

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

**Herausgeber:** geosuisse : Schweizerischer Verband für Geomatik und  
Landmanagement

**Band:** 101 (2003)

**Heft:** 5: GIS-Sondernummer = Numéro spécial SIT

**Artikel:** Swissphoto AG : Geodaten erfassen und nutzen

**Autor:** [s.n.]

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-236013>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 18.04.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

Swissphoto AG:

# Geodaten erfassen und nutzen

Das offizielle Motto der diesjährigen GIS-Sondernummer heisst: «Geodaten vernetzen und nutzen». Unser Anliegen ist aber seit Jahrzehnten schon die Datenerfassung mit allen Arten von Sensoren, die Veredelung der Rohdaten sowie die Erstellung kundenorientierter Produkte und Gesamtlösungen. Unter diesem Gesichtspunkt haben wir uns erlaubt, das Motto leicht zu modifizieren in: «Geodaten erfassen und nutzen».

Mit zwei aktuellen Beiträgen aus unserer Dienstleistungs- und Produktpalette geben wir den Begriffen «Erfassen und Nutzen» einen praktischen Bezug:

- **Mount Everest – Göttin der Erde**

Seit Jahrzehnten gehört die National Geographic Society (NGS) und mit ihr der Mount Everest zu den wichtigen Kunden von Swissphoto AG. Im Jahre 2003 wird weltweit das 50-jährige Jubiläum der Erstbesteigung gefeiert. Grund genug mit Stolz und Freude zu zeigen, was wir mit und rund um den Mount Everest seit Jahren geleistet haben – Erfahrung zahlt sich aus!

- **CityProduct – die neue Generation von Geodaten**

Über 1000 km<sup>2</sup> True-Orthophotos von 15 Schweizer Städten bilden die Basis für die neue Produktpalette «CityProduct». Aufgenommen mit einem digitalen Luftbildsensor und entzerrt mit einem Oberflächenmodell von 1 m Maschenweite sind die neuen True-Orthophotos mit 25 cm Bodenpixel eine ideale Ergänzung zu den Swissphoto- resp. Swisimage-Produkten. Terrainmodelle und 3D-Stadtmodelle über die 15 Städte ergänzen das Angebot – im Geomarkt an vorderster Front!

## Mount Everest – Göttin der Erde

*Markus Koller, Projektleiter GeoSolutions*

Im Jahr 2003 wird das 50-jährige Jubiläum der Erstbesteigung des Mount Everest gefeiert. Die «Göttin der Erde» (tibetischer Name Chomolungma), resp. «Göttin des Himmels» (nepalesischer Name Sagara-

matha) wurde erstmals 1953 vom Neuseeländer Sir Edmund Hillary zusammen

mit dem nepalesischen Sherpa Tenzing Norgay bezwungen. Auf Grund dieses Ereignisses erscheint dazu in der Mai 2003-Ausgabe des Magazins der National Geographic Society (NGS) ein Beitrag mit dem Ziel, eine «neue Sicht» auf den Mount Everest zu ermöglichen.

Swissphoto AG beschäftigt sich seit bald zwei Jahrzehnten mit dem Mount Everest. In dieser Zeit wurden in Zusammenarbeit mit National Geographic Society verschiedene Projekte realisiert. Beim wohl bekanntesten handelt es sich um die topographische Karte 1:50 000, welche in

