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: 105 (2007)

Heft: 4

Artikel: Mobiles GIS mit Feldcomputer GeoXH

Autor: Gerber, P. / Voser, P.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-236418

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: 05.08.2025

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

Mobiles GIS mit Feldcomputer GeoXH

Die beiden Autoren untersuchten in ihrer Diplomarbeit (Herbst 2006) an der Fachhochschule Nordwestschweiz mit dem Trimble GeoXH-Feldcomputer die Positionierungsqualität, die GIS-Datenerfassung und den Online-Datenaustausch. Die Herstellerangaben waren unter praxisrelevanten Bedingungen zu verifizieren und es waren Empfehlungen und Bedienungsanleitungen für die Benutzer zu erstellen. Die Autoren berichten hier über ihre Arbeiten und Erkenntnisse. Sie sind Grundlage für weitere Untersuchungen an der FHNW.

Les deux auteurs ont étudié la qualité du positionnement, la saisie des données SIG et la recherche de données en ligne avec l'ordinateur de terrain Trimble GeoXH lors de leur travail de diplôme (Fachhochschule Nordwestschweiz FHNW, automne 2006). Le fabriquant souhaitait procéder à des vérifications en situation d'utilisation pertinentes. Il a également chargé les auteurs d'établir les recommandations et le mode d'emploi pour les utilisateurs. Dans ce rapport, ils font part de leur travail et de leurs constatations. Leur étude constitue une base pour de prochaines recherches au sein de la FHNW.

Nel loro lavoro di diploma, fatto nell'autunno 2006 alla SUP della Svizzera nord-occidentale (FHNW), i due autori hanno analizzato con il PC per il terreno Trimble GeoXH la qualità del posizionamento, la raccolta dei dati SIG e lo scambio di dati online. Si trattava di verificare le condizioni di utilizzo indicate dal fabbricante e di emanare delle raccomandazioni e istruzioni per l'uso per gli utenti. Nell'articolo seguente gli autori presentano il loro lavoro e le loro constatazioni. Il loro studio funge da base per ulteriori ricerche della FHNW.

P. Gerber, P. Voser

Gerätebeschrieb

Der GeoXH Feldcomputer von Trimble dient einer präzisen, positionsbezogenen GIS-Datenerfassung. Ausgestattet mit diversen Aufnahme- bzw. Auswerteverfahren (Postprocessing; Echtzeit mit swipos Positionierungsdienst und EGNOS) bietet der GeoXH eine Genauigkeit (Standardabweichung) von 30 cm. Elektro- und Gasversorgungsbetriebe, Wasser- und Abwasserwirtschaft, Landreformprojekte und andere Anwendungen erfordern diese Positionierungsgenauigkeit vor Ort.
Die GeoExplorer-Serie kombiniert einen Trimble GNSS-Empfänger mit einem robusten Feldcomputer, der einen problemlosen Betrieb während eines ganzen Arbeitstages ermöglicht. Attributiermöglichkeiten, Hintergrundinformationen und diverse Microsoft Hilfsmittel (Word, Excel, Outlook etc.) mit dem Windows-Mobile-Betriebssystem lassen ein optimales Arbeiten mit dem «All-in-One»-Gerät zu. Diverse Sensorkombinationen (z.B. mit Distanz- oder Azimutmessgerät) bieten eine auf den Anwender zugeschnittene Lösung und erhöhen die Flexibilität für einen entsprechenden Arbeitsablauf.

