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: 103 (2005)

Heft: 12

Artikel: Interaktive Visualisierung der Erde im Internet und Intranet

Autor: Beck, M.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-236275

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. Siehe Rechtliche Hinweise.

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. Voir Informations légales.

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. See Legal notice.

Download PDF: 26.04.2025

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

Interaktive Visualisierung der Erde im Internet und Intranet

Das Zeitalter der interaktiven Visualisierung der gesamten Erde in 3D wurde durch Google Earth von Google Inc. und WorldWind der Nasa eingeläutet. Diese unter Windows lauffähigen Anwendungen sind für das breite Publikum gedacht und kostenlos. Dementsprechend ist auch die Funktionalität eingeschränkt. Die Importmöglichkeiten in Google Earth oder WorldWind sind nicht oder nur limitiert vorhanden. GIS Professionals würden in diese Anwendungen gerne ihre eigenen massiven Datenbestände, wie Höhenmodelle oder Luftbilder, importieren und im Gesamtkontext der Erde visualisieren. Für den professionellen Engineering-, Planungs-, GIS- und Datenmarkt bieten nur wenige Anbieter solche 3D Virtual Reality basierte geografische Informationssysteme (3D-VRGIS) an.

L'ère de la visualisation interactive de l'ensemble du Globe en 3D a été introduite par Google Earth de Google Inc. et WorldWind de la NASA. Ces applications, fonctionnant sous Windows, sont destinées à un large public et gratuites. En conséquence, la fonctionnalité est donc restreinte. Les possibilités d'importation dans Google Earth ou WorldWind n'existent pas ou que de façon limitée. Les professionnels SIG voudraient importer leurs propres données abondantes telles que quelques modèles d'altitude ou images aériennes et les visualiser dans le contexte général du Globe. Pour le marché professionnel des données en engineering, planification et SIG, seules quelques rares maisons sont en mesure d'offrir de tels systèmes d'information géographique basés sur 3D Virtual Raelity (3D VRGIS).

L'era della visualizzazione interattiva tridimensionale di tutto il pianeta è stata preannunciata da Google Earth della Google Inc. e da WorldWind della Nasa. Queste applicazioni, supportate da Windows, sono gratuite e sono concepite per il grande pubblico. Ne consegue una limitazione della funzionalità. Le possibilità d'importazione in Google Earth e in WorldWind non sono disponibili o lo sono limitatamente. Ai professionisti SIG piacerebbe importare in queste applicazioni i loro enormi set di dati (come i modelli altimetrici o le fotografie aeree) per visualizzarli nel contesto globale della terra. Per il mercato professionale in campo di ingegneria, progettazione, SIG e dati ci sono pochi offerenti di questi sistemi d'informazione geografica, basati sulla 3D Virtual Reality.

M. Beck

3D-VRGIS-Systeme bestechen durch eine übersichtliche und intuitive Bedienungsoberfläche und unterstützen das globale Referenzsystem WGS84. Sie erlauben, in bester Wiedergabequalität vom Weltraum bis hinunter auf die Oberfläche zu zoomen. VRGIS-Systeme vermögen in Echtzeit den Zugriff auf geospezifische Daten übers Inter- oder Intranet zu bewerkstelligen. Die unterstützten Datenlayer sind Luft- und Satellitenbilder, Höhenmodelle, Vektordaten und Kommentierungen. Die Daten werden mittels eines sphärischen Unterteilungsprozesses aufbereitet, wobei die einzelnen Layer in verschiedene Auflösungsstufen zerlegt werden. Diese Ansichten können mit verschiedensten Grafiken, Texten, Gebäudemodellen, Plänen etc. überlagert und zur Erstellung von Einzelbildern, Filmsequenzen oder interaktiven Visualisierungen verwendet werden.