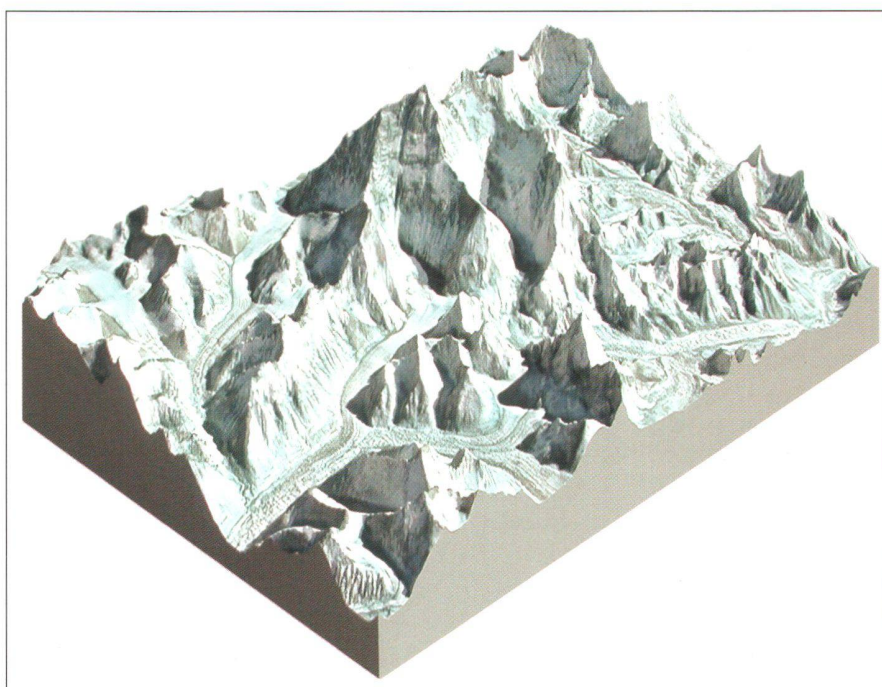


Abb. 1: 3D-Modell des Mount Everest Massivs. © National Geographic Society.

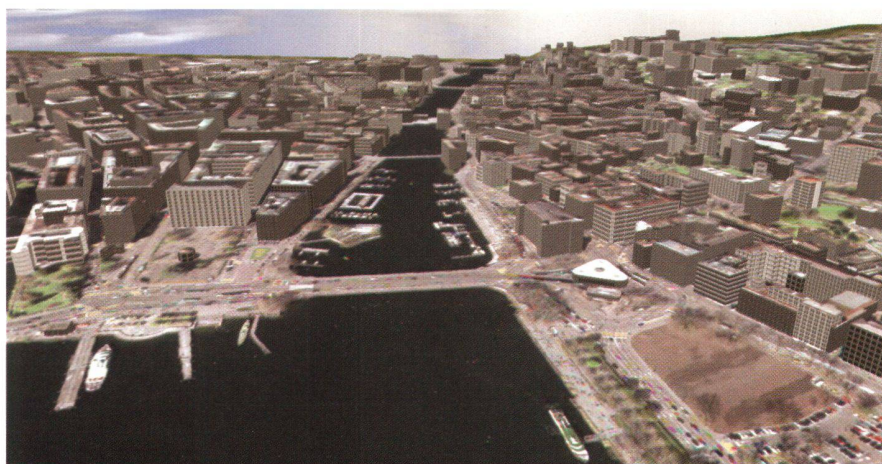


Abb. 2: © CityProduct, Swissphoto AG / © 3D-View, ViewTec AG.

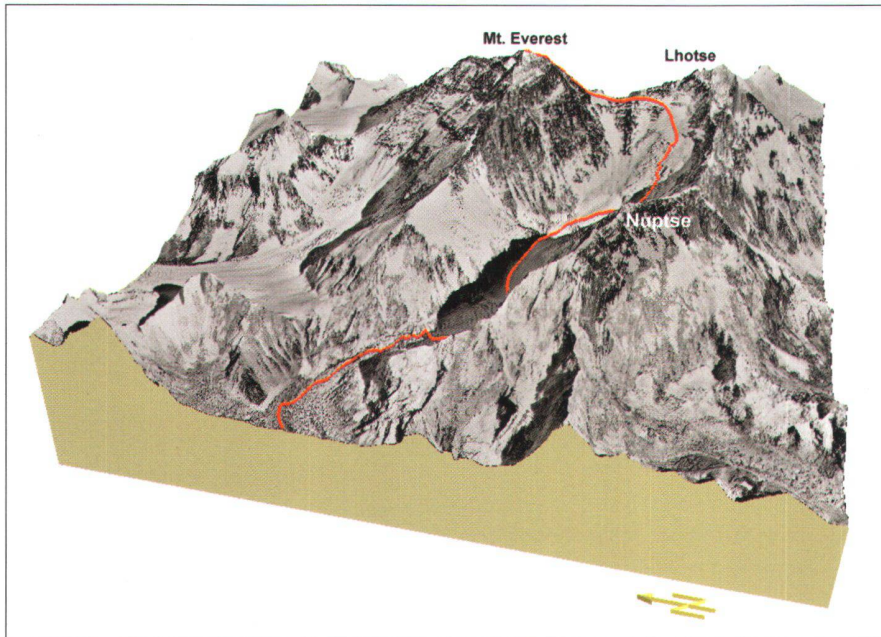


Abb. 3: Gesamtübersicht DTM mit überlagertem DOP und Aufstiegsroute von 1953.