Feldeinsätze

Die «Praxistauglichkeit» wurde in verschiedenen Bereichen untersucht. Interessant waren vor allem die Vergleiche mit den Herstellerangaben sowie das Verhalten in GNSS untauglichem Gelände wie Wald, Stadt oder Gebirge. Die Messungen mit dem GeoXH im ländlichen Schwarzhäusern (Kanton Bern) erwiesen sich als sehr positiv. Ohne jegliche Horizontabdeckung auf den gemessen LFP3-Punkten konnte ein Resultat erzielt werden, welches die Präzisionsangabe (30 cm) von Trimble unterbot.
Sogar in den für GNSS-Messungen untauglichen Gebieten (Waldgebiet in Oberbuchsiten und Balsthal; Schlucht in Eriswil) war es möglich, praktisch alle gewünschten Punktkoordinaten zu bestimmen. Allerdings ergab die Auswertung ein anderes Bild als das Resultat in Schwarzhäusern. Die Abweichungen zu den Sollkoordinaten lagen teilweise über den erwünschten Herstellerangaben.
Neue GNSS-Geschichte konnte also auch mit dem Trimble-Gerät GeoXH nicht geschrieben werden. Aufgrund der bekannten GNSS-Fehlereinflüsse waren diese Differenzen aber zu erwarten. Die Erfahrungen beim Abstecken von Grenzpunkten in sehr dichtem Wald oder in Bergschluchten waren sehr zufriedenstellend! Mit dem Gratiskorrekturdienst swipos-NAV wurden die gewünschten Grenzpunkte in Echtzeit zuverlässig annavigiert.

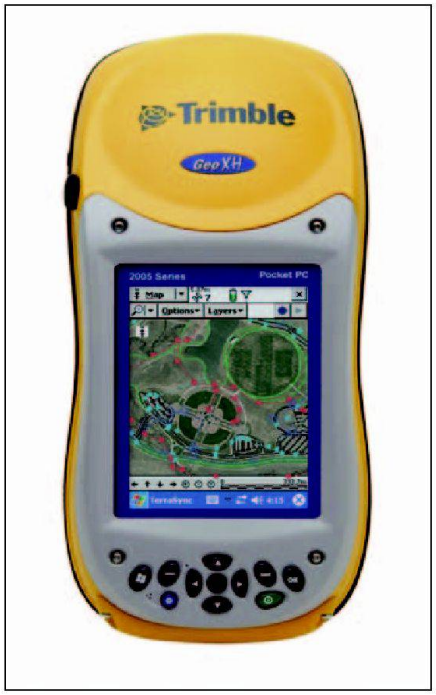

Abb. 1: Trimble Feldcomputer GeoXH.

Fazit

Die in Frage gestellte Submetergenauigkeit wurde bestätigt. Das exakte Arbeiten

Abb. 2: Darstellung von Attributssymbolen auf Kartenhintergrund.

in der Praxis mit dem handlichen GeoXH und seinen Hilfsmitteln (Darstellung der aktuellen Position auf einer Hintergrundkarte, Navigationsmodus und aktuelle Angaben über Satellitenkonstellationen) machte Freude.

Messungen unter «Laborbedingungen»

Die Messungen wurden auf dem Dach des Geozentrums in Gümligen erhoben. Für die Untersuchung der «Wiederholmöglichkeit» wurde eine Vorrichtung zum Einspannen der GeoXH gebaut. Diese Messungen dienten als Grundlage für Untersuchungen der Messgenauigkeit:

- mit unterschiedlicher Anzahl Satelliten
- Steigerung mit längerer Messdauer
- mit unterschiedlichen Messverfahren.

Der Ablauf und Umfang musste vorgängig geplant werden. Mit der Planungssoftware «Planning Tool» von Trimble konnten die aktuellen Almanache visualisiert werden.

Umfang der Messungen

- unterschiedliche Satelliten Anzahl (4, 5, 6 und mehr)
- verschiedene Messdauer (0.5 bis 45 Minuten)
- drei differenzielle Messverfahren (Postprocessing, swipos-NAV, EGNOS).

Daraus ergaben sich 81 Messungen während rund 19 Stunden.

Messablauf

Während drei Tagen wurde gemessen. Bei den Messungen mit Echtzeitkorrekturen von EGNOS-Satelliten kam es auch zu Signalausfällen. Dies ist auf die Funktionsweise von EGNOS zurückzuführen. Die EGNOS-Bodenstationen analysieren die Güte der GNSS-Signale und können bei ungenügender Qualität den betreffenden GNSS-Satelliten für den Empfänger deaktivieren. Die verwendete Software erlaubt es nicht, einzelne Satelliten für die Messung manuell zu deaktivieren. Deshalb mussten die Messungen mit nur vier und fünf Satelliten durch Erhöhen des Cutoff-Winkels realisiert werden

Vergleich der Anzahl Satelliten

Bei den Messmethoden EGNOS und Postprocessing erhöhte sich die innere Genauigkeit mit steigender Anzahl Satelliten deutlich. Mit dem Echtzeitkorrekturdienst swipos-NAV ergab sich kaum ein Unterschied zwischen fünf und sechs oder mehr Satelliten (siehe Diagramm, swipos-NAV). Die Messungen mit vier Satelliten waren jedoch bei allen Methoden deutlich die schlechtesten.