Leistungsstarker Webservice auf der Basis globaler Daten

Damit man seine Daten im Gesamtkontext der Erde visualisieren kann, bieten verschiedene Anbieter einen webgestützten Datenservice an. Beim Aufstarten der jeweiligen Produkte werden alle verfügbaren Datenkonfigurationen aufgelistet. Als Basiskonfiguration der Erde bietet unter anderem die ViewTec, ESRI oder die NASA die SRTM 90 m Höhendaten zusammen mit dem NASA Blue-Marble Satellitenbilddatensatz und verschiedene frei erhältlichen Vektordatensätzen an.
Die ViewTec AG verfolgt unter anderem den Plan, die ganze Schweiz flächendeckend als Webservice in TerrainView-Globe zur Verfügung zu stellen. Mögliche Datenlayer sind:

Endoxon
- Schweiz: Luftbild 50 cm/Pixel (teilweise 25 cm)
- Satellitenbild weltweit 15 m/Pixel
- DOM 10 m
- Adressdaten, Vektordaten, POIS

Swisstopo
- Landeskarte 1:25 000
- SWISSIMAGE: Luftbilder der Schweiz in 25 cm oder 50 cm/Pixel
- DHM25
- Vektor25
- DOM / DTM-AV

Swissphoto
- Schweizer Städte in der Auflösung von 25 cm/Pixel

Teleatlas
- Vektordaten, Adressdaten

Einzelne Webserver-Konfigurationen müssen passwortgeschützt werden können, um z.B. den Zugriff auf die Schweiz in 2 m- oder 50 cm-Luftbild, DTM-AV/ DOM-AV, Vektor25 oder Pixelkarten für bestimmte zahlende Benutzer vorzubehalten.
Die Idee solcher globalen Weblösungen ist, dass der Benutzer eine Basiskonfigu-

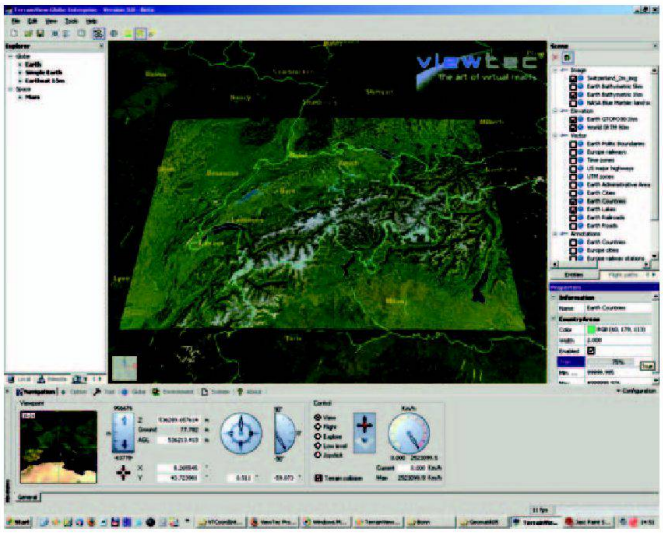

Abb. 1: TerrainView-Globe mit der gesamten Schweiz in 2 m von Endoxon.

Abb. 2: TerrainView-Globe mit hochauflösenden Luftbilddaten von swisstopo.

ration wählen und seine eigenen Daten lokal dazuladen und im Gesamtkontext visualisieren kann (Abb. 1 und 2).

Import grosser Datenmengen

Ein wichtiger Aspekt von 3D-VRGIS-Produkten ist die Unterstützung einer unbegrenzten Anzahl überlagerter, hochauflösender Bild-, Höhen-, Vektor- und Kommentierungsdaten. Die maximale Auflösung, welche dargestellt werden kann, sollte bei wenigen mm/Pixel sein (TerrainView-Globe). Dabei darf es für die Visualisierungsgeschwindigkeit keine Rolle spielen, ob eine kleine Fläche wie z.B. ein Golfplatz oder die ganze Schweiz in dieser Auflösung aufbereitet wird.