den 80er-Jahren entstanden ist und mittlerweile weltweit rund 12 Mio. Mal verkauft wurde. Im Jahr 2002 wurde Swissphoto AG von NGS beauftragt, ein detailliertes digitales Höhenmodell sowie ein hochaufgelöstes digitales Orthophoto zu erstellen.

**Alte Daten...**

In den frühen 80er-Jahren startete das ehrgeizige Projekt zur Erzeugung einer topographischen Karte des Mount Everest im Massstab 1:50 000. Dieses Projekt wurde vom Museum of Science in Boston

und der National Geographic Society unterstützt, die Realisierung lag hauptsächlich bei der Swissphoto AG und dem Bundesamt für Landestopographie. 1983 erstellte eine Space Shuttle Mission Stereo-Infrarot-Aufnahmen des Mount Everest. Diese mit der kürzlich verunglückten Raumfähre Columbia erstellten Bilder wurden auf einer Flughöhe von 270 km aufgenommen und weisen einen Massstab von ca. 1:1 Mio. auf. Ein Jahr später fand ein von der Swissphoto AG organisierter Bildflug über den Mount Everest statt. Ein Learjet der SwedeAir er-

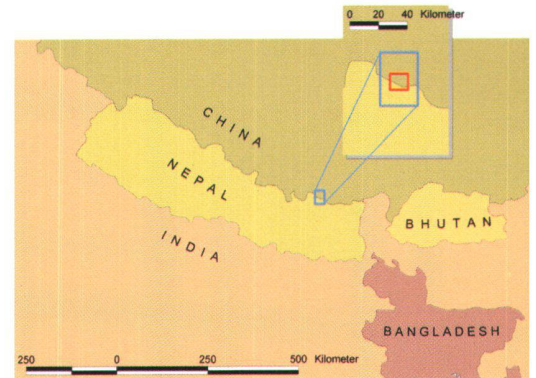


Abb. 4: Perimeter: Karte 1:50 000 und 20-m-Höhenlinien (blau); DTM, DOP und 5-m-Höhenlinien (rot).

stellte auf einer mittleren Flughöhe von 5250 m über Grund 160 Schwarzweiss-Bilder im Massstab 1:35 000.

Aus diesen beiden Bildserien wurden verschiedene Produkte erzeugt:

- Die Infrarot-Bilder der Shuttle-Mission wurden mit Hilfe von Passpunkten aus der Karte 1:100 000 der Royal Geographical Society absolut orientiert und daraus ca. 100 natürliche Passpunkte bestimmt. Diese Arbeiten führte das Institut für Geodäsie und Photogrammetrie IGP der ETH Zürich aus.
- Bei Swissphoto AG erfolgte die gesamte analytische Auswertung der Schwarzweiss-Bilder. Für deren Aero-triangulation wurden die aus den Infrarot-Bildern bestimmten natürlichen Passpunkte verwendet. Als Resultat wurden 20-m-Höhenlinien inkl. Kar-



Abb. 5 und 6: Links: DTM mit eingefärbten Höhenstufen und synthetischer Reliefschumierung. Rechts: DTM mit überlagertem Karte 1:50 000. Im Zentrum Mount Everest (8850 müM), links Lhotse (8501), im Hintergrund Nuptse (7861).

tensituation (Fels, Geröll, Gletscher, Gewässer) im Massstab 1:10 000 erzeugt.

