachbarländern, Satellitenbilder relativ wenig Anwendungen. Dies mag, trotz hervorragender Aktivitäten im Forschungsbereich, historisch mit der sehr guten Abdeckung mit Luftbildern über der Schweiz und dem Fehlen eines nationalen Satellitenprogramms zusammenhängen.

Wie im Artikel aufgezeigt wurde, existiert heute ein grosses Angebot für den einfachen und schnellen Bezug von Satellitenbildern unterschiedlicher Art. Es ist das Ziel des NPOC (National Point of Contact for Satellite Images) potentielle Nutzer auf dieses Angebot aufmerksam zu machen, um dadurch die Verwendung von Satellitenbilddaten bei Schweizer Kunden zu fördern. Der NPOC wird gemeinsam von swisstopo und den Remote Sensing Laboratories der Universität Zürich betrieben und hat unter anderem folgende Aufgaben:

- Beratung und wissenschaftliche Unterstützung öffentlicher und privater Kunden bei der Verwendung von Satellitenbilddaten (NPOC@RSL).

- Beratung, Beschaffung, Bearbeitung und Vertrieb weltweiter Satellitenbilddaten für Schweizer Kunden (NPOC@swisstopo).
- Erstellung von Dienstleistungen, Lösungen und Produkten im Zusammenhang mit Satellitenbilddaten für die Kunden des NPOC (NPOC@swisstopo).

Der NPOC nimmt diese Aufgaben in hoheitlichem Auftrag und ohne Gewinnorientierung wahr.

National Point of Contact for
Satellite Images
www.npoc.ch

Wissenschaftliche Unterstützung
npoc@geo.uzh.ch
Tel. 044 635 65 22

Datenvertrieb und technische
Unterstützung
npoc@swisstopo.ch
Tel. 058 469 02 52

Holger Heisig
P. Jörg, R. Leiterer, F. Wyss, M. Zesiger
Bundesamt für Landestopografie
swisstopo
Seftigenstrasse 264
CH-3084 Wabern
Holger.Heisig@swisstopo.ch