Hauptmerkmale von 3D-VRGIS-Anwendungen

3D-VRGIS-Anwendungen können die sphärische Darstellung des Erdballs und eine hochauflösende Unterstützung der vier grundlegenden Datentypen anbieten: Bilddaten, Geländedaten, Vektordaten und Kommentare. Die Aufbereitung und Darstellung globaler und lokaler Topografie, Höhenkurven und vektorbasierten Daten ist genauso möglich, wie das Überlagern hochauflösender Daten in unbegrenzter Menge. Die anhaltende detailgetreue Darstellung beim Zoomen und das Hin- und Herwechseln zwischen verschiedenen Auflösungsstufen des Terrains sowie die äusserst schnelle Berechnung der Detailtreue sind weitere Eigenschaften eines 3D-VRGIS-Systems. Dabei werden die Speicherressourcen sehr effizient verwaltet. Die überlagernde, konzentrische Darstellung verschiedener Globen zum Sichtbarmachen verschiedener Effekte wie durchscheinende Überlagerungen (Wolken über der Erdoberfläche), Übergänge zwischen Datenkomplexen, geologischen Merkmalen, Planeten etc. sind Eigenschaften, welche vor allem den GIS-Markt erfreuen.

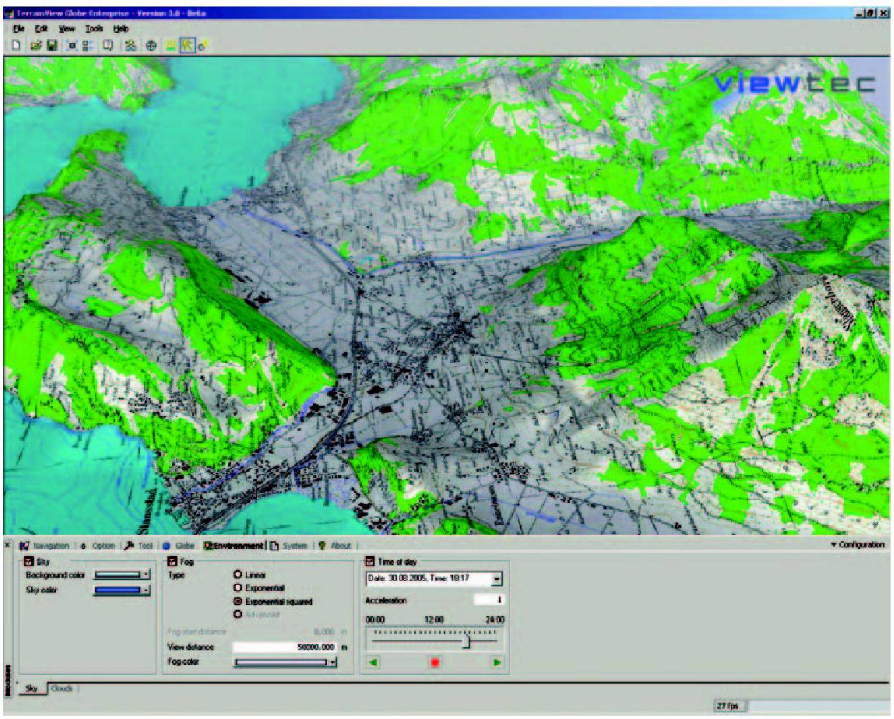

Abb. 3: TerrainView-Globe mit importierter Landeskarte 1:25 000 von swisstopo.

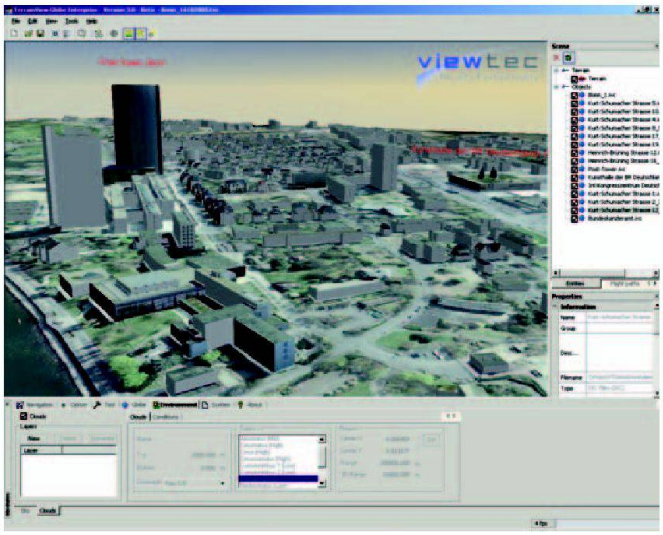

Abb. 4: TerrainView-Globe mit einem aus Laserscanner Daten abgeleiteten 3D-Stadtmodell der Stadt Bonn von CyberCity (Landesvermessungsamt Nordrhein-Westfalen).