- Die kartographische Überarbeitung und die Fertigstellung der 1:50 000 Karte mit einer Äquidistanz von 40 m führte das Bundesamt für Landestopographie durch. Als Resultat wurde eine Karte erstellt, die den weltweit bekannten «LK25-Standard» vorweist und für ihre hohe Qualität, insbesondere was die Fels- und Reliefdarstellung anbelangt, mehrfach prämiert wurde. Diese Karte umfasst einen Perimeter von ca. 26 x 36 km<sup>2</sup> und wurde 1988 fertig gestellt.
- 1990 wurden von Swissphoto AG im zentralen Perimeter (ca. 11.7 x 9 km<sup>2</sup>, inkl. Mount Everest) im Auftrag von NGS 5-m-Höhenlinien im Massstab 1:5000 erfasst. Auch diese Höhenlinien wurden mittels analytischem Plotter aus den Bildern von 1984 erfasst und direkt auf Film graviert; eine digitale Verwaltung der Höhenlinien wurde damals noch nicht in Betracht gezogen. Aus diesen Daten wurde von NGS ein plastisches 3D-Gipsmodell im Massstab 1:15 000 erstellt.

### ...zu neuem Leben erwecken

Aus Anlass der Mai 2003-Ausgabe des NGS-Magazins zum Mount Everest-Jubiläum wurde Swissphoto AG beauftragt, ein detailgetreues Digitales Terrain-Modell (DTM) sowie ein Digitales Orthophoto (DOP) zu erstellen. Als Grundlage dafür wurden die 1990 erfassten 5-m-Höhenlinien sowie die Schwarzweiss-Stereobilder von 1984 verwendet.

### «DTM Mount Everest»: 28 521 km Höhenlinien, 34 Mio. Punkte

Die 1990 nach analytischen Methoden erstellten Höhenlinien waren nur als gravierter Film vorhanden. Als erster Schritt wurden die vorhandenen 5-m-Kurvenpläne 1:5000 gescannt, vektorisiert und mit Höhenattributen versehen. Gesamthaft waren dies ca. 28 000 km Höhenlinien oder 5.7 km zu digitalisierende Linien im Massstab 1:5000! Gleichzeitig wurden Lücken in den Höhenlinien (welche aus kartographischen Gründen in Felsge-

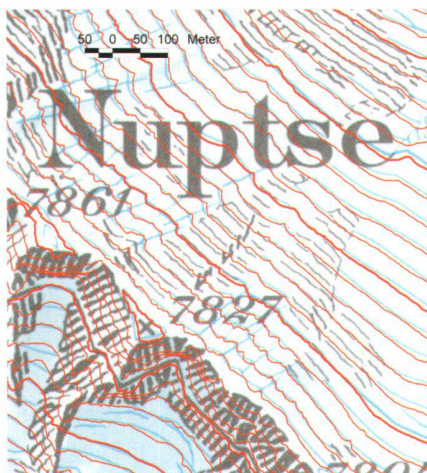


Abb. 7: Vergleich der Höhenlinien aus der Karte 1:50 000 (blau) mit aus dem DTM abgeleiteten Höhenlinien (rot), Äquidistanz 40 m.

bieten vorhanden waren) geschlossen. Kein leichtes Unterfangen, ist es doch insbesondere in steilen Felsgebieten oft sehr schwer, den Verlauf einer Höhenlinie genau zu bestimmen.

Als Resultat dieses Arbeitsschrittes lag ein Datensatz von durchgehenden, vektorisierten und attribuierten 5-m-Höhenlinien vor; ein Produkt, welches für die zukünftige Weiterverarbeitung mittels GIS jegliche Optionen offen lässt.

In einem Zwischenschritt wurden die digitalisierten Höhenlinien anschliessend in ein TIN (Triangulated Irregular Network) umgewandelt. Aus dem TIN konnten regelmässige DTMs mit unterschiedlichen Auflösungen generiert werden. Um für verschiedene Problemstellungen auf adäquate Höhenmodelle zugreifen zu können, wurden ein 2-m- sowie ein 5-m-DTM erzeugt. Das 2-m-DTM besteht aus rund 34 Mio. Punkten! Sämtliche Produkte wurden mit Hilfe von ESRI's GIS ArcInfo erstellt.