Messungen mit unterschiedlicher Messdauer

Die vom Hersteller vorgegebene Genauigkeit konnte mit jeder Messdauer eingehalten werden. Jedoch steigerte sich die Genauigkeit mit längerer Messdauer nicht. Die empfohlene Messdauer von zwei Minuten kann mit dieser Untersuchung bestätigt werden. Diese zwei Minuten sind die ideale Mischung zwischen Zuverlässigkeit und keinem Muskelkater im Oberarm.

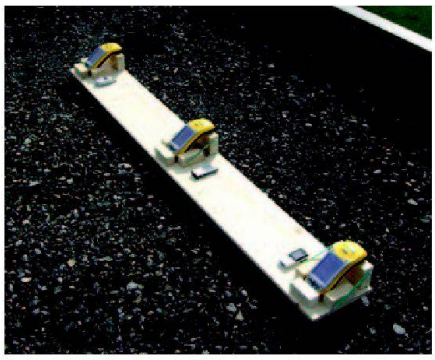

Abb. 3: Selbstgebaute Messvorrichtung.

Vergleich der Auswertemethoden

Diese Versuche ergaben, dass unter idealen Bedingungen mit einem nachträglichen Postprocessing die besten Resultate erreicht werden. Da bei dieser Methode auf dem Feld keine korrigierten Messungen vorliegen, können keine zuverlässigen Absteckungen durchgeführt werden. Die Methode swipos-NAV erwies sich als sehr zuverlässig und genau. Die Messungen mit fünf Satelliten sind nur zufällig

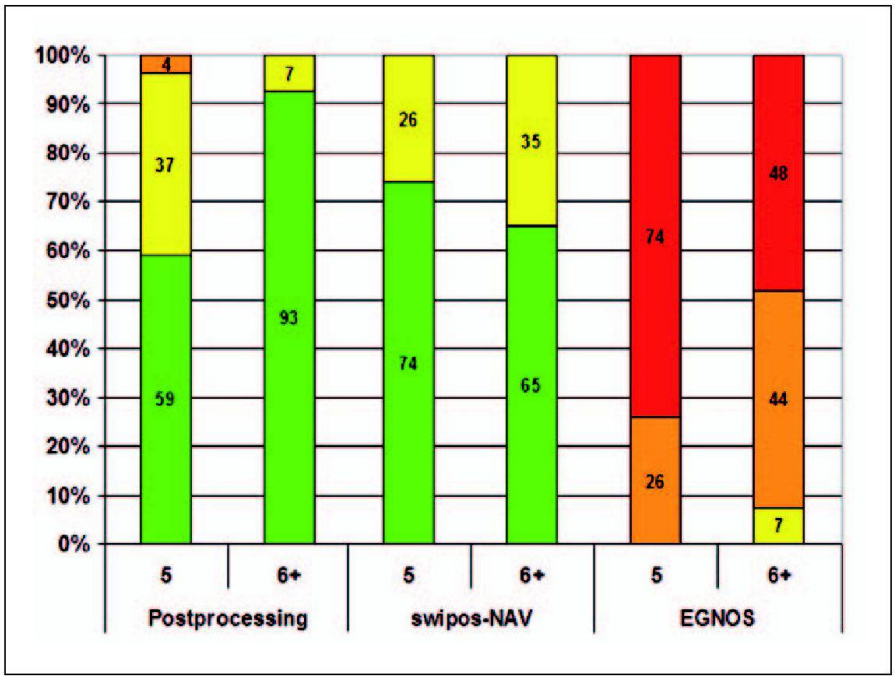

Abb. 4: Diagramm.

Abb. 5: LaserAce (links), TruPulse (rechts).

Abb. 6: Zephyr-Antenne.