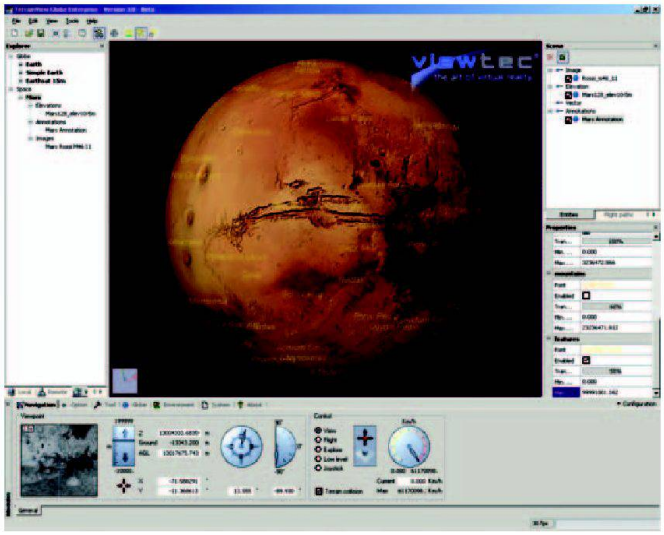

Abb. 5: TerrainView-Globe mit Daten vom Mars.

3D-VRGIS-Systeme verwenden eine skalierende Darstellung sowohl globaler als auch oberflächennaher Merkmale unter Beibehaltung der richtigen Grössenverhältnisse und die Möglichkeit der Integration des eigenen polygonalen Modells für Objekte in der Luft, am Boden oder im Weltraum bieten. Gebäude- oder ganze Stadtmodelle können so unkompliziert visualisiert werden.
Unabhängige Datensätze: Möglichkeit, beliebige Datensätze einzufügen, zu löschen und darzustellen, wobei jeder eine beliebig grosse Datenmenge aufweisen kann. Der Datenzugriff kann lokal oder über Internet erfolgen. Damit möglichst wenig Daten transportiert werden, wird eine Texturkompression unterstützt. Dabei wird oft eine verlustfreie Datenkompression zur Reduktion der erforderlichen Speicher- und Bandbreitenkapazität verwendet.

Visuelle Navigation

Zur besseren visuellen Navigation bieten 3D-VRGIS-Anwendungen einen Informationsbaum, welcher sämtliche Layer, Örtlichkeiten, 3D-Modelle und dynamischen Objekte auflistet. Ein voll interaktiver Flugmodus mit maus- oder joystickgesteuerter Kontrolle der Höhe, der Geschwindigkeit und des Sichtwinkels durch den Benutzer sowie ein oberflächennaher, ein geländeorientierter Flugmodus sowie ein interaktives Kreisen um einen Angelpunkt sind wichtige Eigenschaften der Kamera. Zur Veranschaulichung der Bewegung in Echtzeit können die Pfade mit 3D-Modellen wie Flugzeugen, Hubschraubern und Fahrzeugen verknüpft werden. Das automatische «Springen zu» oder «Fliegen zu» einem gewählten Objekt sowie die Erzeugung von Videosequenzen mit bestimmten Bildraten mittels verschiedener Video-Codecs sind weitere Eigenschaften einer VRGIS-Anwendung.

Visualisierungswerkzeuge

3D-Modelle wie Gebäude, Bäume und Fahrzeuge können eingefügt werden, um die Realitätstreue des Geländes zu erhöhen. 3D-VRGIS-Systeme bieten oft eine einfache Möglichkeit an, um verschiedene 3D-Objekte zusammenzufügen, auszuwählen, zu verschieben, zu drehen oder zu skalieren. Modelle können in der 3D-Szene interaktiv positioniert und in der Grösse angepasst werden. Das Hinzufügen von Hyperlinks zu Modellen, um eine Datei zu öffnen oder eine Website zu verlinken, runden die Funktionalität solcher Systeme ab.