### «DOP Mount Everest»

Für die Generierung des digitalen Orthophotos wurden 19 der im Jahr 1984 aufgenommenen Schwarzweiss-Bilder verwendet. Diese Bilder wurden mit einer Auflösung von 15 µm gescannt, was einer Auflösung von ca. 50 cm/Pixel entspricht. Die Orientierung der Bilder wur-

de von 1990 übernommen. Bei der Produktion des Orthophotos ergaben sich erwartungsgemäss an einigen sehr steilen Stellen starke Verzerrungen. Um dennoch ein optisch ansprechendes Resultat zu erzeugen, wurden für die Erstellung des Orthophotos vereinzelt lokale Veränderungen am DTM vorgenommen. Das Orthophoto wurde mittels der Software SocetSet von LH-Systems auf einer SUN Sparc Ultra 60 erstellt.

### Ausblick

Die beiden neu erstellten digitalen Datensätze DTM und DOP können als Grundlage für verschiedenste weitere Anwendungen verwendet werden. Insbesondere verschiedenste Arten von 3D-Visualisierungen lassen sich nun ohne grossen Aufwand erzeugen. Neben den hier abgebildeten Beispielen werden weitere auch in der erwähnten Ausgabe des NGS-Magazins sowie unter [www.nationalgeographic.com/ngm/0305](http://www.nationalgeographic.com/ngm/0305) zu finden sein.

Das beschriebene Projekt zeigt deutlich, wie man mit vertretbarem Aufwand bestehende Daten aus früheren Projekten veredeln kann. Dadurch können sich im Zusammenhang mit neuen Technologien im wahrsten Sinne des Wortes «neue Perspektiven» ergeben.

## CityProduct – die neue Generation von Geodaten

Johannes Föllner, Leiter Photogrammetrie  
Heinz Busch, Leiter Marketing

### Swissphoto AG – Pionier in sensorbasierten Geodaten

Schon Ende der 70er-Jahre des letzten Jahrhunderts produzierten die Luftbildphotographen, Photogrammeter und Kartographen der Swissair Photo & Vermessungen AG (heute Swissphoto AG) die flächendeckende Orthophotokarte von zwei grossen Provinzen in Saudi-Arabien.

Es dauerte dann ungefähr zwei Jahrzehnte bis die vielschichtigen Marktbefürfnisse und die fortschrittlichen Technologien in der Computertechnik, aber

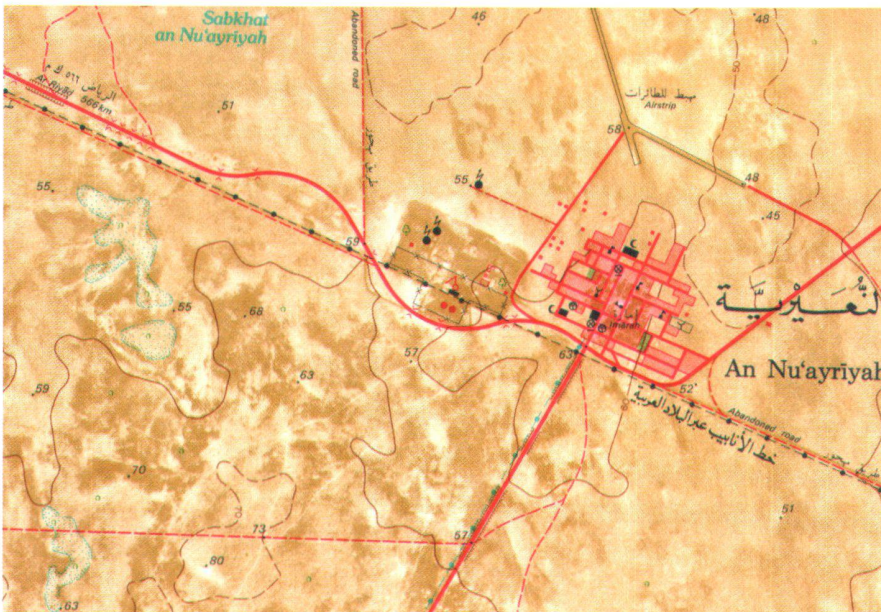


Abb. 8: Orthophotokarte 1:50 000 von Saudi-Arabien, 1978.

auch in der digitalen Photogrammetrie den Ausschlag gaben, das ambitionierte Projekt der orthophotobasierten Produktpalette «SWISSPHOTO» im Jahre 1995 zu starten. Die weitere Geschichte ist bekannt – aus den über 7500 Farbluftbildern wurde das Orthophotomosaik und das Oberflächenmodell für die gesamte Schweiz erstellt.