Abb. 7: TabletPC colibri (links), Trimble ProXH (rechts).

besser als diejenigen mit sechs und mehr Satelliten. Dank den in Echtzeit korrigierten Messungen können auch direkt im Feld Absteckungen im Submeterbereich durchgeführt werden. Zudem ist dieser Dienst der swisstopo gratis und es fallen nur die geringen Verbindungskosten des Mobiltelefondienstes an.
Die Messungen mit EGNOS-Korrekturdaten fielen erwartungsgemäss schlecht aus. Da EGNOS für die Flugzeugnavigation aufgebaut wurde, darf man nicht mit einer hochpräzisen Messung rechnen. Zudem ist die Abdeckung der EGNOS-Satelliten in unseren Längen- und Breitengraden (ganze Schweiz) der EGNOS-Satelliten erheblich. Die Satelliten liegen von uns aus gesehen alle im Süden und rund 30° über dem Horizont.

Empfehlungen

Für einen Praxiseinsatz empfiehlt sich die Verwendung des Echtzeitkorrekturdienstes swipos-NAV oder das Nachverarbeiten mit einem Postprocessingprogramm. Um das Gerät optimal einsetzen zu können sollte man, wie bei hochgenauen GNSS-Geräten üblich, vor dem Messeinsatz den aktuellsten Almanach begutachten, um schlechte Satellitenfenster zu erkennen.

Sensorkombinationen

Je nach Wunsch und Anwendung können verschiedenste Komponenten, meist mittels Bluetooth, mit dem GeoXH verbunden werden.

Laser-Distanzmesser

Diese bieten durch die kabellose Verbindung mit dem GeoXH eine komfortable Lösung zur Bestimmung von nicht GNSS tauglichen Punkten. Diese Punktbestimmung erfolgt mit dem Schnittprogramm, wo die Koordinaten von zwei Hilfspunkten mit dem GeoXH bestimmt und mit dem Lasergerät jeweils die Distanzen zum gewünschten Objekt gemessen werden.

Zephyr-Antenne

Optional kann eine Zephyr-Antenne an den GeoXH angeschlossen werden. Diese Antenne empfängt L1- und L2-Trägersignale, wodurch die innere Genauigkeit auf 20 cm erhöht wird.

Digitalkamera

Mit einer Digitalkamera ist es möglich, über eine Wireless-Verbindung dem gemessenen Punkt Fotos als Attribut anzuhängen. Handskizzen gehören somit der Vergangenheit an, die Bilder können am Bildschirm sehr einfach wieder abgerufen werden.

Tablet PC colibri

Als Alternative zum GeoXH bietet sich der Feldcomputer «colibri» von Mettenmeier an. Dieser TabletPC überzeugt durch seinen grossen Bildschirm und die Möglichkeit, mehrere Fenster nebeneinander geöffnet zu haben. Das GNSS-Signal wird mit Bluetooth vom ProXH-Empfänger auf den TabletPC übertragen. Die Erfahrung zeigt, dass ein angenehmes Arbeiten möglich ist.

Erkenntnisse

Auch ohne jegliche Planung des Messeinsatzes ist es mit dem GeoXH möglich, die GNSS-Position gewünschter Punkte spontan und zuverlässig zu bestimmen.

Mit unterschiedlichen Feldsoftwarelösungen wird auch der Datentransfer mit bereits vorhandener Bürosoftware gewährleistet. Der GeoXH von Trimble – ein Gerät das hält, was es verspricht.

Literatur:

Gerber, Patrick, Voser, Pascal (2006): Integration Feldcomputer GeoXH mit GIS. Diplomarbeit Muttenz, IVGI-FHNW.

swipos-NAV:
www.swisstopo.ch/de/services/swipos/swiposNav [14.02.2007]

EGNOS:
www.kowoma.de/gps/waas_egnos.htm

Bilder:
www.geoline.ch
www.robust-pc.de

Patrick Gerber (STV/FVG)
Mühlestrasse 6
CH-3507 Biglen
patrick.gerber@geozen.ch

Pascal Voser (STV/FVG)
Schulstrasse 14
CH-2540 Grenchen
pascal.voser@intergraph.com