Unterstützte Datenformate:
- Multigen OpenFlight (.flt)
- OpenSceneGraph (.ive)
- Carbon Graphics (.geo)
- CyberCity OpenFlight (.flt)
- Autodesk (.3ds)
- VRML 2 (.wrl)
- Design Workshop (.dw)
- Alias/Wavefront (.obj)
- NewTek LightWave 3D (.lwo)

Objekte, z.B. verschiedene 3D-Gebäudemodelle, können während einer Animation ein- und ausgeblendet werden. Um Geländemodelle zu kommentieren, können beliebig bestimmbare Merkpunkte mit jeglichen Texten, 3D-Objekten oder Hyperlinks verknüpft werden. Die 3D-VRGIS-Produkte von ViewTec und ESRI ermöglichen verschiedene Arten der Angabe von 3D-Massen, z.B. Entfernungen, Winkel, Profile und Flächen. Darüber hinaus ist es möglich, Position und Entfernung eines beliebigen Geländepunktes mit dem Cursor zu bestimmen. Die Höhe der Auflösung von beliebig erzeugten Screenshots wird lediglich durch die Speicherkapazität des Rechners begrenzt. 3D-VRGIS-Systeme können mittels verschiedener Video-Codes Filmsequenzen mit bestimmter Bildrate erzeugen. Jeder Flugpfad in einem Projekt kann als AVI-Film exportiert werden. Die Darstellung sol-

cher 3D-Anwendungen wird oft durch OpenGL beschleunigt – den Industriestandard für Hochgeschwindigkeits-3D-Anwendungen – und beinhaltet sämtliche Vorteile der führenden Spezifikationen von OpenGL.

Wetterdarstellung

Zur Erzeugung realistischer Szenarien sollte eine breite Palette von Beleuchtungs- und Wetterbedingungen verfügbar sein:

- Tageszeit
- Dunst mit zunehmender Entfernung
- 3D-Wolken
- Regen- und Schnee-Effekte

Projektionssysteme

Die Anwendungen von ESRI und ViewTec benutzen intern das weltweite Geodatensystem 1984 (WGS84). Beim Importieren der Rohdaten wird die Projektion aus einer georeferenzierten Datei ausgelesen oder kann gesetzt werden. Die Applikationen projizieren die Daten anschliessend nach WGS84 um.

Wer heute schon die 3D-Schweiz im Internet in 2-m-Luftbildauflösung bestaunen will, kann folgenden Internetlink wählen: www.switzerland-3d.com. Ziel dieser von ViewTec und Endoxon realisierten Anwendung ist, die interaktive Verfügbarkeit des qualitativ hochwertigen 3D-Landschaftsmodells der Schweiz im Internet für Kunden aus den Bereichen Tourismus, Immobilienverwaltung, Planung von Sportereignissen, Medien, Unterhaltung, Planung, Engineering, Flugroutenvisualisierung und Ausbildung zur Verfügung zu stellen.

Dr. Michael Beck
ViewTec AG
Schaffhauserstrasse 481
CH-8052 Zürich
beck@viewtec.ch

Auszug der am häufigsten unterstützten Formate:

Digitale Höhenmodelle
- Arc/Info ASCII
- Arc/Info Binary (.adf)
- USGS SDTS DEM (*CATD.DDF)
- TIFF / GeoTIFF (.tif)
- Militärische Höhendaten (.dt0, .dt1)
- USGS ASCII DEM (.dem)
- Atlantis MFF
- VTP Binäres Terrain Format (.bt)

Rasterbildformate
- ERMapper Compressed Wavelets (.ecw)
- TIFF / GeoTIFF (.tif)
- Erdas Imagine (.img)
- JPEG2000 (.jp2, .j2k)
- JPEG JFIF (.jpg)
- Multi-resolution Seamless Image Database (MrSID)

Vektor- und Kommentierungsformate
- Arc/Info Binary Coverage
- ESRI Shapefile
- Mapinfo File
- Microstation DGN
- U.S. Census TIGER/Line

GEOS Pro
Verwaltung aller INTERLIS Modelle
ohne Mehrkosten für Fachschalen
a/m/t - seit über 20 Jahren Ihr zuverlässiger Partner - www.amt.ch