Aus den selben Luftbilddaten wurden in den Jahren 1999 und 2001 für über 22 Städte der Schweiz 3D-Matrix Stadtmo-

delle mittels Korrelationsverfahren generiert. Wie reagierte der Markt auf diese neuen Produkte? Die anfängliche Zurückhaltung gegenüber den neuartigen, bildhaften Geodaten wandelte sich schon bald in ein klares Bekenntnis für diese Art von Geodaten. Unzählige GIS-Betreiber kombinieren seither ihre vektoriiellen Datenbestände mit den Orthophotos oder benützen das Oberflächenmodell und die Orthophotos zur 3D-Visualisierung. In zahlreichen kommerziellen Produkten



Abb. 9: Orthophoto der Schweiz im Verkehrshaus Luzern. © Endoxon.



Abb. 10: HRSC-Digital-Kamera.

sind die Swissphoto-Daten ein wichtiger Bestandteil (TwixTel, Telfinfo, Flytastic, Switzerland II und III, Luftbildkarten uvm).

#### Neue Marktbedürfnisse

Während den goldenen Jahren der Telecombranche Ende der 90er-Jahre waren die 3D-Matrix Stadtmodelle aus der Swissphoto-Produktpalette ein echter Marktreffer. Mit dem wachsenden Geodatenmarkt wuchsen auch die Anforderungen an die Geodaten. Die wichtigsten Trends sind:

- Neue Kundengruppen wie Banken, Versicherungen, Grossverteiler, Immobiliengesellschaften usw. interessieren sich für orthophotobasierte Produkte und Darstellungen.
- Statt Orthophotos mit 75 cm oder 50 cm Bodenpixelaufösung sind jetzt Farb-Orthophotomosaike gefordert mit 25 cm und 12.5 cm Bodenpixel.
- Statt der rein «photogrammetrischen, pastellartigen Bildqualität» der Orthophotos werden vermehrt homogene, «frisch-farbige» Orthophotomosaike verlangt.
- Neben Matrixmodellen sind jetzt vektorielle 3D-Stadtmodelle gefordert.
- Statt Digitale Terrain- und Oberflächenmodelle mit Maschenweiten ab 10 m sind heute Modelle gefordert mit 1–5 m Rasterweiten.
- Neben reinen 2D-Darstellungen werden immer häufiger 3D-Visualisierungen verlangt.

#### Neue Technologien

Die wachsenden Marktbedürfnisse for-

dern auf der Produktionsseite kurze Reaktionszeiten in der Bereitstellung spezifischer Geodaten. Entsprechend musste der digitale Datenfluss von der Rohdatenerfassung mit Laserscanning oder digitaler Kamera bis zum Produkt erheblich verkürzt werden.

Bei der Lasertechnologie ist dieser automatisierte Datenfluss seit einigen Jahren im produktiven Einsatz. Bei den serienmässig hergestellten digitalen Kameras hat die Markteinführung vor ca. einem Jahr begonnen.

Die DLR (Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt) hat bereits 1997 digitale, flugzeuggestützte Sensorsysteme und nachgeschaltete, automatische Verarbeitungsprozesse eingesetzt. Die HRSC (High Resolution Stereo Camera) ist eine Entwicklung der DLR. Im Gegensatz zu herkömmlichen «analogen» Kameras, die auf Filmbasis arbeiten, ist die HRSC eine rein «digitale» Kamera. Als Aufnahmebasis verwendet die HRSC einen Linien-scanner. Die Abbildung geschieht somit nicht wie bei einer Photographie auf einer Fläche, sondern auf einer Linie (Zeile). Ein Bild setzt sich somit aus der Summe vieler Zeilen zusammen. Es entsteht ein

### CityProduct – Produktübersicht

Von den folgenden Städten und Agglomerationen liegen die neuesten Geodaten vor:

#### Städte und Agglomerationen:

Aarau | Baden-Wettingen | Basel | Bellinzona | Bern | Chur | Fribourg | Genf | Lausanne | Locarno | Lugano | Luzern | St. Gallen | Winterthur | Grossraum Zürich (über 500 km<sup>2</sup>)

#### CityPhoto

- Digitale True-Orthophotomosaik | color | 25 cm Bodenpixel | Datenformat: GeoTIFF

#### CityModel

- Digitale Terrainmodelle | 5 m matrix | Datenformate: Asset/Planet terrain, ASCII/Grid,
- 2D-Dachumrisse und Aufbauten | Datenformate: Asset/Planet, ASCII/Shape
- 3D-Dachkotenpunkte | Datenformate: Asset/Planet, ASCII/xyz
- Digitale Oberflächenmodelle | 2 m matrix | Datenformate: Asset/Planet terrain, ASCII/Grid,

#### CityView

- 3D-Stadtmodell aus Terrainmodell, Dachumrisse, Dachkotenpunkte und True-Orthophotos

Siehe [www.swissphoto.ch](http://www.swissphoto.ch) → Produkte → CityProduct

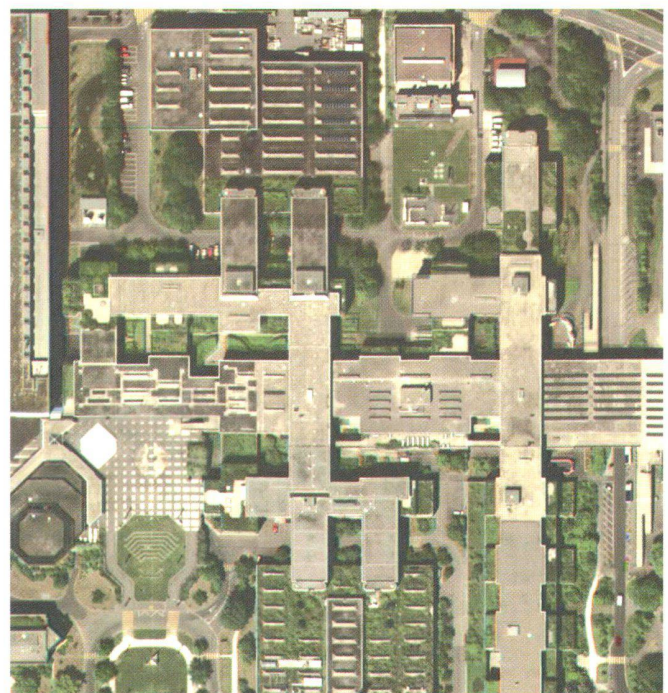


Abb. 11 und 12: Links: Orthophoto (Gebäude mit sichtbaren Fassaden). Rechts: True-Orthophoto (alle Objekte senkrecht).



Abb. 13: © CityProduct, Swissphoto AG / © 3D-View, ViewTec AG.

Durch Verschneidung der Dachumrisse mit dem Oberflächenmodell konnte für jedes Gebäude der Dachknotenpunkt herausgefiltert werden.

#### CityProduct – Anwendungsbereiche

Die Aktualität, die hohe Auflösung, die Homogenität und Vielfalt der CityProduct erlauben den Einsatz in praktisch allen raumbezogenen Anwendungen. Stellvertretend seien hier einige der Anwendungsbereiche aufgeführt.

- *Telecom / Funknetze*  
Speziell im Bereich der Funknetzplanung und -berechnung werden die Produkte «CityModel» mit grossem Erfolg

«Bildstreifen». In der Aufnahmeeinheit der HRSC sind neun Linienscanner integriert, die in verschiedenen Winkeln die Erdoberfläche abtasten: Drei Farbzeilen in Rot, Grün und Blau können zu einem Echtfarbbild zusammengesetzt werden. Fünf Schwarzweisszeilen werden mit Hilfe der Photogrammetrie zur Erzeugung eines Oberflächenmodells verwendet. Ein Infrarotkanal kann für Analysen der Vegetation herangezogen werden.

#### CityProduct – die Quintessenz

Auf Grund der Marktnachfrage entschied sich die Swissphoto AG in Zusammenarbeit mit der DLR im Jahre 2002, 15 Schweizer Städte und Agglomerationen mit der HRSC-Kamera zu befliegen und damit die Basis zu legen für die neue Produktpalette «CityProduct».

Die bildhafte Primärdatengewinnung wurde mit der digitalen Luftbildkamera HRSC durchgeführt. Bei der Prozessierung der HRSC-Daten entstehen weitgehend automatisiert die Produkte Oberflächenmodell und True Orthophoto (alle Objekte sind senkrecht, ohne Bildsturz dargestellt). Das Höhenmodell wurde durch Filterung des Oberflächenmodells und zusätzliche Kontrollen und Korrekturen in Stereomodellen generiert. In den True Orthophotos wurden die Dachumrisse digitalisiert. Um Fehlinterpretationen zu vermeiden, wurde das Oberflächenmodell bei der Digitalisierung mit herangezogen.



Abb. 14: GeoSchlaraffenland.

eingesetzt. Für die 3D-Visualisierung der Planungs- und Berechnungsergebnisse, aber auch für das Geomarketing und die Callcenter-Unterstützung eignen sich «CityPhoto» und «CityView» hervorragend.

- **Planung und Vermessung**

Übersichts- und Detailplanungen stützen sich auf präzise Terrain- und Infrastrukturmodelle ab. Die Amtliche Vermessung erhebt aus Stereoluftbildmodellen oder digitalen Orthophotos Objekte für das Datenmodell. In beiden Fällen ist «CityPhoto» eine aktuelle und genaue Basis.

- **Informationssysteme**

In Kombination mit den Daten der Amtlichen Vermessung, Leitungskataster, Ortsplanung, Strassenkataster usw. sind «CityPhoto» und «CityModel» ideale Ergänzungsebenen. Mit «CityView» wird eine interaktive Begehung oder Befliegung der Gemeinde zum Erlebnis.

- **Navigation und Logistik**

Mit den aktuellen, hochauflösenden

«CityPhoto» können vorhandene Navigationsdaten kontrolliert und ergänzt werden. Für Routingprogramme und Flottenmanagement-Systeme, aber auch für Flugsimulationssysteme ist «CityModel» und «CityView» die unabdingbare Modell- und Visualisierungsbasis.

- **Marketing und Vertrieb**

Standortmarketing, Risikoanalysen wie auch GeoMarketing im Allgemeinen stützen sich vermehrt auf bildhafte, leicht interpretierbare Geodaten ab – «CityPhoto» und «CityView».

### Apropos

Die Schweiz ist ein Geodaten-Schlaraffenland!

Sie werden sich fragen warum – ganz einfach, es gibt kaum ein Land, welches mit so hochwertigen, aktuellen, flächendeckenden, digitalen Geodaten aufwarten kann. Von verschiedensten Herstellern werden flächendeckende Geodaten angeboten wie z.B. Pixelkarten, Vektorkarten, Satellitendaten, Übersichtspläne, Orthophotos, Terrain- und Oberflächenmodelle, Stadtmodelle in Matrix- und

Vektordarstellung, GeoAdressen, GeoStrassen, statistische Daten, GeoMarketing Daten uvm.

Nicht nur im Bereich der sensorbasierten Geodaten (Orthophotos, Terrain- und Oberflächenmodelle, Stadtmodelle usw.) unterstützt die Swissphoto AG ihre Kunden von der Beratung bis zur Produktlieferung, nein auch beim Zurechtfinden und Wohlfühlen im «GeoSchlaraffenland».

### Kontaktadressen:

Swissphoto AG  
CH-8015 Regensdorf  
Telefon +41 1 871 22 22  
Telefax +41 1 871 22 00  
info@swissphoto.ch  
www.swissphoto.ch

### Anschrift der Verfasser:

markus.koller@swissphoto.ch  
johannes.foeller@swissphoto.ch  
heinz.busch@swissphoto.ch

**Abonnementsbestellungen  
unter folgender Adresse:**

**SIGImedia AG  
Pfaffacherweg 189  
Postfach 19  
CH-5246 Scherz  
Telefon 056 619 52 52  
Telefax 056 619 52 50**

**Jahresabonnement 1 Jahr:  
Inland sfr. 96.—, Ausland sfr. 120.—**